МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЛИПЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ

Сборник трудов научно-практической конференции студентов и аспирантов Липецкого государственного технического университета

20 апреля–10 июня 2022 г.

Липецк
Липецкий государственный технический университет
2022

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Липецкий государственный технический университет»

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ

СБОРНИК ТРУДОВ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
СТУДЕНТОВ И АСПИРАНТОВ
ЛИПЕЦКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

20 апреля–10 июня 2022 г.

Липецк
Липецкий государственный технический университет
2022

УДК 6(06)
Т33

Рецензенты: А.Е. Кисова, канд. эконом. наук, доц.;
А.С. Сысоев, канд. техн. наук, доц.

Т33 Тенденции развития современной науки: сборник трудов научно-практической конференции студентов и аспирантов Липецкого государственного технического университета, 20 апреля–10 июня. – Липецк : Изд-во Липецкого государственного технического университета, 2022. – 921 с. – Текст : электронный.

ISBN 978-5-00175-158-8

В сборнике представлены статьи научно-практической конференции по естественно-научному, техническому, экономическому и гуманитарному направлениям.

УДК 6(06)

Редакционная коллегия:
С.Е. Кондратьев, А.И. Шкарина, Е.К. Грачева
В.В. Юров, С.Е. Никитин, Н.С. Зубкова
Ю.А. Абросимова, В.И. Татьянин, Б.П. Дейнека

ISBN 978-5-00175-158-8 © ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет», 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Бордюгова Ю. А.
3D технологии в литейном производстве 26

Бордюгова Ю. А.
Виды и особенности сварочного производства 28

Бордюгова Ю. А.
Сварочные швы и их дефекты 31

Бордюгова Ю. А.
Технология изготовления и значение сувенирной продукции
из металла 35

Борисова Е. А, Ларских Е. Л.
Пути повышения надежности машин в эксплуатации 38

Великанова М. А.
Стилизация природной формы в графическом дизайне 41

Войтенко В. В.
Образ девы-воительницы в ювелирном дизайне 46

Кантарюк Г. В.
Проблемы экологического состояния природных ресурсов РФ
и пути их решения 50

Кокоткина С. А.
Технология изготовления ювелирных изделий 52

Кровопусков Е. А., Бордюгова Ю. А.
Применение ожелезнённой извести в агломерационном про-
цессе 57

Ларских Е. Л., Трунов Д. И.
3D сканирование и 3D моделировани в литейном производстве 61

Ларских Е. Л.
Виды и жанры изобразительного искусства 66

Ларских Е. Л., Тычина Л. А.
Декорирование жилых и общественных помещений в стиле пэчворк 69

Ларских Е. А.
Роботизированные машины в строительной отрасли будущего 75

Ларских Е. А.
Русская традиционная вышивка как один из древнейших видов декоративно – прикладного искусства 78

Ларских Е. Л., Гулевский Д. М.
Технология внепечной десульфурации чугуна 81

Ларских Е. Л., Гулевский Д. М.
Технологии нанесения лакокрасочных покрытий на поверхность металлоизделия 85

Ларских Е. Л, Гулевский Д. М.
Технология горячего цинкования металла 89

Леснухина Т. К.
Передача пространственных планов пейзажей на основе воздушной перспективы 93

Мацегора Э. В.
Ландшафтное проектирование парковой среды 96

Мацегора Э. В.
Проблема формирования визуальной среды парковых ландшафтов 100

Пендюрина К. Р., Трунова Ю.
Спроектирование зоны отдыха в современном интерьере 103

Попова А. А.
Технология оригами в дизайне 106

Серых М. В.
Реализация комплексного подхода в востановлении организма спортменов после физических нагрузок 111

Суханов А. В.
Аналитический способ вычисления скоростей плоского многозвенного механизма второго класса 116

Суханов А. В.
Построение плана скоростей плоского многозвенного механизма второго класса 121

Суханов А. В.
Структурный анализ плоского многозвенного механизма второго класса 125

Татьянина К. В.
Технология получения изделий из металлов 128

Трунова Ю. С.
Особенности благоустройства прихрамовых территорий 131

Шкарина А. И.
Золотое сечение как система пропорционирования в архитектуре 135

Шкарина А. И.
Особенности изготовления декоративного изделия из изолона 139

ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Аветисян А. С.
Системы умных домов в Сингапуре 145

Александрук А. М.
Бетоны со спектром 147

Амбурцева И. А., Овчарова Д. А.
Анализ расчетных схем стропильных ферм покрытия 152

Астахов М. Е.
Влияние полимерных добавок на битумное вяжущее 157

Белкина А. Р., Верясова А. А.
Прогрессирующее обрушение внутренних стен 159

Белкина А. Р. , Верясова А. А.
Прогрессирующее обрушение наружных стен 163

Бессонов С. Н.
Вопросы экспорта расчетной модели железобетонного фундамента сложной формы из Revit в программно-вычислительный комплекс SCAD 166

Бессонов С. Н.
Формирование индивидуальных подходов в строительно-технической экспертизе стеклопластиковых ёмкостей 170

Боева Е. С.
Системы снеготаяния и антиобледенения 176

Боева Е. С.
Солнечная архитектура 179

Боева Е. С.
Экологический подход в архитектурно-градостроительной практике 183

Боков А. К.
Значимость в современном мире сохранения объектов культурного наследия путём восстановления кирпичной кладки 187

Боков А. К.
Методика усиления кирпичной кладки объектов культурного наследия 189

Борзиев И. Х., Жуков А. А.
Конопляная арматура как некорродирующая альтернатива стали 194

Брулаков А. В.
Аэрографит 197

Бугакова А. А.
Вспененный битум 200

Бурякова Н. С.
Крупноблочное строительство: история применения, преимущества и возможность реализации в современных условиях 205

Ведерникова Е. С., Шаталов Е. А.
Разновидности ячеистого бетона 208

Гайдай Е. А.
Сочетание красоты и функции в архитектурных проектах XX столетия 212

Грачева Е. К., Юдина А. О.
Методы оценки эффективности инвестиций и их применение 218

Грачева Е. К.
Почему малоэтажные здания – лучший вариант 224

Грачева Е. К.
3Д печать с применением графена в строительстве 226

Дургелова М. А.
Контроль качества изготовления клееных деревянных конструкций 228

Дургелова М. А.
Проблемы использования клееных деревянных конструкций 232

Емельянова Л. Г.
Безбарьерная среда для маломобильных групп населения 236

Жуков А. А., Борзиев И. Х.
Бетон, армированный углеродным волокном 238

Зайцева М. С.
Молодежное пространство в современной городской среде 241

Зайцева М. С.
Реконструкция общественных зданий 244

Замышляева Л. В.
Экспериментальные исследования портландцемента с применением интенсификаторов помола отечественного производства 246

Кирина А. С.
Взаимосвязь физической работоспособности и здорового образа жизни 250

Королькова Н. Ю.
Применение теплого пола в современном детском саду 253

Королькова Н. Ю.
Проектирование энергоэффективного жилого комплекса в г. Липецке 256

Королькова Н. Ю.
Рекуперация воздуха в жилищном комплексе 260

Кузовкина Е. П.
Актуальность системы сбора дождевой воды при индивидуальной жилой застройке 263

Кузовкина Е. П.
Энергетичская эффективность при применении стеновых сэндвич-панелей в частном домостроении 264

Куцко Я. В.
Применение энергоэффективных технологий в современном доме мод 266

Ливенцева А. А.
Пути экономии строительных материалов 270

Маликова Е. А.
Обследование строительных конструкций, выполненных из кипящих сталей 273

Маликова Е. А.
Определение остаточного ресурса несущих конструкций здания, выполненные из кипящих сталей 276

Мартынов И. В.
Материалы, применяемые для пневматических и мембранных конструкций 280

Мартынов И. В.
Применение пневматических конструкций в современном строительстве 285

Мышелов А. А.
Анализ эксплуатационных и стоимостных характеристик теплоизоляционных материалов 291

Назарова С. А.
Выбор отделочных материалов для спортивных залов 295

Назарова С. А.
Особенности инженерно-геологических условий липецкой области 297

Никулина А. А.
Лофт-пространство в городской среде 301

Никулина А. А.
Малые архитектурные формы в современном общественном пространстве 303

Овчарова Д. А., Амбурцева И. А.
Выбор оптимальной формы стропильных ферм 305

Паншина Е. Е.
Бионическая архитектура России 311

Плотникова Д. Ю.
Перспективы развития энергоэффективных посёлков в современном мире 313

Плотникова Д. Ю.
Применение солнечных панелей, как фактор повышения энегоэффективности 316

Плотникова Д. Ю.
Развитие велосипедной инфраструктуры, как фактор комфортной городской среды и развития туризма 319

Полозов В. С.
Снижение стоимости звукоизоляционных панелей за счет применения отсевов дробления 323

Попов В. С.
Достоинства и недостатки ферм из замкнутых гнутосварных профилей по сравнению с фермами из парных уголков 326

Ребриков С. А.
Кирпичи с добавлением шерсти 330

Ребриков С. А.
Стабилизированная алюминиевая пена 333

Ребриков С. А.
Утеплитель из грибов 336

Рыжаков А. Н.
Расчет четырёхгранной мачты на оттяжках 339

Сенин М. М.
Экспериментальные исследования соединений тонколисто-вых конструкций точечной электроконтактной сваркой 341

Симаков А. Г.
Сравнительная характеристика инновационных бетонов на 2022 год 345

Сорокина Д. С.
Об особенностях работ стальных конструкций в условиях действующих производств 350

Сорокина Д. С.
Система умного дома 352

Суслова М. И.
Анализ зарубежного опыта технического обслуживания ван-товых мостов 355

Трубицын К. А.
Усиление металлических и каменных конструкций углево-локном 360

Устинский Н. Д., Уколова Е. Ю.
Обзор отечественного программного обеспечения в области строительства 365

Федорова А. А.
Современная архитектура Катара 370

Филиппова Я. В.
Здания специального назначения дата-центры как отражение инженерных достижений 372

Филиппова Я. В.
Центры обработки данных. Обзор архитектурых решений и тенденция экономии природных ресурсов 377

Хаитбаева З. С.
Здания с нулевым потреблением 380

Ченцова А. Д.
Взаимосвязь стилей и традиций в архитектуре гарвардского университета 383

Чернышов А. М.
Оценка остаточного ресурса несущей способности металлических конструкций на примере силосных ёмкостей силосного склада 387

Чернышов А. М.
Сравнительный анализ показаний натурных испытаний бетона по определению его прочностных показателей прямым, разрушающим и неразрушающим методами 390

Чурсин Е. В.
Инновационные технологии в дорожном материаловедении 396

МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Белолипецкая Е. С., Курганова О. А.
Анализ качества оцинкованного проката с полимерным покрытием 399

Бредихин Д. С.
Влияние толщины полосы на величину ускорения в чистовой группе НШСГП 401

Волкова К. В.
Оценка структуры проката из стали марки 08Ю после отжига в агрегате непрерывного отжига 404

Дианова А. А.
Амперометрическое титрование дихромата раствором соли железа (II) 408

Дианова А. А.
Определение аналитической концентрации метилового красного в растворах различной кислотности 411

Жидкова М. А.
Микрозондовый анализ пассивных пленок 414

Захаров Е. С.
Анализ основных мероприятий по повышению показателей энергоэффективности работы методической печи 417

Караваев В. О., Морнева А. С.
Разработка технологии получения углеродных сорбентов из скорлупы орехов 422

Колесов Д. Н.
Оценка использования экранов на выбор заправочной скорости при прокатке полос на НШСГП 425

Кузнецов А. С.
Анализ ускоренного охлаждения полос толщиной 3 мм и 3,9 мм 428

Кун А. С.
Исследование влияния экранов на режим прокатки полос на НШСГП 431

Левченко Д. О.
Автоматизация агрегата «печь-ковш» 434

Левченко Д. О.
Актуальность использования агрегата печь-ковш в металлургической промышленности 436

Москалев Д. Н.
Разнотолщинность медного покрытия стальной проволоки 438

Овчинников М. А., Горбунов К. С.
Процесс асимметричной прокатки горячекатаной стали 440

Печенкина И. Н.
Определение меди и никеля в пиве 442

Потанина А. Г.
Информационные технологии в процессе управления финансовыми ресурсами 444

Проворотова О. А.
Статистическое исследование показателей работы доменной печи 449

Самсонов С. М.
Управление формой раската 451

Скуратов Н. М.
Аналитический контроль взрывопожароопасных газов на промышленных объектах 454

Талалаева Э. Р.
Определение жирнокислотного состава семян дыни и арбуза методом гжх 458

Хорина В. С.
Сорбционно-фотометрическое определение никеля в объектах окружающей среды 461

Шоркина М. И., Вострикова В. А.
Спектрофотометрический метод определения нитрит-ионов в присутствии нитратов 464

Шоркина М. И., Вострикова В. А.
Электрохимический метод определения метод определения содержания нитрит ионов в присутствии нитратов 468

УНИВЕРСИТЕТСКИЙ КОЛЛЕДЖ

Авотиньш Л. С.
Брикеты железосодержащие 472

Агафонов Г. А., Долматов И. А., Осетров А. А.
Нейросети «Gaugan» и «Instant Nerf» от NVidia 475

Аймаканов М. В.
Выключатель по хлопку 478

Андриянцева А. П.
Исследование токопроводящего покрытия для ветрогенераторов северного исполнения 481

Бабсков Е. В., Готовцев Д. Г.
Особенности расчета контурного и рядного заземления 485
Бабсков Е. В.
Водная топливная ячейка Стенли Мейера 488

Бубякин К. А.
Создание автоматизированного рабочего места археолога для сортировки находок и информации о них 491

Власов К. В., Щербакова В. Ю.
3-D моделирование интерьеров 494

Гостеев М. В., Малинкин А. А., Бирюков Д. П.
Сравнение быстродействия методов сортировки на языке программирования Python 496

Готовцев Д. Г.
Заземляющие устройства виды и параметры 499

Готовцев Д. Г.
Изучение видов реле и способов их применения 503

Готовцев Д. Г.
Изучение работы индукционных нагревателей 507

Готовцев Д. Г., Сазонов И. А.
Изучение устройства, классификации и принципа действия реакторов 510

Готовцев Д. Г.
Разработка модели бестопливного генератора конструкции тесла 514

Гребенюк А. Г.
Изучение беспроводного зарядного устройства 518

Денеков Я. О.
Технология литейного производства изделий из силумина 520

Жигулин М. М., Лобанов В. А., Бирюков Д. П.
Жадный алгоритм Python и область его применения 524

Катасонов И. С., Бабсков Е. В.
Расчет искусственного освещения 527

Кокорев Д. Ю., Бородин М. Е.
Изучение строения фотореле, а также их особенностей использования 530

Коротков Н. В.
Ультразвуковая левитация 533

Обрезков М. В.
Исследование геркона и промежуточного герконового реле 537

Сампиев Х. М., Пронин М. О.
Принцип работы и виды трансформатора 539

Фурсов И. В.
Создание информационной системы для учета данных сервисного центра бытовой техники 542

Хрюкин М. А.
Создание информационной системы для сайта пиццерии 545

Хусейнов К. Р.
Изучение и создание ветрогенератора 548

ФАКУЛЬТЕТ АВТОМАТИЗАЦИИ И ИНФОРМАТИКИ

Бестиков Д. С., Дуванов Е. С.
Особенности расчета пи-регулятора приближенным методом Циглера-Никольса 553

Григорьев И. Н.
Положительные отличия Linux перед Windows 557

Григорьев И. Н.
Популярные технологии программирования 559

Дадонов А. Д.
Методы поиска 562

Денисов Д. Э.
Программная реализация интегрирования рациональных дробей 565

Деревнина В. С.
Способы энергосбережения для дома 568

Жестерев М. В.
Модернизация системы управления групповым электроприводом перемещения сталевоза №1 КЦ-1 573

Кочетова С. И.
Выживание малого бизнеса в условиях пандемии 579

Кочетова С. И.
Проверка второго закона Кеплера при помощи MATLAB 582

Кочетова С. И., Романов А. П.
Создание «умного» светильника средствами Arduino и MATLAB 586

Кудрявцев А. Е.
Концепция технологии "умный дом", со смешанной системой электроснабжения 590

Лавров А. А.
Преимущества перевода напряжения распределительных сетей с уровня 10 кВ на 20 кВ 593

Ларина Е. В., Дуванов Е. С.
Проблема перехода организаций на отечественное программное обеспечение 598

Ларина Е. В., Дуванов Е. С.
Определение оптимальных настроек пид-регулятора методом расширенных частотных характеристик 600

Мантухов Е. С., Гладышев В. Е.
Обзор преобразователя частоты FSBB30CH60C 604

Медведева В. С.
Удовлетворённость студентов вузов учебным процессом 612

Минина В. Н.
Расчёт устройств компенсации ёмкостных токов 614

Морозов Д. С.
Методы сортировки данных в программировании 621

Морозов Д. С.
Перспективы использования отечественных операционных систем на примере релиза «Новороссийск» ОССН ASTRALINUX 624

Морозов Д. С.
Программная реализация нахождения площади фигуры 626

Посаднев В. В.
Составление графа зависимостей исходного кода на основе абстрактного синтаксического дерева 629

Проскурина С. А.
Сравнение кроссплатформенного и нативного решения при разработке мобильного приложения в сфере туризма 636

Романов А. П., Сысоев Р. А.
Сравнительный анализ оптических генераторов и их свойств 639

Романов А. П., Грабарь В. В.
Сравнительный анализ различных показателей: температуры, светимости, с использованием упрощённой формулы Вина. 645

Сысоев Р. А., Черноволов К. Р.
Пропускная способность. Дисперсия света в человеческом глазе 650

Терновских Г. А.
Особенности построения систем векторного управления 653

ФАКУЛЬТЕТ ГУМАНИТАРНО-СОЦИАЛЬНЫХ НАУК И ПРАВА

Анохин Д. С.
Трансформация культурно-исторического облика городской среды на примере "нижнего парка" 657

Белягин Д. А.
Последний приют Л. Н. Толстого (станция «Астапово») 659

Беляев М. С., Помазуев Д. Ю.
Историко-культурное наследие в истории организации дело-производства 660

Богомолова М. В.
Особенности развития личности современного студента 663

Бочарова С. Н.
Варианты адаптации при переводе английских заголовков на русский язык 666

Власова В. С.
Дом-музей Астапово – памятник национального значения 669

Войтенко Ю. В.
Процесс заимствования лексики биржевого подъязыка 671

Городова Д. Д.
Историко-культурное наследие политологии 673

Еремеева Н. В.
Представление традиционной китайской оперы через фильтр современного игрового контента 677

Еремеева А. А., Тимохина А. С.
Управление персоналом в сфере культуры 680

Ерешко В. А.
Перевод пословиц и поговорок с зоонимическим компонентом 683

Ефремов Д. А.
Особенности городской культуры Липецка 685

Замышляев Е. И.
Петр I в истории земли Липецкой 688

Золотарева Д. И.
Перевод комедийного кинодискурса (на материале англоязычного сериала «The Office» и его русского перевода) 690

Зотова Е. В., Грошева Д. С.
Проблема сохранения культурного наследия: применение зарубежного опыта в России 692

Иванова П. А.
Великий Петр и Липецк 697

Иглина В. А.
Связь А. И. Эртеля с Липецким краем 699

Искусных Д. И.
Особенности перевода общественно-политических текстов с английского языка 702

Конарева М. С.
Особенности русского национального характера 704

Корагодина Э. В.
Историческая реконструкция как способ сохранения культурного наследия 707

Кравчук А. В.
Перевод имён собственных с английского на русский язык при работе с художественными текстами на примере серии романов Джоан Роулинг «Гарри Поттер» 710

Крюкова Е. А.
Юридический язык «Legalese» как один из способов перевода англоязычных контрактов и договоров на русский язык 713

Кузнецов Н. В.
Пирамиды Египта – ключ к пониманию древнейшей мировой цивилизации 716

Куликова А. С.
Последний приют Л. Н. Толстого (станция Астапово) 719

Куралева А. Ю.
Естественно-исторические условия жизнедеятельности общества 722

Ларина А. А.
Перевод говорящих имен собственных в немецкой художественной литературе 724

Меренков Д. А.
Традиции и ритуалы как часть повседневности 727

Миллер О. О.
Специфика формирования корпоративной культуры 729

Образцова Е. О.
Борковский усадебный комплекс 732

Свиридова А. А.
Проблема сохранности документов по личному составу 734

Семиёшкина У. В.
Проблемы сохранения памятников культуры 737

Серяков А. А.
Ценность здоровья, как фактор сохранения и развития человеческого потенциала 739

Слепокурова А. А.
Роль библиотек в сохранении историко-культурного наследия 742

Сошнин П. В.
Нижний парк, как исторический объект современности 745

Терлецкая С. А.
Задонск – духовный центр православия: история и современность 747

Токарева Е. А.
Актуальные проблемы сохранения историко-культурного наследия 750

Толмачева В. С.
Проблема экологии национального русского языка как объекта историко-культурного наследия 752

Уваркина А. В.
Археологический парк «Аргамач» как успешный пример сохранения историко-культурного наследия в Липецкой области 755

Филатова Д. С.
Перевод медицинских специализированных текстов 757

Филин Е. В.
Вклад Петра I в развитие липецкого края 760

Филиппова Ю. А.
Древний Елец – культурное достояние Липецкой области 762

Цунова В. А.
Перевод произведений жанра фэнтези 765

Чебоксарова А. Р.
Оцифровка архивных документов – один их способов сохранения историко-культурного наследия 768

Чеботарева М. А.
Взаимосвязь языка и культуры 772

Шевяков Т. В.
Заимствование как часть академической этики 774

Шеховцова А. В.
С. А. Чаплыгин и его вклад в науку 777

ФАКУЛЬТЕТ ИНЖЕНЕРОВ ТРАНСПОРТА

Абросимова Ю. А.
Железнодорожные перевозки на ПАО «НЛМК» 780

Воропаев Д. С., Скрипкин Н. А.
Охрана труда на транспорте: наследие опыта, проблемы и перспективы 782

Кафаров С. Г., Гнездилов А. М.
Результаты оптимизации конструкции узлов трансмиссии тяговой машины на основе компетенций исследовательского проектирования 785

Коротнев В. Е.
Внедрение системы TMS в автотранспортном управлении ПАО «НЛМК» 789

Кудаева К. О.
Повышение нагрузочной способности самоблокирующегося дифференциала 792

Кузнецов А. Ю.
Методы утилизации аккумуляторных батарей современных электробусов 794

Кузнецов А. Ю.
Расширения деятельности субъектов малого предпринимательства 798

Лисовый И. В., Морхов Д. И.
Оценка влияния микропрофиля поверхности пути на работоспособность и здоровье водителя 801

Федорищева У. А.
Современные гаражи размораживания для ПАО НЛМК 805

Чехов М. А.
Строительство транспортно-пересадочного узла в Липецке 811

ФИЗИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Бавыкин М. А.
Определение коэффициентов теплоотдачи при конвективном теплообмене в зоне прямого пламенного нагрева агрегата непрерывного горячего цинкования при максимальном режиме работы 814

Богачев Д. А.
Моделирование поперечного обтекания тела 818

Волков Д. Ю.
Температурный график в зависимых системах отопления 821

Воробцова А. А., Цыганова А. Г., Миронова В. Р.
Технологии комбинирования ПЭТ/МРТ 824

Дедов Д. А., Грачев М. А.
Электромагнитные помехи в кардиостимуляторах 827

Денисов И. А.
Моделирование течения в горизонтальном канале с внезапным расширением и сужением 830

Долматов А. А.
Организация учета затрат и результатов в системе директ-костинг 834

Жирякова О. В.
Проверка значимости коэффициентов корреляции 838

Зазулина А. А.
Технология Ленгмюра-Блоджетт для получения молекулярных пленок 842

Зайцев П. А.
Перераспределение тепловых потоков между тепломагистралями промышленного предприятия 846

Захарычев С. А.
Повышение эффективности парового подогревателя регенеративного азота 848

Иргашева Е. А., Истратова К. А.
Радиочастотная терапия в косметологии 851

Митряхин А. С., Сухинин А. А.
Нестационарные режимы осаждения гальванических покрытий 854

Моисеева И. Р.
Анализ способов повышения защитных свойств цинковых покрытий 857

Польских М. А., Сарафанова К. Д.
Обеззараживание сточных вод методом генерации озона 859

Поповичев Н. Ю.
Экономически-целесообразная толщина утеплителя сэндвич-панелях 862

Сарафанова К. Д.
Статистическое исследование влияния солнечной активности на рождаемость и смертность в России 865

Строковский М. Г.
Оптимизация энергозатрат, связанных с регулировкой размера зоны электро-лучевой обработки 869

Сундуков Д. А.
Векторные модели представления для обработки естественного языка 873

Хасаншина Д. Д.
Сравнительный анализ электроимпульсного плазменного спекания с другими методами компактирования нанопорошков 876

Ходырева А.Д.
Потенциальные риски и опасности использования нанотехнологий 880

Шишкин Е.В., Гребенщикова А.А., Мурлыкин Д.С.
Методы улучшения качества цифровых рентгеновских снимков в стоматологии 882

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Аксенова Д.С.
Роль «электронного правительства» в противодействии коррупции 886

Беляева В.А.
Актуальные вопросы развития финансовых ресурсов предприятия Российской Федерации 891

Голикова И.С.
Взяточничество как одна из форм проявления коррупции в экономической сфере 895

Никитина Т.И.
Кризисное ценообразование и методы регулирования 899

Осолодченко Н.В.
Социальная роль спорта в развитии общества 902

Попов Р.А.
Коммуникационная политика современной организации 905

Пузикова С.И.
Роль финансового анализа в принятии управленческих решений 911

Садаев Ш.Н.
Актуальные вопросы развития финансовой сферы российской экономики 914

3D ТЕХНОЛОГИИ В ЛИТЕЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

БОРДЮГОВА ЮЛИЯ АЛЕКСАНДРОВНА
студентка гр. ТХ-18
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

КУКУШКИНА ВЕРА АНАТОЛЬЕВНА
Научный руководитель, доцент кафедры ДиХОМ
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в данной статье рассмотрены некоторые особенности применения 3D-технологий в современном литейном производстве. Выявлены преимущества внедрения данных технологий в производственный процесс.

Ключевые слова: аддитивные технологии, 3D-технологии, литейное производство, модель, форма.

В настоящее время во всех производственных сферах происходит оптимизация процессов проектирования и изготовления изделий. Это связано с внедрением аддитивных технологий, которые позволяют ускорить процесс изготовления изделий и сделать его менее трудоемким. Рассмотрим особенности применение аддитивных технологий в литейном производстве.

Наиболее сложным при изготовлении отливок, отличающихся высокой степенью точности, является создание мастер-моделей. Применение современных технологий позволяет упростить данный процесс и сделать его более продуктивным.

Аддитивные технологии – это создание трехмерных объектов практически любой конфигурации на основе цифровой модели. Аддитивные технологии подразумевают создание объекта с помощью «наращивания» материала «шаг за шагом» или «слой за слоем».

При изготовлении 3D-прототипов и мастер-моделей используют графические редакторы, с помощью которых визуализируют объекты в различных материалах и комплектациях (рисунок 1).

Рисунок 1 – 3D-модель орнамента

Создание форм и моделей за счет использования 3D-технологий позволяет реализовать проекты различной степени сложности.

Для получения моделей используют 3D-печать по технологиям FDM (FFF), SLS, SLA, DLP. Данные технологии позволяют напечатать необходимую модель.

Модели можно изготавливать из различных материалов. Все зависит от применяемой технологии. Так, технология Fused Deposition Modeling (FDM) – укладка расплавленного материала. Принцип заключается в послойном наращивании расплавленной до полужидкого состояния полимерной нити сообразно геометрии, математической модели детали, разработанной в системе CAD.

Следует также рассмотреть технологию получения мастер-моделей и отливок. Суть процесса заключается в разработке 3D-модели, где математические параметры задают в абсолютной системе координат. Данный процесс позволяет исключить погрешность размерных цепей на этапе проектирования. Разработка технической документации осуществляется по методике «компьютерного инжиниринга» в соответствии с нормами ЕСКД и ЕСТД, которая включает в себя 2D-чертежи. После этого применяется технология прототипирования с использованием 3D-принтера для создания мастер-модели из ABS-пластика [2].

Минусы при внедрении аддитивных технологий: стоимость оборудования и используемых материалов, ограниченный размер производимого изделия за счет ограничения области печати

При использовании аддитивных технологий применяется печать воском (в литье по выплавляемым моделям) и печать фото полимерами (в литье по выжигаемым моделям) [3]. Отметим, что применение современных технологий значительно экономит материал и повышает качество изделий за счет уменьшения дефектов.

Аддитивные технологии в литье имеют явные преимущества по сравнению с классическими методами:

– прочность и термостабильность моделей;

– экономичность при мелкосерийном производстве;

– сокращения трудоемкости производственного процесса;

– улучшение качества при производстве мастер-моделей;

–отсутствие необходимости задействовать большое количество специалистов.

Также стоит отметить, что современные 3D-технологии (аддитивные технологии) внедряют для оптимизации не только литейного производства, но и строительной отрасли, авиастроения и машиностроения в целом.

Список литературы

1. Некрасов, Г.Б. Основы технологии литейного производства. Плавка, заливка металла, кокильное литье [Текст]: учеб. пособие / Г.Б. Некрасов, И.Б. Одарченко. – Минск: Вышэйшая школа, 2013. – 223 с.

2. Канесса, Э. Доступная 3D печать для науки, образования и устойчивого развития, 2013. – 192 с. / Э. Канесса, К. Фонда, М. Зеннаро [Электронный ресурс] – Режим доступа: www. URL: https://himfaq.ru/books/3d-pechat/Dostupnaya_3D_pechat_dlya_nauki_obrazovaniya-kniga.pdf – 30.11.2017.

3. Технология 3D-печати в литье [Электронный ресурс] – Режим доступа: www. URL: https://litejka.ru/3d-modelirovanie-v-lite/ – 30.01.2021.

4. Гамов Е.С., Кукушкина В.А. Применение аддитивных (цифровых) технологий для изготовления литых художественных изделий /Литейщик России. 2018. № 4. С. 20-25.

3D TECHNOLOGIES IN FOUNDRY

BORDYUGOVA YULIA ALEKSANDROVNA
student gr. TX-18
FSBEI HE "Lipetsk State Technical University"

Abstract: this article discusses some features of the use of 3D technologies in modern foundry production. The advantages of introducing these technologies into the production process are revealed.

Key words: additive technologies, 3D technologies, foundry, model, form.

ВИДЫ И ОСОБЕННОСТИ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

БОРДЮГОВА ЮЛИЯ АЛЕКСАНДРОВНА
студентка гр. ТХ-18-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

КРОВОПУСКОВ ПАВЕЛ АНАТОЛЬЕВИЧ
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье рассматривается особенности сварочного производства. Рассмотрены распространённые виды сварки. Проведен анализ их работы и применения в промышленной области. Выявлены преимущества и недостатки каждого метода.

Ключевые слова: сварочное производство, металл, процесс, энергия, электрическая дуга, сварка.

Добыча металла и дальнейшее внедрение его в повседневный обиход жизни человека требовало технологической завершённости, а именно обработки металла различными способами. Следует рассмотреть один из наиболее распространённых и общепринятых методов работ с металлом – это процесс сварочного производства, данный процесс насчитывает несколько десятилетий в

своей истории, стоит отметить, что еще в древние времена люди сначала расплавляли металл, а затем формировали необходимую им форму изделия.

Что бы подробнее разобраться в процессе сварки, стоит обратить внимание на историческое формирование этапов становления. Впервые изучением сварки занимался профессор физики В.В. Петров, который является русским ученым, именно он в 1802-1804 гг. изобрел сварку с использованием электрической дуги. Дальнейшее изучение данной отросли продолжил русский изобретатель Н. Н. Бернадос. Инженер Николай Бенардос в 1881 начал ее применять при соединении металлов с использованием присадочной проволоки.

Открытие электрической дуги дало дополнительный толчек к открытию и достижению новых возможностей сварочного производства. Также важным считается изобретение порошкового покрытия для электродов и его внедрение в процесс.

Ещё одним немаловажным временным промежутком для сварки является конец 20 века, связан он с появлением лазерных, ультразвуковых, плазменных технологий, благодаря которым формируется новый этап в данной отросли. Ведь с применением электроники появляется возможность автоматизации сварочных процессов, что в дальнейшем позволяет увеличить точность выполняемых работ и проводимость.

В настоящее время разделяется три вида сварки, которые отличаются между собой используемым для выполнения работ типом энергии:

- термический;
- механический;
- термомеханический.

Стоит рассмотреть каждый вид. Обращая внимание на термическую сварку, следует указать, что основной составляющей процесса является тепло. Что это значит? При процессе сварки, примеряется высокие температуры, пол воздействием такого температурного режима стыки соединяемых заготовок оплавляются и после поясного остывания скрепляются между собой. Существует несколько разновидностей тепла, основными служат пламя газовой горелки, поток плазмы, а также электрическая дуга [2, 5].

Наибольшее распространение получили именно аппараты электродуговой сварки. Основной замысел электродуговой сварки заключается в составляющей, которая используется для нагрева и плавки металла, а именно разряд между катодом и анодом. В результате такого взаимодействия получается тепловая энергия, имеющая высокую мощность. После угасания дуги немедленно начинается остывание и кристаллизация расплава. В результате образуется соединение по составу и прочности сопоставимое с металлами, которые сваривались [1]. Также, на сегодняшний день, известны несколько видов электродуговой сварки:

1. MMA – ручная дуговая сварка;
2. Аргоновая сварка TIG;
3. MAG –сварка полуавтоматом;
4. Сварка под флюсом.

Стоит рассмотреть еще один вид сварочного производства – это газоплазменная сварка. Основная идея данного процесса заключается в плавлении металла под воздействием температуры открытого пламени. Образование такого пламени объяснимо процессом горения кислорода с горючими газами такими как: водородом, бутан, пропаном, ацетиленом и т.д. Данная технология не применяется на промышленных предприятиях, из-за невозможности автоматизации и низкой производительности. Основным достоинством является постепенный процесс нагревания металла, что практично при работе с листовыми материалами. Немаловажным является тот факт, что работы с такой сваркой от оператора требуется большой стаж сварочных работ [3, 5].

Электрошлаковая. Кромки деталей плавятся за счет нагрева шлака от расплавленного под воздействием электроэнергии флюса, который предварительно насыпается между свариваемыми элементами. Во время процесса применяется проволока или присадочный пруток. Технология востребована для соединения деталей из чугуна, реже – для сварки цветных металлов. Данный тип сварки востребован в промышленности для соединения крупногабаритных деталей с толстыми стенками.

Плазменная сварка является одной из самых востребованных. Плавит и соединяет кромки струя плазмы, которая генерируется в плазмотроне или между поверхностью заготовок и электродом [4]. Главным преимуществом данного метода является точность сваривания. Такая сварка востребована для соединения как мелких и тонкостенных элементов, так и крупных блоков. Плазма эффективно воздействует на все без исключения виды металлов.

Термомеханический класс сварки разделяется на несколько групп:

1. Контактная сварка: метод характеризуется одновременным нагревом кромок соединяемых заготовок и их деформированием под давлением.

2. Точечная сварка: выполняется при помощи специальных аппаратов или малогабаритными клещами. Обе детали закрепляются между анодом и катодом, через которые пропускается ток. В результате заготовки разогреваются в конкретном месте. После разогрева подача тока прекращается и усиливается давление электродов в месте температурного воздействия. Локальный расплав постепенно кристаллизуется и в результате получается прочное точечное соединение.

Точечная сварка может быть:

1. односторонней – оба электрода располагаются по одну сторону заготовок;
2. двухсторонней – электроды размещаются с разных сторон заготовок один напротив другого.

К недостаткам сварки специалисты относят то, что сваривание заготовок возможно только внахлест. Характеризуется высокой производительностью и возможностью автоматизации. Точечная сварка широко применяется в автомобилестроении.

Список литературы

1. Какие виды сварки бывают [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: https://vtmstol.ru/blog/osnovnye-vidy-svarki

2. Гривняк И. Свариваемость сталей. М.: Машиностроение, 1984. 216 с.

3. Виноградов, В. С. Оборудование и технология дуговой автоматической и механизированной сварки: учебник. - М.: Издательский центр «Академия», 1999. - 319 с.

4. Попов, В. А. Дуговая и газовая сварка сталей: учебное пособие. - Тверь: Центр подготовки персонала ОАО «Тверьэнерго», 1997. - 375 с.

5. Кровопусков, П.А. К истории развития научных представлений о кузнечном деле в России / П.А. Кровопусков // ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КОММУНИКАЦИЯ: ОТ ТЕРМИНА К ДИСКУРСУ: сборник научных трудов по материалам всероссийской научно-практической конференции. Ред. кол. О.А. Казачкова, Н.И. Еремкина. – М.: Изд-во: ООО "ОнтоПринт", 2020. – С. 137-149.

6.Кровопусков, П.А. К вопросу эргономики и организации рабочего места на станкостроительном предприятии / П.А. Кровопусков, С.Г. Яковчик // Инновационные технологии в образовании, промышленности и дизайне: сборник материалов международной научной конференции. Липецк: Издательство ЛГТУ, 2019. – С. 185-188.

TYPES AND FEATURES OF WELDING PRODUCTION

YULIA A. BORDYUGOVA
«Art processing technology», bachelor student, 4th year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the article discusses the features of welding production. Common types of welding are considered. The analysis of their work and application in the industrial field is carried out. The advantages and disadvantages of each method are revealed.

Keywords: welding production, metal, process, energy, electric arc, welding.

СВАРОЧНЫЕ ШВЫ И ИХ ДЕФЕКТЫ

БОРДЮГОВА ЮЛИЯ АЛЕКСАНДРОВНА
студентка гр. ТХ-18-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

КРОВОПУСКОВ ПАВЕЛ АНАТОЛЬЕВИЧ
Научный руководитель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье рассматривается особенности сварочного производства и дефектов допускаемых мастеров процессе работы, проведен анализ сварочных швов, рассмотрены основные виды и дефекты швов, а также проанализированы причины их возникновения.

Ключевые слова: сварочное производство, шов, дефекты, металл, процесс.

В современном мире существуют различные технологические процессы получения единого соединения двух или более деталей. Одним из таких процессов является сварочное производство.

Сварка – это процесс получения прочного соединения, благодаря взаимодействию межатомных и межмолекулярных связей между свариваемыми элементами, под воздействием высоких температур или пластическом деформировании. Сварочное производство применимо для соединения металлов и их сплавов во всех областях производства, даже в медицине.

Начинающие мастера допускают иногда погрешности или ошибки в процессе сварки. Дефекты сварочного процесса приводят к снижению прочности швов. В данной статье рассматриваются виды нарушения технологии, а последствии дефектов, а также способы восстановления поврежденных участков объекта (рис. 1).

Рисунок 1 – Дефекты сварочных швов

Следует рассмотреть основные виды дефектов сварных соединений:

- нарушение целостности металла;
- деформация конструкций или деталей из-за возникновения внутренних напряжений;
- нарушение формы сварного шовного валика;
- несоблюдение геометрических параметров наплавочного валика;
- структурные изменения металла (размера зерна в области фазового перехода сварного соединения).

Основные причины нарушения целостности сварных шовных валиков и

зоны термовлияния:

- некачественная обработка стыков: плохо зачищенная окалина, ржавчина, остатки оксидной пленки, жирные пятна, загрязнения;
- применение наплавочной проволоки или электродов, не соответствующих основному металлу;
- неисправность сварочного аппарата;
- неправильная установка рабочих параметров: силы тока, напряжения на регуляторах сварочника;
- неправильная укладка деталей, не учитывается коэффициент линейного расширения;
- несоблюдение интервала между электродом и деталью, не поддерживается определенная длина дуги

Отметим, что внешние швы не так опасны, как внутренние. Внутренние (незаметные) дефекты труднее обнаружить и ликвидировать.

Стоит уделить внимание видам дефектов сварочных швов. Полная классификация возможных нарушений представлена в ГОСТ 30242-97.

Первыми рассмотрим внешних швы. Данный вид швов выявляется при визуальном осмотре мастером изделия, устранить данный дефект можно в процессе работы, не затрачивая дополнительных ресурсов. Основной причиной дефектов внешних швов служит не соблюдение температурного режима, чаще всего это перегрев металла, но может быть и «холодный» дефект, когда металл не нагрелся до необходимой температуры.

Еще дефектные нарушения могут быть в виде подрезов, это когда между наплавкой и деталью видны углубления, образующиеся при истончении заготовки, посредством высокого напряжения. Стоит заметить, что при подрезе необходимо проходить сварочный шов еще раз.

В процессе сварки могут быть прожоги, связаны они с толщиной изделия, а именно с его тонкостью. Чаще всего этот дефект возникает у начинающих мастеров, основная причина – это высокое напряжение тока.

Свищи – крупные раковины, похожие внешне на воронку. Они ухудшают внешний вид сварного шва, видны сразу. Их устраняют вторичной проходкой.

К дефектам явного нарушения технологии сварки стоит так же отнести кратер. Возникает он в процессе застывания металла и характерен для «рыхлого» металла, в дальнейшем по поверхности шва образуется трещина.

Заключительным дефектом внешних швов служит наплыв – это вылившийся избыточный металл. Наплавка расползается без образования надежного сварного шва, нет прочного диффузного слоя. Электродуга не успевает проплавить заготовку из-за недостаточного напряжения. Другая причина – плохо зачищенные кромки, остатки окалины не расплавляются.

Внутренние дефекты не видным снаружи, но изменяют структуру металла внутри. Внутренние дефекты вне зависимости от причин возникновения недопустимы на сосудах высокого давления, трубопроводах, деталях, работающих на излом.

Существуют следующие виды внутренних дефектов: трещина (холодная

и горячая), поры (различаются по размеру и месту расположения на изделии), непровар (стык недостаточно заполнены, зачастую это дефект начинающих мастеров), перегрев (несоблюдение температурного режима и напряжения тока).

Сварочные швы — это залог качества будущего изделия. Нарушение технологического процесса сварки, дефекты при работе, влияют на эксплуатацию и дальнейшее качество производимой продукции. Стоит еще раз отметить, что устранение внешних швов гораздо проще, чем внутренних.

Список литературы

1. Какие виды сварки бывают [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: https://vtmstol.ru/blog/osnovnye-vidy-svarki
2. Гривняк И. Свариваемость сталей. М.: Машиностроение, 1984. 216 с.
3. Виноградов, В. С. Оборудование и технология дуговой автоматической и механизированной сварки: учебник. - М.: Издательский центр «Академия», 1999. - 319 с.
4. Попов, В. А. Дуговая и газовая сварка сталей: учебное пособие. - Тверь: Центр подготовки персонала ОАО «Тверьэнерго», 1997. - 375 с.
5. Кровопусков, П.А. К истории развития научных представлений о кузнечном деле в России / П.А. Кровопусков // ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КОММУНИКАЦИЯ: ОТ ТЕРМИНА К ДИСКУРСУ: сборник научных трудов по материалам всероссийской научно-практической конференции. Ред. кол. О.А. Казачкова, Н.И. Еремкина. – М.: Изд-во: ООО "ОнтоПринт", 2020. – С. 137-149.
6. Кровопусков, П.А. К вопросу эргономики и организации рабочего места на станкостроительном предприятии / П.А. Кровопусков, С.Г. Яковчик // Инновационные технологии в образовании, промышленности и дизайне: сборник материалов международной научной конференции. Липецк: Издательство ЛГТУ, 2019. – С. 185-188.

WELDING SEAMS AND DEFECTS

YULIA A. BORDYUGOVA
«Art processing technology», bachelor student, 4th year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the article examines the features of welding production and defects allowed in the process of work, analyzes welding seams, considers the main types and defects of seams, and analyzes the causes of their occurrence.

Keywords: welding production, seam, defects, metal, process.

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И ЗНАЧЕНИЕ СУВЕНИРНОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ МЕТАЛЛА

БОРДЮГОВА ЮЛИЯ АЛЕКСАНДРОВНА
студентка гр. ТХ-18
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

КАНТАРЮК ЕКАТЕРИНА АНАТОЛЬЕВНА
Научный руководитель, кандидат философских наук, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье рассматривается технологический процесс создания подарочной (сувенирной) продукции преимущественно из металла. Выявлены роль и значение сувенирной продукции из разных металлов, проведен анализ и сбор информации в данном направлении.

Ключевые слова: продукция, металл, технология, сувениры, символика, ковка, литье

Создание сувенирной продукции - популярное направление в современном мире, сувениры бывают из металла, дерева, камней и даже бумаги. Каждое изделие, выполненное мастером вручную, уникально и несет свой художественный замысел. В данной работе рассмотрим сувенирную продукцию, которая выполняется из металла в разных техниках.

Металл, по своим свойствам, - очень уникальный материал, применяемый человеком много тысячелетий. Он используется во всех отраслях деятельности человека, в быту и в производстве высокотехнологичных изделий (от автомобиля до космического оборудования). Искусство кузнечного ремесла, на протяжении всей своей истории существования, всегда имело отличительную черту в исполнении изделия. Металлические изделия, созданные еще до нашей эры, до сих пор, при археологических раскопках, дают представления целостной картины того периода.

Первые металлы, которые освоил и стал применять в своей жизни человек, были золото и медь. Конечно, данные разновидности металла отличаются своей красотой и физическими характеристиками, но главным критерием в выборе является их местонахождение, не только в рудах, но и в чистом виде. Используя молоток, человек мог из куска металла создать для себя необходимый предмет, всего лишь придав нужную форму. Важно отметить, что именно золото и медь не нуждаются в повторном плавлении, что очень облегчает работу мастера. И хотя нам до сих пор неизвестно точно, когда люди научились использовать металлы, но ученые могут поручиться за то, что человек впервые применил медь примерно в пятом тысячелетии, а золото - не позже четвертого тысячелетия до нашей эры. М. В. Ломоносов говорил: «Металлы - тела твердые, ковкие блестящие».

Из исторических источников известно, что художественная обработка ме-

таллов – это одна из древнейших технологий. Рассматривая золото, стоит отметить такие качества, как блеск, легкость в обработке и, конечно же, красота и цвет. Художественная составляющая – это качества металла во взаимодействии с гармонией линий и форм. Именно благодаря этому человек создал основной неповторимый вид народного художественного творчества. Рассмотрим художественную обработку металла, включающую в себя: литье (по вплавляемым моделям и фигурное), чеканку, ковку, гравировку, высечение различных видов узоров и т.д. Некоторым видам обработок металлов, которые чаще всего встречаются при создании сувенирной продукции, следует уделить большое внимание.

Процесс ковки включает в себя обработку металлов под действием давления, в ходе процесса обработки металл приобретает заданные параметры и формы.

Литье служит самым популярным процессом отрасли сувенирной продукции. Технология создания изделия заключается в заполнении форм расплавленным материалом и дальнейшей обработке полученных изделий. Существуют разные варианты получения отливок. В декоре сувениров преобладают такие элементы как филигрань (исконно русская техника выполнения), чернь, резьба, позолота и чеканка. Все эти техники выполняются с различными металлами, рассмотрим символическое значение этих металлов.

История символов берет свое начало много веков назад. Символизм появился вместе с человеком, ведь символ окружают нас ежедневно и повсеместно. Символы играют весомую роль в традиционных техниках и технологиях, они заключают в себе бесконечный смысл, вмещая образы, знаки и жесты.

Символика золота символизирует: благородство, живучесть, огнеупорность, неподверженность ржавчине, коррозии, противодействие кислоте, необычные по сравнению с другими металлами; ковкость, пластичность в обработке. Золото еще с самых древнейших времен сделали символом вещи, которая лучше и ценнее всех прочих, своеобразным эквивалентом богатства. Характерно, что золото всегда сравнивалось с Солнцем. Разумеется, тут играл роль цвет металла, но золото сравнивали и с небом, поэтому крыши многих дворцов золотили, покрывали листами золота [1]. Конечно, сувенирная продукция из золота встречается редко, из-за ценового диапазона, чаще всего золото встречается в ювелирных изделиях.

В древности серебро символизировало земное счастье и воплощало неземное величие. Алхимики считали его душой мира металлов и «философского камня». С открытием находящегося в природе в изобилии серебра богатство, отождествлявшееся только с редко встречающимся золотом, перестало быть привилегией лишь высших сословий и оказалось доступным простому человеку. На рисунке 1 приведен пример сувенирной продукции из серебра.

Рисунок – 1 Серебряная фруктовница

В ассортименте украшений можно встретить изделия из материалов, имитирующих серебро. Использование мельхиора или нейзильбера позволяет значительно снизить себестоимость ювелирной продукции. Чтобы придать серебряный блеск скульптурным изделиям, их часто облицовывают с помощью тоненькой фольги, выпускаемой из сплава цинка с алюминием (серебряная поталь) [2].

Мельхиор как вид сплава, имитирующего серебро, известен достаточно давно. Он состоит из таких металлов, как никель и медь. Мельхиор получил высокую популярность в производстве, а также в столовых приборов, которые многие считают альтернативой серебряным изделиям. Нужно учесть, что последние исследования ученых указывают на то, что никель, который входит в состав этого сплава, вреден для здоровья людей [2].

Медь - красновато-оранжевый металл, часто встречающийся в самородном виде. Благодаря способности к холодной ковке[2], лёгкости в обработке и получении сплавов, медь получила широкое распространение, определяя характер целых эпох. В древнем мире пользовались медной посудой, из меди делали орудия для обработки земли, боевое оружие, иглы, топоры, музыкальные инструменты, полированные зеркала, жертвенники храмов, статуи идолов, украшения и талисманы. Медная сувенирная продукция встречается чаще остальных [3] .

На основании вышеизложенного материала, можно сделать вывод о том, что значение символики металла и его роль занимают весомое место в процессе создания сувенирной продукции.

Список литературы

1.Золото [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: http://www.symbolarium.ru/index.php/Золото

2. Виды серебряных украшений [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: https://blog.etno-shop.ru/vidy-serebryanykh-ukrasheniy/

3. Медь [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: http://www.symbolarium.ru/index.php/Медь

4. Кантарюк М.В., Кантарюк Е.А., Кукушкина В.А. Формообразование в промышленном дизайне / Школа молодых ученых по проблемам технических наук Сборник материалов областного профильного семинара. 2018. С. 98-101.

5. Алабушева Ю.А. Кантарюк Е.А. / Разновидности техник обработки металлов для изготовления подарочных изделий / Развитие креативности личности в современном мульти культурном пространстве. Сборник материалов международной научно-практической конференции. 2019. С. 228-231.

MANUFACTURING TECHNOLOGY AND THE VALUE OF SOUVENIR PRODUCTS MADE OF METAL

BORDYUGOVA YULIA ALEKSANDROVNA
student of the group TX-18
Lipetsk State Technical University

Abstract: the article discusses the technological process of creating gift (souvenir) products mainly made of metal. The role and significance of souvenirs made of different metals are revealed, the analysis and collection of information in this direction is carried out.

Keywords: products, metal, technology, souvenirs, symbols, forging, casting

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ МАШИН В ЭКСПЛУАТАЦИИ

БОРИСОВА ЕЛЕНА АНАТОЛЬЕВНА
магистрант гр. М-КТМ-21-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ЛАРСКИХ ЕКАТЕРИНА ЛЕОНИДОВНА
магистрант гр. М-ПД-21-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

СМЕТАННИКОВА ТАТЬЯНА АНДРЕЕВНА
Научный руководитель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в данной работе рассмотрена совокупность разнообразных факторов, которые влияют на долговечность машины. Даны рекомендации для продления «жизни» машины в целом и деталей.

Ключевые слова: техническое обслуживание, диагностические системы, хранение, специальные стенды, улучшение свойств материалов.

В данной работе авторами рассмотрена совокупность разнообразных факторов, которые в свою очередь влияют на долговечность машины.

Для повышения надежности машин в эксплуатации важно в обозначенное время и тщательно проходить технологическое обслуживание. Иначе, в случае нарушения сроков, возникают условия для создания неисправностей и поломок машин. Рекомендуется использование диагностических средств. Это помогает выявить неисправности в самом начале их появления, а значит, вовремя сменить неисправную деталь, увеличив срок службы всей машины. Ещё диагностические системы помогают определить в целом техническое состояние сборочных единиц, а также предотвратить отказы. Такие предосторожности дают возможность наиболее полно использовать ресурс машины, при этом снижая затраты на техническое обеспечение и ремонт [1].

Важный эффект повышения надежности машин имеет правильное хранение самих машин и их деталей. Выполнение условий хранения, а также очистка от грязи и пыли, поддержание оптимальных температуры и влажности, герметизацию требующего этого частей. Все это, то есть контроль за хранением и обслуживанием машин в простое помогают снизить интенсивность протекания коррозионных процессов и тем самым сократить неисправности, поломки и отказы. В процессе работы машины не желательно превышать установленные значения скорости, нагрузки и тепловые режимы работы. Ведь перегрузка одна из причин возникновения неисправностей. Важно внедрять механизированную заправку машин высококачественными топливосмазочными материалами.

За счет внедрения универсальных стендов и различного оборудования для ремонтных работ можно повысить надежность отремонтированной машины. Они помогают поддерживать соосность сопрягаемых деталей, устраняют необходимость использования ударных инструментов и снижают вероятность несоосности.

Аналогичная осторожность должна соблюдаться при изготовлении и ремонте деталей, чтобы продлить срок службы машины. Для повышения срока службы конструкции предпринимаются шаги по улучшению свойств материалов, используемых для изготовления данной конструкции. В зависимости от выбранного метода производства (литье, сварка, обработка давление, фрезерная обработка) формируются свойства детали или конструкции. На раннем этапе изготовления задаются прочностные характеристики и другие показатели долговечности, а также сокращаются все последующие операции по изготовлению детали, за счет улучшения свойств материала конструкции. Следовательно, перед тем как приступить к процессу изготовления детали необходимо убедиться, что выбран правильный материал, а также метод производства (изготовления).

Для дальнейшего повышения долговечности механических деталей при их изготовлении можно использовать различные методы термической и химико-термической обработки [2].

Гальванические, лакокрасочные, пластмассовые и эмалевые методы покрытия могут значительно повысить коррозионную стойкость деталей и конструкций. К завершающему процессу технологического комплекса изготовления деталей и конструкций относится постобработка, что включает в себя нанесение защитного слоя. От качества нанесения покрытия во многом зависит долговечность изделия.

К деталям, бывшим в эксплуатации, которые при процессе дефектации были отправлены на путь восстановления, применяют неразрушающие методы контроля. Они используются для относительно быстрого экспресс-анализа (изучения) изделия без его разрушения. Результат будет получен как качественная характеристика, то есть информация о наличии или отсутствия дефекта [3].

Таким образом, в процессе эксплуатации на надежность машины влияет много факторов. От агрессивной внешней среды до качества новых и восстановленных деталей. Многочисленные организационные и технические меры гарантируют надежность. В число таких мер входят:

- своевременное и полное техническое обслуживание;
- диагностика;
- хранение и техническое обслуживание машин.

Оперативное и комплексное проведение работ по этим направлениям дает возможность повысить надежность машин.

Важно помнить, что данные мероприятия помогают обеспечить бесперебойную работу машины, что в свою очередь сокращает время простоя и увеличивает производительность, это помогает снизить затраты на ремонт и сопутствующие мероприятия, а также снизить потребность в запасных частях, что помогает увеличить прибыль.

Список литературы

1. Методы повышения долговечности деталей машин [Электронный ресурс]: энциклопедия. - Режим доступа: https://mydocx.ru/10-102085.html (дата обращения: 05.04.2022).

2. Конструктивные мероприятия повышения надежности [Электронный ресурс]: энциклопедия. - Режим доступа: https://studref.com/651376/matematika_himiya_fizik/konstruktivnye_meropriyatiya_povysheniya_nadezhnosti (дата обращения: 04.04.2022).

3. Методы повышения надежности машин при их ремонте [Электронный ресурс]: энциклопедия. - Режим доступа: https://korallmotors.ru/metody-povysheniya-nadezhnosti-mashin-pri-ih-remonte/ (дата обращения: 06.04.2022).

WAYS TO INCREASE THE RELIABILITY OF MACHINES IN OPERATION

ELENA A. BORISOVA
"Design and technological support of machine-building industries", master student, 1rd year
Lipetsk State Technical University

EKATERINA L. LARSKIKH
"Design", master student, 1rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: in this paper, a combination of various factors that affect the durability of the machine is considered. Recommendations are given to extend the "life" of the machine as a whole and parts.

Key words: maintenance, diagnostic systems, storage, special stands, improvement of material properties.

СТИЛИЗАЦИЯ ПРИРОДНОЙ ФОРМЫ В ГРАФИЧЕСКОМ ДИЗАЙНЕ

ВЕЛИКАНОВА МАРГАРИТА АЛЕКСЕЕВНА
Студент гр. ПД-21
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

КУКУШКИНА ВЕРА АНАТОЛЬЕВНА
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация. В статье рассмотрена проблема стилизации природной формы в графическом дизайне. Представлены определения стилизации и места графического дизайна в современном мире, методы стилизации в соответствии с применяемыми технологиями. Разработана эмблема на основе природной формы, наглядно показывающая решение проблемы стилизации объекта дизайна согласно требованиям подачи и уникальности. Благодаря проделанной работе появляется возможность более детально рассмотреть специфику процесса создания эмблемы, изучить трудности разработки с помощью графического редактора.

Ключевые слова: стилизация, дизайн, природная форма, графический дизайн, стилизованный объект, стилизация, эмблема.

В XXI веке возникает потребность в понимании способов и методов дизайна различных типов проектов, которые сочетают в себе не только расчетные

цели и художественные образы, но и преобразование природной формы. Исходя из данной потребности определяется задача: исследование формообразования, стилизации, как предмета дизайн-проектирования. Проведя предпроектное исследование определены проблемы определения меры стилизации и выявления места графического дизайна в современном мире.

Таким образом, главной целью работы является изучение стиля объектов природного происхождения в соответствии с применяемыми технологиями и поставленной задачей стилизации природной формы. Практическая часть связана с созданием эмблемы на основе природной формы (оцелот), и подкреплена выводами из теоретической части статьи. Исторически выделяют абстрактный, фигуративный и стилизованный образы, с помощью которых меняется глубина восприятия и познания пространства предметов дизайна.

Мир представляет собой огромную площадку для развития личности человека во всех сферах творчества. С изобретением 3D-принтеров. станков ЧПУ, различных компьютерных программ человек может выйти за пределы 2-х мерной проекции, другими словами, преодолеть границу плоскости. Именно поэтому термин «дизайн» вызывает интерес у философов, конструкторов, инженеров, искусствоведов и материаловедов. Этот список профессий и специальностей можно продолжать до бесконечного числа, ведь дизайн охватывает все области современной жизни человека. Однако, стоит отметить, что такие разнообразные значения дизайна вызывают его неопределенность.

Перед современными дизайнерами стоит трудная задача, так как им необходимо решить вопрос эстетики, следуя определенным требованиям так называемой «подачи объекта дизайна» и вопрос об уникальности и эффективности нового стильного образа будущей рекламы или упаковки. И, конечно, дизайнер должен быть готов к предстоящим трудностям технологического процесса работы, поэтому при поиске верного образа следует изучить специфику процесса разработки объекта. Большинство ученых считает, что процесс изготовления влияет на стилистический выбор объекта. Но как следует поступить дизайнеру, если речь идет о графическом проектировании? Например, изготовление логотипа для сети ресторанов быстрого питания теоретически может быть выполнено в любом стиле. Поэтому главная цель данного исследования— показать специфику работы в области графического дизайна в современном и высокотехнологичном мире.

В исследовании применяется векторный графический редактор Adobe Illustrator, а также проводится детальный анализ с целью уточнения этапов работы для будущей визуализации эмблемы. Кроме того, используемые методы аналогий, ассоциаций и бионический метод, которые помогают в конкретизации и выделении композиционного строя в будущем образе с природным формообразованием. Все это в совокупности позволит человеку правильно оценить будущий объект дизайна, влияя на качество визуального восприятия.

Стилизация — это упрощение без потери узнаваемости или трансформация какого-либо предмета или изображения. Упрощенность - главная черта стилизованного объекта. Основной целью стилизации считается достижение

выразительности с частичным или полным отказом от действительного изображения. Основными чертами стилизации являются: геометричность, простота форм, обобщенность, символичность. Благодаря удалению из изображения несущественных деталей, появляется возможность создать абстрактную стилизацию.

Существует несколько принципов-методов стилизации:

1) формовычитание — условная схематизация и отказ от лишних деталей;
2) формосложение — определение противоположное понятию «формовычитание», добавление деталей;
3) геометризация формы — метод упрощения, в основе которого лежит определение формы и очертаний геометрической фигуры;
4) пластичное решение — придание форме упругости и эластичности, мягкости в очертаниях;
5) объемно-пространственное решение;
6) буквенное решение;
7) линия.

Итак, теоретическая часть даёт возможность разобраться начинающему дизайнеру «как вести себя» с стилизацией природной формы, поможет определить основные черты объекта и изобразить свою задумку.

Рассмотрим, как можно использовать методы стилизации для поиска и решения поставленной задачи. Начну с поиска альтернативных идей. Эти альтернативы помогут мне иначе оценить элементы природной формы. Для этого начну исследование изображений по данной теме:

Рисунок 1 – Предпроектный анализ «оцелот»

После того как мы получили представление об объекте стилизации, необходимо ответить на следующие вопросы, которые помогут выявить особенность будущей эмблемы: как изменить форму, модифицировать объект, дополнить силуэт? Каков будет размер эмблемы, нужно ли добавить или удалить детали? Стоит ли переместить композиционный объем?

Далее выполню наброски с натуры (в данном случае с изображений из всемирной паутины «Интернет»).

Рисунок 2 – Наброски оцелота

Рисунок 3 – Стилизация формы

При создании логотипа или любого другого изделия непременно учитываются и внешние, и внутренние свойства изображаемого в стилизации объекта. Для более корректного и стилеобразующего результата я использовала методы стилизации. О них я уже говорила в своей работе: формосложение, формовычитание, геометризация, пластичное решение, объемно-пространственное решение, буквенное, линейное, гиперболизация. В случае с природной формой

оцелота мне потребовалось выбрать лишь несколько методов стилизации для того, чтобы показать характерные особенности данного животного.

Вообще дизайнеру не всегда нужно опираться на абсолютно все методы и принципы создания логотипа при работе, потому что будет велика вероятность потерять нюансы готовой работы.

Итак, при создании логотипа оцелота я использовала четыре принципа: геометризация, формовычитание, формосложение и гиперболизация. Если, применяя принцип геометризации, я старалась упростить форму животного с помощью простых, но не всегда правильных форм, то остальные принципы содержат намного большее количество деталей. При вычитании из целой формы я решила убрать неокрашенную часть шерстки оцелота и не придавать ей контура. Таким образом у меня получилось создать очертания дикого кота только с помощью черных и темных участков его тела, то есть его характерных внешних особенностей. Формосложение как третий используемый мной принцип получился самым художественным. Так как пятна при этом играют второстепенную роль, округлыми и неровными линиями я старалась показать плавность оцелота при довольно необычных формах пятен. Чтобы добавить массы и объема форме, я использовала заливку элементов, которые находятся дальше от зрителя. Гиперболизация - четвертый используемый метод и самый субъективный. Автор логотипа может взять за основу любой элемент животного, который он считает привлекательным и выразительным. В данном случае я изобразила глаза и подобие "взгляда вверх", чтобы придать уверенности хищнику, будто он наблюдает за происходящим за кадром.

Таким образом, метод стилизации или изменения природной формы при условии сохранения ее содержания позволяет детально приблизить природу, более детально разобрать ее очертания, сделать их понятнее и проще для восприятия зрителя. Основой моего исследования является стилизация двух изображений живой и неживой природы: оцелота и звезды. Для этого я использую множество выразительных средств компьютерной графики.

В ходе работы применены разнообразные способы для стилизации природной формы, модифицирована идея, произведен поиск множества альтернатив с разными техниками исполнения. Стилизация — процесс, в ходе которого мы получаем более полное представление об объекте задачи и то, как следует сузить цель, преобразовать ее из общей в частную.

Список литературы

1. Кухта М.С. и Бушар К. «Уровни стилизации и их значение в формировании образов дизайна»

2. Электронное научное издание «Международный электронный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика» вып. 1 (30), 2021, ст. 5

3. Инь Дао Лэ «Дизайн-концепция знака-эмблемы на основе природных форм», студент 4 курса ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь Научный руководитель – Герасимов А.А.

4. «Стилизация природной формы как прием разработки образа в промышленном дизайне», Коновалова А.П., Горбунова А.Д., Кукушкина В.А.

STYLIZATION OF THE NATURAL FORM IN GRAPHIC DESIGN

Velikanova Margarita
Student
Lipetsk State Technical University

Abstract. The article deals with the problem of stylization of natural form in graphic design. The definitions of stylization and the place of graphic design in the modern world, methods of stylization in accordance with the applied technologies are presented. The logo on the basis of the natural form, clearly demonstrating the solution to the problem of stylization of the design object according to the requirements of presentation and uniqueness is developed. This work provides an opportunity to examine in more detail the specific process of creating the emblem, to study the difficulties of development with the help of graphic editor.

Keywords: stylization, design, natural form, graphic design, stylized object, stylization, emblem.

ОБРАЗ ДЕВЫ-ВОИТЕЛЬНИЦЫ В ЮВЕЛИРНОМ ДИЗАЙНЕ

ВОЙТЕНКО ВЛАДИМИР ВЯЧЕСЛАВОВИЧ
студент гр. ТХ-19
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ТОНКОВИД СЕРГЕЙ БОРИСОВИЧ
Научный руководитель, доцент, член Союза дизайнеров России
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье излагаются результаты анализа художественных образов девы-воительницы в отечественном и зарубежном искусстве. На основе исследования разработана композиция и выполнено ювелирное украшение "Охотница". Показана эстетическая ценность изделия.

Ключевые слова: дева-воительница, искусство, ювелирный дизайн, колье, мифология, художественный образ.

Образ девы-воительницы достаточно широко распространен в искусстве. Она часто является героиней сказок и легенд практически всех народов мира [1]. Мы видим подобный образ на плакате 1914-го года. На нем Российская Империя изображена в виде женщины-богатыря, попирающей змея с двумя головами, символизирующего Германию и Австро-Венгрию. Плакат называется "Россия за правду" (рисунок 1).

Рисунок 1 – Плакат, посвященный событиям первой мировой войны
(Фото из сети Интернет)

Чаще всего деву-воительницу изображали в виде женщины зачастую королевских кровей с сильным характером и занимающейся типично "мужским" делом, обычно войной.

На картине Сандро Боттичелли "Паллада и Кентавр" в символической форме изображена победа разума над природным инстинктом. Паллада — это прозвище Афины - богини мудрости, военной стратегии и тактики в древнегреческой мифологии. По сюжету она удерживает за волосы "безудержную" дикую природу в образе кентавра. Взгляд богини спокоен, сосредоточен, полон решимости и правоты [2].

В Германо-Скандинавской мифологии известен образ Брунгильды, что в переводе означает "броня и защита". Это женщина - валькирия, то есть "выбирающая убитых", дочь Одина относит души павших воинов в Вальхаллу - "чертог убитых". Однажды Брунгильда ослушалась отца и была наказана "шипом сна", то есть она уснула до определенного времени. Образ этот достаточно свирепый и связан с поздними скандинавскими представлениями о "Дикой охоте", когда Брунхильда вместе с другими валькириями мчится по зимнему ночному небу и горе тому, кто встретится ей на пути [3].

Образ девы-воительницы напоминает выдающаяся отечественная монументальная скульптура "Родина-мать зовёт!", посвященной Великой Отечественной войне (1941-1945). Величественная статуя является композиционным центром памятника-ансамбля "Героям Сталинградской битвы" на Мамаевом

кургане в Волгограде. Самая большая статуя в России и Европе. Высота монумента равна 85 метрам. Женщина с мечом символизирует Родину, зовущую своих сыновей на смертный бой! Художественный образ, созданный Е.В. Вучетичем и инженером Н.В. Никитиным, сегодня приобретает особое значение в связи с современными событиями на Украине. С древних времен женщина - мать трепетно оберегала и кормила своих детей. Не удивительно, что плодородная земля стала ассоциироваться с матерью. Впоследствии стали употреблять выражение "Родина-мать" и теперь именно Родина нуждается в защите.

Образ девы-воительницы современные мастера воплощают в камне в виде скульптурных изображений, архитектурных рельефов, амулетов, оберегов. Обзор ювелирных изделий показал, что среди них воинствующие женщины не встречаются. В этой связи изготовление такого образа в виде камеи является актуальным.

Художественный образ нового ювелирного изделия "Охотница" стал результатом синтеза атрибутики северных народов, выражающих их дух. Главный образ чем-то напоминает персонаж западнославянского фольклора по имени Девана - покровительницы зверей и богини охоты (рис. 2).

Рисунок 2 – Эскиз колье "Охотница"

Обрамление выполнено в виде скандинавских орнаментов (звериный стиль), чем подчёркивается связь с охотой. Мир животных, населяющих небо и землю, представлен в двух образах: птицы и оленя. В основе композиции - слегка скругленные треугольники. Эта динамичная, агрессивная форма подчеркивает характер охоты. Результаты воплощения композиции в материале представлены на рис. 3.

Рисунок 3 – Готовое изделие. Лицевая и оборотная сторона

В дизайне ювелирного изделия использован полудрагоценный камень лазурит, латунь и медь, что сформировало колорит изделия - сочетание холодных и теплых цветов.

Технология изготовления ювелирного украшения включает методы художественной обработки материалов: чеканка, лужение, пайка, плетение проволокой, шлифовка и полировка [4]. Вначале изготавливались отдельные части изделия, а затем они соединялись при помощи пайки.

Гипотеза заключается в следующем. Женщина, которая будет носить это колье, должна почувствовать себя более уверенно в решении различных жизненных проблем. Украшение словно говорит обладательнице: "дерзай, ты добьешься успеха!" Иносказательно: стрела — это мысль, направление и движение к заветной цели. Но женщине надо быть осторожнее и помнить, что жизнь человека не сводится лишь к животным инстинктами, но подчиняется высокой духовной цели.

Список литературы

1. Дьяконов И.М. Архаические мифы Востока и Запада. - М.: Наука, 1990. - 247 с.
2. Боттичелли. Серия "Великие художники". - Киев.: ЗАО Комсомольская правда – Украина, 2010. - 48 с.
3. Кораблев Л. Древнегерманский мифологический словарь. - М.: АСТ, 2019. - 496 с.
4. Нижибицкий О.Н. Художественная обработка материалов. - М.: Политехника, 2007. - 208 с.
5. Тонковид С.Б., Войтенко В.В. Технология и дизайн панно "Триумф" / Технология художественной обработки материалов. Материалы XXIV всероссийской научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 2021. С. 214-222.

THE IMAGE OF THE WARRIOR MAIDEN IN JEWELRY DESIGN

VOITENKO VLADIMIR
student of the group TX-19
Lipetsk State Technical University

Abstract: the article presents the results of the analysis of the artistic images of the warrior maiden in domestic and foreign art. Based on the research, the composition was developed and the jewelry "Huntress" was made. The aesthetic value of the product is shown.

Keywords: warrior maiden, art, jewelry design, necklace, mythology, artistic image.

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РФ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

КАНТАРЮК ГЛЕБ ВАСИЛЬЕВИЧ
Студент гр. ТХ-18-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

КРОВОПУСКОВ ПАВЕЛ АНАТОЛЬЕВИЧ
Научный руководитель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматриваются экологические проблемы, возникающие при развитом промышленном цикле производства продукции и пути их решения.

Ключевые слова: окружающая среда, экологические проблемы, борьба с загрязнением, эффективная очистка.

Российская Федерация обладает разнообразием и уникальным масштабом географических особенностей, даже после распада советского союза, Россия сталкивается с серьезными проблемами в управлении колоссальными природными ресурсами. Потенциал для использования окружающей среды Российской Федерации сохраняется, политическое и экономическое состояние страны имеет большой некоторые изъяны, но поправимые для улучшения организованных усилий в этом направлении. Экологические проблемы заключаются в выбросах угольных электростанций и транспорта в крупных городах; загрязнение воздуха тяжёлой промышленностью; промышленное, коммунальное и сельскохозяйственное загрязнение внутренних вод и морского побережья; эрозия почв; вырубка лесов; загрязнение почв агрохимикатами; загрязнение под-

земных вод токсичными отходами; неправильное обращение с твёрдыми бытовыми отходами.

Во многом из-за того, что промышленная советская, сельскохозяйственная и энергетическая политика игнорировала охрану окружающей среды, многие отрасли России считаются экологически опасными. Большая часть промышленных центров имеют плохое качество воздуха и воды, но свойство воздуха в абсолютно всех городских центрах считается начальственным.

Чёрное, Каспийское и Азовское моря, река Волга и озеро Байкал являются сильно загрязнённые районы воды. Промышленные узлы Кольского полуострова, Центральной Сибири и Урала выделяют особенно большое количество загрязняющих веществ в атмосферу. Крупномасштабные и постоянные, утечки из трубопроводов насытили почву в больших количествах плохими отходами.

Большая часть крупных промышленных центров обладают плохим качеством воды и воздуха, а качество воздуха во всех городских центрах является некачественным. Промышленные узлы Кольского полуострова, Центральной Сибири и Урала выделяют особенно большое количество загрязняющих веществ в атмосферу. Быстро растущее число транспортных средств, использующих неэтилированный газ, усугубляет загрязнение воздуха.

Большой процент россиян живут в городах с уровнем загрязнения воздуха, который превышает допустимый. По статистическим данным большое количество россиян ежегодно умирают от загрязнения воздуха.

Хотя сокращение промышленных выбросов привело к некоторому улучшению показателей качества воздуха, чем в 1990-е годы, воздух в промышленных российских конгломерациях по-прежнему остается загрязненным. По одной из оценок, только 45 процентов городского населения дышит воздухом, который не является вредным. Эксперты уверены в том, что полный промышленный цикл производства продукции не будет опасным, если использовать эффективные технологии борьбы с загрязнением в России. За последние десятилетия выбросы автомобильной индустрии увеличились на 19 миллионов тонн.

Гидрометеорологическая служба России постоянно осуществляет мониторинг качества воздуха, и сообщает, что предельно допустимые концентрации (ПДК) твердых частиц, диоксида серы, оксидов азота или монооксида углерода соответствуют нормам. Конечно, в настоящее время наиболее загрязненными городами являются центры тяжёлой промышленности (чёрная и цветная металлургия, нефтепереработка, химия, целлюлозное производство). Как решение столь непростой и эколого-экономически сложной задачи является модернизация уже существующих и установка очистных сооружений для улучшения качества окружающей среды, а также эффективная очистка загрязнённых водных и воздушных ресурсов и почв. И постоянный мониторинг окружающей среды обитания новейшими высокоточными приборами для предотвращения загрязнения различного рода.

Список литературы

1. Кровопусков, П. А. Туризм по европейской части России / П. А. Кровопусков, Д. П. Бабарико // Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация. — 2019. — Т. 4, No 2. — С. 87–90.
2. Кровопусков, П. А. Сохранение природного и историко-культурного наследия нашего края / П. А. Кровопусков, М.А. Васильева, К.В. Илюшин // Развитие креативности личности в современном мультикультурном пространстве: сборник материалов Международной научно-практической конференции. - Елец: Изд-во: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2020. – С. 331-333.
3. Кровопусков, П. А. Проблемы экологии человека и креативные пути решения / П. А. Кровопусков, М.А. Васильева, Н.В. Хохлов // Развитие креативности личности в современном мультикультурном пространстве: сборник материалов Международной научно-практической конференции. Елец, 2021. – С. 127-131.
4. Кровопусков, П. А. К истории развития научных представлений о кузнечном деле в России / П. А. Кровопусков // Профессиональная коммуникация: от термина к дискурсу: сборник научных трудов по материалам всероссийской научно-практической конференции. Ред.кол. О.А. Казачкова, Н.И. Еремкина. – М.: Изд-во: ООО "ОнтоПринт", 2020. – С. 137-149.

ENVIRONMENTAL STATE PROBLEMS OF THE NATURAL RESOURCES OF THE RUSSIAN FEDERATION AND WAYS TO SOLUTION

GLEB V. KANTARYUK
«Art processing technology», bachelor student, 4th year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper considers environmental problems that arise during the developed industrial cycle of production and ways to solve.

Keywords: environment, environmental issues, pollution control, efficient cleaning.

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЮВЕЛИРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

КОКОТКИНА СОФЬЯ АНАТОЛЬЕВНА
студентка гр. ТХ-18
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

КАНТАРЮК ЕКАТЕРИНА АНАТОЛЬЕВНА
Научный руководитель, кандидат философских наук, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматривается технология изготовления ювелирных изделий.

Ключевые слова: ювелирные изделия, этапы создания ювелирного изделия, золото, кольца, драгоценные камни, инкрустация.

История ювелирных украшений уходит глубоко в прошлое, люди на протяжении всей эволюции любили украшать себя различными предметами и не всегда из драгоценных металлов. Со временем украшения утратили свою символику и превратились из оберегов и амулетов в произведения искусства и дорогие аксессуары.

Процесс создания ювелирного кольца – долгая, кропотливая работа, требующая от мастера умений и навыков обработки металлов, возможности создавать сложные украшения. От качества работы дизайнера и ювелира напрямую зависит прочность изделия, его комфортность и долговечность в носке [1,2].

На данный момент наиболее распространены четыре технологии изготовления колец:

1. Литье;
2. Труба-резание;
3. Пайка;
4. Штамповка.

Литье позволяет сделать украшения разной степени сложности, с высокой точностью проработки каждой детали.

Весь процесс изготовления золотого кольца можно разделить на 10 ключевых этапов:

- подготовительные работы. На данном этапе происходит согласование формы и типа кольца, его внешнего декора и возможной инкрустации. Мастером принимается решение о возможности исполнения изделия, оцениваются возможные риски, исходя из особенностей декора, выбирается технология изготовления.

- создание эскиза, рис.1. Сначала мастер создает эскиз изделия на бумаге с разных ракурсов. Дизайнер разрабатывает макет будущего кольца с учетом выбранного декора. Необходимо учитывать возможность исполнения задуманного изделия, если оно имеет сложную конструкцию, разумно его разбить на несколько простых деталей. Коррективы в дизайн необходимы, благодаря этому конечное изделие будет более комфортным и гармоничным.

Рисунок 1 – Эскиз модели на бумаге

- формирование модели кольца. После утверждения дизайна, упрощения процесса изготовления проводится создание прототипа изделия. Для этого используются резиновые формы, заполняемые воском («восковки»), либо более дорогой метод 3D-печати. Этот метод позволяет мастерам увидеть, как будет выглядеть кольцо после изготовления, и в случае необходимости скорректировать его параметры. После окончательного утверждения модели мастером создается точная копия кольца, которая в дальнейшем послужит слепком для изделия.

- изготовление слепка. На специальный стержень нанизывается несколько десятков «восковок», которые впоследствии станут золотыми кольцами разных дизайнов. Данный метод позволяет за раз получить около 30 полноценных заготовок. Конструкцию, называемую «ювелирной елкой», рис.2, из-за внешнего сходства, погружают в «опоку» со специальной формовочной массой, после чего отправляют запекаться при высокой температуре. Далее необходимо дождаться равномерного высыхания формовочной массы, полного расплавления воска и вытекания его из отверстий. При этом необходимо убедиться, что оставшиеся пустоты достаточны для дальнейшего декора.

- заливка. После расплавления воска подготовленную форму заливают металлом. На данном этапе используется не только сплав чистого золота, иногда применяют лигатуры (недрагоценные металлы), влияющие на пробу и цвет металла. Например, красноватый оттенок золота получается за счет добавления меди, желтый – меди и серебра, а белый – палладия и платины. Обычно сплавы добавляются в одинаковых долях, они перемешиваются до однородной массы и заливаются в пустоты «ювелирной елки».

Рисунок 2 – «Ювелирная елка» из золота

- извлечение готовой основы. После полного остывания и затвердевания формы, удаляются остатки глины с застывшего металла, на выходе получается «елка» из драгоценного сплава. С помощью ножниц-кусачек нанизанные на стержень кольца снимаются.

- сборка кольца. На данном этапе монтировщик собирает детали кольца воедино, подгоняет размер и придает украшению товарный вид. От качества работы монтировщика зависит прочность кольца. В случае плохой сборки изделие может расколоться.

- галтовка. Проводится шлифовка изделия, убираются грубые следы первичной обработки, текстура кольца выравнивается. Затем за счет полировки изделию придают красивый и презентабельный вид, ровный глянцевый блеск. Зачастую финишная обработка кольца производится вручную, так как требует повышенной внимательности.

-проверка. Готовое золотое изделие нуждается в проверке государственной инспекции пробирного надзора, иначе оно не будет признано ювелирным украшением. С помощью специальных реактивов проводится анализ металла, его соответствие заявленной пробе. Затем на внутреннюю сторону кольца наносится подтверждающее клеймо, рис.3. Чаще всего изготавливаются кольца 585 пробы – они гипоаллергенны, более популярны у покупателей и прочнее в носке. Однако, изделия, например, 750 пробы более необычны в дизайне за счет более высокой пластичности сплава [3,4].

Рисунок 3 – Установка клейма на внутренней стороне изделия

- инкрустация. Если в дизайне изделия предусмотрены камни, появляется дополнительный этап – их закрепка в изделии. Сначала геммологом подбираются подходящие по размеру и цвету камни, затем закрепщик помещает их в украшение. Закрепляются камни двумя способами: на клей, либо самим металлом. Последний способ делится на три вида:

- Крапановая – камень держится в оправе за счет отдельных стоек (крапанов);
- Глухая – камень держится в оправе за счет обжатия по всему периметру пояском (как бы за вальцован);
- Корнеровая – камень в оправе держится за счет шариков (корнеров), которые выделяются из металла штихелем. В итоге получается готовое отполированное изделие, рис.4.

Рисунок 4 – Готовое отполированное изделие

Итак, технология создания ювелирного изделия – долгий и трудный процесс, в котором задействовано несколько профессионалов. Это поиск совершенного дизайна, воплощение необычных задумок заказчика, тонкая работа, направленная на то, чтобы подчеркнуть природную красоту благородных металлов и драгоценных камней. Создание ювелирных украшений требует высокого профессионализма от мастеров, тонкого чувства вкуса и стремление выразить уникальную задумку как можно точнее и совершеннее.

Список литературы

1. Новиков В. П., Павлов В. С. Ручное изготовление ювелирных украшений - Санкт-Петербург: Политехника, 1991 г. – С .208
2. Кантарюк Е.А. Технология изготовления ювелирного изделия методом гальванопластики на примере иконы Святого Сергия Радонежского / Е.А. Кантарюк, Е.С. Гамов, М.В. Кантарюк. // Сборник материалов XXI Всерос. науч.-практ. крнф. (г. Ижевск, 1-3 октября 2018 г.) / под ред. М.М. Черных М.М. – Ижевск: Изд-во ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, 2018. – С. 131- 136.

3. Кантарюк Е.А. Разновидность техник обработки металлов для изготовления подарочных изделий / Е.А. Кантарюк, Ю.А. Алабушева. // Развитие креативности личности в современном мультикультурном пространстве. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. Под ред. М.В. Климовой и В.А. Мальцевой. Елец, 2019. - С. 228-231.

4. Кантарюк Е.А. Антропология дизайна: философия, технология, техники [Текст]: учебное пособие / Е.А. Кантарюк, В.А. Кукушкина. – Липецк: Издательство Липецкого государственного технического университета, 2021. – 81 с

JEWELRY MANUFACTURING TECHNOLOGY

SOFYA A. KOKOTKINA
student gr. TX-18
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper considers the technology of jewelry making.

Key words: jewelry, stages of jewelry creation, gold, rings, precious stones, inlay

ПРИМЕНЕНИЕ ОЖЕЛЕЗНЁННОЙ ИЗВЕСТИ В АГЛОМЕРАЦИОННОМ ПРОЦЕССЕ

КРОВОПУСКОВ ЕГОР АНДРЕЕВИЧ
студент гр. ЧМ-п-19-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

БОРДЮГОВА ЮЛИЯ АЛЕКСАНДРОВНА
студентка гр. ТХ-18-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

КРОВОПУСКОВ ПАВЕЛ АНАТОЛЬЕВИЧ
Научный руководитель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье рассматривается особенности применения ожелезнённой извести в агломерационном процессе.

Ключевые слова: железофлюс, аглошихта, окускование, обожженный окатыш.

Наряду с обычной кальциевой известью в аглошихте применяются и другие виды извести. Для интенсификации агломерационного предложено вме-

сто извести или известняка в аглошихту вводить измельченный железофлюс, получаемый обжигом смеси извести и железосодержащих материалов.

Получение железофлюса возможно в аппарате циклонного типа, где при высокой температуре обеспечивается полное расплавление загружаемых материалов. При грануляции образовавшегося железоизвесткового расплава водой получают железофлюс, содержащий до 45-60 % оксида кальция. Использование этого известьсодержащего материала в шихте для производства офлюсованных окатышей брикетов и агломератов позволяет повысить стойкость окускованного сырья при длительном хранении и гидрообеспыливании.

Позднее был предложен совмещенный слоевой процесс производства извести и ферритных спеков, который прошел промышленную проверку. Его сущность заключается во введении 10-30 % железосодержащего материала (гематитовой руды) и шихту для получения извести. Образующиеся в процессе обжига такой шихты ферриты кальция способствуют упрочнению агломерата.

В Японии предложено использовать в аглошихте доломитизированную и магнезиальную известь. Отношение CaO:MgO в доломитизированной извести рекомендуется иметь равным (60-95)/(30-2), а температуру обжига известняка следует поддерживать в пределах 900-1100°С. Более мягкий обжиг повышает вяжущие свойства доломитизированной извести.

Подача в аглошихту обожженного при 900-1200°С доломитизированного известняка крупностью минус 5 мм повышает прочность агломерата при высоких температурах.

Применение гашеной магнезиальной извести приводит к повышению прочности агломерата. Предложено обжигать доломит при 950-1100°С, гидратировать и добавлять в аглошихту в количестве 0,7-7,0 %.

В качестве флюсующей добавки в аглошихте можно использовать смесь из 30-60% отходов производства ацетилена или извести (80-90 % CaO), 10-40% отходов обожженного доломита (содержащих 25-65 % CaO и 25-50 % MgO), до 15% отходов флюорита (50-55% Ca и 40-45% F), не более 20% гексаортосилита кальция, до 10 % бентонита.

Все компоненты крупностью 0-5 мм в сухом виде смешивают в течение 8-10 мин, затем к смеси добавляют 7-10% H_2O и окомковывают.

При производстве агломерата с использованием водяного пара оказалось достаточно эффективным введение в пар свежеобожженной извести и гидроксида натрия, взятых в соотношении (1-4):0,1. Полученную паровоздушную смесь разделяют на три потока и подают на окомкование, зажигание и заключительную стадию спекания шихты. Предложенное соотношение извести и щелочной добавки позволяет одновременно повысить смачиваемость (благодаря присутствию гидроксида натрия) и прочность образующихся гранул (с помощью гидроксида кальция) при окомковании, а также интенсифицировать горение топлива и увеличить продолжительность кристаллизации расплава. При этом следует отметить, что, подогрев паром агломерационной шихты, не содержащей извести, отрицательно влияет на ее окомкование.

Средняя прочность обожженных окатышей составила 2090 Н/окатыш при содержании в них 1,8 % FeO. В процессе хранения прочность обожженных окатышей изменяется незначительно, но несколько превышает снижение прочности окатышей с бентонитом. После 40 сут. хранения прочность обожженных окатышей с известью снизилась на 8,6%.

Эффективное использование извести в шихте окомкования возможно и при наличии в шихте других связующих добавок – бентонита, железного купороса, металлизованного железосодержащего сырья.

В лабораторных условиях исследовалась возможность применения извести в качестве связующей добавки вместе с бентонитом. При получении окатышей из железной руды добавка извести в шихту, содержащую 0,8 % бентонита, приводит к повышению прочности обожженных окатышей с 2100 до 2700 Н/окатыш.

Связующее, содержащее металлическое железо и известь в соотношении 2:3 (по массе), для окомкования железосодержащих материалов, при этом обеспечивается повышение прочности сырых окатышей.

Поскольку при окомковании большое значение имеет взаимная коагуляция двух золей с противоположными знаками заряда, комкующие свойства извести, имеющей коллоиды с отрицательными зарядами, усиливаются при ее использовании вместе с веществами, образующими положительно заряженные коллоиды. В качестве такого вещества рекомендуется использовать железный купорос, являющийся отходом производства при травлении металла. Исследованиями установлено положительное влияние добавки железного купороса на прочность сырых и сухих окатышей из различных концентратов, содержащих известь. Так, при содержании в шихте 2 % гашеной извести введение 0,2 % железного купороса приводит к получению сырых окатышей прочностью 14, а сухих – 27 Н/окатыш. Увеличение расхода железного купороса до 0,6-0,8 % повышает прочность сухих окатышей до 47 Н/окатыш. Предпочтительнее вводить купорос в виде раствора (а не в виде порошка) непосредственно в процесс окомкования, что сокращает его расход и значительно повышает качество получаемых окатышей.

Важным положительным свойством железного купороса в шихте является его способность повышать стойкость окатышей против теплового удара, а недостатком – наличие в нем серы – вредной примеси в окатышах. Шихта на основе пыли 20-40% и окалины (5-15 %) металлургических заводов дополнительно содержит доменный (20-40 %) и сталеплавильный (10-30%) шламы, сталеплавильный шлак (5-15%) и известь (5-20%). При этом наряду с повышением качества окускованного сырья сокращаются затраты на утилизацию железосодержащих отходов в результате исключения операции сушки влажных шламов и дополнительных связующих для окускования.

Шихта для производства офлюсованных окатышей, включающая, кроме железорудного концентрата, известь (2-8 %), сидеритовую руду (2-15 %), хлористый магний (0,2-1,0%) обеспечивает уменьшение истираемости окатышей при восстановлении.

С целью интенсификации производства, уменьшения вторичного окисления металлического железа, повышения плотности и уменьшения слипаемости окатышей, был разработан способ получения металлизованных окатышей из шихты, содержащей 0,2-5,0 % CaO, который включает окомкование, сушку, окислительный обжиг, восстановление при 800-1100°С в шахтной печи и охлаждение.

Список литературы

1. Вегман Е.Ф. Окускование руд и концентратов / Е.Ф. Вегман. – М.: Металлургия, 1968. – 260 с.
2. Современные требования к извести для сталеплавильного производства / Гемаксич А.А., Роготовский А.Н. // Металлургия и химия. Тенденции развития современной науки: матер. науч. конф. студентов и аспирантов ЛГТУ. 2018. – С. 16-18.
3. Кровопусков, П.А. К истории развития научных представлений о кузнечном деле в России / П.А. Кровопусков // ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КОММУНИКАЦИЯ: ОТ ТЕРМИНА К ДИСКУРСУ: сборник научных трудов по материалам всероссийской научно-практической конференции. Ред. кол. О.А. Казачкова, Н.И. Еремкина. – М.: Изд-во: ООО "ОнтоПринт", 2020. – С. 137-149.
4. Кровопусков, П.А. К вопросу эргономики и организации рабочего места на станкостроительном предприятии / П.А. Кровопусков, С.Г. Яковчик // Инновационные технологии в образовании, промышленности и дизайне: сборник материалов международной научной конференции. Липецк: Издательство ЛГТУ, 2019. – С. 185-188.

APPLICATION OF FERTILIZED LIME IN THE SINTERING PROCESS

EGOR A. KROVOPUSKOV
«Ferrous metallurgy», bachelor student, 3rd year

YULIA A. BORDYUGOVA
«Art processing technology», bachelor student, 4th year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the article discusses the features of the use of ferruginous lime in the sintering process.

Keywords: iron flux, sinter charge, agglomeration, roasted pellet.

3D СКАНИРОВАНИЕ И 3D МОДЕЛИРОВАНИ В ЛИТЕЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

ЛАРСКИХ ЕКАТЕРИНА ЛЕОНИДОВНА
магистрант гр. М-ПД-21-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ТРУНОВ ДАНИЛ ИЛЬИЧ
студент гр. ТХ-18-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ПАВЛОВА ОЛЬГА СЕРГЕЕВНА
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе авторами разрабатывается методика модернизации производства на металлургических и машиностроительных предприятиях с внедрением новых технологий для облегчения самого процесса производства, повышения качества изделий и улучшения экономической составляющей. Так же рассматривается возможность самообеспечения предприятия деталями для ремонта собственного оборудования.

Ключевые слова: промышленное производство, оцифрование, 3D моделирование, новые методы конструирования.

В данной работе разрабатывается алгоритм модернизации необходимых деталей, возможность производства из различных материалов и восстановление необходимых конструкций с использованием цифровых технологий.

В данной работе была разработана возможность ремонта и модернизации оборудования при износе деталей или изменении технологического процесса. С привлечением современных технологий 3D сканирования (оцифрования) появляется возможность переноса детали в цифровой вид, что позволяет модифицировать требуемые детали в реалиях современного производства.

В данной работе авторами была модернизирована и восстановлена изношенная деталь коробки отбора мощности ГАЗ 66 бурильно – крановой машины БМ – 302 (рисунок 1, рисунок 2), что включает в себя полное рассмотрение всех аспектов работы данной детали, ее долгосрочность, выявление и устранение недостатков эксплуатации. На основе полученных данных были созданы 3D модели детали и технология ее производства с созданием чертежей и учетом всех доработок.

Рисунок 1 – Деталь коробки отбора мощности ГАЗ 66 бурильно – крановой машины БМ – 302

Рисунок 2 – Деталь (ребро)

Данная методика применима к устаревшим деталям, используемым на протяжении долгого времени. При отсутствии чертежей и технической документации деталь подвергается сканированию и созданию на основе доступного производства технологического процесса ее изготовления. На литейных и машиностроительных предприятиях не составляет труда разработать собственную методику производства с использованием доступного оборудования. Данный метод позволяет обеспечить производство самовозобновляемыми ресурсами для ремонта и модернизации оборудования.

На этапе сканирования создается пустотелая объемная модель по внешним контурам. Далее пустотелый контур преобразуется в твердотелую модель, которая в последствии будет интегрирована в программы 3D моделирования, в которых имеется возможность проводить все необходимые модификации (из-

менять габариты создавать вырезы или отверстия, а также изменять существующую конструкцию). В процессе сканирования деталь покрывается эмалью белого цвета в несколько слоев для полного считывания всех поверхностей. Производится настройка и калибровка сканера под требуемые габариты. Деталь помещается в область сканирования, путем ее поворота создается множество сканов, которые состыковываются друг с другом по заданным координатам. После получения всех необходимых сканов удаляются лишние дефекты и неточности сканирования. Все сканы преобразуются в единую модель STL формата (рисунок 3).

Рисунок 3 – STL модель полученная путем отцифрования детали

Контуры детали (шестерни), полученные методом 3D сканирования, в местах деформации и сильного износа доводятся до первоначального вида. Места деформации отцифрованной детали дорабатываются с учетом увеличения срока службы (рисунок 4). Далее с учетом метода производства (литье, штамповка, фрезерная обработка, ковка) задаются требуемые характеристики (литейные уклоны и радиусы, усадки, допуски). Разрабатывается технология производства и вся необходимая документация. Деталь отправляется на производственный цикл.

Рисунок 4 – 3D модель детали, восстановленной в программе SolidWorks

Литье по выжигаемым моделям – одна из разновидностей точного литья. Технология применяется при изготовлении ответственных деталей в наукоемких отраслях промышленности (авиакосмической, судостроительной, оборонной, автомобильной) Внедрение аддитивных технологий на литейном предприятии позволяет в значительной мере оптимизировать производственный процесс.

На основе существующего литейного предприятия в данной работе создана концепция внедрения новой технологии производства литых деталей. Данная технология послужит заменой полному циклу производства, в случаях необходимости малосерийного производства с учетом малых затрат. Актуальность данной технологии заключается в том, что при сложной конструкции детали значительно уменьшается объем требуемых работ (создание литниковой системы, монтирования подмодельных плит, цикл формовки) и постобработки.

Для запуска детали в массовое производство (метод литья) разрабатывается проект, который содержит в себе:

1. Полный набор чертежей;
2. Технологическую карту производства;
3. Список требуемых характеристик.

После создания необходимой документации разработанную деталь можно отправлять в массовое производство. Затем деталь проходит цикл проверок (химический состав, проверка на прочность, отсутствие брака (заливы, газовые раковины, горячие трещины).

Безопочное литье не требует специальной линии производства. Формовка производится в полостях самих ящиков. Песчаные формы извлекаются и состыковываются вручную. Данный метод производства актуален при малых габаритах требуемой отливки. За счет малого объема формовки требуется меньшее количество формовочного печка и смолы, что сокращает затраты производства.

На основе данных разработок можно выделить следующие преимущества:

1. Сокращается физический труд, что позволяет сократить затраты предприятия;
2. В долгосрочном планировании удешевляется стоимость производства за счет расходуемого материала и оптимизации производства;
3. Уменьшается количество брака;
4. Появляется возможность модернизации и ремонта устаревшего оборудования и деталей, за счет чего предприятие, на котором будет внедрена данная технология сможет следовать современным тенденциям и выходить на новые рынки сбыта продукции, что позволит развивать как внутренний потенциал страны, так и внешние проекты государства;
5. Увеличение разнообразия продукции за счет легкости изготовления и дешевизны ее производства;

Алгоритм, разработанный авторами, можно применять на многих современных предприятиях. Методы, используемые в работе, применимы к неограниченному количеству деталей и сборочных конструкций.

Актуальность работы заключается в том, методика, разработанная авторами, применима практически во всех сферах производства. Алгоритм сохранит свою актуальность, так как применим как на машиностроительных, так и металлургических предприятиям за счет применения новых технологий для облегчения самого процесса производства, повышения качества изделий и улучшения экономической составляющей.

Список литературы

1. Леонов А. В. Применение 3D-технологий в истории науки и техники.3D-модель как историко-технический источник. В сб.: Междисциплинарные методы в изучении истории науки и техники: Материалы науч. конф., Москва, 27 мая 2015 г. / Отв. ред. Ю. М. Батурин. - М.: ИИЕТ РАН, 2015. - С. 42-45.[Леонов, 2015д].
2. ГОСТ 2.109-73. Межгосударственный стандарт. – Введ. с 27.07.73 впервые. - Государственный комитет стандартов Совета Министров СССР : (Единая система конструкторской документации).
3. ГОСТ 17819-84. Оснастка технологическая литейного производства. Термины и определения (с Изменением N 1) от 20 декабря 1984. - Государственный комитет стандартов Совета Министров СССР : (Единая система конструкторской документации).

3D SCANNING AND 3D MODELING IN THE FOUNDRY

EKATERINA L. LARSKIKH
"Design", master student, 1rd year
Lipetsk State Technical University

DANIL I. TRUNOV
"Technology of artistic processing of matrials", bachelor student, 4rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: in the work, the authors develop a methodology for modernizing production at metallurgical and machine-building enterprises with the introduction of new technologies to facilitate the production process itself, improve the quality of products and improve the economic component. The possibility of self-sufficiency of the enterprise with parts for the repair of its own equipment is also being considered.

Key words: industrial production, digitization, 3D modeling, new design methods.

ВИДЫ И ЖАНРЫ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВА

ЛАРСКИХ ЕКАТЕРИНА ЛЕОНИДОВНА
магистрант гр. М-ПД-21-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

АНАНЬЕВА ТАТЬЯНА ВЛАДИМИРОВНА
Научный руководитель, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в данной статье авторами анализируются многие аспекты искусства. Изобразительное искусство – это искусство, связанное с материальной культурой и передающееся из поколения в поколение, принося людям эстетическую радость. В изобразительном искусстве реализуется ценное наследие народа.

Ключевые слова: изобразительное искусство, рисунок, живопись, культура, наследие, архитектура, пейзаж.

Изобразительное искусство – это область искусства, которая передается из поколения в поколение как духовное и эстетическое сокровище. Изобразительное искусство не является самостоятельным направлением искусства, а родоначальником искусства, создавшим различные направления искусства.

История живописи – это история человечества. Это искусство, тесно связанное с жизнью и внесшее значительный вклад в развитие сознания, эстетическое воспитание и передачу благородного наследия из поколения в поколение. Через этот образ мы узнаем о дыхании жизни, обычаях, профессиях, культурах, разнообразии животного мира и тысячах лет жизни. Главной задачей области искусствоведения и теории является выяснение сущности выражения формы и образа в художественном ритме времени и пространства в истории искусства.

Изобразительное искусство – область пластических искусств, является формой художественного творчества, направленной на воссоздание окружающего нас мира. Эта концепция представляет собой соединение разных видов живописи, графики и скульптуры [1].

С точки зрения авторов, искусство реализуется в реальности и выглядит как неиссякаемая река. Только постоянно рисуя, можно понять смысл прекрасного изображения. Связь с искусством бесценна и проявляется чаще всего в картинах с детства и на протяжении всей жизни.

Для нас общество – это социальная, духовная и культурная среда. Время – исторический период. Произведение искусства должно решать проблемы, вытекающие из социальных и духовных требований нашего времени. Художественное произведение есть создание художественного образа, дающее информацию о художественных явлениях и стилистических направлениях, и углубляющее теоретическое знание их взаимоотношений и естественной связи внутреннего единства и гармонии.

В отличие от других дисциплин, изобразительное искусство имеет уникальную роль и образовательный потенциал. Его основная цель — научить вневременному искусству и способствовать эстетическому воспитанию посредством двухмерного художественного представления особых моментов жизни. Искусствоведение включает в себя представление художественного изображения окружающей нас действительности жизни, систематическое восприятие красоты природы, сцен из жизни людей, формирование умений использовать их в художественных произведениях.

Изобразительное искусство – это гармоничное сочетание практических знаний и понимания искусства, умения точно воспринимать реальность и красоту искусства, увлеченности работой, увлечения и интереса к искусству, формирования мировоззрения материала. Овладение навыками и приемами художественного изображения реальности окружающей нас жизни является позитивным и творческим начинанием.

Изобразительное искусство многогранно. Архитектура, скульптура и живопись – три основных вида искусства. К концу 19 века один из этих видов искусства — графика — оформился в самостоятельную форму. В течение 20 лет такие формы искусства, как дизайн, имели четкий образ.

Архитектура – особая человеческая деятельность, в которой техника и искусство переплетаются с пользой и красотой. Архитектура всегда была важнейшей частью пластического искусства. Из всех искусств архитектура оказывает наибольшее влияние на эмоции людей. Каждое здание, созданное талантливым архитектором, имеет свой образ и атмосферу. Например, Зимний дворец был парадом роскоши и богатства (рис. 1). Композиция дома зависит от деталей и пропорций его строения, характера и образа его декоративных деталей [2].

Рисунок 1 – Зимний дворец

Скульптура — это искусство, которое может быть элегантно выражено без особой стимуляции. Для скульптуры могут быть использованы такие материалы как дерево, камень, металл. Создание бюста, статуи или серии изображений может занять много времени и сил, особенно при лепке. В результате многим скульптурам тысячи, а не сотни лет. Например, голова древнеегипетской царицы Нефертити до сих пор поражает воображение. По сравнению с графи-

кой и живописью действенные средства скульптуры весьма ограничены. Скульптор не может включить окружающую среду в композицию или добавить глубины пространству, а скорее должен выразить собственные движения персонажа посредством накопления и проработки форм, материалов и текстур. Выбор материала для скульптуры не случаен. Это одна из неотъемлемых характеристик изображений.

Живопись — самый богатый и зрелый вид искусства. Жанр – это внутренняя классификационная система всех видов искусства, сложившаяся на протяжении всей истории. Картины делятся на натюрморты, пейзажи, портреты и тематические жанры живописи [3, с.5444].

Натюрморт – в структуре окружающей среды сочетаются изображения различных предметов быта, фруктов, растений и продуктов. Натюрморты рассказывают о жизни людей, использующих изображенные на них предметы и об отношении к ним художника. Пейзаж как независимый от природы жанр сформировался в доевропейских странах Востока, таких как Китай и Япония. В европейской живописи он впервые появился в Италии.

Портрет – жанр, появившийся раньше всех. Хорошо известны египетские скульптурные портреты, созданные более 3000 лет назад, и римские мозаичные портреты, сделанные более 2000 лет назад. Люди хотят видеть их изображение. Древние египтяне считали, что на портрет переносятся даже души умерших. Все портреты мастера вдохновляют.

Первое требование к портрету — это подобие. Помимо внешних черт человека, нужно чувствовать его мысли и мечты, радость и печаль, внутренний мир и отношение к нему художника.

В заключение можно сделать вывод, что процесс достижения творчества представляет собой особую практику состояния художественной формы и ее пространственной структуры. Одним из принципов творчества художника является концепция национальной философии, эстетического понимания и мировоззрения.

Искусство – сложное и широкое понятие. Реальность мировоззрения, изменение человека, вечные идеалы и грусть, мир надежды, продолжение поколений, все это рисуется на холсте из души художника. В основе изобразительного искусства лежит вопрос определения соотношения национальной истории и современности, феномен уважения человеческого духа и культурного наследия, а также традиций народов.

Искусство стимулирует усилия, красоту и терпение. По словам Джулиана Барнса: «Артистичные люди не только более культурны и замечательны, но и лучше в более широком смысле – добрее, мудрее и прекраснее, — они становятся более миролюбивыми, более активными, более чувствительными» [4, с. 10]. История — это всегда бесконечное время. История — это золотое время, путешествие, уникальный момент. Каждый этап важен и имеет большую ценность для людей, в том числе и для подрастающего поколения. Художественное сообщество возродило эту историю, возводя исторические здания разных эпох

и направлений, рисуя их потрясающие и неповторимые силуэты и портреты на холсте.

Список литературы

1. Изобразительное искусство [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL:https://www.krugosvet.ru/enc/kultura_i_obrazovanie/izobrazitelnoe_iskusstvo/ISKUSSTVO_IZOBRAZITE LNOE.html (13.11.2021)

2. «Зимний дворец» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://emigrantrus.ru/zamki-idvortsy-rossii/ (13.11.2021)

3. Киназар Т.Б. Основные жанры живописи. – Сборник материалов XIV Международной научной конференции студентов и молодых ученых «GYLYM JANE BILIM - 2019» – С. 5444-5448.

4. Шапкина М.В. Жанровое своеобразие колонки в творчестве Джулиана Барнса : дис. – ЮжноУральский государственный университет, 2017. – 59 с.

TYPES AND GENRES OF FINE ART

EKATERINA L. LARSKIKH
"Design", master student, 1rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: in this article, the authors analyze many aspects of art. Fine art is an art that is associated with material culture and is passed down from generation to generation, bringing aesthetic joy to people. The valuable heritage of the people is realized in the fine arts.

Key words: fine arts, drawing, painting, culture, heritage, architecture, landscape.

ДЕКОРИРОВАНИЕ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ В СТИЛЕ ПЭЧВОРК

ЛАРСКИХ ЕКАТЕРИНА ЛЕОНИДОВНА
магистрант гр. М-ПД-21-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ТЫЧИНА ЛИСАНА АЛЕКСАНДРОВНА
студентка гр. ТХ-20-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

АНАНЬЕВА ТАТЬЯНА ВЛАДИМИРОВНА
Научный руководитель, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: техника лоскутного шитья издревле была распространена среди народов мира. Из разных по размеру и цвету кусочков ткани, выложенных в определенный узор, мастера создают уникальные композиции, которые не только выполняют бытовую функцию, но и радуют глаз своей красотой и красочностью, украшая интерьер помещений.

Ключевые слова: техника, лоскутное шитье, интерьер, стиль, пэчворк.

Нельзя достоверно определить, где зародилась технология лоскутного шитья, но считается, что в Европу из Азии ее завезли рыцари во время крестовых походов вместе с трофеями (ковры, ткани, трофейные знамена).

В начале XVIII века техника лоскутного шитья отметилась в Америке. Ее в Новый Свет принесли с собой переселенцы из других стран. Именно там технология лоскутного шитья расцвела и стала одним из самых популярных видов декоративно-прикладного искусства.

Возникновение современной техники лоскутного шитья связывают с Англией. Данное декоративно-прикладное искусство получило название – пэчворк. Это слово произошло от англ. patch – кусочек ткани, лоскут и work – работа. В XVI веке в Англию начали завозить разнообразные диковинные ткани из Индии. Изделия из заморских тканей стали считаться признаком богатства. Через некоторое время на мануфактурах стали создаваться одеяла из ситца, привезенного из Индии. Изделия из нового материала быстро захватили всеобщее внимание, поэтому чтобы не затормозить развитие своих мануфактур, использующих шелк и шерсть, правительство запретило ввозить индийский ситец и продавать предметы, созданные из него. Естественно, что контрабанда ткани продолжала ввозиться в страну, но ее стоимость и доступность не была тем, что может позволить себе каждый человек. Для того чтобы ценные кусочки ситца не пропадали зря, женщины, после пошива одежды, использовали их в других изделиях, составляя из остатков причудливые узоры, аппликации и выкладывая из лоскутков красочные мозаики [1].

На Руси до XVIII века иноземная ткань была роскошью. Крестьяне сами ткали полотно и старались бережно использовать каждый лоскуток. Они не имели большого количества вещей, поэтому латали и не раз перекраивали одежду, чтобы носить ее как можно дольше. Из остатков ткани неправильной формы создавались лоскутные одеяла, они были практичны, но не эстетичны, так как главной функцией была защита от холода, а не красочность. Позже, когда широко распространились хлопчатобумажные ткани и развилось машинное производство, лоскутное шитье вышло на новый уровень. С помощью данной технологии стали украшать сарафаны, рубахи, а из остатков ткани выкладывали различные орнаментальные одеяла, подушки и другие изделия бытового обихода [2].

В современном мире из-за разнообразия и доступности материалов помимо традиционных техник пэчворка появилось множество новых видов. Одним из самых простых в освоении считается классический (Рис.1). В его основе

лежит сшивание одинаковых по размеру квадратов, расположенных в строгом порядке, также возможно добавление других простейших геометрических форм. Этот вид не отличается красочностью и разнообразием схем, что делает его более сдержанным и строгим по сравнению с другими.

Рисунок 1– Пример выполнения изделия в традиционной технике

Техника Crazy диаметрально-противоположна выше рассмотренной (Рис.2). Она представляет собой красочный хаос из различных по форме лоскутков и расцветок с добавлением разнообразных бусин, кружев, пуговиц, бисера. Особенностью вида считается декоративная обработка швов, которая может, как и полностью скрыть, так и выделить их. Именно из-за этого в этой технике делают небольшие, но притягивающие взгляд изделия (сумки, панно и одежда).

Рисунок 2 – Пример выполнения изделия в технике Crazy

Японская техника на первый взгляд не сильно отличается от традиционной, но присмотревшись можно заметить ее изящность и утонченность, которая достигается за счет шелковых тканей и природных мотивов, формирующихся из геометрических узоров (Рис.3). Характерной особенностью шитья является использование приема сашико (стежок «вперед иголку»). А также это один из видов лоскутного шитья, который выполняется исключительно вручную, не

смотря на существование механических машин, только такие изделия могут считаться «настоящими».

Рисунок 3 – Пример выполнения изделия в японской технике

Старинной русской техникой является Ляпочиха (Рис.4). Для ее выполнения на крепкую основу пришивают прямоугольные лоскутки ткани по принципу «от центра к краям», которые покрывают всю поверхность. Изделия, выполненные по данной технологии, получаются объемными и при должном мастерстве могут создать впечатление картины, выполненные мастихином, а также они могут украсить интерьер пушистыми акцентами на полу и стенах [3].

Рисунок 4 – Пример выполнения изделия в технике ляпочиха

Пэчворк как направление стиля в буквальном смысле был создан для декорирования. При грамотном расставлении акцентов, он гармонично впишется практически в любой интерьер. Одним из наиболее сочетающихся стилей с пэчворком является кантри (Рис.5). Он совмещает в себе спокойную природную древесную цветовую палитру и имеет характерные этнические черты, присущие определенной местности. При добавлении изделий в техниках пэчворка интерьер из спокойного и прагматичного превращается в более уютный и домашний. Этого можно достигнуть за счет вкрапления в дизайн мебели, выполненной в традиционной технике шитья, пушистого панно и ковриков в технике Ляпочиха.

Рисунок 5 – Пример декорирования пэчворком интерьера в стиле кантри

Скандинавский стиль, характеризующийся обилием белого цвета, лаконичностью и геометрическими формами, прекрасно оживляется акцентами в традиционной и японской техниках пэчворка (Рис.6). Они придают интерьеру уют, свет и особую элегантность, которая будет выражаться в различных растительных мотивах на панн, мозаике, пледах и спокойных, но насыщенных по тону коврах. Следует быть осторожным с Crazy-пэчворком, так как из-за хаотичных и часто кричащих расцветок достаточно сложно правильно использовать его в данном стиле, не перегрузив при этом интерьер.

Рисунок 6 – Пример декорирования пэчворком интерьера в скандинавском стиле

Винтаж как будто специально создан для гармоничного сочетания с пэчворком (Рис.7). Его основной идеей является добавление в интерьер старинных предметов, принадлежащих к определенной эпохе. Именно эти особенности позволяют пэчворку вливаться в данный стиль без нарушения целостности общего дизайна интерьера. Обилие декоративных элементов: торшеров, салфеток, штор, подушек, созданных из лоскутков, будут дополнять интерьер, при этом не утяжеляя его.

Рисунок 7 – Пример декорирования пэчворком интерьера в винтажном стиле

Пэчворк, как направление стиля, не так давно превратилось в модную тенденцию. Раньше лоскутное шитье ассоциировалось с бедностью и желанием хоть как-то разнообразить и украсить быт. В настоящее время многие дизайнеры, мастера используют декор из пэчворка в оформлении интерьеров, так как данный стиль всегда помогает создавать уникальные изделия, сочетающие в себе не только традиции народов, которые были внесены помощью особого подчерка, но, и, современные веяния.

Список литературы

1. Некрасова М.А. Народное искусство как часть культуры: Теория и практика / под ред. Д.С. Лихачева. М., 1983. 343 с.
2. Власов В. Г. Теоретико-методологические концепции искусства и терминология дизайна. СПб.: СПБГУТД, 2009.
3. Проблемы народного искусства: сб. ст. / под ред. М. А. Некрасовой, К А. Макарова. М.: Изобразительное искусство, 1982. 136 с.

PATCHWORK IN HISTORY, AS ONE OF THE DIRECTIONS OF DECORATIVE AND APPLIED ART

EKATERINA L. LARSKIKH
"Design", master student, 1rd year
Lipetsk State Technical University

LISANA A. TYCHYNA
"Technology of artistic processing of materials
", bachelor student, 2rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the technique of patchwork, as an arts and crafts, has been widespread among the peoples of the world since ancient times. From pieces of fabric of different sizes and colors, laid out in a certain pattern, craftsmen create unique compositions that not only delight the eye with their beauty and colorfulness, but also perform a household function.

Key words: technique, patchwork, arts and crafts.

РОБОТИЗИРОВАННЫЕ МАШИНЫ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ БУДУЩЕГО

ЛАРСКИХ ЕКАТЕРИНА ЛЕОНИДОВНА
магистрант гр. М-ПД-21-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

АНАНЬЕВА ТАТЬЯНА ВЛАДИМИРОВНА
Научный руководитель, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в данной статье авторами описывается автоматизация технологии строительства зданий для повышения эффективности, безопасности и качества строительного процесса. В будущем имеет смысл использовать автоматизированные машины для улучшения жизни людей.

Ключевые слова: робототехника, машины, роботы, строительство, 3D моделирование, инновационные технологии, автоматизированный процесс.

Городское население продолжает расти, новая инфраструктура и здания должны строиться быстрее, чем когда-либо. Строительная отрасль рассматривает автоматизацию как ключ к удовлетворению спроса и все чаще внедряет новейшие технологии, которые произвели революцию в отрасли в целом, включая производство и логистику.

По мере роста числа строительных проектов отрасль может извлечь выгоду из интеграции роботов или внедрения комбинации роботов и рабочих ячеек человека для повышения производительности, устойчивости и безопасности строительных проектов [1].

Строительные роботы (строительные роботы для одной задачи; STCR) предназначены для выполнения повторяющихся задач, таких как укладка кирпича, сварка и укладка бетона. Автономные грузовики используются для перевозки материалов. Этот тип робота обычно имеет цифровое управление и оснащен датчиками, которые могут обнаруживать людей и препятствия.

Роботизированные машины в строительстве часто существуют в гибридных средах, таких как современные производственные предприятия, где люди и машины работают вместе. Они повышают общую производительность строи-

тельной площадки без смены рабочих мест. Устанавливая роботов на строительных площадках, строители могут избежать чрезмерного стресса и травм. Этот эффект снижает текучесть кадров [2].

В настоящее время отрасль изучает возможность использования экзоскелетов для объединения людей и роботов. Эти жесткие или мягкие носимые роботы улучшают и расширяют ваши возможности. В будущем эти элементы смогут собирать и анализировать данные и определять в режиме реального времени, как использовать машинное обучение для оптимальной поддержки пользователей [3].

Городские строительные проекты требуют постоянного контроля и управления. Умные дроны и наземные сканеры могут иметь огромное значение при настройке сочетания тяжелого оборудования и людей для работы. Например, информацию о строительной площадке можно сканировать и собирать с помощью оборудования LiDAR (Light Detection and Ranging). Если это все делается с помощью искусственного интеллекта, устройство может обнаружить проблему и предложить следующий шаги для ее разрешения. Создание трехмерных моделей строительной площадки в режиме реального времени, может помочь руководителям проектов оценить скорость, производительность и стоимость работ. 3D-модели также необходимы для управления и контроля различных автоматизированных машин на строительных площадках. Еще одним важным аспектом мониторинга является проверка опасных сред. Дроны все чаще используются для проведения проверок пожарной безопасности [1].

В будущем роботы будут генерировать строительные компоненты или целые строительные секции. 3D-печать или послойное моделирование уже применялись для создания элементов внутри и снаружи строительных площадок, а также для восстановления или воссоздания исторических частей зданий при реставрации памятников архитектуры. Кроме того, рассматривается широкий спектр готовых концепций. В будущем такие модули, как ванные комнаты и кухни, будут производиться роботами на заводах и собираться на строительных площадках. И 3D-печать, и концепция сборки имеют дополнительное преимущество, заключающееся в использовании только тех материалов, которые действительно нужны компоненту или модулю. Это сократит количество отходов и позволит «зеленое» строительство [3].

Роботы могут значительно улучшить техническое обслуживание зданий. Пилотный проект TK Elevator ищет способы использования автономных транспортных средств для доставки материалов на ремонтные станции. Облачные системы могут создать полную логистическую сеть, экономя время технических специалистов и распределяя время более эффективно [1].

Роботов можно научить «следить за объектами на каждом шагу». Интеллектуальная технология Piaggio Fast Forward (PFF) «Следуй за мной» повышает способность робота распознавать направление и скорость, позволяя людям сопоставлять и контролировать робота. Грузовые роботы в стиле Gita могут перевозить до 20 кг багажа, следовать за инженерами, перевозить запасные части и инструменты и делать транспортное средство излишним. В сочетании с техно-

логией PFFtag и зарегистрированными датчиками GNSS (Глобальная навигационная спутниковая система) его можно интегрировать во все типы машин на строительных площадках. Робот SPOT прошел испытания. Когда техника будет полностью протестирована, ее можно будет использовать для строительства, обслуживания зданий, логистики, а также включить интуитивно понятную роботизированную систему управления, которая отслеживает строителей на каждом этапе и поддерживает их в различных задачах [1].

По мере старения населения и развития технологий внутренней и внешней навигации как люди, так и (автономные) роботы будут иметь доступ ко всем областям. Мы верим, что в будущем люди будут жить в более гибком мире работы, жизни и развлечений. Для этого потребуются инновации в области мобильности, такие как тротуары, разнонаправленные многоцелевые логистические системы и роботизированные лифты.

На сегодняшний момент строительная отрасль мало изменилась. Заметив быстрые изменения, вызванные такими инновационными технологиями, как робототехника, ее рост уже не остановить. Здания и строительные площадки выиграют от новых скоростей и эффективности, что приведет к инновациям в проектировании и строительстве.

Список литературы

1. Солонов Г.Г., Летникова Д.В., Еременко Р.Б. Использование беспилотных летательных аппаратов в кадастре недвижимости, землеустройстве и строительстве // Наука и образование в современном обществе: актуальные вопросы и инновационные исследования. Сборник статей II Международной научно-практической конференции. - Пенза: Наука и Просвещение, 2021. - С. 31-33.

2. Строительные роботы: технологии будущего уже сегодня // Vektorus.Ru URL: https://vektorus.ru/blog/stroitelnyj-robot.html (дата обращения: 28.10.2021).

3. Юревич Е.И. Основы робототехники. - 4-е изд. - СПб.: БХВ-Петербург, 2018. - 304 с.

ROBOTIC MACHINES IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY OF THE FUTURE

EKATERINA L. LARSKIKH
"Design", master student, 1rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: in this article, the authors describe the automation of building construction technology to improve the efficiency, safety and quality of the construction process. In the future, it makes sense to use automated machines to improve people's lives.

Key words: robotics, machines, robots, construction, 3D modeling, innovative technologies, automated process.

РУССКАЯ ТРАДИЦИОННАЯ ВЫШИВКА КАК ОДИН ИЗ ДРЕВНЕЙШИХ ВИДОВ ДЕКОРАТИВНО – ПРИКЛАДНОГО ИСКУССТВА

ЛАРСКИХ ЕКАТЕРИНА ЛЕОНИДОВНА
магистрант гр. М-ПД-21-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ПАВЛОВА ОЛЬГА СЕРГЕЕВНА
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе авторами проводится исследование особенностей декоративно-художественной вышивки народного костюма на примере костюма Орловской губернии. На основе данных исследований были выявлены несколько отличительных особенностей русской традиционной вышивки народного костюма. Также в работе рассмотрена техника и символика вышивки.

Ключевые слова: декоративно – прикладное искусство, вышивка, народный костюм.

Традиционная русская вышивка различается по двум большим группам.[5, С.428]. Вышивки, которые создаются на основе подсчёта нитей, относятся к первой группе. Они близко связанны со структурой ткани и носят название “счестные”. Рисунок кружева выполняется симметрично с каждой стороны ткани. Оно широко применялось в Олонецкой, Архангельской, Вологодской, Тверской и Новгородской губерниях, а также имело разновидности: клетка, шашка и роспись. Роспись не останавливалась на одних лишь геометрических узорах. Использовались все изображения доступные человеческому глазу. Часто вышивались птицы, звери, а также людские образы. Сохранение живописности требовало внесения некоторого разнообразия, что привело к совместному использованию росписи данного стиля с другими – гладью и набором. Набор выполнялся плотными стежками, выполненными швом, когда при использовании глади стежки заполняли форму орнаментов, ложась параллельными рядами.

В отличие от первой группы вторая не зависит от структуры ткани, но имеет при этом свой уникальный “характер”. К ней относятся: тамбур, гладь по рисовке, владимирская гладь и швы, применяемые в золотом шитье. При шитье владимирской гладью за основу берется красная нить с добавлением синих, желтых и зеленых ниток. В начале свадьбы проводилась выставка, где по красоте узора, созданного руками невесты, определялось её трудолюбие и умения домашнему ремеслу [3, С.169].

В вышивке полотенец нашли свое отражение космологические представления людей, идеи, связанные с культом плодородия и культом предков. В

первую очередь это касается орнамента народного шитья, в котором вплоть до 2-й четверти XX века сохраняются древние символы .

В древние времена, человек желая защитить себя от природных бедствий и других напастей, наносил на одежду и свое жилище изображения – обереги [6, С.160].

Особое внимание стоит обратить на цвет народного костюма, ведь его основная роль была не в красоте и выразительности, а в передаче человеческих эмоций и чувств. [1, С.29].

Декоративные элементы традиционной одежды могут содержать другие яркие, часто контрастные цвета, такие как зеленый, синий, оранжевый и желтый. Общие цветовые решения народных костюмов зависят от соотношения частей разных оттенков, характера вышивки, соотношения декоративных участков, фона.

Различные этнические группы имеют разные обозначения и название цвета. Часто встречаются такие названия, как счастливый, грустный и скучный, которые соответствуют настроению человека. Традиционная одежда имеет почти все основные известные цвета по шкале цветовосприятия: белый, красный, черный, зеленый, желтый, синий, коричневый, лиловый, розовый, оранжевый, серый.

Крестьянки Орловской губернии для украшения одежды применяли самые разнообразные способы от вышивки и узоров, до покраски и разнообразных вставок с нашивками. Помимо них могли использоваться ленты, кружева и блестки.

Древнейшей одеждой славян, проживавших в районах течения Оки, была рубаха. Она спасала людей в зной и согревала под меховой одеждой в холода. И так как она ближе всего касалась тела, с ней было связано множество магических сил. Считалось что хватило бы одной лишь рубахи, чтобы можно было навести порчу, потому главной целью ставилась защита себя от недобрых сил. Так появились символы чистоты и добра на вороте, руковах и подоле. Вышивались они разноцветными нитями, каждая из которых носила свой сокровенный смысл, который до сих пор не был раскрыт.

Для преображения открытых элементов рубахи применялось закладное и бранное ткачество, которое в народе носило название “красное тканье”, а сама вышивка использовала такие типы как роспись, настил и крест.

Роспись является несравнимо древней техникой вышивания, не имеющей себе других подобий. Её разнообразие и выразительность привело к широкому распространению по территории России, однако большее влияние она оказала на культуру народов севера и наибольшую известность в Орловской губернии.

Двусторонний шов-роспись, складывающий из небольших красных стежков, выводил собой утонченный узор на белом холсте. Тончайшим кружевом ложился вышитый красный узор на белый холст нарядной рубахи. Техника «Роспись» — это двусторонняя вышивка. С лицевой и с изнаночной стороны работа выглядит одинаково. Традиционно «Роспись» выполняют красным цветом.

«Настил». Вышивка настилом является одной из разновидностей вышивки гладью и выполняется по предварительно проложенному настилу, который выполняется более толстыми нитками, чем рабочие. Это очень эффектная вышивка, при том, что способ ее выполнения довольно прост. В ней нет тоновых переходов на одном и том же элементе (лепестке или цветке), как это делается в теневой глади. Каждый из элементов вышивается ниткой одного цвета и тона. Такой способ вышивания гладью придает элементам вышивки объемность.

При вышивании различных элементов используются различные приемы настила:

- настил в круглых элементах выполняется в форме звездочки, расходясь «лучами» из центра кружка. Верхний слой выполняется в одну сторону, прямыми стежками;

- на более крупных элементах (листиках, лепестках) настил вышивается стежками в направлении, перпендикулярном направлению верхнего слоя глади;

- листики и лепестки также могут вышиваться с расколом: вначале от черенка и до кончика листика выкладывается настил, затем шьется гладь от левого края листика к его середине (от черенка до кончика), а после – обратно, от правого края к середине, двигаясь от кончика к черенку. В результате, по центру листа остается линия, напоминающая пробор, которая и называется расколом.

- самые крупные лепестки вышиваются краевой гладью, предварительно делается настил в направлении вдоль края.

Вышивка в технике «цветная перевить» выполняется по продернутому полотну цветными шерстяными нитями, оставшийся белый фон заполняется белыми нитями швом «штопка». Эта вышивка встречается на рушниках, подолах рубах и занавесок (фартуков). Самая яркая многоцветная перевить характерна для одежды молодых женщин, с возрастом количество красного цвета уменьшалось, постепенно сходя на нет.

Проведенное исследование особенностей декоративно-художественной вышивки народного костюма на примере костюма Орловской губернии позволило сделать следующие выводы:

Народный костюм — это один из древнейших видов народного декоративно-прикладного искусства, который характеризуется богатством форм выражения и глубиной культурно-художественных связей. Народный костюм представляет собой целостный художественный ансамбль из элементов одежды, украшений и аксессуаров, гармонично согласованных между собой, а так же из органично соединенных видов декоративного творчества. Мною было выявлено так же, что наиболее яркие различия русского народного костюма проявляются в наиболее общих особенностях северного и южного костюмов, однако отдельные черты характеризуют костюм каждой из губерний России, уезда, а иногда даже и села.

Народный костюм — это яркая декоративная одежда, служащая в первую очередь для украшения человека, но в тоже время обладающая и чертами функциональности, конструктивности и комплексности. Функциональность,

конструктивность и комплексность декорации в русском народном костюме проявлялась в первую очередь, как показало проведенное исследование, в связях с верованиями, традициями русского народа и символикой. Для украшения открытых частей рубахи использовалась вышивка в техниках «настил», «роспись» и «крест». В Орловской губернии при вышивании разноцветными нитками (чаще всего красного и черного цветов) наносились «знаки добра». Самым устойчивым является знак солнца - геометрический ромб, который помимо древнейшего обозначения бога Ярило (славянский бог света, весны, тепла) символизирует и жилище молодой семьи.

Список литературы

1. Каршинова Л. Русский народный костюм. Универсальный подход / Л. Каршинова – М., 2009.
2. Пармон Ф.М.Русский народный костюм как художественно-конструкторский источник творчества. - М., 2004.
3. Русский традиционный костюм: иллюстрированная энциклопедия / А. Соснина, И. Шангина.- СПб., 2011.

RUSSIAN TRADITIONAL EMBROIDERY AS ONE OF THE OLDEST TYPES OF DECORATIVE AND APPLIED ART

EKATERINA L. LARSKIKH
"Design", master student, 1rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: in the work, the authors conduct a study of the features of decorative and artistic embroidery of folk costume on the example of the costume of the Oryol province. Based on these studies, several distinctive features of Russian traditional folk costume embroidery were identified. The work also considers the technique and symbolism of embroidery.

Key words: arts and crafts, embroidery, folk costume.

ТЕХНОЛОГИЯ ВНЕПЕЧНОЙ ДЕСУЛЬФУРАЦИИ ЧУГУНА

ЛАРСКИХ ЕКАТЕРИНА ЛЕОНИДОВНА
магистрант гр. М-ПД-21-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ГУЛЕВСКИЙ ДАНИИЛ МИХАЙЛОВИЧ
магистрант гр. М-ЧМ-21-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ПАВЛОВА ОЛЬГА СЕРГЕЕВНА
Научный руководитель, кандидат искусствоведения, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: во время взаимодействия серы с металлом происходит выделение тепла, что показывает определённую связь между серой и железом в растворе. Даже при низкой температуре испарения серы, всего лишь 445 градусов Цельсия, сера практически не переходит в газовую фазу. Другим примером прочного взаимодействия железа с серой является значительное повышение вязкости раствора.

Ключевые слова: металлургия, десульфурация, сера, металл, чугун.

Одним из вреднейших химических элементов, пагубно сказывающихся на технических свойствах металла, является сера. Её высокое содержание в составе расплава несет множество отрицательных последствий: уменьшение прочности стали, а значит и снижение долговечности, снижение уровня свариваемости химического раствора металла и главное - ослабление антикорозионных свойств. Причиной этому является особое свойство серы, а именно её неограниченная растворимость в расплаве и противоположная-ограниченная в твердом железе. Это приводит к тому, что в процессе кристаллизации происходит выделение застывших последними сульфидов железа, а также эвтектическая смесь. Это происходит из-за их температуры плавления, а именно 1190 С для FeS и 988С для эвтектики. При температуре свыше 1000С, используя горячую обработку, возникает красноломкость. То есть происходит значительное уменьшение прочности металла, так как возникает размягчение оксисульфидов и сульфидов. Из-за неё во время процесса обработки давлением образуются трещины на прверхности и рванина, что в свою очередь при кристаллизации ведёт к возникновению трещин уже на готовых слитках и отливках. Особо велико данное явление при непрерывной разливке. Существует способ снизить до минимума уровень серы, попадающей в ванну конвертера, увеличив качество шихтовых материалов, но такой метод имеет высокую себестоимость и в любом случае не способен снизить содержание серы до необходимого минимума при производстве высококачественной стали. Потому необходимы более эффективные, как в экономическом, так и в техническом плане, методы способные выполнить поставленную задачу.

Для производства высококачественной стали не может быть второстепенных задач, однако есть те, которые заметно выделяются в сложности их решения и важности максимальной эффективности.

Снижение уровня серы неоспоримо является одной из них. Применение технологии непрерывной разливки приводит к тому, что образование качественной структуры поверхности требуется не только у высококачествнной, стали, но и обычного назначения. Современная сталь имеет высокие стандарты, которых обязано придерживаться каждое предприятие отрасли. Качественная сталь с допустимым содержанием примесей получила назвпние “чистая”. В ней долж-

но быть не больше 0,05% серы, фосфора и азота, сложенных вместе. Содержание же серы в отдельности от других примесей должно быть от 0.001 до 0,008%. Для того чтобы получить чугун с таким низким содержанием в доменном процессе, требуется значительно увеличить затраты производства, что не является целесообразным. Поэтому с начала двадцать первого века получило широкое развитие и применение внепечная десульфурация.

Тенденция развития внепечной десульфурации в наше время характерна для заводов каждой страны. Это вызвано такими причинами, как улучшение показателей доменного производства, увеличение объемов производства качественной стали с последующей разливкой на МНЛЗ и повышение поставок чугуна высокого качества. Проводят десульфурацию чугуна либо в промежуточных ковшах в специальных отделениях, расположенных на пути их перемещения из доменного в конверторный цех, либо уже в конверторном цехе в заливочных ковшах. В раствор чугуна добавляют магний и вдувают известь, а также другие различные десульфураторы, как карбид кальция и карбонат кальция. Взаимодействуя с серой, они образуют соединения нерастворимые в чугуне и всплывают. В дальнейшем их выкачивают из ковша перед сливом чугуна в конвертер вместе со шлаком. В российских заводах часто применяется десульфурация гранулированным магнием. При расходе около 1 кг/т чугуна, содержание серы снижается от 0,01 до 0,002% давая необходимый результат. Основным реагентом производств США и Западной Европы является карбид натрия, однако в сравнении с магнием он имеет множество недостатков. Во-первых, это расход реагентов. При использовании смеси магния с известью необходимо в 3-4 раза меньше, а гранулированного в 8-12 раз. Из этого следуют низкие затраты на последующую обработку чугуна.

Во-вторых, магниевый реагент имеет большую безопасность, чем натриевый, что приводит к меньшим затратам капитала. В-третьих, магний лучше по многим производственным параметрам. От него выделяется как минимум в три раза меньше шлака. Длительность внепечной обработки сокращается в два раза, и он производит меньшее отрицательное влияние на футеровку ковша, увеличивая время её службы. Главной же причиной является возможность получения содержание серы на уровне 0,003%.

Процесс ввода реагентов в металл довольно разнообразен в зависимости от выбранного метода и используемого десульфуратора. Реагент может быть представлен в виде кусков, гранул, порошков или же проволоки. На данный момент самым эффективным и менее затратным является ввод порошков. Для данного метода используются такие компоненты, как воздух, азот и природный газ. Смешивание компонентов осуществляется несколькими возможными способами:

1. во время падения струи металла;
2. специальным перемешивающим оборудованием;
3. барботажем во время действия продувки природным газом;
4. под воздействием вибрации или ультразвука, хотя данный способ и не является высоко эффективным при массовом производстве.

Процесс ввода магния имеет свои технологические особенности. Они возникают в связи с тем, что данный химический элемент начинает испаряться при повышении температуры до расплавления, а значит существенно повышается его объем. Также его взаимодействие с окружающими примесями и воздухом настолько велико, что в момент достижения точки расплава, происходит возникновение яркой вспышки – пироэффекта.

Для решения данных проблем ввод магния происходит под специальным колпаком, оснащенным щелями для вывода паров. Также могут применяться иные способы, однако они должны исключить выброс жидкого металла.

Введение смесей из извести, шпата и реагента, вызывающих снижение окисленности ванны, требует использование мешалки. Процесс перемешивания происходит за счет вращения ротор-мешалки и пропускания через него газа. Благодаря нему возникает эффект кипения. Совсем недавно особое распространение имел метод обработки с помощью проволоки из десульфураторов. Процесс перемешивания проводился с использованием продувки ванны азотом. При его применении обязательно нужно рассмотреть химическую реакцию $3Mg+N2 = Mg3N2 + Q$. Наиболее высокие результаты возникают во время применения природного газа, по причине возникновения диссоциации метана. Происходит снижение температуры до 1200 градусов С и образуется экзотермическая реакция образования MgS. Образуется защитно-восстановительная атмосфера над ковшом, что полностью ограничивает попадание кислорода из внешней атмосферы.

Исследования и опыты с последующем развитием методов процесса внепечной обработки чугуна дают производствам возможность выбора наиболее экономически и технологически эффективной технологии, более подходящий для определенных задач качества и объемов производства, а также в зависимости от уровня возможных затрат на осуществление отдельных процессов. Данная тенденция позволяет не только менять сам процесс десульфурации, но и улучшать всю цепочку производства.

Список литературы

1. Воскобойников В.Г. и др. Общая металлургия – 6-изд., перераб. и доп. – М.: ИКЦ “Академкнига”, 2005 – 768 с.

2. Кудрин В. А. Теория и технология производства стали: Учебник для вузов. — М.: «Мир», ООО «Издательство АСТ», 2003.— 528с.

3. Поволоцкий Д.Я., Рощин В.Е., Рысс М.А. и др. Электрометаллургия стали и ферросплавов. - М.: Металлургия, 1974.- 551с.

4. Внепечное рафинирование чугуна и стали: Учебное пособие. – Донецк: ГВУЗ «ДонНТУ», 2012. – 186 с.

TECHNOLOGY OF OUT OF PRINT DESULFURATION OF CAST IRON

LARSKIKH EKATERINA LEONIDOVNA
master student of group М-ПД-21-1
Lipetsk State Technical University

GULEVSKY DANIIL MIKHAILOVICH
master student of group М-ЧМ-21-1
Lipetsk State Technical University

Abstract: during the interaction of sulfur with the metal, heat is released, which shows a certain relationship between sulfur and iron in solution. Even at a low evaporation temperature of sulfur, only 445 degrees Celsius, sulfur practically does not go into the gas phase. Another example of a strong interaction of iron with sulfur is a significant increase in the viscosity of the solution.

Keywords: metallurgy, desulfurization, sulfur, metal, cast iron.

ТЕХНОЛОГИИ НАНЕСЕНИЯ ЛАКОКРАСОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ПОВЕРХНОСТЬ МЕТАЛЛОИЗДЕЛИЯ

ЛАРСКИХ ЕКАТЕРИНА ЛЕОНИДОВНА
магистрант гр. М-ПД-21-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ГУЛЕВСКИЙ ДАНИИЛ МИХАЙЛОВИЧ
магистрант гр. М-ЧМ-21-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: развитие металлургической области никогда не стоит на месте, двигаясь как в сторону экономической эффективности производства, так и производственной. Можно произвести абсолютно годный металл с хорошими свойствами, но это не значит, что он сможет сохранить своё качество в течении долгого времени в условиях эксплуатации. Над этой проблемой работают тысячи людей, изучая и прорабатывая всевозможные методы повышения качества и долголетия металла. В данной статье авторы рассмотрели действия, направленные на борьбу с коррозией, то есть все применяемые и актуальные в наше время методы и их как положительные, так и отрицательные стороны.

Ключевые слова: металлургия, промышленность, производство, эффективность, металл.

Как сказал в своё время Исаак Ньютон, на каждое действие есть противодействие. Рассматривая поставленный вопрос с данной стороны, стоит пони-

мать, что главной задачей является не просто нахождения способов, а достижение наибольшей эффективности. Приемов по повышению уровню коррозионной устойчивости довольно много, но как разрушения могут быть сведены к минимуму? Нанесением защитных покрытий. Например, лакокрасочных, с введением в корродирующую среду ингибиторов. К примеру: хроматы, нитриты и арсениты. Каждый из названных процессов является уникальным и требует расчета сочетаний и сред, затрачиваемых на его использование в соотношении с его эффективность и возможность массового применения. В производство внедряются все большие массивы металлоизделий и ежегодно увеличиваются убытки, составляющие тысячи тонн корродированного металла и огромными суммами инвестиций, направленных, во-первых, на удаление и переработку уже испорченного металла и во-вторых, на его замену. Все это делает исследование данной области высоко актуальными и экономически эффективными.

Современные методы подготовки металла к негативному воздействию основываются на таких способах воздействия как:

1. повышение сопротивления воздействию химического состава;
2. нанесение защитного покрытия с целью изоляции поверхности от влияния агрессивной среды;
3. понижение воздействия той самой агрессивной среды;
4. снижение влияния коррозии методом создания электрохимической защиты, то есть наложения на поверхность металла внешнего тока.

Названные методы в свою очередь подразделяются на две группы в зависимости от периода их реализация. Повышение сопротивления и нанесение защитного покрытия производятся уже на стадии производства металлоизделия. Вторая же группа, наоборот, используется только вовремя эксплуатация и не требуют какой-либо предварительной обработки на производстве. Можно сделать вывод, что вторая группа не так эффективна для производящегося металла сейчас и производимого в будущем, однако они способны сократить потери, среди тех незащищенных массивов без защиты, которые активно используются в нынешнее время.

Применение изоляции и увеличение химического сопротивления никак не могут повлиять на состав стали и природу её защитного покрытия во время воздействия окружающей среды. Что касается электрохимической защиты и понижения агрессивности – с помощью них мы можем создать абсолютно новый режим защиты в зависимости от условий среды и свести коррозию к минимуму. Хорошим примером будет рассмотреть различные участки трубопровода, проложенного на дальнее расстояние. Учитывая агрессивность почвы, мы можем держать плотность катодного тока на разном уровне или же использовать за основу различные ингибиторы в зависимости от того, какой сорт нефти мы прокачиваем на данный момент.

Как было сказано ранее, разработка новых режимов защиты имеет высокую важность для поддержания коррозионноустойчивости уже готовых металлоизделий. Большую известность и распространение на производствах получил метод гальванического, проще говоря металлического, антикорродированного

покрытия. Для анодных покрытий используются металлы, обладающие меньшим электрохимическим потенциалом, чем у обрабатываемого изделия. Для катодных же всё полностью наоборот. Особенностью анодного покрытия является эффективная электрохимическая защита поверхности даже при получении слоем повреждений. Катодные же отвечают за ограничение воздействия агрессивных сред на металлическое изделие, создавая собой физический барьер. Он имеет большую эффективность при защите слоя от негативного влияния, но лишь при сохранении целостности.

Использование данного метода покрытия на большой площади при высоких объемах обрабатываемых изделий является экономически нецелесообразным. Причиной этому являются высокие затраты на предварительную подготовку к процессу. В этом заключается причина высокой позиции лакокрасочных покрытий среди антикорродированных покрытий. Их широкое использование мотивируется рациональным соотношением требуемого качества защитного покрытия и относительно других технологий низким уровень денежных затрат на производство. Кроме того, данный метод имеет возможность получения декоративных эффектов, что, хотя не имеет технологических качеств, является заметным положительным отличием от других вариаций производства.

Несмотря на столько положительных сторон, данный метод имеет и свои недостатки, как и большинство широкоиспользуемых материалов. К ним относится неполное смачивание металла, а также нарушение адгезии покрытия к металлу. Эти минусы могут стать причиной накопления электролита под созданным лаком защитным покрытием, что в свою очередь наоборот поспособствует усилению коррозии. Также причиной усиление влагопроницаемости служит наличие пор на слое накладываемого защитного покрытия. Даже при таких, казалось бы, значительных минусах лакокрасочное покрытие способно предотвращать образование коррозии при неполном разрушении структуры защитной пленки, когда в тех же обстоятельствах гальванические покрытия лишь ускорили бы процесс корродирования изделия.

Ставя перед собой задачу увеличения срока службы и надежности строительных металлоконструкций, предприятия принимают меры для их решения:

1. создание защитного покрытия;

2. снижение коррозионной активность методом воздействия на среду, то есть полная нейтрализация или обескислороживание и использования ингибиторов;

3. электрохимическая защита, то есть наложение на поверхность конструкций внешнего тока;

4. разработка и введение в эксплуатацию новых видов материалов с повышенной устойчивостью, посредством удаления из металла на стадии выплавки вредных примесей, ускоряющий корродирующий процесс;

5. улучшение технологии конструирования металлических сооружений, то есть создание системы, сводящей к минимуму отрицательные металлические контакты и контролирующей устранение зон застоя влаги;

6. смена определенных деталей конструкции сооружения на другие из химически устойчивых материалов, таких как пластик, стекло и керамика.

Однако данный метод может послужить снижению долговечности сооружения по его прочности.

Для надежной устойчивости требуется применение материалов, обладающих повышенным водоотталкиванием, минимальной проницаемостью газов, сдерживающих поступление жидкостей и кислорода к поверхности металлоизделия. Одним из таких материалов является органосиликатное покрытие, разработанное в России, и теперь широко применяемое на территории страны и стран СНГ. Они обладают высокой химической устойчивостью и владеют высокоэффективным гидрофобными свойствами. Также высок и их уровень адгезии к металлу, бетону и керамике, достигающий 2,5Мпа и приводящий к длительным срокам безремонтной эксплуатации изделия – до 15 лет. На данный момент органосиликатные композиции являются незаменимой частью группы антикорродирующих покрытий, дающего высокое качество как с металлическими поверхностями, так и с иными.

Проектирование антикорродирующей защиты строительных конструкций является одной из важных задач не только у нас в стране, но и за рубежом. Как западные, так и восточные организации при подготовке проектов, основательно рассматривают вопрос агрессивного влияния среды на возводимую конструкцию и рассчитывают, как увеличить его срок эксплуатации, снизив воздействие до минимума. Широкое влияние на них имеют рекомендации фирм, производящих применяемые материалы для защиты поверхности и владеющих массивной базой данных, и исследований.

Россия также не осталась в стороне и имеет богатый опыт в натурные исследования конструкций зданий для получения наиболее точной информации о скорости воздействия негативных процессов, а также эффективности применяемых и противодействующих им методов защиты. Были улучшены результаты по увеличению долговечности металлоизделий, а также усилена защита от коррозии. Изучения производятся комплексно. От теоретических разработок они переходят к натурным, экспериментальным и производственным исследованиям. Основная польза натурных обследований заключается в выявлении наиболее эффективных условий для конструкции с учетом возникающих на них нагрузок, а также воздействия агрессивной среды.

Актуальность темы антикорродирующей защиты заключается в проблеме сохранения природных ресурсов, а также защиты окружающей среды. Что касается экономической составляющей, то переработка корродирующего металла имеет высокую стоимость, а срок службы металлического изделия быстро снижается, что делает применение антикоррозионной защиты экономически эффективной как для производителя, так и для покупателя. Исходя из этого можно сделать вывод что на данный момент изучение коррозионных процессов и методов противодействия им является одним из актуальных вопросов всей металлургии.

Список литературы

1. Федосова Н.Л. Антикоррозионная защита металлов. – Иваново, 2009. – 187 с.
2. Герасименко А.А. Защита от коррозии, старения и биоповреждений машин, оборудования и сооружений. Справочник. Под ред. А.А. Герасименко. – М.: Машиностроение, 1987: Том 2 – 784 с.

TECHNOLOGIES FOR APPLICATION OF PAINT COATINGS ON THE SURFACE OF METAL PRODUCTS

EKATERINA L. LARSKIKH
"Design", master student, 1rd year
Lipetsk State Technical University

DANIEL M. GULEVSKY
"Ferrous metallurgy", master student, 1rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the development of the metallurgical field never stands still, moving both towards the economic efficiency of production and production. It is possible to produce an absolutely suitable metal with good properties, but this does not mean that it will be able to maintain its quality for a long time under operating conditions. Thousands of people are working on this problem, studying and working out all kinds of methods to improve the quality and longevity of the metal. In this article, the authors examined the actions aimed at combating corrosion, that is, all the methods used and relevant in our time and their positive and negative sides.

Key words: metallurgy, industry, production, efficiency, metal.

ТЕХНОЛОГИЯ ГОРЯЧЕГО ЦИНКОВАНИЯ МЕТАЛЛА

ЛАРСКИХ ЕКАТЕРИНА ЛЕОНИДОВНА
магистрант гр. М-ПД-21-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ГУЛЕВСКИЙ ДАНИИЛ МИХАЙЛОВИЧ
магистрант гр. М-ЧМ-21-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ПАВЛОВА ОЛЬГА СЕРГЕЕВНА
Научный руководитель, кандидат искусствоведения, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: горячее цинкование – это метод создания защитного покрытия на металле с использованием цинка. По своей популярности данная технология уступает лишь гальваническому методу, а по себестоимости и долговечности покрытия превосходит электрохимическую оцинковку.

Ключевые слова: металлургия, цинкование, промышленное производство, металл.

Горячее цинкование представляет собой нанесение на поверхность металлического изделия цинка толщиной от 40 до 65 мкм. Данная толщина должна не только создать барьерную защиту металла, но и электрохимическую, способствующую замедлению процесса коррозии. Технологии горячего оцинкования довольно разнообразны, но в большинстве своём используются вместе со сталью.

В сравнении с другими технологиями, горячее цинкование металла, имеет ряд преимуществ, как высокий уровень защитных свойств покрытия в соотношения с доступной ценой обслуживания технологического процесса. Изделие, покрытое технологией горячего цинкования, способно прослужить не менее 65 лет при применении в неблагоприятных условиях, не нарушив целостности покрытия и своих защитных свойств.

Эффективные отличия применения метода горячего цинкования в сравнении с другими:

1. данная технология может применяться для обработки деталей любой геометрической формы. Примером служит активное применение данного методам для обработки труб;

2. участки цинкового покрытия, получившие повреждения под механическим воздействием имеют способность к самовосстановлению без каких-либо воздействий;

3. технология горячего цинкование металла формирует покрытие, которое устойчивее других к взаимодействию с жидкостью как минимум в 6 раз. Именно потому данная технология является основной и эффективнейшей в наше время для обработки труб и иных ёмкостей;

4. также технология горячего цинкования способна устранять дефекты поверхности металлоизделий, в число которых входят раковины и поры;

5. применение металлоизделий, покрытых горячим цинкованием, нуждается в минимальным последующих затратах, ведь не требует окраски, по причине надежной защиты от негативных факторов среды.

Это высокоэффективно для труб и прочих металлоизделий, используемых в труднодоступных местах, что позволяет им прослужить больший период времени без какого-либо дополнительного обслуживания.

Процесс горячего цинкования делится на две стадии:

1. предварительная подготовка обрабатываемой поверхности к процедуре цинкования;

2. погружение подготовленного к процессу металлоизделия в ванную с расплавленным цинком.

Этапы подготовки металлоизделия к технологии нанесения происходят в следующей последовательности:

1. механическая обработка поверхности;
2. обезжиривание поверхности;
3. последующая промывка;
4. процесс травления;
5. промывка поверхности после травления;
6. флюсование;
7. сушка металлоизделия.

Механическая обработка требуется для удаления скопившихся загрязнений, окислений и возникшей ржавчины. Острые углы и кромки металлоизделия должны быть скруглены, и данная подготовка тоже происходит на этапе механической обработки. Для этого применяются пескоструйные установки.

Процесс обезжиривания необходим для улучшения адгезии изделия с образуемым защитным слоем. Оно проводится при температуре 75 градусов и отвечает за удаление всех жировых и масляных пятен. Они могут приводить к неравномерной толщине покрытия при нанесении цинка и даже его последующему отслоению.

Так как процесс обезжиривания проводится с помощью специальных химических реагентов, после его окончания они должны быть полностью удалены. После обезжиривания происходит промывка металлоизделия и полностью удаляются их остатки.

На трубах и иных металлоизделиях, которые в дальнейшем должны быть подвергнуты горячему цинкованию, не может быть окисленных участков, как и старого защитного покрытия. Для этого применяется процесс травления. Обычно применяется раствор соляной кислоты при температуре от 22 до 24 градусов, а концентрация раствора зависит от уровня загрязнённости рабочей поверхности. Для процесса травления используются растворы с примерным содержанием кислоты от 140 до 200 грамм на 1 литр. Так как кислота сама по себе может нанести вред поверхности, для уменьшения выделения водорода из раствора, происходит введение ингибиторов. После травление происходит повторная промывка металлоизделия с такой же целью, как и после обезжиривания – удаления химических веществ.

Флюсование отвечает за профилактику возникновение окисления и сцеплоение обрабатываемой поверхности с наносимым цинком. Выполняется данный процесс при температуре 60 градусов. На поверхность металлоизделия наносится тонкий слой флюса в соотношении 500 граммов на 1 литр. В роли флюса применяются хлориды аммония и цинка.

Последним этапов подготовки металлоизделия к последующей обработке горячим цинкованием является сушка поверхности в термических печах. Она позволяется устранить остаток жидкости и нагреть изделие до температуры в 100 градусов, что снижает затраты на последующий технологический процесс.

Суть процесса горячего цинкования заключается в погружении металлоизделия в ванную с расплавленным цинком. Температура цинка зависит от гео-

метрии изделия, а также необходимых толщины слоя и свойств. Значения температуры держатся в интервале от 420 до 455 градусов.

Если для проведения технологической операции используется не агрегат непрерывного горячего цинкования (АНГЦ), то для успешного проведения операции должны быть выполнены следующие условия:

1. установлена вытяжка высокой мощности для удаления образующегося пара, отходящего от ванны;

2. оборудование должно иметь определенную скорость погружения металлоизделия в расплав цинка для правильного нанесения покрытия, а также время нахождения в нём;

3. оборудование должно иметь эффективное охлаждение.

Процесс нанесения горячего цинка состоит из нескольких этапов:

1. Погружения подготовленного металлоизделия в ванную с жидким цинком определенной температуры;

2. Выдержка изделий в цинке на определенный период времени от 4 до 10 минут;

3. Извлечение изделий из цинка. Данный этап влияет на толщину цинка в защитном покрытии;

4. Последующее охлаждение металлоизделия специальным оборудованием либо естественным путем.

Кроме уже названных ранее преимуществ данная технология горячей оцинковки отличается от других довольно невысокой сложностью выполнения. Для её проведения нет нужды в сложных электролитических растворах, что уменьшает стоимость на расходные материалы. Однако и данная технология не лишена недостатков. Главным из них является ограничение возможных размеров обрабатываемой детали объёмами цинковой ванны.

Список литературы

1. Проскуркин Е.В., Попович В.А., Мороз А.Т. Цинкование.// Сгграв. изд. -М:: Металлургия, 1988: 528 с.

2. Кудрявцев Н.Т. Электролитические покрытия металлами. IVt.: Химия 1979. 352с.

3. Ильин В.А. Цинкование, кадмирование, оловянирование и свинцевание. Л.: Машиностроение, 1983. 87с.

4. Трахтенгерц B.JL, Соколов А.А. Горячее оцинкование проволоки на агрегате фирмы «ICE». Временная технологическая инструкция. Магнитогорск, 2004. 11 с.

5. Марцол Й. Горячее и электролитическое цинкование стальной канатной проволоки. М., 1984 (Обзор по системе Информсталь/ин-т «Черметинформация», вып. 7 (186), 43с.).

6. Смирнов А.В. Горячее цинкование. М.: Металлургиздат, 1953. 284с. с ил.

TECHNOLOGY OF HOT GALVANIZING OF METAL

LARSKIKH EKATERINA LEONIDOVNA
master student of group М-ПД-21-1
Lipetsk State Technical University

GULEVSKY DANIIL MIKHAILOVICH
master student of group М-ЧМ-21-1
Lipetsk State Technical University

Abstract: hot dip galvanizing is a method of creating a protective coating on metal using zinc. In terms of popularity, this technology is second only to the galvanic method, and in terms of cost and durability of the coating it surpasses electrochemical galvanization.

Keywords: metallurgy, galvanizing, industrial production, metal.

ПЕРЕДАЧА ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ПЛАНОВ ПЕЙЗАЖЕЙ НА ОСНОВЕ ВОЗДУШНОЙ ПЕРСПЕКТИВЫ

ЛЕСНУХИНА ТАТЬЯНА КОНСТАНТИНОВНА
студент гр. ПД-21-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

БАШКАТОВ ИВАН АЛЕКСАНДРОВИЧ
Научный руководитель, доктор педагогических наук, профессор
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: В статье раскрываются особенности передачи пространственных планов пейзажей на основе воздушной перспективы. Воздушная перспектива выделяется из множества различных видов перспективы как наиболее важная для работы с изображением пространства.

Ключевые слова: пейзаж, пространство, плановость, воздушная перспектива.

Пейзаж представляет собой такой жанр изобразительного искусства, в котором живописный вид становится главным объектом картины. В роли данных объектов могут быть сцены лесов, полей, морского побережья, горной местности, а также городской ландшафт или даже сфантазированная в сознании художника природа.

Как следует из вышесказанного, в основе пейзажа лежит пространство, а одним из приемов для передачи пространственных планов, в данном случае, будет являться воздушная перспектива. Как пишет в своей статье С. Г. Коваль, «чтобы убедительно передать глубину пространства и правдиво воспроизвести

пейзаж, мало сделать верное линейно-перспективное построение, надо также передать и воздушную перспективу»[2, с. 49].

Главной задачей исследований, посвященных передаче пространственных планов, является изучение воздушной перспективы с целью передачи зрительных впечатлений о форме и расположении предметов в пространстве [3, с. 4].

С самого начала перед художником возникает ряд вопросов и трудностей, связанных с тем, что форма и размер предметов визуально изменяется в зависимости от того, на каком расстоянии и в каком положении мы их видим.

Перспективой является способ изображения предметов и пространства на плоскости, в соответствии с теми кажущимися сокращениями размеров и изменениями очертаний окружающих тел, которые зритель наблюдает в натуре [3, с. 5]. Законы перспективы основаны художниками эпохи Возрождения, в числе которых были Леонардо да Винчи, Дюрер и другие. Открытие данных законов сильно повлияло на изобразительное искусство. Изучение основ перспективы даёт возможность познавать окружающую действительность, развивает наблюдательность, приучает внимательно анализировать предметы, развивает пространственное мышление, учит точности расчета, способствует познанию красоты природы.

Воздушная перспектива окружает нас везде, что обуславливает необходимость ее применения. Толщина воздушного слоя между объектами не всегда полностью прозрачна (в неё попадают частицы пыли, увеличивается его влажность и др.), также имеет значение время суток, года, погода и так далее. Всё это изменяет цвет и тон уходящих в глубину пространства предметов по сравнению с предметами переднего плана. Но когда предмет находится в небольшом отдалении от нас, мы не замечаем огромного влияния воздуха на этот предмет, но если мы этого не видим, не значит, что этого нет.

Существует множество различных видов перспективы. Однако, именно воздушная перспектива так важна для работы с изображением пространства. По сути, есть специальная наука, описывающая данное явление, – оптика. Это наука, описывающая природу видимого нами света. Но не будем углубляться в физику, для нас важно, что предметы по мере удаления от наших глаз теряют свою четкость, насыщенность и ясность очертаний, как раз этому виной воздушная перспектива, вернее эффект рассеивания света в воздухе. Но кроме потери четкости, наблюдаемые нами предметы, могут даже менять свой цвет. Однако художники используют воздушную перспективу не для объяснения законов природы, а для создания глубины пространства.

Во-первых, в живописи предметы на переднем плане, будь то горный пейзаж или дальняя часть натюрморта. Принято писать более холодными. Хотя даже здесь бывают исключения – сейчас мастера во многом отказываются или опускают привычные законы академической живописи. Во-вторых, удаленные детали на полотне или рисунке имеет смысл рисовать более общими мазками и менее яркими штрихами. Кроме того, предметы переднего плана пишутся более насыщенными, чтобы показать их близость к зрителю.

Важно знать факт, что при отдалении предмета он меняет свой оттенок и тон. И чтобы понять в какую сторону меняется оттенок того или иного цвета в игру вступают дополнительные цвета. Согласно законам воздушной перспективы, зеленые деревья при отдалении приобретают красновато-голубоватый оттенок, а желтое поле вдали стремится тускло-фиолетовому. В конце концов, любой цвет на огромном расстоянии будет казаться нам серо-голубым.

Если на дальнем плане увлечься сильными контрастами и очень тёплыми тенями, то воздушной перспективы не получится, пространство «вывернется» и даль станет первым планом [1, с. 34].

В основе любого пейзажа лежит пространство, а одним из приемов для передачи пространственных планов, будет являться воздушная перспектива. Важность изучения этого приема заключается в исследовании навыка, который позволяет убедительно передать глубину пространства и правдиво воспроизвести пейзаж, а для этого мало сделать верное линейно-перспективное построение, необходимо будет также передать и воздушную перспективу.

Список литературы

1. Андрияка, С. Н. Учимся компоновать и изображать пейзаж. Перспектива линейная и воздушная. Панорамный пейзаж / С. Н. Андрияка // Secreta Artis. – 2018. – № 1(1). – С.30-43.
2. Коваль, С. Г. Рисование архитектурных объектов / С. Г. Коваль // Научные труды. – 2008. – № 7. – С.48-54.
3. Федоров М.В. Рисунок и перспектива / М.В. Федоров // М: Искусство. – 1960. – С. 213.

TRANSMISSION OF SPATIAL LANDSCAPE PLANS BASED ON AERIAL PERSPECTIVE

LESNUKHINA TATIANA KONSTANTINOVNA
student gr. PD-21-1
Lipetsk State Technical University

Abstract: The article reveals the features of the transmission of spatial plans of landscapes based on aerial perspective. Aerial perspective stands out from the many different types of perspective as the most important for working with the image of space.

Keywords: landscape, space, planning, aerial perspective.

ЛАНДШАФТНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПАРКОВОЙ СРЕДЫ

МАЦЕГОРА ЭЛЕОНОРА ВАЛЕРЬЕВНА
магистрант гр. М-ПД-21
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

КАНТАРЮК ЕКАТЕРИНА АНАТОЛЬЕВНА
Научный руководитель, кандидат философских наук, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье рассматриваются приемы ландшафтного проектирования парковой зоны в городе.

Ключевые слова: малые архитектурные формы, среда, ландшафт, благоустройство, парк.

Ландшафтное проектирование – это один из этапов благоустройства садового или придомового участка, включающий в себя мероприятия первоначальной подготовки, создание эскизов, чертежей, расчетов и планов.

Проектирование парковой среды очень трудоемкий и сложный процесс. Он обособлен природными условиями, а также связан с генеральным планом развития города, который предопределяет характер и концепцию проекта, в котором должны сочетаться элементы архитектуры и ландшафтного дизайна той или иной среды.

Парки разных городов могут существенно отличаться друг от друга, даже если они имеют одинаковую площадь. Для одних – решение основано на сочетании и выявлении основных черт существующего ландшафта, для других - планировочное решение значительно отличается от исходных данных.

При проектировании парковой среды существуют особо значимые компоненты, без которых невозможен ландшафтный дизайн. В данной статье мы рассмотрим какую роль они играют, и насколько важно иметь данные о каждом из них.

1. Рельеф местности. Территория парка может иметь особенные контуры, разнотипность почвенного покрова и растительности, перепады высот. Парки проектируют как на равнинном, так и на сложном рельефе.

При проектировании на достаточно ровной территории, используются малозаметные неровности земной поверхности, небольшие всхолмления, замкнутые понижения, которые завязываются в общую компоновку с помощью ритмичности, нарушая однообразность покрова.

Также к основным приемам относят подчеркивание микрорельефа путем насыпи или методом геопластики (вертикальной планировки). Суть такого приема заключается в расположении ландшафтных элементов: водоемы проектируются - в выемках и низинах, деревья и кустарники- в насыпях, на возвышениях. Особую важную роль играют усложнения трасс дорог и тропиночной сети.

При ландшафтном проектировании парков в сложных условиях лучше всего использовать естественные формы рельефа: склоны и надпойменные террасы, гористые участки, овражные территории. Для больше выразительности можно использовать многоступенчатую композиционную развязку.

2. Водоемы. Во многих парках используется приемы с водными поверхностями как естественного, так и искусственного происхождения. Вода- одно из эффективных средств оздоровления природной среды, что влияет на экологическую составляющую любого места отдыха. Если водоем достаточно большой, то он является центром ландшафтной композиции, «экологическим ядром» парка. Водные поверхности на территории парка обосновывают ландшафтную композицию и влияют на трассировку дорог и тропиночной сети. К водным устройствам относятся также и фонтаны, бассейны, водопады.

Водоемы в парковой среде будь то естественный или искусственный, могут различаться по размерам:

- по величине: большие (главные реки),средние (пруды и водохранилища) и малые (ручьи, озера до 10 га).
- по глубине
-по протяженности.

Важным моментом является проектирование парков на пойменных участках. Необходимо учитывать ширину пойменной части, выделить заторфированные участки, чтобы во время паводков конструкции и насаждения не были уничтожены.

Зачастую водоемы задают ритм для всего парка. Это обусловлено быстротой течения воды. Замкнутые водоемы удивляют водным зеркалом и способствуют мечтательности, спокойствию, бегущие ручьи и каскады очень эффектны и создают эффект оживленности. Во многих парках размещают фонтаны, которые служат для завершенности композиции ландшафтного дизайна.

3. Растительность. Благодаря растениям достигается эффект совершенного единения с природой. На территории парков предусматривается растительность разных типов: рощи, массивы, пространства полян и лужаек с травянистым покровом. Типы садово-парковых зеленых насаждений являются основой пространственной структуры парка и ландшафтного дизайна в городской среде. При проектировании озеленения необходимо учитывать природно-климатические условия местности. Не все деревья и кустарники могут спокойно расти на территории той или иной местности. Стоит обратить внимание на главные лесообразующие породы: дуб, сосна, ель, береза. Возможно также применение и дополнительного ассортимента, которое зависит от функции объекта, а также для создания точечных акцентов по форме, цвету, фактуре. Это могут быть красивые цветущие деревья и кустарники, которые в зависимости от сезона будут радовать посетителей парка своим видом и ароматом. Например, сирень, очень распространена в средней полосе России. Это достаточно неприхотливое дерево, имеющее кустовое строение и широко применяющееся как для создания точечных акцентов, так и для «цветущих садов» или даже живых изгородей.

В крупных парках и лесопарках используются массивы для большего эффекта естественного ландшафта. Выбор главных видов деревьев, образующих массив зависит от его облика: пихта, бук, ель - образуют хорошую тень, сосна, береза, лиственница – солнечные и светлые зеленые насаждения.

Деревья также могут играть и ограждающую функцию: изгороди из зеленых насаждений зачастую отделяют разные части парка, а также располагаются вдоль забора, как на рисунке 1.

Рисунок 1 – Пример размещения растительности в парковой зоне

Для связи массива и точечных элементов озеленения используются группы деревьев и кустарников. Самыми подходящими видами являются деревья с красивыми листьями и кроной, ветви х должны быть раскидистыми и иметь привлекательный вид. Вся зелень должна быть связана по виду друг с другом. Это влияет на экологический и декоративный вид места, в котором они произрастают. Количество и расстояния между зелеными насаждениями зависят от видовых качеств, при посадке для каждого дерева есть определенные нормы. Пример озеленения парка представлен на рисунке 2.

Рисунок 2 – Пример озеленения парка

Открытые пространства в парке чаще всего занимают газоны. Они занимают большую часть парков и используются как для зоны отдыха, так и в качестве «воздушной прослойки» в ландшафтной композиции.

Помимо ландшафтного дизайна и экологических элементов, в новых проектах по благоустройству парков и скверов также имеет место быть тема органики. Еще на этапе планирования, создается генеральный план территории, по которому в дальнейшем происходит застройка и все изменения на участке. Творческий подход решает проблему глобально, поэтому даже в проекте такого плана можно применять органические формы и элементы, а не только при создании объектов малых архитектурных форм и зданий. [2]

«В гармоничном пространстве человек ощущает комфорт, что позволяет восстановить силы и улучшить психофизическое состояние. Такой отдых можно отнести к антистрессовой терапии, которая благотворно влияет на здоровье человека. Положительные эмоции от красивого места не оставят равнодушными жителей города, а большое количество зеленых насаждений сделают пребывание в парке полезнее.»[3]

Список литературы

1. Ландшафтное проектирование [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://ozelenitel-stroy.ru/proektirovanie-mnogofunkcionalnyh-parkov
2. Мацегора, Э. В. Органика в средовом проектировании / Э. В. Мацегора // Наука молодых - будущее России : сборник научных статей 6-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых, Курск, 09–10 декабря 2021 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. 402-404. – EDN KXXRDN.
3. Кукушкина, В. А. Экологический аспект в ландшафтном проектировании / В. А. Кукушкина, Э. В. Мацегора // За нами будущее: взгляд молодых ученых на инновационное развитие общества : Сборник научных статей 2-й Всероссийской молодежной научной конференции. В 4-х томах, Курск, 04 июня 2021 года / Отв. редактор А.А. Горохов. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. Тип.

LANDSCAPE DESIGN OF THE PARK ENVIRONMENT

MATSEGORA ELEONORA VALERYEVNA
student gr. M-PD-21
Lipetsk State Technical University

Abstract: the article discusses the techniques of landscape design of a park area in the city.

Keywords: small architectural forms, environment, landscape, landscaping, park.

ПРОБЛЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ВИЗУАЛЬНОЙ СРЕДЫ ПАРКОВЫХ ЛАНДШАФТОВ

МАЦЕГОРА ЭЛЕОНОРА ВАЛЕРЬЕВНА
студентка гр. М-ПД-21
Липецкий государственный технический университет

КУКУШКИНА ВЕРА АНАТОЛЬЕВНА
Научный руководитель, доцент
Липецкий государственный технический университет

Аннотация: в статье рассматриваются проблемы формирования визуальной среды рекреационных территорий города – парков.

Ключевые слова: пейзаж, среда, ландшафт, зрительное восприятие, парк.

Проектирование ландшафтной среды трудоемкий и сложный процесс. Он обособлен природными условиями, а также связан с генеральным планом, который предопределяет характер и концепцию проекта, где должны сочетаться элементы архитектуры и ландшафтного дизайна той или иной местности. Парковая среда должен быть приятной и комфортной для посетителей не только функциональной составляющей, но и эстетической. Для этого необходимо грамотно подобрать все элементы.

Восприятие всегда зависит от принадлежности посетителя парка или сада к определенной возрастной и социальной группе, от его ценностной ориентации, образа жизни, традиций, нравов и обычаев в данной местности, настроения человека, группы. Характер восприятия зависит также от вида занятий и преобладающих форм отдыха. Восприятие может быть целенаправленным, преднамеренным, с динамическими формами движения или показа элементов природы, архитектуры, искусства (экскурсии, движение к определенным объектам, осмотр объектов научно-познавательного характера и т.д.) и непреднамеренным (непроизвольным), при котором нет заранее поставленной цели. Решающее влияние на степень детальности рассмотрения объекта, а, следовательно, глубину познания его содержания оказывает время осмотра. В процессе восприятия, сознание человека стремиться распознать художественное и тематическое содержание пейзажа путем детального осмотра наиболее важных его компонентов, входящих в целостную композиционную систему.

Из-за особенностей визуального восприятия вытекает множество проблем, которые были образованы при проектировании парковой среды. В данной статье мы рассмотрим самые основные из них.

Во-первых, расположение главных объектов должно быть ритмичным и легким относительно общего фона. Картинка, которую посетитель видит перед собой, должна легко восприниматься, тогда посещение парка будет доставлять исключительно положительные эмоции, так как однообразный пейзаж, в кото-

ром отсутствует художественный замысел, воспринимается человеком как объект «утомляемости».

Во-вторых, избыточное количество информации также неблагоприятно влияет на восприятие человеком. Так ландшафт, окружающий человека в данный момент, не должен быть перегружен, потому что часть композиции не воспринимается, что влечет за собой снижение оценки качества пейзажа.

На визуальное восприятие оказывают большое влияние оптические возможности зрение человека. Вблизи мы видим лучше, вдалеке хуже. Это играет большую роль при расположении больших и маленьких объектов ландшафта.

При проектировании парковой среды существуют особо значимые компоненты, без которых невозможен ландшафтный дизайн. К ним относится рельеф местности. Территория парка может иметь особенные контуры, разнотипность почвенного покрова и растительности, перепады высот. Парки проектируют как на равнинном, так и на сложном рельефе.

В-третьих, не стоит забывать про протяженность пешеходных аллей в парках. Протяженность пути с однообразным ландшафтом также может негативно влиять на восприятие человеком. Доказано, что длина пути зрителя в однообразно-объемной композиции не должна превышать диапазон в 2-3 минуты времени прохождения, далее – ландшафт должен меняться на другую композицию. Такую ошибку часто допускают при проектировании современных парков, используя «однообразные» композиции по всей территории, объясняя это художественным замыслом. При этом учитывается средняя скорость передвижения на том или ином маршруте, так как визуальное восприятие зависит и от данного параметра. Быстрый шаг или бег позволяет увидеть и оценить композицию достаточно быстро, в то время как прогулочный шаг будет создавать иную картинку. Поэтому важно выделять разные зоны, а не усреднять значения и объединять разные категории.

Помимо ландшафтного дизайна и экологических элементов, в проектах по благоустройству парков и скверов также актуальна тема органики. Еще на этапе планирования, создается генеральный план территории, по которому в дальнейшем осуществляется застройка и изменения на участке. Творческий подход решает проблему глобально, поэтому даже в проекте такого плана можно применять органические формы и элементы, а не только при создании объектов малых архитектурных форм и зданий. [2] Органика является основой ландшафтной композиции, что позволяет придать уникальность и задать ритм для той или иной местности, избегая при этом обыденности и однообразия,задавая ритм и шаг. Например, маленький тихий пруд создаст атмосферу спокойствия, а небольшой водопад задаст ритм движения (рисунок 1).

Рисунок 1

Ландшафтная структура парка очень важный элемент, который формирует влияние на визуальное восприятие всей окружающей среды. «В гармоничном пространстве человек ощущает комфорт, что позволяет восстановить силы и улучшить психофизическое состояние. Такой отдых можно отнести к антистрессовой терапии, которая благотворно влияет на здоровье человека. Положительные эмоции от красивого места не оставят равнодушными жителей города, а большое количество зеленых насаждений сделают пребывание в парке полезнее.»[3]

Список литературы

1. Ландшафтное проектирование [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://ozelenitel-stroy.ru/proektirovanie-mnogofunkcionalnyh-parkov
2. Мацегора, Э. В. Органика в средовом проектировании / Э. В. Мацегора // Наука молодых - будущее России : сборник научных статей 6-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых, Курск, 09–10 декабря 2021 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. 402-404. – EDN KXXRDN.
3. Кукушкина, В. А. Экологический аспект в ландшафтном проектировании / В. А. Кукушкина, Э. В. Мацегора // За нами будущее: взгляд молодых ученых на инновационное развитие общества : Сборник научных статей 2-й Всероссийской молодежной научной конференции. В 4-х томах, Курск, 04 июня 2021 года / Отв. редактор А.А. Горохов. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. Тип

THE PROBLEM OF FORMING THE VISUAL ENVIRONMENT OF PARK LANDSCAPES

MATSEGORA ELEONORA VALERYEVNA
student gr. M-PD-21
Lipetsk State Technical University

Abstract: the article deals with the problems of the formation of the visual environment of the recreational areas of the city – parks.
Keywords: landscape, environment, landscape, visual.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗОНЫ ОТДЫХА В СОВРЕМЕННОМ ИНТЕРЬЕРЕ

ПЕНДЮРИНА КАРИНА РОМАНОВНА
студентка гр. ТХ-21
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ТРУНОВА ЮЛИЯ СЕРГЕЕВНА
студентка гр. ТХ-21
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

КАНТАРЮК ЕКАТЕРИНА АНАТОЛЬЕВНА
Научный руководитель, кандидат философских наук, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматриваются основы проектирования зоны отдыха в дизайне интерьера.
Ключевые слова: дизайн, интерьер, мебель, проектирование, декор.

Интерьеры современных домов и квартир не оставляют никаких воспоминаний о тесных жилищах прошлого столетия. Сегодня наличие большого количества комнат не является роскошью. В таких условиях помимо спальни, кухни, гардеробной и прихожей появляется полноценная гостиная.

Гостиная - главная комната в доме, потому что именно там семья занимается своим досугом, обсуждая события на днях и отмечая различные мероприятия.

Наиболее часто в зоне отдыха представлены большие диваны, если помещение позволяет, то можно поставить и кресла с пуфами. Также зоны отдыха оборудованы стеллажами, шкафами, полками, баром, низкими столами для бумаг и листовок, торшерами местного света, брами, напольными лампами, аппаратурой и телевизором.

Как правильно расположить мебель в комнате – первый вопрос для дизайнера. Здесь нет ни одной идеальной формулы, однако есть определенные

правила, которые требуют соблюдения.

Для просторных помещений нужно выбрать большую мебель, а для малых - компактную. Журнальные столы должны располагаться до 0,5 м от кресла и дивана, проходы не должны быть уже 0,6 м, телевизор располагается на уровне зрителей не ниже 3 метров от сиденья, а сам диван и кресла ставятся на таком расстоянии, чтобы каждый собеседник слышал друг друга хорошо [1, 2].

Диван является одним из наиболее габаритных мебельных предметов, поэтому установку надо начинать с него.

Выбор места расположения дивана будет зависеть от его формы:

1) Прямая. Универсальный вариант, который подойдет для просторной и небольшой гостиной. Стандартный вариант рассчитан на 2-3 места посадки.

2) Угловой. Г-образные диваны используются для того, чтобы зонировать пространство в свободных помещениях, а маленькие - в углу, чтобы экономить место.

3) Модульная. В большинстве случаев они имеют п-образные формы. Такие модели занимают огромные площади, поэтому их размещать рекомендуется лишь в просторных гостиных.

Установка спинки к стене позволяет экономить пространство, а также является самым удобным для маленьких комнат.

Одной из особенностей в интерьере зоны отдыха в гостиной являются декор и аксессуары. В просторном помещении вешаются большие картины и устанавливаются массивные ящики. В маленьком, наоборот. Большинство декоративных предметов интерьера ставятся по стенам и на них, модно создавать композицию на тумбочках, консолях за скамейкой или расставить предметы на открытой полке в стеллаже.

Следующим этапом в проектировании интерьера – это предпочтение заказчика выбору обоев и пола. Есть различные виды обоев: от простых до винила и даже 3D фотообоев. Сегодня отличное решение для дизайна помещения – декоративная штукатурка стен. Преимущество - возможность нанесения различных узоров.

Деревянные полы - прекрасный способ придать дому элегантность и роскошь. Гладкая, полированная и покрытая коврами паркетная конструкция представлена в широком ассортименте от традиционной до современной, а также азиатской и средиземноморской стилистики.

Кроме того, можно применять ковровые покрытия, которые являются популярными выборами среди владельцев домов.

Неотъемлемым фактором в дизайне интерьера является освещение. Приятная атмосфера отдыха в гостиной создает приглушенный свет. На экране не бликует бра, тумбы и точечные декоративные подсветки потолка. В зоне кресла на журнальном столике расположена небольшая лампа с абажурами. В помещении частично темно, а главные элементы декора видны. За ТВ-панелью можно устанавливать светодиодные ленты, повторяющие цветовое решение [3].

Таким образом, при проектировании зоны отдыха важно отталкиваться от размеров человека, сидящего в расслабленной позе на диване или кресле. При

этом не стоит забывать, что градус уклона спинки и сиденья не должны затруднять вставание с такой мебели. Высота столика должна обеспечивать свободный доступ к нему без вынужденного вставания с дивана или кресла. Также стоит учитывать, чтобы голени сидящего человека свободно располагались под столиком: для этого там должно быть достаточно пространства. Угловые диваны лучше всего устанавливать так, чтобы человек, сидящий в углу, мог свободно расположить ноги и не мешать сидящим рядом. Телевизионный экран должен быть расположен, чтобы на него можно было смотреть с боков не более, чем под углом в 30 градусов. Также и центр изображения должен находиться так, чтобы главный луч зрения, направленный на него, не отклонялся к низу не более, чем на 7 градусов. Иначе взгляд будет напряженный и лучше будет экран повестить повыше или пониже [4].

Исходя из вышеизложенного, нами была спроектирована зона отдыха в современном интерьере, рис.1, где были учтены все принципы дизайн-проектирования.

Рисунок 1 – Зона отдыха в современном интерьере

В своём проекте мы применили пол, покрытый ламинатом из тёмного дуба. На стенах наклеены обои тёмно-синего цвета. В центре мы разместили угловой диван, а в левом дальнем углу расположили пуфик из той же серии, что и сам диван. Между диваном и телевизионным экраном лежит ковёр из светлого и тёмного ворса. Для света мы использовали точечные светильники, встраиваемые в потолок. Из аксессуаров представлена этажерка, на которой стоят книги, колонки и горшок с цветком.

Таким образом, можно сказать, что творческие разработки — это искусство и наука одновременно. Работа дизайнера заключается в создании особой притягательной атмосферы, формирующей чувства не только на визуальном, но

и на более глубоком эмоциональном уровне.

Список литературы

1. Боун Э. Дизайнер интерьера / Э. Боун. — М.: Махаон, 2018. — 288 с.

2. Герасимов Д.Б. Дизайн интерьера квартиры и загородного дома на компьютере в Arcon Home 2 / Д.Б. Герасимов. — СПб.: Наука и техника, 2008. — 256 с.

3. Рунге В.Ф. Архитектурно-дизайнерское проектирование интерьера (проблемы и тенденции): Учебник / В.Ф. Рунге. — М.: Архитектура-С, 2011. — 256 с.

4. Кантарюк Е.А. Эргодизайн: основы социокультурного проектирования [Текст]: учебное пособие / Е.А. Кантарюк, Е.С. Гамов, В.А. Кукушкина. - Липецк: Издательство Липецкого государственного технического университета, 2019. – 40 с.

DESIGNING A RECREATION AREA IN A MODERN INTERIOR

KARINA R. PENDYURINA
student gr. TX-21
Lipetsk State Technical University

YULIA S. TRUNOVA
student gr. TX-21
Lipetsk State Technical University

Abstract: The paper discusses the basics of designing a recreation area in interior design.

Key words: design, interior, furniture, projecting, decor.

ТЕХНОЛОГИЯ ОРИГАМИ В ДИЗАЙНЕ

ПОПОВА АНАСТАСИЯ АЛЕКСАНДРОВНА
студентка гр. ТХ-21
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

КАНТАРЮК ЕКАТЕРИНА АНАТОЛЬЕВНА
Научный руководитель, кандидат философских наук, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье рассматривается технология оригами, которая вдохновляет многих дизайнеров на создание оригинальных и функциональных предметов интерьера, декора, мебели и отделочных материалов.

Ключевые слова: дизайн, эргономика, оригами, предметы декора, мебель, интерьер, вдохновение.

Оригами с японского дословно означает «сложенная бумага» — это вид декоративно-прикладного искусства. Древнее искусство складывания различных фигур из бумаги, которое своими корнями уходит в Древний Китай, где была изобретена бумага [3].

Существует множество версий происхождения оригами, но наибольшее развитие это искусство получило именно в Японии. Оригами стало значительной частью японских церемоний. Фигурки из бумаги использовали как украшения на праздниках и в качестве подарка, они были своего рода символами удачи. Сложенные из бумаги бабочки использовались во время празднования свадеб и представляли жениха и невесту. Многие из этих обычаев сохраняются в современной Японии и в настоящее время. Большинство праздников сопровождаются украшением улиц бумажными фонарями. Особое японское украшение используется на день детей, развевающееся на ветру, сделанное из бумаги или ткани с рисунком карпа — коинобори.

Современные дизайнеры рассматривают технику оригами как источник вдохновения в процессе создания мебели, светильников, элементов декора и даже посуды. Результаты их необычного творчества, в действительности, очень похожи на бумажные прототипы: такие же «складки», образуемые четко проведенными ребрами и точными геометрическими гранями, перевоплощаются в оригинальные и удивительные формы [1].

Специалисты выделяют три основных направления — в зависимости от типа предметов:

— первая часть представляет собой мебель «в стиле оригами» (диваны, кресла, стулья со столами, комоды, полки, кровати);

— вторая часть — небольшие, но не менее оригинальные предметы декора в духе восточного оригами (комплекты постельного белья, шторы, декоративные чаши и вазы, посуда, а также — нестандартные настенные покрытия и украшения);

— третья часть рассматривается светильниками-оригами, представленными во всевозможных формах, ограничивающихся только фантазией автора [1].

Для создания таких предметов декора, применяются такие же практичные и привычные нам материалы — текстиль, дерево, кожа, стекло, металл, пластик, а иногда — традиционный, но необычный для этого, вариант, бумага с укрепляющим покрытием.

Вдохновившись искусством оригами, современные дизайнеры оформляют витрины магазинов, разнообразные выставки и презентации, воплощают свои идеи в театральных, карнавальных и праздничных костюмах. На модных показах нередко можно увидеть одежду, при создании которой использовался данный образ. Issey Miyake (Иссей Мияке) стал первым японским дизайнером, прославившимся в Париже своей коллекцией, уникальность которой заключа-

лась в том, что каждый представленный в ней предмет состоял из одного куска ткани простой формы, превращающегося в законченную и способную к трансформации модель одежды.

Оригами нашло свою нишу даже в строительстве. Инженеры оценили надежность и удобство хранения и транспортировки быстровозводимых складчатых конструкций. Некоторые принципы оригами используются при создании раскрывающихся антенн космических кораблей. Оригами давно вошли в нашу повседневную жизнь в виде упаковки подарков, бумажных пакетов, шкатулок и коробочек для хранения милых сердцу вещей, елочных украшений и т. д.

Далее приведем дизайн различных предметов, выполненных в технике оригами, рис.1-5.

Рисунок 1 – Модульные светильники в виде животных, спроектированы чилийским дизайнером Вероникой Посада и итальянским дизайнером Элио Ди Карло

Рисунок 2 – Коллекция светильников Molecules, Илан Гариби в сотрудничестве с дизайн-бюро Aqua Creations.

Стеклянная столешница и оригинальные деревянные ножки в форме цветка, собранные без единого гвоздя, рис.3.

Рисунок 3 – Стол, японский дизайнер Шиге Хасегава

Рисунок 4 – Складные стулья Isis. Идея Жака Фиппса и Джулио Ланцетти

Стиль оригами гармонично смотрится в дизайне интерьера дома, офисов и общественных мест, рис.5. Минимализм декора в сочетании с таким стилем подчеркивает его уникальность.

Рисунок 5 – Интерьер дома в стиле оригами

Предметы, созданные под влиянием оригами, могут похвастаться не только оригинальным внешним видом, в первую очередь они стремятся к практичности и функциональности. Мебель становится компактной и удобной из-за

того, что отдельные детали легко разбираются и складываются, за счет чего она, несомненно, приобретает сразу несколько плюсов: экономия пространства в помещении и упрощение транспортировки. В небольших квартирах и комнатах такая складная мебель становится удачным эргономическим решением.

Список литературы

1. Нотки оригами в дизайне современного интерьера [Электронный ресурс] https://buywall.ru/index.php/component/k2/item/176-notki-origami-v-dizajne-sovremennogo-interera
2. Оригами в дизайне: современная традиция [Электронный ресурс] https://telemvk.ru/dekor/origami-v-dizajne-sovremennaya-tradiciya.html
3. Словари и энциклопедии [Электронный ресурс] https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/18528
4. Кантарюк М.В., Кантарюк Е.А., Кукушкина В.А. Формообразование в промышленном дизайне / Школа молодых ученых по проблемам технических наук Сборник материалов областного профильного семинара. 2018. С. 98-101.

ORIGAMI TECHNOLOGY IN DESIGN

POPOVA ANASTASIA ALEKSANDROVNA
student of the group TX-21
Lipetsk State Technical University

Abstract: the article discusses origami technology, which inspires many designers to create original and functional interior items, decor, furniture and finishing materials.

Keywords: design, ergonomics, origami, decorative items, furniture, interior, inspiration.

РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЛЕКСНОГО ПОДХОДА В ВОСТАНОВЛЕНИИ ОРГАНИЗМА СПОРТМЕНОВ ПОСЛЕ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК

СЕРЫХ МАРИНА ВЛАДИМИРОВНА
студентка гр. ПД-п-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

САВВИНА НАТАЛЬЯ ПЕТРОВНА
Научный руководитель, старший преподаватель кафедры физвоспитания
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: В статье рассматриваются причины утомления после физических нагрузок и методы быстрого и качественного восстановления после них. Даны рекомендации по восстановлению тонуса мышц и комплексы мероприятий по улучшению физического здоровья.

Ключевые слова: спорт, утомление организма, восстановительные процессы, методы восстановления, комплекс мероприятий.

Восстановительные процессы являются важным звеном работоспособности спортсмена. Способность к восстановлению при мышечной деятельности – естественное свойство организма. Именно этот аспект определяет натренированность. При оценке функциональной подготовленности скорость и характер восстановления организма после физических нагрузок являются ключевыми критериями [1].

Если говорить о мышцах, то при их утомлении происходит исчерпание запасов энергетических субстратов, накапливаются продукты распада (молочная кислота, кетоновые тела) и отмечаются резкие сдвиги внутренней среды организма. Нарушается регуляция многих процессов (чаще таких, которые связанны с энергетическим обеспечением мышечного сокращения). Также появляются изменения в деятельности систем легочного дыхания и кровообращения [2].

В отечественных исследованиях отмечается необходимость грамотного восстановления после физических нагрузок. Фролов Р.В., Александрова Е.Е. пишут, что при занятиях физкультурой восстановление организма так же необходимо, как и само занятие физическими упражнениями, так как частые физические нагрузки приводят к перенапряжению организма. [7] В современных исследованиях А. А. Горелова, О. Г. Румба, В. Л. Кондакова, Е. Н. Копейкиной разработаны механизмы восстановления организма после физических нагрузок, основанные на комплексе мероприятий для различных возрастных категорий, в том числе спортсменов [5].

Запасы АТФ (Аденозинтрифосфат – органическое соединение, которое обеспечивает энергией многие процессы в живых клетках, такие как сокращение мышц, распространение нервных импульсов, растворение конденсата и химический синтез) в мышцах незначительны. Запасов КФ (Креатинфосфат), используемого для ресинтеза АТФ при работе в максимальной интенсивности, хватает также на небольшой промежуток времени. Снижение скорости данного ресинтеза может быть главной причиной наступающего утомления.

В скелетной мышце человека после максимальной кратковременной работы до отказа концентрация КФ близка к нулю, а концентрация АТФ снижается примерно до 60-70% от значения в состоянии покоя [3].

Стоит отметить, что в состоянии утомления снижается концентрация АТФ также в нервных клетках и нарушается синтез ацетилхолина в синаптических образованиях. Результатом данного процесса является нарушение деятельности центральной нервной системы по формированию двигательных импульсов и передаче их к работающим мышцам, а в моторных центрах развива-

ется охранительное торможение, связанное с образованием гамма-аминомасляной кислоты [3].

Даже после окончания физических нагрузок в организме человека определённое время сохраняются функциональные изменения, свойственные периоду спортивной деятельности. Только спустя время начинают запускаться восстановительные процессы.

Известно, что все восстановительные процессы подразделяют на периодические и постоянные.

Мероприятия первой группы принято проводить с целью сохранения и повышения неспецифической резистентности и физиологических резервов организма, а также профилактики неблагоприятных функциональных изменений и предупреждения развития раннего утомления и переутомления спортсменов. В число таких мероприятий входят:

– рациональный режим отдыха и тренировок;
– дополнительная витаминизация;
– оптимизация эмоционального состояния;
– общеукрепляющие физические упражнения;
– сбалансированное питание;
– закаливание [1].

Мероприятия второй группы принято осуществлять по мере необходимости. Их цель заключается в мобилизации резервных возможностей организма для экстренного восстановления и повышения работоспособности спортсменов [2].

К мероприятиям этой группы относят:

– вдыхание чистого кислорода при нормальном и повышенном атмосферном давлении;
– массаж;
– ультрафиолетовое облучение;
– воздействия на биологически активные точки;
– гипоксическую тренировку;
– использование биологических стимуляторов и адаптогенов, не относящихся к допингам;
– использование пищевых веществ повышенной биологической активности;
– применение тепловых процедур [1].

В экстренных случаях рекомендуют препараты стимулирующего действия. Они быстро снимают усталость, ускоряют восстановление пластических и энергетических процессов и повышают работоспособность, но их положительное действие появляется только при выраженном утомлении [1].

Для более точного анализа средств восстановления можно рассмотреть и медико-биологические средства. К ним относятся:

– белковые препараты;
– витамины;
– фармакологические препараты;

– рациональное питание и т.д.

Данные медико-биологические средства восстановления способствуют: повышению работоспособности; восстановлению энергетических и пластических ресурсов организма; снятию общего утомления; выравниванию витаминного баланса; предупреждению нарушений в состоянии здоровья при тренировках с большими нагрузками;

Фармакологические средства рекомендуют применять в экстренных случаях для ускорения процессов восстановления после повышенных нагрузок, при остром и хроническом утомлении и переутомлении, а также болезненном состоянии после нагрузки. Их использование физиологически оправдано и принципиально отлично от стимулирующих допинговых влияний. Фармакологические вещества, участвующие в естественных обменных процессах организма нужны для:

– управления процессами восстановления;

– экономизации обмена и быстрейшей ликвидации узких мест метаболизма;

– улучшения использования кислорода тканями;

– восстановления равновесия нервных процессов;

– быстрого снятия чувства усталости.

Основные задачи, которые выполняют, используемые в спорте фармакологические препараты:

– профилактика перенапряжений и заболеваний;

– ускорение течения процессов восстановления;

– лечение заболеваний и физического перенапряжения у спортсменов;

– повышение иммунологической реактивности организма спортсмена;

– повышение спортивной работоспособности;

В спортивных занятиях рекомендуется активное использование педагогических средств, так как они обеспечивают более эффективное протекание восстановительных процессов, за счет рационального планирования учебно-тренировочного процесса [4]. Под педагогическими мероприятиями понимают:

– оптимальное сочетание нагрузки и отдыха;

– введение разгрузочных, адаптационных и восстановительных микроциклов;

– волнообразность и вариативность нагрузок;

– широкое использование переключений на другие виды деятельности;

–индивидуализацию средств и методов подготовки и др.

Иногда последствия нагрузок таковы, что требуется применение психологических средств (данный метод в последнее время получает все большее распространение). Он направлен на снижение уровня нервно-психической напряженности и утомления в наиболее трудные периоды тренировки, в ответственных соревнованиях и включает приемы:

– психотерапии;

–психопрофилактики;

– психогигиены (внушение, аутогенная и психорегулирующая тренировка, сон-отдых, приемы мышечной релаксации и пр.) [4].

Немаловажное значение имеет создание благоприятного психологического фона в коллективе как в условиях соревнований и тренировок, так и на отдыхе, и в быту.

В настоящее время имеется достаточное существуют разнообразные подходы к восстановлению спортсменов после физических нагрузок. Исследователи подчеркивают, что важное значение имеет рациональное планирование учебно-тренировочного процесса. Перспективой развития данного направления может являться разработка и использование психологических методик в восстановлении спортсменов.

Список литературы

1. Практические рекомендации по восстановлению спортсменов, электронный ресурс, https://static.rfs.ru/documents/1/5fd8cf602448a.pdfт
2. Характеристика процессов утомления и восстановления в спорте, электронный ресурс, https://infourok.ru/harakteristika-processov-utomleniya-i-vosstanovleniya-v-sporte-5087257.html
3. Восстановление спортсменов после утомления, электронный ресурс, https://infourok.ru/vosstanovlenie-sportsmenov-posle-utomleniya-2267261.html
4. Средства восстановления в спорте. Полетаева Нина Петровна, электронный ресурс, https://www.pedopyt.ru/categories/17/articles/2113
5. Теоретические основы физической культуры: учебное пособие для вузов / А. А. Горелов, О. Г. Румба, В. Л. Кондаков, Е. Н. Копейкина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 194 с. – (Высшее образование). – Текст: непосредственный.
6. Фармакология спорта. О.С. Кулиненков, электронный ресурс, https://leveton.su/wp-content/uploads/кулиненков-фармакология-спорта.pdf
7. Фролов Р.В., Александрова Е.Е., Восстановление спортсменов после тяжелых физических нагрузок. / Международный научный журнал «ВЕСТНИК НАУКИ» – 2021. № 8 (41)
8. Кручинский Н.Г. Современные принципы в реабилитации спортсменов // Здоровье для всех. – 2016. – № 2. – С. 11-15.

IMPLEMENTATION OF AN INTEGRATED APPROACH IN THE RECOVERY OF THE BODY OF ATHLETES AFTER PHYSICAL EXERTION

MARINA V. SERYKH
“Design”, bachelor student, 2nd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: The article discusses the causes of fatigue after physical exertion and methods of rapid and high-quality recovery after them. Recommendations for restoring muscle tone and complexes of measures to improve physical health are given.
Keywords: sport, fatigue of the body, recovery processes, recovery methods, a set of measures.

АНАЛИТИЧЕСКИЙ СПОСОБ ВЫЧИСЛЕНИЯ СКОРОСТЕЙ ПЛОСКОГО МНОГОЗВЕННОГО МЕХАНИЗМА ВТОРОГО КЛАССА

СУХАНОВ АНТОН ВЛАДИМИРОВИЧ
студент гр. КТМ-20-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

СУХАНОВ АНДРЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ
Научный руководитель, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: В работе на примере плоского рычажного механизма, состоящего из стойки и семи подвижных звеньев, приведено подробное описание аналитического способа расчёта скоростей точек и звеньев механизма. В качестве входных данных для вычислений служат геометрические параметры звеньев механизма и угловая скорость кривошипа. В статье проиллюстрировано применение аналитического метода расчёта, подробно описан алгоритм вычислений.
Ключевые слова: кривошип, шатун, звено механизма, кинематическая пара, плоский механизм, мгновенный центр скоростей.

В настоящее время с развитием компьютерных технологий широко распространённые графоаналитические методы кинематического анализа механизмов во многом утратили свою актуальность, уступив место различным аналитическим методам с использованием компьютерных технологий, в связи с чем повысился интерес к разработкам математических моделей кинетостатического расчёта механизмов [1, 2]. В данной работе приведём пример расчёта кинематических параметров точек и звеньев механизма с применением аналитического метода.

Схема механизма в заданном положении представлена на рисунке 1. Вариант схемы взят из пособия [3].

Рисунок 1 – Кинематическая схема многозвенного механизма

Механизм имеет следующие геометрические характеристики (рисунок 1): *a* = 71 см, *b* = 27 см, *c* = 32 см, *d* = 40 см. Длины звеньев: O_1A = 16 см, O_2B = 30 см, O_3D = 50 см, O_4F = 20 см, AB = 46 см, AC = BC = 33 см, CD = 40 см, CE = 20 см, EF = 50 см. Угол, определяющий положение начального звена O_1A механизма равен 140°. Приняв угловую скорость ω_0 кривошипа O_1A постоянной и равной 2 c^{-1} определим для заданного положения механизма следующие кинематические параметры: скорости точек A, B, C, D, E, F механизма и угловые скорости всех его звеньев при помощи плана скоростей.

Определим скорости точек и угловые скорости звеньев механизма при помощи плана скоростей. Для этого вначале вычислим модуль скорости пальца A кривошипа O_1A [4, 5]:

$$V_A = \omega_0 O_1A = 2 \cdot 16 = 32 см/с.$$

Определим значения скоростей точек A, B, C, D, E, F механизма аналитически и сравним с уже найденными графическим способом значениями этих скоростей. Пусть P_1 – мгновенный центр скоростей точек шатуна ABC, P_2 – мгновенный центр скоростей точек шатуна CD, P_3 – мгновенный центр скоростей точек шатуна EF (рис. 2).

Рисунок 2 – Аналитический способ определения скоростей точек механизма

Скорость точки B найдём из соотношения

$$\frac{V_A}{AP_1} = \frac{V_B}{BP_1}.$$

$$V_B = \frac{V_A \cdot BP_1}{AP_1} = \frac{V_A \cdot \left(BO_2 + (AP_1 - AO_1)\cos(\angle AP_1B)\right)}{AP_1};$$

$$AB \cdot \cos\alpha + AO_1 \cdot \cos(\angle AP_1B) = BO_2;$$

$$AP_1 = \frac{AB \cdot \sin\alpha}{\sin(\angle AP_1B)} = \frac{AB \cdot \sin\left(\arccos\left(\frac{BO_2 - AO_1\cos(\angle AP_1B)}{AB}\right)\right)}{\sin(\angle AP_1B)};$$

$$AP_1 = \frac{46 \cdot \sin\left(\arccos\left(\frac{30 - 16 \cdot \cos(40°)}{46}\right)\right)}{\sin(40°)} = 66{,}0253242 \text{ см};$$

$$BP_1 = BO_2 + (AP_1 - AO_1)\cos(\angle AP_1B);$$

$$BP_1 = 30 + (66{,}0253242 - 16)\cos(40°) = 68{,}32162162 \text{ см};$$

$$V_B = \frac{32 \cdot 68{,}32162162}{66{,}0253242} = 33{,}11292929 \text{ см/с}.$$

Скорость точки C найдём из соотношения

$$\frac{V_A}{AP_1} = \frac{V_C}{CP_1}.$$

$$V_C = \frac{V_A \cdot CP_1}{AP_1};$$

$$CP_1 = \sqrt{BC^2 + BP_1^2 - 2 \cdot BC \cdot BP_1\cos(\alpha + \beta)};$$

$$\alpha = \arccos\left(\frac{BO_2 - AO_1\cos(\angle AP_1B)}{AB}\right); \quad \beta = \arccos\left(\frac{AB}{2BC}\right);$$

$$CP_1 = \sqrt{33^2 + 68{,}32^2 - 2 \cdot 33 \cdot 68{,}32\cos(\alpha + \beta)} = 86{,}7636513 \text{ см};$$

$$V_C = \frac{32 \cdot 86{,}7636513}{66{,}0253242} = 42{,}0510898 \text{ см/с.}$$

Скорость точки D найдём из соотношения

$$\frac{V_C}{CP_2} = \frac{V_D}{DP_2}.$$

$$O_3C = \sqrt{\left(c + d - BC\sin(\alpha + \beta)\right)^2 + \left(BO_2 - b - BC\cos(\alpha + \beta)\right)^2};$$

$$O_3C = \sqrt{\left(32 + 40 - 33\sin(\alpha + \beta)\right)^2 + \left(30 - 27 - 33\cos(\alpha + \beta)\right)^2} = 44{,}605535$$

см;

$$O_3P_1 = \sqrt{(c + d)^2 + (b + BP_1 - O_2B)^2};$$

$$O_3P_1 = \sqrt{(32 + 40)^2 + (27 + (68{,}32162 - 30))^2} = 97{,}21581276 \text{ см.}$$

Воспользуемся теоремой косинусов для треугольников ΔO_3CP и ΔO_3CD (рис. 4):

$$\cos(\angle O_3CP_1) = \frac{O_3C^2 + CP_{1^2} - O_3P_{1^2}}{2 \cdot O_3C \cdot CP_1}; \ \angle O_3CP_1 = 89{,}506478°;$$

$$\cos(\angle O_3CD) = \frac{CD^2 + O_3C^2 - O_3D^2}{2 \cdot CD \cdot O_3C}; \ \angle O_3CD = 72{,}2202765°;$$

$$\cos(\angle O_3DC) = \frac{O_3D^2 + CD^2 - O_3C^2}{2 \cdot O_3D \cdot CD}; \ \angle O_3DC = 58{,}15746687°.$$

Вычислим углы треугольника ΔP_2DC:

$$\angle DCP_2 = 180° - \angle O_3CP_1 - \angle O_3CD = 18{,}2732455°;$$

$$\angle P_2DC = 180° - \angle O_3DC = 121{,}8425331°;$$

$$\angle DP_2C = 180° - \angle DCP_2 - \angle P_2DC = 39{,}8842214°.$$

Воспользуемся теоремой синусов для треугольника ΔP_2DC:

$$P_2D = \frac{DC \cdot \sin(\angle DCP_2)}{\sin(\angle DP_2C)} = \frac{40 \cdot \sin(18{,}2732455°)}{\sin(39{,}8842214°)} = 19{,}5589729 \text{ см;}$$

$$P_2C = \sqrt{P_2D^2 + CD^2 - 2 \cdot P_2D \cdot CD\cos(\angle P_2DC)};$$

$$P_2C = \sqrt{19{,}558^2 + 40^2 - 2 \cdot 19{,}558 \cdot 40 \cdot \cos(121{,}84°)} = 52{,}99129666 \text{ см;}$$

$$V_D = \frac{V_C \cdot P_2D}{P_2C} = \frac{42{,}0510898 \cdot 19{,}5589729}{52{,}99129666} = 15{,}52314547 \text{ см/с.}$$

Скорость точки E найдём из соотношения

$$\frac{V_C}{CP_2} = \frac{V_E}{EP_2}.$$

$$P_2E = \sqrt{P_2D^2 + DE^2 - 2 \cdot P_2D \cdot DE\cos(\angle P_2DC)};$$

$$P_2E = \sqrt{19{,}558^2 + 20^2 - 2 \cdot 19{,}558 \cdot 20 \cdot \cos(121{,}84°)} = 34{,}5733347 \text{ см;}$$

$$V_E = \frac{V_C \cdot P_2E}{P_2C} = \frac{42{,}0510898 \cdot 34{,}5733347}{52{,}99129666} = 27{,}43556948 \text{ см/с.}$$

Скорость точки F найдём из соотношения

$$\frac{V_E}{P_3E} = \frac{V_F}{P_3F}.$$

Сделаем дополнительные построения: KEO_4F, FNO_4F, ENFN (рис. 4).

Воспользуемся теоремой синусов для треугольника ΔBCP_1:

$$\frac{BC}{\sin\gamma} = \frac{CP_1}{\sin(\alpha+\beta)}; \ \sin\gamma = \frac{BC \cdot \sin(\alpha+\beta)}{CP_1}; \ \gamma = 20{,}473739°;$$

$$EN = CE \cdot \sin(\gamma + \angle DCP_2) + BC \cdot \sin(\alpha + \beta) - c + O_4F;$$

$$EN = 20 \cdot \sin(\gamma + 18{,}273°) + 33 \cdot \sin(\alpha + \beta) - 32 + 20 = 30{,}8656666 \text{ см.}$$

$$\angle P_3FE = 90° - \arcsin\left(\frac{EN}{FE}\right) = 51{,}87979587°;$$

Воспользуемся теоремой синусов для треугольника ΔP_2DE:

$$\frac{P_2E}{\sin(\angle P_2DC)} = \frac{P_2D}{\sin(\angle P_2ED)};\ \sin(\angle P_2ED) = \frac{19{,}5589 \cdot \sin(121{,}842)}{34{,}5733347};$$

$$\angle P_2ED = 28{,}72351496°.$$

$$\angle P_2EK = \gamma + \angle DCP_2 - \angle P_2ED = 10{,}0234695°;$$

$$\angle FP_3E = 90° - \angle P_3EK = 79{,}9765304°.$$

Воспользуемся теоремой синусов для треугольника ΔP_3EF:

$$\frac{EF}{\sin(\angle FP_3E)} = \frac{P_3E}{\sin(\angle P_3FE)}.$$

$$P_3E = \frac{EF \cdot \sin(\angle P_3FE)}{\sin(\angle FP_3E)} = \frac{50 \cdot \sin(51{,}879°)}{\sin(79{,}976°)} = 39{,}9455771 \text{ см;}$$

$$\angle P_3EF = 180° - \angle FP_3E - \angle P_3FE = 48{,}1436737°;$$

$$\frac{P_3F}{\sin(\angle P_3EF)} = \frac{P_3E}{\sin(\angle P_3FE)};$$

$$P_3F = \frac{P_3E \cdot \sin(\angle P_3EF)}{\sin(\angle P_3FE)} = \frac{39{,}945 \cdot \sin(48{,}1436°)}{\sin(51{,}879795°)} = 37{,}81825668 \text{ см;}$$

$$V_F = \frac{V_E \cdot P_3F}{P_3E} = \frac{27{,}43556 \cdot 37{,}81825}{39{,}9455771} = 25{,}97447537 \text{ см/с.}$$

Определим угловые скорости звеньев механизма. Угловая скорость кривошипа O_1A известна $\omega_0 = 32$ с$^{-1}$.

Угловая скорость шатуна ABC: $\omega_{ABC} = V_A/AP_1 = 32/66{,}0253242 = 0{,}4846$ с$^{-1}$.

Угловая скорость коромысла O_2B: $\omega_{OB} = V_B/O_2B = 33{,}11292929/30 = 1{,}1038$ с$^{-1}$.

Угловая скорость шатуна CD: $\omega_{CD} = V_C/CP_2 = 42{,}0510898/52{,}99129666 = 0{,}7935$ с$^{-1}$.

Угловая скорость коромысла O_3D: $\omega_{OD} = V_D/O_3D = 15{,}52314547/50 = 0{,}3105$ с$^{-1}$.

Угловая скорость шатуна EF $\omega_{EF} = V_E/EP_3 = 27{,}43556948/39{,}9455771 = 0{,}6868$ с$^{-1}$.

Угловая скорость коромысла O_4F: $\omega_{OF} = V_F/O_4F = 25{,}97447537/20 = 1{,}2987$ с$^{-1}$.

Основываясь на приведённых результатах вычислений, можно сделать вывод, что аналитический способ позволяет с высокой точностью рассчитать кинематические параметры звеньев многозвенного плоского механизма второго класса.

Список литературы

1. Доронин Ф.А. Исследование движения плоского механизма с помощью пакета Mathcad / Доронин Ф. А., Доев В. С. – Текст : непосредственный // Теория механизмов и машин. – 2011. – Т.9. – №1. – С. 77-87.

2. Сидоренко, А.С. Математическая модель кинетостатического расчёта плоских рычажных механизмов / А.С. Сидоренко, А.И. Потапов. – Текст : непосредственный // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2016. – №1. – С. 70-78.

3. Яблонский, А.А. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: Учеб. пособие для техн. вузов. / Яблонской А. А., Норейко С. С., Вольфсон С. А. и др.; Под ред. А. А. Яблонского. - 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Высшая школа, 1985. – 367 с. – Текст : непосредственный.

4. Тимофеев, Г.А. Теория механизмов и машин: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Тимофеев Г. А. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 429 с. – Текст : электронный.

5. Суханов, А.В**.** Построение планов скоростей и ускорений кривошипно-ползунного механизма при разных положениях входного звена / Суханов А. В., Абдуллах Л. С. – В сборнике: Инженерные технологии: химия, биология, медицина и информационные технологии в промышленности, сборник научных статей по итогам международной научной конференции. – Волгоград : Научно-производственное предприятие «Медпромдеталь», 2020. – с. 59-61. – Текст : электронный.

ANALYTICAL METHOD CALCULATION SPEED OF MULTILATED SECOND CLASS MECHANISM

SUKHANOV ANTON VLADIMIROVICH
student gr. KTM-20-1
Lipetsk State Technical University

Abstract: In the paper, on the example of a flat lever mechanism, consisting of a rack and seven movable links, a detailed description of the analytical method for calculating the speeds of points and links of the mechanism is given. The input data for the calculations are the geometric parameters of the links of the mechanism and the angular velocity of the crank. The article illustrates the application of the analytical method of calculation, describes in detail the calculation algorithm.

Key words: crank, connecting rod, mechanism link, kinematic pair, flat mechanism, instantaneous center of speeds.

ПОСТРОЕНИЕ ПЛАНА СКОРОСТЕЙ ПЛОСКОГО МНОГОЗВЕННОГО МЕХАНИЗМА ВТОРОГО КЛАССА

СУХАНОВ АНТОН ВЛАДИМИРОВИЧ
студент гр. КТМ-20-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

СУХАНОВ АНДРЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ
Научный руководитель, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: В работе на примере плоского рычажного механизма, состоящего из стойки и семи подвижных звеньев, приведено подробное описание построение плана скоростей точек и звеньев механизма. В качестве входных данных для вычислений служат геометрические параметры звеньев механизма и угловая скорость кривошипа. В статье проиллюстрировано применение графического метода, подробно описан алгоритм построения плана скоростей.

Ключевые слова: кривошип, шатун, звено механизма, кинематическая пара, плоский механизм, план скоростей.

Современные библиотеки процедур расчёта механизмов на ЭВМ позволяют с высокой точностью рассчитать кинематические параметры его звеньев, то эффективность графический метод анализа вполне может быть полезным для предварительного анализа механизма на стадии проектирования, для оценки возможностей механизма выполнять поставленные задачи до начала оптимизации его структуры и синтеза кинематических пар [1, 2].

В данной работе эффективность графического метода анализа показана на примере расчёта кинематических параметров восьмизвенного механизма второго класса. Схема механизма в заданном положении представлена на рисунке 1. Вариант схемы взят из пособия [3].

Механизм имеет следующие геометрические характеристики (рисунок 1): a = 71 см, b = 27 см, c = 32 см, d = 40 см. Длины звеньев: O_1A = 16 см, O_2B = 30 см, O_3D = 50 см, O_4F = 20 см, AB = 46 см, AC = BC = 33 см, CD = 40 см, CE = 20 см, EF = 50 см. Угол, определяющий положение начального звена O_1A механизма равен 140°. Приняв угловую скорость ω_0 кривошипа O_1A постоянной и равной 2 $с^{-1}$ определим для заданного положения механизма следующие кинематические параметры: скорости точек A, B, C, D, E, F механизма и угловые скорости всех его звеньев при помощи плана скоростей.

Определим скорости точек и угловые скорости звеньев механизма при помощи плана скоростей. Для этого вначале вычислим модуль скорости пальца A кривошипа O_1A:

$$V_A = \omega_0 O_1 A = 2 \cdot 16 = 32 \text{см/с}.$$

Рисунок 1 – Кинематическая схема многозвенного механизма

Рисунок 2 – Графический способ определения скоростей точек механизма

Вектор V_A скорости точки А перпендикулярен к O_1A и направлен в сторону вращения кривошипа [4, 5].

Построим план скоростей. Из произвольно выбранного полюса проводим вектор оа, изображающий в выбранном масштабе скорость точки А. Для определения скорости точки В через полюс о проводим прямую, параллельную вектору скорости V_B, через точку а - прямую, перпендикулярную к АВ. На пересечении получаем точку b. Отрезок ob определяет скорость точки В. Измеряем длину отрезка ob и, пользуясь масштабом скоростей, находим приблизительное значение скорости V_B = 33,2 см/с. Точка с на плане скоростей образуется на пересечении прямой ас (перпендикулярна стороне АС) и прямой bc (перпендику-

лярна стороне BC). Векторы ac и bc на плане скоростей изображают соответственно скорость V_{CA} точки C относительно точки A и скорость V_{CB} точки C относительно точки B. Для определения скорости точки C через полюс o и точку c проводим прямую oc. Измеряем длину отрезка oc и, пользуясь масштабом скоростей, находим приблизительное значение скорости V_C = 39,1 см/с. Для определения скорости точки D через полюс o проводим прямую, перпендикулярную O_3D, а через точку c проводим прямую, перпендикулярную CD (направление скорости точки C относительно точки D), на пересечении этих прямых находится точка d. Измеряем длину отрезка od и, пользуясь масштабом скоростей, находим приблизительное значение скорости V_D = 15,8 см/с. Точка e – середина отрезка cd (так как скорость точки E приложена в середине отрезка CD). Измеряем длину отрезка oe и, пользуясь масштабом скоростей, находим приблизительное значение скорости V_E = 25,8 см/с. Для определения скорости точки F через полюс o проводим прямую, перпендикулярную O_4F, а через точку e проводим прямую, перпендикулярную EF (направление скорости точки E относительно точки F), на пересечении этих прямых находится точка f. Измеряем длину отрезка of и, пользуясь масштабом скоростей, находим приблизительное значение скорости V_F = 27,8 см/с [4, 5] (рис. 2).

Определим угловые скорости звеньев механизма. Угловая скорость кривошипа O_1A известна $\omega_0 = 32$ с$^{-1}$.

Угловая скорость шатуна ABC: $\omega_{ABC} = V_{BA}/AB = 20{,}32/46 = 0{,}4417$ с$^{-1}$.

Угловая скорость коромысла O_2B: $\omega_{OB} = V_B/O_2B = 33{,}2/30 = 1{,}1067$ с$^{-1}$.

Угловая скорость шатуна CD: $\omega_{CD} = V_{CD}/CD = 28{,}8/40 = 0{,}72$ с$^{-1}$.

Угловая скорость коромысла O_3D: $\omega_{OD} = V_D/O_3D = 15{,}8/50 = 0{,}316$ с$^{-1}$.

Угловая скорость шатуна EF $\omega_{EF} = V_{EF}/EF = 35{,}2/50 = 0{,}704$ с$^{-1}$.

Угловая скорость коромысла O_4F: $\omega_{OF} = V_F/O_4F = 27{,}8/20 = 1{,}39$ с$^{-1}$.

Здесь скорости V_{BA}, V_{CD} и V_{EF} вычислены с учётом масштаба плана скоростей: соответственно отрезки ab, dc, и fe на рис. 2.

Таким образом, можно констатировать, что графический метод позволяет с высокой точностью рассчитать кинематические параметры звеньев многозвенного плоского механизма второго класса, метод плана скоростей, также как и аналитический метод, может быть эффективен для предварительного анализа механизма на стадии проектирования, для оценки возможностей механизма выполнять поставленные задачи до начала оптимизации его структуры и синтеза кинематических пар.

Список литературы

1. Доронин Ф.А. Исследование движения плоского механизма с помощью пакета Mathcad / Доронин Ф. А., Доев В. С. – Текст : непосредственный // Теория механизмов и машин. – 2011. – Т.9. – №1. – С. 77-87.

2. Сидоренко, А.С. Математическая модель кинетостатического расчёта плоских рычажных механизмов / А.С. Сидоренко, А.И. Потапов. – Текст : непо-

средственный // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2016. – №1. – С. 70-78.

3. Яблонский, А.А. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: Учеб. пособие для техн. вузов. / Яблонской А. А., Норейко С. С., Вольфсон С. А. и др.; Под ред. А. А. Яблонского. - 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Высшая школа, 1985. – 367 с. – Текст : непосредственный.

4. Тимофеев, Г.А. Теория механизмов и машин: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Тимофеев Г. А. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 429 с. – Текст : электронный.

5. Суханов, А.В. Построение планов скоростей и ускорений кривошипно-ползунного механизма при разных положениях входного звена / Суханов А. В., Абдуллах Л. С. – В сборнике: Инженерные технологии: химия, биология, медицина и информационные технологии в промышленности, сборник научных статей по итогам международной научной конференции. – Волгоград : Научно-производственное предприятие «Медпромдеталь», 2020. – с. 59-61. – Текст : электронный.

CONSTRUCTION THE PLAN OF SPEEDS FOR A FLAT MULTILATED SECOND CLASS MECHANISM

SUKHANOV ANTON VLADIMIROVICH
student gr. KTM-20-1
Lipetsk State Technical University

Abstract: In the work, using the example of a flat lever mechanism, consisting of a rack and seven moving links, a detailed description is given of the construction of a plan for the speeds of the points and links of the mechanism. The input data for the calculations are the geometric parameters of the links of the mechanism and the angular velocity of the crank. The article illustrates the application of the graphical method, describes in detail the algorithm for constructing a speed plan.

Key words: crank, connecting rod, mechanism link, kinematic pair, flat mechanism, speed plan.

СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ ПЛОСКОГО МНОГОЗВЕННОГО МЕХАНИЗМА ВТОРОГО КЛАССА

СУХАНОВ АНТОН ВЛАДИМИРОВИЧ
студент гр. КТМ-20-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

СУХАНОВ АНДРЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ
Научный руководитель, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: В работе приведён структурный анализ плоского рычажного многозвенного механизма второго класса, определены типы звеньев, кинематические пары, рассчитано количество степеней свободы механизма, определены структурные группы, входящие в состав механизма.

Ключевые слова: кривошип, шатун, плоский механизм, структурная группа, число степеней свободы.

Схема механизма в заданном положении представлена на рисунке 1. Вариант схемы взят из пособия [1].

Рисунок 1 – Кинематическая схема многозвенного механизма

Механизм имеет следующие геометрические характеристики (рисунок 1): a = 71 см, b = 27 см, c = 32 см, d = 40 см. Длины звеньев: O_1A = 16 см, O_2B = 30 см, O_3D = 50 см, O_4F = 20 см, AB = 46 см, AC = BC = 33 см, CD = 40 см, CE = 20 см, EF = 50 см. Угол, определяющий положение начального звена O_1A механизма равен 140°.

Произведём структурный анализ механизма, для чего пронумеруем его звенья (рисунок 1).

Механизм состоит из следующих звеньев: 0 – стойка, 1 – кривошип, 2 – шатун, 3 – коромысло, 4 – шатун, 5 – коромысло, 6 – шатун, 7 - коромысло.

Определим кинематические пары механизма (табл. 1).

Таблица 1 - Кинематические пары многозвенного механизма

№	Обозначение	Звенья	Название пары	Число степеней свободы
1	O_1	0 и 1	вращательная	1
2	A	1 и 2	вращательная	1
3	B	2 и 3	вращательная	1
4	O_2	0 и 3	вращательная	1
5	C	2 и 4	вращательная	1
6	D	4 и 5	вращательная	1
7	O_3	0 и 5	вращательная	1
8	E	4 и 6	вращательная	1
9	F	6 и 7	вращательная	1
10	O_4	0 и 7	вращательная	1

Рассчитаем число степеней свободы механизма по формуле П. Л. Чебышёва:

$$W = 3n - 2p_1 - 2p_2 = 3 \cdot 7 - 2 \cdot 10 - 0 = 1.$$

Здесь n = 7 – число подвижных звеньев механизма, p1 = 10 – количество кинематических пар с числом степеней свободы 1, p2 = 0 – количество кинематических пар с числом степеней свободы 2.

На рисунках 2, а, б, в, г представлены структурные группы Ассура, входящие в состав механизма. Структурная группа, изображённая на рис. 2, а, принадлежит к первому классу, остальные структурные группы принадлежат ко второму классу. Класс механизма определяется наивысшим классом структурной группы, входящей в его состав. Следовательно, данный многозвенный механизм принадлежит второму классу [2, 3, 4].

Рисунок 2 – Структурные группы многозвенного механизма

Список литературы

1. Яблонский, А.А. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: Учеб. пособие для техн. вузов. / Яблонской А. А., Норейко С. С., Вольфсон С. А. и др.; Под ред. А. А. Яблонского. - 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Высшая школа, 1985. – 367 с. – Текст : непосредственный.

2. Тимофеев, Г.А. Теория механизмов и машин: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Тимофеев Г. А. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 429 с. – Текст : электронный.

3. Суханов, А.В. Построение планов скоростей и ускорений кривошипно-ползунного механизма при разных положениях входного звена / Суханов А. В., Абдуллах Л. С. – В сборнике: Инженерные технологии: химия, биология, медицина и информационные технологии в промышленности, сборник научных статей по итогам международной научной конференции. – Волгоград : Научно-производственное предприятие «Медпромдеталь», 2020. – с. 59-61. – Текст : электронный.

4. Мацюк И.Н. Поиск возможных сборок четырехзвенных ассуровых групп четвертого класса / Мацюк И. Н., Шляхов Э. М. – Текст : непосредственный // Современные инновационные технологии подготовки инженерных кадров для горной промышленности и транспорта. – 2017. – №1(4). – С. 599-608.

STRUCTURAL ANALYSIS OF A PLANE MULTILATED SECOND CLASS MECHANISM

SUKHANOV ANTON VLADIMIROVICH
student gr. KTM-20-1
Lipetsk State Technical University

Abstract: The paper presents a structural analysis of a second-class flat lever multi-link mechanism, determines the types of links, kinematic pairs, calculates the number of degrees of freedom of the mechanism, determines the structural groups that make up the mechanism.

Key words: crank, connecting rod, flat mechanism, structural group, number of degrees of freedom.

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ МЕТАЛЛОВ

ТАТЬЯНИНА КСЕНИЯ ВЯЧЕСЛАВОВНА
Студентка гр. ПД-21-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

КРОВОПУСКОВ ПАВЕЛ АНАТОЛЬЕВИЧ
Научный руководитель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматривается способы изготовления продукции из черных и цветных металлов, а также оборудование, применяемое для их производства.

Ключевые слова: черные и цветные металлы, волочение, прокатка, штамповка, ковка, прессование, изделие.

По сей день для современных металлоконструкций требуются металлы и их соединения. Они используются в изготовлении строительных элементов, деталей машин, а также других изделий. Разнообразный инвентарь металлических изделий включает в свой состав как очень мелкие детали, например, для часовых приборов, так и достаточно крупные части зданий или ферм для строительства мостов. Для всякого изделия применяется своя особенная разработка. Стоит заметить, что в изготовлении металлических деталей важно выполнение трудных и высокоточных операций.

Температура, при которой основная масса железных изделий прокатывается в раскалённом состоянии составляет 900 – 1250°С. Методом проката получается большая часть металлоконструкций: балки, арматуру, листовую и прутковую сталь.

Для того, чтобы изготовить металлические изделия с высочайшими пластическими качествами, их обрабатывают под давлением. Чаще всего на практике используются такие методы обработки изделий, как волочение, прокат, ковка, штамповка и прессование.

Процесс искажения металла под воздействием циклических ударов молота или пресса является ковкой. Когда металл легко растекается во все стороны при ударе молотком, называется свободной ковкой. Штампованной называется, когда металл, растекаясь под ударами молота, наполняет формы штампов. Именно штамповка помогает получать изделия достаточно четких объемов. В основном используется свободная ковка, в условиях строительства, при использовании таких деталей, как скобы, болты, анкеры.

Волочение – это протягивание металлической отливки через отверстие. Важно, чтобы поперечное сечение отверстия было немного меньше поперечного сечения отливки. В конце металл обжимается. Его профиль должен соответствовать форме отверстия. Этим методом получают, например, тонкостенные изделия-трубы, а также квадратные, круглые, шестигранные прутки и фитинги. При волочении в металле наклеп, то есть на поверхности металл отвердевает путем пластического искажения и строгого расположения кристаллов. В поверхностном слое наклеп увеличивает твёрдость, при этом понижает пластичность и вязкость. На практике явление наклепа обширно имеет спрос при механическом упрочнении стали арматурной.

В процессе прессования металл выдавливается через круглое или фасонное отверстие. Его форма и размеры определяют форму и сечение прессуемого изделия, такого как пруток, труба, фасонный профиль из сталей, цветные металлы и их сплавы. Прессование осуществляется на гидравлических или механических прессах.

Изделия изготавливают из черных и цветных металлов, а также их сплавов. По технологии нарезки осуществляется с использованием локального теплового воздействия. Существует два метода термической резки. К первому от-

носят кислородно-флюсовую и кислородную, в которых химическая реакция горения железа происходит в потоке кислорода, а ко второму относят лазерную, электродуговую, плазменную. В таком случае сквозное расплавление отливки осуществляется за счет использования мощного внешнего источника тепла.

С целью улучшения строения и придания намеренно заданных свойств полученные продукты подвергаются термической обработке. Главным аспектом такой обработки является изменение кристаллической структуры материала с помощью нагревания его до нужной температуры, выдержки и последующего охлаждения в соответствии с заданным режимом.

Для получения сплавов смешивают металлы в разных пропорциях. Далее появляется новый продукт с более высокими характеристиками. Также качество сплавов изменяется при дополнительном механическом или химическом воздействии. Под последним понимается термическая обработка, технологию старения и т.д. В то время как штамповка, ковка, прессование, прокатка, пайка, сварка, резка могут использоваться в качестве механической обработки.

Большинство литых изделий, проволока, квадраты, шестиугольники в виде прутков и рулонов, ленты и полосы, листы и фольга производятся из цветных металлов. Также для производства изделий из металла используют металлические порошки.

Список литературы

1. Кровопусков, П. А. К истории развития научных представлений о кузнечном деле в России / П. А. Кровопусков // Профессиональная коммуникация: от термина к дискурсу: сборник научных трудов по материалам всероссийской научно-практической конференции. Ред.кол. О.А. Казачкова, Н.И. Еремкина. – М.: Изд-во: ООО "ОнтоПринт", 2020. – С. 137-149.

2. Кровопусков, П.А. К вопросу эргономики и организации рабочего места на станкостроительном предприятии / П.А. Кровопусков, С.Г. Яковчик // Инновационные технологии в образовании, промышленности и дизайне: сборник материалов международной научной конференции. Липецк: Издательство ЛГТУ, 2019. – С. 185-188.

3. Кровопусков, П.А. Прогрессивные технологии производства сложных поковок / П.А. Кровопусков, С.Г. Яковчик // Актуальные вопросы развития станкостроительной отрасли: сб. трудов I междунар. научно-практической конференции. Ч. 1. – 28-30 ноября 2017г. – Липецк: Изд-во ЛГТУ, 2018, С. 135-141.

PRODUCTION TECHNOLOGY OF METAL PRODUCTS

KSENIA V. TATYANINA
«Design», bachelor student, 1st year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper discusses the methods of manufacturing products from ferrous and non-ferrous metals, as well as the equipment used for their production.
Keywords: ferrous and non-ferrous metals, drawing, rolling, stamping, forging, pressing, product.

ОСОБЕННОСТИ БЛАГОУСТРОЙСТВА ПРИХРАМОВЫХ ТЕРРИТОРИЙ

ТРУНОВА ЮЛИЯ СЕРГЕЕВНА
Студентка гр. ТХ-21
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

КУКУШКИНА ВЕРА АНАТОЛЬЕВНА
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье рассмотрены некоторые особенности благоустройства прихрамовой территории.
Ключевые слова: ландшафт, храм, озеленение.

Природный ландшафт оказывает непосредственное влияние на благоустройство прихрамовой территории. Что представлял собой монастырский сад в начале зарождения христианской религии и образования православных монастырей? Первоначально это был всего-навсего огород, необходимый для утилитарного использования. Но, как мы можем судить по изображению деревьев и цветов на иконах, - у людей всё же присутствовало и эстетическое восприятие растений. А уже в XI веке с Киева, центра православия, началась садостроительная деятельность византийских монахов. Люди стали создавать множество чудесных садов, где на деревьях зрели сочные плоды, а на клумбах распускались и благоухали цветы. Не зря ведь монастырский сад, по примеру Библии, символизирует рай на Земле, где каждый находит покой и умиротворение.

Архитектурно-ландшафтный ансамбль каждого монастыря, безусловно, индивидуален. Но выделяют и общие черты, свойственные большинству монастырских садов. Если мы говорим именно о садах русских монастырей, то им характерна большая сдержанность в использовании декоративных элементов, строгость линий и естественная красота природы. Всё это призывает прихожан к скромному образу жизни и отказу от увеселений и роскоши; показывает незначительность богатства.

Отметим, что все постройки русского монастыря являются частью одного большого сада, что отличает наши монастыри от таковых в Европе. Отсюда следует ещё одна конкретная особенность русских монастырских садов – сво-

бода в размещении строений (на Западе здания на территории монастыря располагаются по строгой системе).

Но есть определённое условие, которое всё же соблюдается: символ христианства должен визуально просматриваться в разметке садовых дорожек. Поэтому для сада в монастырском стиле обязательна четкая крестообразная планировка. Крест также может просматриваться не во внутренней разметке, а во внешних очертаниях участка.

Практически каждый элемент христианского монастырского сада наделяется особым символизмом. В образе рай-дерева в православном понимании выступает ива-осокорь. Важно знать, что культурная роза – символ Девы Марии у католиков, никогда не была символом Богоматери в России и стала выращиваться в монастырских садах только с конца XVIII века. Истинным же символом Богородицы в православном саду всегда была лилия.

В местах с благоприятным климатом при храмах высаживают виноград – библейский символ священного дерева. Большинство монастырских садов не обделены яблоневым садом (для прихожан монастырское яблоко является особым подарком). Не обойтись и без лекарственных растений на клумбах, для высадки которых принято использовать долго цветущие растения.

При работе по озеленению храма дизайнер опирается на определённые правила. Большие деревья и кустарники должны гармонично сочетаться с главной архитектурной формой – храмом – и не превышать его по размерам. Кроме того, стоит учитывать форму растений. Для озеленения храмов категорически не рекомендуется использовать экзотические растения.

В церкви востребованы растения-символы, однако рукотворный символизм не приветствуется. В церкви не место топиарным стрижкам, фигурным обрезкам и другим декоративным приемам.

Территория, находящаяся в ведении храма, не может быть наполнена случайными предметами и растениями. Поэтому ландшафтному дизайнеру, занимающемуся озеленением храмов, необходимо знать православную символику. Особенности архитектуры и внутреннего интерьера храма пронизаны традициями и символикой Православия. На территории храмов можно продолжить поиск символов, которые отражаются в составляющих зеленого благоустройства. Этого легко добиться при создании растительной композиции. Вокруг здания должен быть подготовлен круговой обход для прохождения Крестного хода.

С другой стороны, фигурная высадка цветов и другие приемы ландшафтного дизайна, позволяющие не обрезать растения, допустимы. Всё должно быть в меру, чтобы избежать излишней вычурности.

При храме приветствуется выращивание плодово-ягодных и лечебных растений, которые впоследствии могут быть применены в хозяйственных целях. Некоторые церкви устраивают для лекарственных растений специальный аптекарский город.

Однако не стоит недооценивать декоративность храмового озеленения. Растения на прихрамовой территории несут декоративные функции – обычно

сад оформляется в традиционном стиле, который позволяет сохранить естественную форму растений.

При любом храме или монастыре имеется сад с декоративными растениями. Цветы активно используются для украшения икон и другой церковной утвари на время значимых праздников. Каждый цветок символичен, поэтому и цветы для праздников разные – например, очень популярны белые и красные тюльпаны, розы аналогичных цветов, фиалки.

Работы по озеленению ведутся ежегодно, поскольку ландшафт нуждается в регулярном преобразовании. Озеленение необходимо выполнять, учитывая природно-климатические особенности, а также эстетическую составляющую восприятия растительности и композиции в целом.

Первый принцип, действующий при озеленении прихрамовой территории: соразмерность здания и зеленых насаждений. Зачастую храмы имеют ограниченную территорию. Поэтому крупные растения могут быть не к месту. Следующий принцип — это соответствие почвы с местной растительностью. Как гласят библейские сюжеты, при храмах достойным решением является организация плодового сада.

Сады и парки при монастырях и храмах – неотъемлемая часть истории и культуры России [1]. Поэтому развитие и благоустройство прилегающих к храму территорий имело всегда большое значение. Однако четких правил в проектировании прихрамовых территорий нет [3]. Это связано с тем, что главной функцией православного храма является не территория вокруг него, а он сам.

В настоящее время по существующим градостроительным рекомендациям – площадь озеленения храмов должна быть не менее 15%. Данное положение регламентируется Сводом правил по проектированию и строительству здания, сооружения и комплексов православных храмов.

Сады при монастырях имеют сложную структуру территории, тогда как прихрамовая территория – «словно церковная сень, приглашающая молящихся оставить житейскую суету и войти в храм» [3].

Перед благоустройством и озеленением прихрамовой территории проводят пешеходно-визуальный анализ, включавший обследование рельефа и конструктивных элементов, а также оценку состояния дорожно-тропиночной сети и малых архитектурных форм.

Аналитическая обработка полученных материалов и подробное описание особенностей ландшафта озеленения каждого культового сооружения.

Для того, чтобы правильно подобрать ассортимент растений и концепцию их размещения в композициях, нужно понимать с какой целью создается озеленение данной территории.

Рисунок 1 – Пример озеленения территории Рождество-Богородицкого мужского монастыря

В монастырских садах часто можно увидеть зеленый лабиринт из подстриженного кустарника – символ непростого пути души человеческой к Богу.

Что касается конкретно цветников и клумб. Цветочные узоры часто являют собой православные знаки. Глаз прихожанина радуют многолетние флоксы и петунии, белоснежные грозди гортензии, гладиолусы, ирисы и лилии. В крупных монастырях можно встретить клумбы с изображением икон, высаженных прекрасными бегониями.

Напоследок стоит сказать, что западные тенденции в садово-парковом искусстве не обошли наши монастыри стороной. При Никоне в XVII веке появились устройства чисто эстетические. Сад являлся местом для размышлений, поэтому уже в то время был полон беседками и постройками уединённого характера для молений. Такие строения до сих пор можно встретить на территориях русских монастырских садов.

Список литературы

1. Болотов Н. А., ЩегловД. И., Беляев А. Б. Лесная интродукция. Экология, лесоводственные особенности, районирование, перспективы внедрения лесообразующих экзотов. Воронеж: Воронежский государственный университет, 2005.496 с.
2. Ерофеев В.Т., Родин А.И., Богатов А.Д., Казначеев С.В., Смирнов В.Ф., Светлов Д.А. Физико-механические свойства и биостойкость цементов, модифицированных сернокислым натрием, фтористым натрием и полигексаметиленгуанидин стеаратом //Известия ТулГУ. Технические науки. Вып. 7. Тула : Изд-во ТулГУ, 2012. Ч. 2. С. 292-309
3. Erofeev V., Kalashnikov V., Karpushin S., Rodin A., Smirnov V., Smirnova O., Moroz M.,Rimshin V., Tretiakov I., Matvievskiy A. Physical and mechanical properties of the cementstone based on biocidal Portland cement with active mineral additive // Solid State Phenomena. 2016. Vol. 871. Pp. 28–32.
4. Ерофеев В.Т., Баженов Ю.М., Балатханова Э.М., Митина Е.А., Емельянов Д.В., Родин А.И., Карпушин С.Н. Получение и физикомеханические

свойства цементных композитов с применением наполнителей и воды затворения месторождений чеченской республики // Вестник МГСУ. 2014. № 12. С. 141-151.

5. Ерофеев В.Т., Калашников В.И., Смирнов В.Ф., Карпушин С.Н., Родин А.И., Красноглазов А.М., Челмакин А.Ю. Стойкость цементных композитов на биоцидном портландцементе с активной минеральной добавкой в условиях воздействия модельной среды бактерий // Промышленное и гражданское строительство. 2016. № 1. С. 11–17.

6. Кантарюк Е.А., Кукушкина В.А., Кантарюк М.В. Проектная культура и качество жизни. 2021. № 23. С. 28-37.

7. Кантарюк Е.А., Кантарюк М.В., Кукушкина В.А. В сборнике: Дизайн и художественное творчество: теория, методика и практика. Материалы Третьей международной научно- практической конфереции. Санкт-Петербург, 2020. С. 161-164.

FEATURES OF IMPROVEMENT OF TEMPLE TERRITORIES

YULIA SERGEEVNA TRUNOVA
Student of group TX-21
Lipetsk State Technical University

Annotation: the article discusses some features of the improvement of the temple territory.

Key words: landscape, temple, landscaping.

ОСОБЕНОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕКОРАТИВНОГО ИЗДЕЛИЯ ИЗ ИЗОЛОНА

ШКАРИНА АНАСТАСИЯ ИГОРЕВНА
Студентка гр. ПД-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

КУКУШКИНА ВЕРА АНАТОЛЬЕВНА
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье рассмотрен процесс изготовления авторского художественного изделия из изолона.

Ключевые слова: изолон, декорирование, особенности изготовления, светильник.

В настоящее время, наиболее популярен метод декорирования интерьера и экстерьера с помощью изделий из различных материалов. Рассмотрим осо-

бенности использования изолона. Это уникальный материал для создания сложных композиционных решений.

Перед началом работы рассмотрим его характеристики. Изолон является упругоэластичным материалом, обладающий закрытоячеистой структурой. Процесс изготовления происходит в печах вспенивания, материалы предварительно сшивают химическим или физическим способом.

Показатели санитарно-химических свойств продукции: воздушная среда, насыщенность 0,1 м2/м3, экспозиция 48 часов, температура +20,+40:

- формальдегид – менее 0,01 мг/м3, ПДК = 0,01м3;
- ацетальдегид – менее 0,005 мг/м3, ПДК = 0,01мг/м3;
- спирт метиловый – менее 0,25 мг/м3, ПДК = 0,5мг/м3;
- спирт изопропиловый – менее 0,2 мг/м3, ПДК = 0,2мг/м3.

Характеристики:

- коэффициент теплопроводности 0,031-0,037 Вт/(м*С);
- коэффициент паропроницаемости 0,001 мг/(м*час*Па);
- коэффициент влагопоглащения 0,2-0,7%;
- плотность изолона ППЭ – от 25 до 200 кг/м3;
- предел прочности на сжатие 0,031-0,33 Мпа;
- температурный диапазон эксплуатации от -60 до +75 С;

показатель теплоотражения от 95% до 97%;

показатель звукопоглащения до 68%.

Изолон – имеет мягкую структуру, поэтому его легко резать ножницами. Он не плавится и не горит, под действием высоких температур может изгибаться и склеиваться. Чтобы получить нужную форму, лист прогревают, а затем сгибают, как этого требует задумка. Изолон прочный при растяжении и легко соединяется клеем или нитками. Материал можно покрасить акриловыми красками или аэрозолем. Изделие может прослужить долгое время, т. к. изолон долговечен, устойчив к температурным изменениям.

Изолон пользуется большим спросом у мастеров ростовой флористики: он уникален за счет своих характеристик и не меняет свойств при довольно большом диапазоне температур.

Данный материал используют при декорировании банкетных залов, салонов красоты, частных домов. Изделия из него приятно держать в руках, имеет красивый внешний вид и перламутровый блеск. При использовании этого материала в светильниках, образуется мягкий рассеянный свет. Изолон не является средой обитания для плесени, разных бактерий и грибков. Сам материал при изготовлении, без всякого труда окрашивается и при необходимости склеивается с другими материалами. Его используют для изготовления не только для больших искусственных цветов, но и предметов быта.

При создании цветов не все виды изолона подойдут. Существует два вида: для дизайна и строительства. Различают по трём критерием: декоративная расцветка, толщина и плотность. Состав и его свойства- ППЭ или вспененный полиэтилен. Тонкий изолон хорошо подойдет для изготовления небольших изделий.

Перед началом изготовления мною были рассмотрены аналоги и выбран прототип. Ростовая высокая роза-светильник. Цветы из белого изолона. Листья покрашены зеленой масляной пастелью. Постамент - пластиковое кашпо для цветов, заполнена гипсом и задекорирована. Возможно использование только светодиодных ламп.

Рисунок 1– Ростовой светильник

Роза - торшер из изолона, отлично впишется в интерьерное пространство. Этот цветок придаст интерьеру легкость и изысканность. Данный вариант обеспечивает общее освещение лампы. Светильник можно регулировать по высоте. При эксплуатации не выгорает, не теряет свою форму, влагоустойчив.

Рисунок 2– Прикроватный светильник

Прикроватный светильник, оригинальное решение, трансформируемое в процессе использования.

Еще один вариант цветы из белого и синего изолона. Основа – пластмассовый светильник для творчества. Изделие красиво само по себе, но свет э лампы придаёт ему особый шарм.

Рисунок 3– Настольный светильник

Данный вариант выбран как прототип. При исследовании разных материалов, применяемых при изготовлении светильника, было найдено оптимальные соотношения между стоимостью и доступностью обработки: светильник шар с прямым основанием и пластиковым плафоном 60 Вт, шнур для бра с переключателем, канцелярский нож для зачистки концов провода, ножницы, изолон белый, фоамиран зелёный и белый (А4), фен строительный, клеевой пистолет, шило, отвертка, декоративная тесьма, циркуль.

Под нагревом изолон изгибается, тем самым можно легко придать любую форму лепесткам. При повышении температуры лепестки склеиваются друг с другом. Прочность изолона позволяет материалу растягиваться, создавая тем самым декоративные волны.

При создании изделия важно продумать форму цветов. Для изготовления листьев необходимо сделать шаблон из бумаги. Далее придать объем листку с помощью нагрева. Основа цветка должна быть прочная и устойчивая. Использовали металлопластиковую конструкцию, задекорированную под обрамление.

Рисунок 4 – Готовое изделие

В результате реализован проект «светильник», обладающей высокими художественно-эстетическими свойствами. Использование изолона позволило реализовать проект в полной мере. Свет, проникая сквозь материал, подчерки-

вает изгибы и выявляет общее композиционное решение. Изолон является экологически чистым и легким в обработке материалом для изготовления изделий.

Список литературы

1. Силаева Д. А. Цветы из изолона с эффектом двухцветности. /Д. А. Силаева/ Научно-исследовательская работа. Исилькуль, 2021г
2. Розанова А. А, Напольный светильник-роза из изолона/ А.А Розанова/ Научно исследовательская работа. Кинешма, 2019г
3. Гробцева М. Ю, Светильник 3D картина из изолона. / М. Ю Гробцева/ Творческий проект. Приморка, 2021 г.

FEATURES OF PERFORMING A DECORATIVE PRODUCT FROM ISOLON

SHKARINA ANASTASIA IGOREVNA
Student gr. PD-20
Lipetsk State Technical University

Annotation: the article discusses the main nuances in the manufacture of products from isolon.

Key words: isolon, decoration, manufacturing features, lamp.

ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ КАК СИСТЕМА ПРОПОРЦИОНИРОВАНИЯ В АРХИТЕКТУРЕ.

ШКАРИНА АНАСТАСИЯ ИГОРЕВНА
Студентка гр. ПД-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

КУКУШКИНА ВЕРА АНАТОЛЬЕВНА
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье рассмотрены основные аспекты золотого сечения как системы пропорционирования в архитектуре.

Ключевые слова: золотое сечение, ряд Фибоначчи, идеальная пропорция в архитектуре.

Человек в все времена стремился окружать себя эстетичными вещами. В какой-то момент люди начали задаваться вопросом, что является основой прекрасного? Почему один предмет является красивым, а другой нет? Древние греки считали, что основа – прекрасного-это гармония. Трудно не согласиться,

ведь беспорядочность, несоразмерность и бесформенность производит на нас неприятное впечатление. А то, что смотрится гармонично, безусловно воспринимается как нечто эстетичное, красивое и вызывает чувство радости.

Произведения искусства, как правило создаются по законам гармонии. Пропорции являются основой гармонизации в всем. Ведь гармония пропорций — это одно из главных критериев красоты, притягивает взгляд, что бы это не было.

Если обратить внимания на высказывания великих художников, то можно заметить, что они говорят о пропорциях, а именно о золотом сечении. Н.П. Крымов опровергал ту мысль, что искусство – это просто творчество, порыв настроения, что в нем ничего нельзя объяснить. Он утверждал, что можно доказать почему картина хорошая или плохая. По мнению художника, есть в композиции закон, когда в картине нельзя ничего убрать или добавить, это математика. Виолле-ле-Дюк говорил, что форма, которую нельзя объяснить-не будет красивой. Существует надпись на входе саксонской школы, в которой говорилось, что люди не знающие геометрии, не допускаются. Пока мозг не производит математические измерения, произведение не будет казаться красивым и идеальным, не произойдут эти эмоции восторженности. Эту работу наш мозг производит мгновенно, что мы ее даже не замечаем.

В эпоху Возрождения художники нашли закономерность, между математикой и идеальной картиной. Сделали вывод, что у картины есть определённые точки, которые приковывают внимание зрителя. Целое всегда состоит из частей и эти части разной величины находятся в определенном соотношении друг к другу и к целому. И совершенством целого и есть принцип золотого сечения. Многие мыслители всех времён пытались разгадать тайну золотого сечения и связывали его с всеобщей гармонией. У немецкого математика 17 века было высказывание, и его суть была, что у геометрии есть главные сокровища золотое сечение и теорема Пифагора и если первое знает любой школьник, то второе известно мало кому. Даже русский поэт А.С. Пушкин задумался, а реально ли проверить гармонию с помощью математики?

Золотое сечение использовалась великими мастерами прошлого и не даром, ведь их работы стали настоящим произведением искусства. Это то, на чем держится весь внешний вид, это основа работы. Если не пользоваться правильным соотношением пропорции в архитектуре, то работа не будет гармоничной и в итоге получится очень далекой от задумки.

Актуальность: в все времена людей волнуют проблемы гармонии, поиск идеального и прекрасного. Принцип золотого сечения было известно еще в древнем Египте при строительстве пирамид, но оно не потеряло своей значимости и в наше время. Согласно теоретическому анализу литературы, без нее сложно обойтись в архитектуре. Из этого можно делать вывод, что золотая пропорция не теряет актуальности в 21 веке.

Золотое сечение.

Как уже было выше сказано мастера эпохи возрождения выяснили, что существуют некие пропорции, которые приковывают наше внимание. Так как

вычислить их при «изготовлении» своего произведения? Ответ прост, в основе находится принцип золотого сечения.

Золотое сечение- пропорциональное соотношение 2х величин. Более понятным языком, это пропорция, продолжающая саму себя. Например, берём отрезок АВ и делим точкой С, то золотое сечение будет, когда отрезок относиться к большему так как больший отрезок относиться к целому.

Рисунок 1– Наглядный пример золотого сечения

Понятие Золотое сечение было введено великим математиком и философом- Пифагором. Оно использовалась издревле при строительстве Египетских пирамид и сооружений, гробницы Тутанхамона и предметов быта. Ле Корбюзье-великий архитектор, сообщил, что в храме фараона в Абидосе находиться рельеф и изображение фараона Разамеса, выполненое по золотому сечению. А Хесира, который был изображён на доске своей гробницы, держит инструменты, в которых зафиксировали золотое сечение.

Архитекторы часто используют знаменитый прибор- «циркуль Фибоначчи». Назван он в честь итальянского математика. Данный инструмент позволяет спроектировать изделие по принципу золотого сечения.

Рисунок 2 –Прибор- «циркуль Фибоначчи»

Если посмотреть на древнегреческий храм Парфенона, а именно его фасад, то тоже можно ряд закономерностей и они далеко не случайны. Пропорции сооружения можно выразить через φ=1.618.

Рисунок 3– Храм Парфенона

На плане пола Парфенона также можно заметить прямоугольники, расположенные по золотому правилу.

Рисунок 4 – План пола в храме Парфенона

Золотое сечение в искусстве и архитектуре считаются композиции, с пропорциями, которые приближены к золотому сечению 5/8 и 3/8.

Наши архитекторы тоже не оказались в стороне.

Здания, которые построены по золотому принципу, делают объект «воздушным». К примеру, Смольный собор в Санкт-Петербурге, при приближении к нему по дорожкам, начинает казаться будто он парит в воздухе. Данный эффект достигнут с помощью золотого принципа. Его одна из главных характеристик-стремление к разворачиванию, благодаря цифр Фибоначчи. Высота составляет 93,7м, а зная его высоту можно посчитать и другие размеры.

Рисунок 5– Смольный собор

Между золотым сечением и рядом Фибоначчи найдена связь. В ряду Фибоначчи закономерность такова, что каждое последующее число равно сумме двух предыдущих цифр, а отношение смежных цифр приближается к отношению золотого сечения. Из этого и можно сделать вывод, что лежит в основе золотого сечения ряд Фибоначчи.

Можно сделать вывод, что в наше время без принципа золотого сечения архитекторам не обойтись. Коэффициент 1,618 который используется в золотом сечении помогают проектировщикам изобретать необычно красивые и невероятные здания, которые гормоничны в пропорциях. Золотая пропорция — это основа всего, то, на чем держится работа, и то, что помогает донести желаемое. Пока наш мозг производит автоматически математические вычисления, нам кажется, это нечто прекрасным. Только таким образом работа будет иметь эстетичный и непревзойдённый вид.

Список литературы

1. Крупина Н.А., Аманов Т., Айтенов А. Золотое сечение-красота и гармония окружающего нас мира, исл. раб., Энгельс, 2019

2. Зырянова Я.В., Золотое сечение в живописи, конкурс учеб. исслед. и проек. работ , Пермь, 2012.

3. Волошинов А.В. Математика и искусство - Просвещение, Москва, 1992 - с.335.

4. Гриценко Е. Математика и искусство, Карталы, 2018.

5. Еремин Д. А., Ефимчук В. А., Ряд Фибоначи и золотое сечение в архитектуре, научно практ. конф, Кемерово, 2017.

GOLDEN SECTION AS A PROPORTIONATION SYSTEM IN ARCHITECTURE.

SHKARINA ANASTASIA IGOREVNA
Student gr. PD-20
Lipetsk State Technical University"

Abstract: the article discusses the main aspects of the golden section as a system of proportioning in architecture.

Key words: golden ratio, Fibonacci series, ideal proportion in architecture.

СИСТЕМЫ УМНЫХ ДОМОВ В СИНГАПУРЕ

АВЕТИСЯН АННА СУРЕНОВНА
студентка гр. ГР-18
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматриваются особенности разработок систем умных домов на примере Сингапура.

Ключевые слова: умный дом, Сингапур, технологии, система, инновация.

Сегодня Сингапур – один из самых «зеленых» и самых технологичных городов мира. Он входит в тройку лидеров по темпу проникновения систем «умного дома». По данным на 2021 год доля домохозяйств, использующих смарт-сервисы и устройства, составляет 28%. Statista прогнозирует к 2025 году увеличение этой цифры в два раза – 56,8%.

Qingjian Realty – разработчик интеллектуальных зданий, продвигает концепцию «Get Smart. Live Smart» с 6 направлениями развития: безопасность, здоровье, проживание, забота, сообщество и эффективность. Например, «Smarter Security» (безопасность) включает в себя технологию распознавания лиц в вестибюле лифта, чем обеспечивает беспрепятственный и безопасный доступ домой. Детекторы дыма мгновенно оповещают жителей и службы в случае чрезвычайной ситуации, а «всевидящий» дверной звонок дает возможность посмотреть, кто пришел, в мобильном приложении из любой точки на карте.

В партнерстве с VIDA от Fermax компания iPlusLiving создала систему управления «умным домом» с помощью смартфона. По сути – это приложение, которое позволяет управлять всеми функциями и устройствами, обеспечивая безопасность и комфорт. Интеллектуальные счетчики воды предназначены для мониторинга, сбора и предоставления потребителям данных об использовании воды через мобильное приложение [3]. Сбор и анализ данных о том, как жители используют воду, может иметь большое значение для того, чтобы повысить эффективность использования этого ресурса. Система изучает повседневные привычки пожилых людей с помощью датчиков движения и предупреждает родственников или персонал, осуществляющий уход, при обнаружении нерегулярных моделей поведения. Одной из его самых популярных является функция оповещения о качестве воздуха PSI (индекс уровня загрязнения).

Реалии современной жизни диктуют свои правила, которые нацелены на уменьшение жилплощади без существенного снижения комфорта. Так, например, сингапурские производители усовершенствовали одну из своих разработок и теперь на рынке появился «умный» мини-дом 24,4 кв.м, в котором может обитать семья из 3-4 человек. А самое главное то, что компактную модель «Cube Two» можно установить в любом месте, где найдется небольшой клочок свободной земли и в любой климатической зоне. Компании, специализирующиеся на создании мобильных моделей мини-коттеджей, наперебой предлагают

самые невероятные планировки и комплектации, чтобы не ущемлять потребности жильцов. Рациональная планировка, внедрение инновационных технологий позволяют на 15% эффективней использовать пространство, если сравнивать с традиционным жильем. Также разработчики позаботились о том, чтобы 90% материалов, из которых создан жилой модуль, были пригодны к вторичной переработке и не наносили вред окружающей среде. Также способствует экологичности установленная система солнечных панелей, а качественная термоизоляция помогает минимизировать выбросы. Не забыли и о безопасности проживающих. Высококачественные материалы, надежная тепло- и шумоизоляция, стальная конструкция – все это гарантирует полную защиту от влаги, перепадов температур, звуков (> 52-55 дБ), тайфунов (вплоть до 12 уровня), пожаров (обшивка удерживает огонь до 2 часов) и даже землетрясений в 9 баллов. Смарт-дома этой модификации не нуждаются в создании фундаментов или проведения особых подготовительных работ перед их установкой, также они универсальны и в плане места размещения.

Помимо расширения площади и максимального уплотнения всех жилых зон, в сборном модуле была внедрена система «умный» дом с виртуальным помощником Canny, который контролирует все процессы, происходящие в доме. Он сможет распознавать голоса всех членов семьи и даже подстроиться под график жизни конкретной семьи, поэтому будет выполнять все необходимые действия без лишнего «напоминания». Уже сейчас подобные смарт-дома доступны к заказу и покупки. «Cube Two» в базовой комплектации с мебелью, бытовой техникой, солнечными батареями и интеллектуальным управлением обойдется в 52 тыс. дол. Покупателей приятно порадовало, что на конструкцию, солнечные батареи и смарт-оборудование, включая виртуального помощника, производитель дает гарантию – 15 лет.

Сингапурские ученые разработали первые в мире умные обои. Благодаря такой разработке теперь можно забыть про планшеты, будильники и так далее, так как в скором будущем все это смогут заменить интеллектуальные обои. Суть инновации заключается в том, что команде исследователей удалось создать печатные платы, которые можно внедрять в рулоны обоев. В конечном итоге, такое технологическое новшество позволит подключать к обычной стене различные датчики, аудио системы, LED –панели и другую электронику.

Главной проблемой современных систем "умного дома" является отсутствие универсального стандарта, который соответствовал бы всем устройствам, представленным на рынке [5]. В умном доме имеет смысл оснастить систему продуктами разных производителей: например, системой безопасности Xiaomi и камерой видеонаблюдения Apple. Однако многие компании не заботятся о совместимости своих устройств с другими продуктами. Сегодня наблюдается тенденция к объединению компаний, занимающихся разработкой систем домашней автоматизации. В результате все больше и больше интеллектуальных устройств поддерживают универсальные стандарты.

Список литературы

1. Коряк, Е.В., Рогатовских М.А. Система умный дом / Е.В. Коряк, М. А. Рогатовских // В книге: Строительство и архитектура. Тенденции развития современной науки. Материалы научной конференции студентов и аспиратнов Липецкого государственного технического университета. – 2018. – С.208-210.

2. Рогатовских, Т.М., Куцко Я.В. Управление системой «умного» дома инженерным оборудованием и сетями / Т.М. Рогатовских, Я.В. Куцко // В сборнике: СОВРЕМЕННАЯ НАУКА: ТРАДИЦИИ И ИННОВАЦИИ. Сборник научных статей по итогам молодежного конкурса научных работ. – Волгоград, 2020. – С.68-71.

3. Ву, Т.З. Анализ систем автоматизированного управления умным домом // Молодой ученый. – 2011. – № 4. Т.1. – С. 28–29.

4. Дворкович, А.В. Цифровая обработка телевизионных и компьютерных изображений / под ред. Ю.Б. Зубарева В.П. Дворковича // Международный центр научной и технической информации. – Москва, 1997. – С. 210-212.

5. Ли, К.Ю. Из третьего мира – в первый. История Сингапура (1965-2000) / К.Ю. Ли ; [перевод с английского А. Боня] – Москва : Манн, Иванов и Фербер. – 2013. – С. 570-576.

SMART HOME SYSTEMS IN SINGAPORE

ANNA S. AVETISYAN
“Urban planning”, bachelor student, 4th year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper discusses the features of the smart home system on the example of Singapore.

Key words: smart home, Singapore, technology, system, innovation.

БЕТОНЫ СО СПЕКТРОМ

АЛЕКСАНДРУК АНДРЕЙ МИХАЙЛОВИЧ
студент гр. ОСД-19-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в данной статье приняты к рассмотрению бетоны с спектром для сравнения их по стоимости и отличительным свойствам на 2022 год, но и также полученные результаты проанализированы и выводы сформулированы.

Ключевые слова: бетон, декоративный материал, отделка.

Бетон является древнейшим материалом для строительной отрасли. Бетон – смесь, состоящая из цемента, мелкого и крупного заполнителя смешанная с водой [1]. А также имеются множество видов бетона, произведенные за счет внедренных нововведений в процесс производства. С добавлением новых компонентов этот материал подвергается к изменению собственных свойств, и его применение в данной сфере может существенно различаться.

В качестве декоративного материала бетон отлично может справиться с этим делом, основываюсь на его прочностных характеристиках, многообразии форм, и с использование добавок, таких как пигменты, для придачи цвета, стекловолокно прозрачность, различные полимеры для улучшения характеристик и внешнего облика [1].

Цветные и архитектурные бетоны, в состав которых входят цветные пигменты для придачи конкретного цвета, но различия между ними имеются. Архитектурный более прочный бетон, состоящий из минеральных и неорганических добавок. Архитектурный бетон в отличие от цветного используется в качестве опорных конструкций, но в качестве отделки они оба превосходны. Цветной бетон для более простого применения в качестве тротуарных плит [1].

Рисунок 1 – Цветной бетон

С добавлением полимеров в бетон в виде термореактивных и термопластичных смол, материал приобретает хорошую прочность, ударную стойкость и упругость, но также выдерживать неудовлетворительные погодные условия, имеет изысканный внешний вид и возможность к выбору своей фактуры, но стоимость его очень высока [2].

Рисунок 2 – Полимербетон

Стеклобетон, состоящий из армированного стекловолокна, придавая материалу прозрачность и легкий вес, повышенную прочность, из стеклобетона изготавливают блоки, панели, листы для облицовки [2]. Сравнение характеристик вышеперечисленных бетонов приведены в таблице 1.

Рисунок 3 – Стеклобетон

Таблица 1 – Сравнение характеристик классического и бетонов с спектром.

Наименование	Применение	Отличительные свойства	Прочность при сжатии	Прочность при изгибе	Стоимость 1м^3 в руб.
Цветной бетон	Тротуарная плитка, песчаная брусчатка, садовые бордюры и т.п.	Не пропадает цвет со временем от выгорания на солнце или воздействия влаги. Высокая стоимость, сложный технологический процесс.	2,5-120 Мпа	3,5-35 Мпа	3100-4100
Классический	Создание	Высокая проч-	0,5-120	3,5-30	2100-4300

бетон	опоры зданий, процесс возведения конструкций повышенной прочности и т.д.	ность, морозостойкость, долговечность.	Мпа	Мпа	
Архитектурный бетон	Декоративная отделка внутренних помещений и внешних стеновых конструкций, облицовка фасадов, отливка скульптурных форм, барельефы, балюстрады, лестницы, террасы	Прочность, высокий вес, долговечность.	5-120 Мпа	3,5-35 Мпа	3430-4895
Полимербетон	Герметизации резервуаров, шпатлевки, грунтовки, при изготовлении наливных полов, для выравнивания неровностей и т.д.	Повышенная устойчивость, стойкость к значительным перепадам температуры, устойчивость к агрессивным веществам, возможность восстановления, восприимчивость к огню, высокая стоимость.	30-110 Мпа	15-40 Мпа	От 4000
Стеклобетон	Производства отделочных панелей, решеток, ограждений, стен, перегородок, перекрытий, декора и т.д.	Небольшой вес, высокая прочность, морозостойкость, устойчивость к химическому воздействию.	15-120 Мпа	12,5 -40 Мпа	2300-4200

Рассмотрим диаграмму средней стоимости и диаграмму средней прочности при сжатии всех видов бетона из таблицы 1.

Рисунок 4 – диаграмма средней стоимости бетона

Рисунок 5 – диаграмма средней прочности бетона при сжатии

Исходя из двух диаграмм средняя стоимость архитектурного бетона самая наивысшая, но средняя прочность при изгибе ниже, чем у полимербетона и стеклобетона.

У полимербетона ниже стоимость, но средние прочностные характеристики выше из всех перечисленных бетонов.

Стеклобетон по средней стоимости на немного выше стоимости классического бетона, но по средним прочностным характеристикам уступает полимербетону.

Из декоративных бетонов наиболее сбалансированным по экономической эффективности и по прочным характеристикам является стеклобетон.

Но на момент 2022 года стоимость на строительные материалы в виде бетона может резко возрасти из-за дефицита сырья, в том числе и добавок, которые используются для получения бетона. Из-за нехватки способности к производству. Так же при использовании дешевого некачественного сырья для производства это может негативно повлиять на свойства материала.

Список литературы

1. ГОСТ 25192-2012. Бетоны. Классификация и общие технические требования. Взамен ГОСТ 25192-82; введ. 2013-07-01.
2. Полимерные композиционные материалы (часть 1): учебное пособие/ Л.И. Бондалетова, В.Г. Бондалетов, - Томск: Изд-во Томск, политехн. Ун-та, 2013. -118 с.
3. Строительное материаловедение: в 2 ч.: учебник для вузов/И.А Рыбьев, - 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2020. Ч. 2. – 429 с.

CONCRETE WITH SPECTRUM

ANDREY M. ALEKSANDRUK
"Concrete and Additives", bachelor, 3rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: in this article, concretes with a spectrum are taken into consideration to compare them in terms of cost and distinctive properties for 2022, but the results obtained are also analyzed and conclusions are formulated.

Keywords: concrete, decorative material, decoration.

АНАЛИЗ РАСЧЕТНЫХ СХЕМ СТРОПИЛЬНЫХ ФЕРМ ПОКРЫТИЯ

АМБУРЦЕВА ИРИНА АЛЕКСАНДРОВНА
студентка гр. М-ТПЗ-20-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ОВЧАРОВА ДАРЬЯ АНАТОЛЬЕВНА
студентка гр. М-ТПЗ-20-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

КАПЫРИН НИКОЛАЙ ВИКТОРОВИЧ
Научный руководитель, канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: В статье приведены расчеты стропильных ферм покрытия в ПК SCAD OFFICE. Определены значения продольной силы для стержней фер-

мы. Приведено сравнение усилий в стержнях для ферм пролетом 18 и 24 м при наличии и отсутствия фонаря.

Ключевые слова: стропильная ферма, жесткие узлы, шарнирные узлы, разрезной пояс.

Стропильная ферма образуется из стержневых элементов, которые на пересечениях формируют узлы. Под действием нагрузки в элементах фермы возникают внутренние усилия, которые определяются в результате статического расчета. Надежность получаемых результатов зависит от корректности расчетной схемы. [5]

При проектировании стальных стропильных ферм покрытия ограничиваются рассмотрением стержневых расчетных моделей, но для более детального анализа могут прибегнуть к составлению расчетной модели из оболочечных или объемных элементов. [1]

Металлические стропильные фермы широко применяются при строительстве промышленных объектов, инженерных инфраструктурных сооружений. Они становятся основой кровельных конструкций, несущей части мостов, опор ЛЭП. [4]

В нашей работе рассмотрим ферму серии 1 460 2/88.2 «Стальные конструкции покрытий одноэтажных производственных зданий с фермами из парных уголков». Ферма пролетом 18 м без светового фонаря высотой по краям 2250 мм и высотой по коньку 2385 мм проектируется из спаренных уголков на фасонках. [2] Для сравнения результатов рассмотрим такую же ферму, но с фонарем.

В покрытиях зданий предусматривают специальные проемы с остекленными надстройками, называемыми световыми фонарями. Их монтируют из несущих и ограждающих конструкций. Высоту фонаря обычно назначают исходя из светотехнического расчета. В данном случае применим фонарь высотой 3150 мм, шириной 6 м и ленточным остеклением высотой 1250 мм.

В рамках работы рассматриваются 3 расчетные модели:

– ферма с жесткими узлами;
– ферма с шарнирными узлами;
– ферма с разрезным поясом. [3]

Цель – сравнить результаты расчета ферм пролетами 18 и 24 м со световыми фонарями и без фонарей.

Расчеты выполнены в ПК SCAD Office. На фермы без фонаря были приложены следующие нагрузки: собственный вес, нагрузка от кровельного покрытия, снеговая нагрузка, а на фермы с фонарем, кроме ранее указанных, были приложены нагрузки от стен фонаря и ветровые нагрузки. На рисунках 1-2 представлены расчетные схемы ферм.

Рисунок 1 – Расчетная схема фермы без фонаря пролетом 18 м

Рисунок 2 – Расчетная схема фермы с фонарем пролетом 18 м

Расчеты показали, что характер деформаций всех моделей ферм совпадает.

Таблица 1 – Результаты расчета фермы пролетом 18 м без светового фонаря

Элементы фермы	Ферма с жесткими узлами	Ферма с шарнирными узлами	Ферма с неразрезным поясом
	Максимальные усилия, N, кН		
Верхний пояс 1-6	-438,823	-439,775	-439,036
Нижний пояс 8-11	486,984	487,549	486,884
Шпренгели 26,27	10,682	7,6	8,836
Опорные стойки 7,12	-42,795	-41,069	-41,602
Стойки 19-21	-85,392	-86,74	-85,309
Раскосы 14,17	209,147	211,248	-209,862
Раскос 15	-93,752	-94,221	-93,502
Раскос 16	-61,602	-61,514	-61,553
Опорные раскосы 22-25	-339,457	-340,448	-340,542

Таблица 2 – Результаты расчета фермы пролетом 18 м со световым фонарем

Элементы фермы	Ферма с жесткими узлами	Ферма с шарнирными узлами	Ферма с неразрезным поясом
	Максимальные усилия, N, кН		
Верхний пояс 2-5, 48,49	-303,541	-304,41	-304,814
Нижний пояс 8-11	320,639	323,615	323,95
Шпренгели 26,27	8,138	6,025	6,777
Опорные стойки 7,12	-43,104	-41,953	-42,379
Стойки 19-21	-56,913	-56,601	-56,024

Раскосы 14,17	121,989	124,602	124,282
Раскос 15	-23,178	-26,601	-26,459
Раскос 16	-23,943	-27,282	-26,828
Опорные раскосы 22-25	-257,497	-251,28	-257,896

Далее проведем расчет фермы большего пролета. Рассмотрим, например, ферму пролетом 24 м и возьмем те же расчетные модели. Высоту фонаря назначим ту же, что и для фермы пролетом 18 м, ширину 12 м, а высоту остекления – 1750 мм. Максимальные усилия представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Результаты расчета фермы пролетом 24 м без светового фонаря

Элементы фермы	Ферма с жесткими узлами	Ферма с шарнирными узлами	Ферма с неразрезным поясом
	Максимальные усилия, N, кН		
Верхний пояс 1-8	-861,799	-863,097	-861,773
Нижний пояс 9-12	821,374	822,062	821,488
Шпренгели 28,29	14,525	10,457	12,166
Опорные стойки 22,23	-45,172	-42,808	-43,659
Стойки 19,21	-85,358	-86,74	-85,193
Стойка 20	-63,906	-65,067	-64,172
Раскосы 13,18	349,338	351,935	350,218
Раскосы 14,17	-198,104	-197,65	-198,198
Раскос 15	100,39	101,474	100,333
Раскос 16	51,8	52,211	51,649
Опорные раскосы 24-27	-484,081	-485,708	-485,542

Таблица 4 – Результаты расчеты фермы пролетом 24 м со световым фонарем

Элементы фермы	Ферма с жесткими узлами	Ферма с шарнирными узлами	Ферма с неразрезным поясом
	Максимальные усилия, N, кН		
Верхний пояс 2-7, 55, 56	-576,88	-603,641	-603,267
Нижний пояс 9-12	585,973	606,078	605,988
Шпренгели 28,29	10,441	8,28	9,544
Опорные стойки 22,23	-46,264	-45,255	-45,991
Стойки 19,21	-48,118	-39,597	-39,63
Стойка 20	7,76	11,369	11,137
Раскосы 13,18	225,852	232,176	231,979
Раскосы 14,17	-137,985	-156,739	-156,137
Раскос 15	6,629	-7,515	-7,485
Раскос 16	6,554	-7,515	-7,46
Опорные раскосы 24-27	-375,271	-374,654	-374,902

В рамках нашей работы определим разницу между усилиями в трех элементах фермы: верхний пояс, нижний пояс и опорный раскос. Результаты представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Процентная разница между усилиями в фермах со световыми фонарями и без них

Элементы фермы	Ферма с жесткими узлами	Ферма с шарнирными узлами	Ферма с неразрезным поясом
	Пролет 18 м		
Верхний пояс	31%	31%	31%
Нижний пояс	34%	33%	34%
Опорные раскосы	24%	24%	24%
	Пролет 24 м		
Верхний пояс	33%	30%	30%
Нижний пояс	29%	26%	26%
Опорные раскосы	22%	23%	23%

Расчеты показали, что максимальная разница в усилиях для фермы пролетом 18 м составляет 34%, а для фермы пролетом 24 м – 33 %.

Список литературы

1. Шафиков, М. Анализ напряженно-деформированного состояния стропильной фермы с использованием различных конечно-элементных моделей в ПК SCAD OFFICE [Текст] / М. Шафиков, Д. Валитов, И. Порываев // CADMASTER. – 2019. – №1. – с. 108-111.
2. Марахина, О.Ю. Некоторые особенности проектирования стропильных ферм из парных уголков [Текст] / Вестник СибАДИ. – 2017. - №3. – с. 138-144.
3. Маляренко А.А. Анализ напряженно-деформированного состояния моделей узлов металлических конструкций в среде SCAD [Текст] / Маляренко А.А., Семенов А.А., Сафиуллин М.Н., Порываев И.А. // Строительная механика и расчет сооружений. – 2013. – №3. – с. 47-56.
4. Жидков К.Е. Конструктивные решения ферм из тонкостенных холодногнутых профилей [Текст] / Жидков К.Е., Клоков А.В., Семенов А.С. // Наука сегодня: глобальные вызовы и механизмы развития. – 2016. – с. 21-23.
5. Жидков К.Е. Повышение несущей способности узловых соединений конструктивных элементов ферм [Текст] / Жидков К.Е., Зверев В.В., Семенов А.С., Стуканев Ю.Л. // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. – 2015. – №4. – с. 88-90.

ANALYSIS OF CALCULATION SCHEMES OF COVERING ROOF FARMS

IRINA A. AMBURTSEVA
"Theory of Design of Buildings and Structures", master’s degree student, 2nd year

DARIA A. OVCHAROVA
"Theory of Design of Buildings and Structures", master’s degree student, 2nd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: The article presents the calculations of roof trusses in the SCAD OFFICE PC. The values of the longitudinal force for the truss rods are determined. A comparison is made of the forces in the rods for trusses with a span of 18 and 24 m in the presence and absence of a lantern.
Key words: truss, rigid knots, hinged knots, split belt.

ВЛИЯНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ ДОБАВОК НА БИТУМНОЕ ВЯЖУЩЕЕ

АСТАХОВ МИХАИЛ ЕВГЕНЬЕВИЧ
студент гр. АД-18
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье приведено исследование физико-механических свойств битума нефтяного дорожного марки БНД 60/90 и битума, модифицированного полимерной добавкой. Показаны преимущества применения модифицированного битума.
Ключевые слова: битум, модификация, полимерные добавки.

В составах асфальтобетонных смесей битумы применяются в качестве органического связующего минеральных компонентов. Их качество и физические характеристики в большой степени влияют на адгезионные свойства материалов, способность сохранять свойства как при повышенных, так и при пониженных температурах, то есть не размягчатся при высоких температурах и не становится хрупкими при низких. При ухудшении данных показателей на дорогах могут образовываться различные дефекты, в частности продольные и поперечные трещины [1, 3].

В условиях повышенной интенсивности движения асфальтобетонное покрытие на основе битумного вяжущего не способно обеспечить требуемых физико-механических свойств покрытий и их долговечность. Одним из способов повышения качественных эксплуатационных характеристик покрытий из асфальтобетонных смесей является модификация битумов полимерными добавками. Надо отметить, что хорошие результаты достигаются при содержании вводимых добавок от 0,3 до 1 %, что выгодно с экономической точки зрения. Введение модификаторов улучшает основные показатели полимерно-битумных вяжущих: увеличивает температуру размягчения, снижает температуру хрупкости, улучшает адгезию [2].

В данной статье был исследован полимер «Титан», применяемый для модификации битумных связующих. Данный полимер является синтетическим воском и вводится в битум при температуре 150-160 °С в течение 1-2 часов в зависимости от скорости перемешивания.

Применение полимера «Титан» позволяет производить асфальтобетонные смеси с более низкой температурой приготовления и укладки, увеличить даль-

ность перевозки асфальтобетонной смеси, продлить строительный сезон, уменьшить выбросы вредных веществ в атмосферу, снизить интенсивность старения базового битума и улучшить адгезию с применяемыми минеральными материалами.

Для того, чтобы обосновать использование данного полимера, были проведены испытания в дорожно-строительной лаборатории. В качестве исходного материала для сравнения был взят битум нефтяной дорожный марки БНД 60/90, основные характеристики которого приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные характеристики БНД 60/90

Глубина проникания иглы при 25 °С, 0,1 мм	Температура размягчения, °С	Температура хрупкости, °С
84	47,6	-15

К известной массе битума был добавлен полимер «Титан» в разных дозировках – 0,6 % и 0,8 %. После растворения полимера были проведены основные испытания. Результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристики БНД 60/90 с добавлением полимера «Титан»

Параметры / % содержания	0,6%	0,8%
Глубина проникания иглы при 25 °С, 0,1 мм	66	72
Температура размягчения, °С	48,2	50,3
Температура хрупкости, °С	-16	-18

Сравнение физико-механических показателей исследуемых битумов представлено на рисунке 1.

Рисунок 1 – Сравнение показателей битумов

Таким образом, по результатам испытаний можно сделать вывод, что данная добавка экономически выгодна, так как при малых дозировках значительно улучшает характеристики немодифицированного битума.

Список литературы

1. Ткачева, И. А. Использование полимерно-битумных вяжущих в щебеночно- мастичных асфальтобетонах в Липецком регионе / И. А. Ткачева // Инженерия в строительстве и транспорте. Тенденции развития современной науки : Материалы I всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, Липецк, 06–07 июня 2019 года. Липецк: Липецкий государственный технический университет, 2020. С. 37-40.

2. Дошлов О.И. Полимерно-битумное вяжущее – высокотехнологичная основа для асфальта нового поколения./ О.И. Дошлов, Е.Г. Спешилов // Вестник ИрГТУ 2013. №6 (77). С.140-144.

3. Гончарова, М. А. Применение адгезионных добавок в асфальтобетоне с гранитным и шлаковым щебнем / М. А. Гончарова, И. А. Ткачева // Строительные материалы. 2017. № 11. С. 39-42.

4. Разработка и исследование цементных и полимерных композитов для ремонта мостового сооружения / В. Т. Ерофеев, Б. А. Бондарев, В. М. Круглов [и др.] // Транспортные сооружения. 2021. Т. 8. №

RESEARCH OF THE PROPERTIES OF BITUMINOUS BINDER WITH POLYMER ADDITIVES

MIKHAIL E. ASTAKHOV
"Highways", bachelor, 4rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper presents a study of the physical and mechanical properties of oil road bitumen BND 60/90 and bitumen modified with a polymer additive. The advantages of using modified bitumen are shown.

Key words: bitumen, modification, polymer additives.

ПРОГРЕССИРУЮЩЕЕ ОБРУШЕНИЕ ВНУТРЕННИХ СТЕН

БЕЛКИНА АНАСТАСИЯ РОМАНОВНА
студентка гр. М-ТПЗ-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ВЕРЯСОВА АЛИНА АЛЕКСАНДРОВНА
студентка гр. М-ТПЗ-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ТЕЗИКОВ НИКОЛАЙ ЮРЬЕВИЧ
Научный руководитель, кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: рассмотрена классификация методов защиты от прогрессирующего обрушения по трем основным категориям: меры вторичной защиты, косвенное проектирование и прямое проектирование. Приведен анализ требований по защите зданий и сооружений от прогрессирующего обрушения в законодательно-правовых и нормативных документах России. Рассмотрены конкретные положения нормативных документов по проектированию устойчивости несущих конструкций зданий и сооружений против прогрессирующего обрушения.

Ключевые слова: конструктивная безопасность, прогрессирующее обрушение, защита зданий и сооружений.

Российские градостроительные нормы содержат такой термин, как «прогрессирующее обрушение». Понятие относится к расчёту зданий на возможность возникновения аварийных ситуаций по причинам, неучтённым в проекте строительства. [1]

О том, что такое прогрессирующее обрушение и какие расчётные модели применяются рассмотрим в данной статье.

Термин «прогрессирующее обрушение» применяют к ситуации, когда повреждение небольшого элемента конструкции ведёт к полному или почти полному разрушению всего здания.

Утрата отдельными несущими частями каркаса строения своих прочностных свойств может вызвать эффект «домино», т.е. повлечь за собой последовательное разрушение остальных элементов конструкции.

Аварийные ситуации могут быть вызваны как природными явлениями (ураганами, землетрясениями, оползнями), так и антропогенными факторами, т.е. деятельностью человека. К последним случаям относятся:

- пожары,
- взрывы газа,
- теракты,
- наезды транспорта,
- ошибки проектирования,
- строительства,
- неправильная эксплуатация зданий,
- незаконная перепланировка,
- сопровождаемая ослаблением или перегрузкой несущих элементов и оснований и пр.

Прогрессирующее, или лавинообразное обрушение — это полный или частичный обвал конструкции здания высотой 2 и более этажей, потерявших опору в результате разрушения одного из этажей.

Схожим понятием является «живучесть» сооружения, здания, технического устройства или системы к выполнению своих ключевых функций, несмотря на полученные повреждения.

В современном мире риск прогрессирующего разрушения значителен, поэтому существует острая необходимость в точных расчётных схемах, новых

надёжных и экономически целесообразных методах конструктивного укрепления несущего каркаса здания, в наличии чёткой законодательной базы проектирования и расчёта с учётом возможных запредельных воздействий.

При проектировании конструкций специалистам необходимо учитывать не только стандартные условия их функционирования, но и возможные аварийные ситуации. Прогрессирующее обрушение может возникнуть по причине техногенных воздействий, которые делятся на силовые, коррозионные и деформационные. [2]

Возможными техногенными причинами возникновения локальных повреждений могут стать:

- размыв основания грунта из-за аварий на внутренних или наружных водоотводах;
- затопление территорий природными водами;
- воздействия взрывов, ударов; перегрузка несущего элемента вследствие нарушения правил эксплуатации;
- повреждение отдельных элементов конструкции ввиду значительного снижения прочности материалов, строительных дефектов и коррозии.

Так, например, причиной обрушения 9-этажного панельного жилого дома 6 марта 1982 года в Волгодонске стала некачественная заделка раствором на замораживание горизонтальной штробы, которая образовалась после замены цокольной панели. В момент оттаивания раствора стеновая панель потеряла устойчивость, в результате чего обрушились все 9 этажей дома.

К прогрессирующему обрушению ведут также ошибки, допущенные на стадии проектирования. В качестве примера такого случая можно привести обрушение 24-тонного козырька станции метро «Сенная площадь», произошедшего 10 июня 1999 г. в результате неправильно спроектированного крепления.

Не исключён также риск обрушения конструкции по причинам разнородности прочностных и других технических свойств стройматериалов, невозможности идеального моделирования системы даже с применением всех возможностей современных программных комплексов.

Примерами подобных аварий в России могут служить:

- Обрушение 9-этажного жилого здания в Астрахани 27 февраля 2012 г.
- Взрыв газа и обрушение целого подъезда в г. Волгограде 20 декабря 2015 г. (ул. Космонавтов, 47). [3]

Существенной проблемой российского законодательства в сфере строительства считается сегодня отсутствие чётких нормативных документов, регламентирующих порядок проектирования зданий с учётом сопротивления прогрессирующему обрушению и определяющих требования к расчёту несущего каркаса высотного здания.

Ключевым документом в области обеспечения живучести строительных конструкций можно назвать ФЗ — №384. В ст. 16.6 обозначено, когда требуется расчёт на прогрессирующее обрушение: для сооружений и зданий повышен-

ного уровня ответственности, к которым относятся технически сложные и уникальные объекты.

Перечень конструкций, подлежащих расчёту, указан в ГОСТ 27751-2014. В соответствие с пунктами 2, 5, 6, расчёт следует производить для зданий класса КС-2 и КС-23 при условии большого скопления людей.

С 1 июля 2015 г. расчёт следует производить для большинства жилых и общественных зданий. При этом до сих пор ещё не разработано чёткого алгоритма расчёта, а также детальных рекомендаций по выбору зоны аварий. Особенно много вопросов возникает по выбору необходимого числа разрушаемых несущих элементов. [4]

Для снижения вероятности прогрессирующего обрушения необходимо предусмотреть общее упрочнение всего сооружения, здания, локальное усиление и взаимосвязь элементов.

Предупреждение обрушения:

- Несущая система жилых конструкций должна быть устойчива к цепному обрушению в случае локального обвала отдельных элементов при аварийных ситуациях (пожар, взрыв бытового газа и т.п.).
- Первичные локальные повреждения зданий не должны приводить к обрушению соседних конструкций, на которые передаётся нагрузка.
- При локальном повреждении конструктивная система здания должна сохранять устойчивость хотя бы на время, необходимое для эвакуации людей.
- Сопротивляемость к прогрессирующему обрушению высотного здания проверяется расчётом на сочетание нагрузок и воздействий от вероятных локальных разрушений несущих частей строения. [5]

Таким образом, в связи с увеличением количества аварий, вызывающих прогрессивное обрушение зданий, существует необходимость в точных расчётных методиках, новых надёжных и экономически выгодных программах конструктивного усиления несущего каркаса здания, чёткой законодательной базы, определяющей порядок проектирования и расчёта с учётом возможных глобальных воздействий.

Список литературы

1.СТО – 008 -02495342 – 2009. Предотвращение прогрессирующего обрушения железобетонных монолитных конструкций зданий. -Москва, 2009. – 23с.

2. СП 385.1325800.2018 Защита зданий сооружений от прогрессирующего обрушения. Правила проектирования. Основные положения. – Москва, 2018. – 33с.

3.Тур В.В. Оценка рисков конструктивных систем в особых расчетных ситуациях. Вестник Полоцкого Гос. Унив. серия F, стр. 100, – 2019г.

4.Рекомендации по защите жилых каркасных зданий при чрезвычайных ситуациях. – М.: ГУП НИАЦ. – 2018г – 250с.

5.Рекомендации по защите монолитных жилых зданий от прогрессирующего обрушения. – М.: ГУП НИАЦ. – 2019г.-306с.

PROGRESSIVE DESTRUCTION OF INTERNAL WALLS

ANASTASIYA R. BELKINA
"Theory and design of buildings and structures", magistracy students, 2rd year

ALINA A. VERYASOVA
"Theory and design of buildings and structures", magistracy students, 2rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the classification of methods of protection against progressive collapse in three main categories is considered: secondary protection measures, indirect design and direct design. The analysis of the requirements for the protection of buildings and structures from progressive collapse in the legislative, legal and regulatory documents of Russia is given. The specific provisions of regulatory documents on the design of the stability of load-bearing structures of buildings and structures against progressive collapse are considered.

Key words: structural safety, progressive collapse, protection of buildings and structures.

ПРОГРЕССИРУЮЩЕЕ ОБРУШЕНИЕ НАРУЖНЫХ СТЕН

БЕЛКИНА АНАСТАСИЯ РОМАНОВНА
студентка гр. М-ТПЗ-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ВЕРЯСОВА АЛИНА АЛЕКСАНДРОВНА
студентка гр. М-ТПЗ-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ТЕЗИКОВ НИКОЛАЙ ЮРЬЕВИЧ
Научный руководитель, кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье приведен анализ нормативных требований защиты от прогрессирующего обрушения. Рассмотрена методика и особенности расчетного анализа многоэтажных зданий. Указаны действенные методы защиты от прогрессирующего обрушения. Выявлены рекомендации структурной надежности для снижения риска угроз.

Ключевые слова: прогрессирующее обрушение, расчет здания, конструктивные меры, многоэтажное здание.

Прогрессирующее обрушение конструкции провоцируется локальным повреждением основного несущего элемента, которое задает цепную реакцию отказов ближайших элементов, приводящую к частичному или непропорциональному обрушению конструкции. Аварийная ситуация может послужить причиной разрушения, которая при проектировании не учтена. [1]

В настоящее время вопросы прогрессирующего обрушения многоэтажных, уникальных зданий и сооружений недостаточно изучены, но выработаны методы расчета, а также рекомендации по проектированию.

Рассмотрев ряд крупных обрушений в строительстве, случившихся за последние 30 лет, можно сделать вывод, что основным фактором является низкое качество проектирования и несовершенство современных строительных норм. Большинство обрушений произошло по причине несоблюдения технологических требований монтажа, занижения марки бетона и т.д. [2]

При аварийных ситуациях (взрывы газа, теракты, недостатки проектирования, постройки или реконструкции и т.п.) повреждение конструктивных элементов сооружения не предусмотрено критериями нормальной эксплуатации здания.

Рассмотрим объекты, разрушение которые могут привести к большим социальным и экономическим потерям:

а) здания жилые высотой 10 этажей и более;

б) здания общественные с численностью 200 чел. и более одновременно в пределах блока, ограниченного деформационными швами:

–учебно-воспитательного (школы, детские сады, высшие учебные заведения);

– социального обслуживания, здравоохранения (дома престарелых, дома интернаты, больницы) ;

– культурно-досуговой деятельности (спортивные, торговые центры, театры, центр культуры);

– административного и пр. назначения (органы управления РФ, субъектов РФ и местного самоуправления, научно-исследовательские, проектные организации, кредитно-финансовые учреждения, судебно-юридические учреждения);

– для временного пребывания (гостиницы, санатории, общежития и т.п.). [3]

При конструировании и создании расчетных моделей должны быть: введены ресурсы стабильности вторичных расчётных схем, а при недостатке увеличены размеры сечения элементов или изменено конструктивно планировочное решение здания; определены вместе с результатами расчета для дальнейших условий нормальной эксплуатации требуемые класс бетона и армирование конструктивных элементов; выполнены статические расчеты конструктивных систем здания с выбывшими в итоге аварии конструктивными элементами и, соответственно, изменены расчетные схемы на воздействие особого со-

четания нагрузок; проверка безопасности от нарастающего обрушения конструкций типовых, технических и подземных этажей, а также чердака. [4]

Основное направление при проектировании жилых, многоэтажных зданий, которое противодействуют прогрессирующему обрушению, является обеспечение пространственной жесткости и боковой устойчивости (противостояние таким внешним нагрузкам, как ветровые и сейсмические). [5]

В данной статье были проанализированы вероятные причины прогрессирующего обрушения зданий. С увеличением количества аварий за последнее время, приводящих к существенным разрушениям зданий или их частей, необходимы точные алгоритмы расчета, современные, надежные, а также экономически выгодные методы конструктивного усиления несущего каркаса здания, четкая законодательная регламентация проектирования и расчета.

Список литературы

1. СП 385.1325800.2018. Защита зданий и сооружений от прогрессирующего обрушения. Правила проектирования. Основные положения. – Москва: Стандартинформ, 2018. – 33 с.
2. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменениями №1, 2, 3) / Москва – 95с.
3. Махутов, Н.А. Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. Безопасность строительного комплекса / Н.А. Махутов, О.И. Лобов, К.И. Еремин. – Москва: МГОФ «Знание», 2012. – 800 с.
4. Рекомендации по защите жилых каркасных зданий при чрезвычайных ситуациях. – М.: ГУП НИАЦ. – 2018г – 250с.
5. Рекомендации по защите монолитных жилых зданий от прогрессирующего обрушения. – М.: ГУП НИАЦ. – 2019г.-306с.

PROGRESSIVE COLLAPSE OF EXTERIOR WALLS

ANASTASIYA R. BELKINA
“Theory and design of buildings and structures”, magistracy students, 2rd year

ALINA A. VERYASOVA
“Theory and design of buildings and structures”, magistracy students, 2rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the article analyzes the regulatory requirements for protection against progressive collapse. The methodology and peculiarities of calculation analysis of multi-storey buildings are considered. Effective methods of protection against progressive collapse are indicated. The recommendations of structural reliability to reduce the risk of threats are revealed.

Key words: progressive collapse, building calculation, structural measures, high-rise building.

ВОПРОСЫ ЭКСПОРТА РАСЧЕТНОЙ МОДЕЛИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОГО ФУНДАМЕНТА СЛОЖНОЙ ФОРМЫ ИЗ REVIT В ПРОГРАММНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС SCAD

БЕССОНОВ СЕРГЕЙ НИКОЛАЕВИЧ
студент гр. М-ПВЗ-20-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ЧЕРНЫШОВ АНДРЕЙ МИХАЙЛОВИЧ
студент гр. М-ТПЗ-20-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ЧЕСНОКОВ АНДРЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ
Научный руководитель, кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье рассматриваются проблемные вопросы экспорта расчетной модели железобетонных конструкций из САПР Revit в программно-вычислительный комплекс SCAD на примере поверочного расчета железобетонного фундамента под шаровые мельницы при проведении модернизации на Стойленском горно-обогатительном комбинате. В настоящее время многие программные комплексы автоматизированного проектирования имеют в своём составе функцию анализа создаваемой 3D модели с ее последующим экспортом в расчетные комплексы. На примере поверочного расчета ж/б фундаментов в статье показано, что в той или иной ситуации следует применять индивидуальные подходы к созданию расчетной модели.

Ключевые слова: расчёт конструкций, расчетная модель, железобетон, SCAD, фундаменты, Revit

При создании расчетной модели железобетонных конструкций сложной геометрической формы неизбежно встаёт вопрос о выборе оптимального метода, который бы решал следующие задачи: 1) экономия времени специалиста; 2) максимальное приближение геометрии расчетной модели к реальной конструкции или архитектурной модели; 3) упрощение расчетной модели без потери существенных особенностей конструкции.

Рассмотрим задание расчетной модели сложной геометрии на примере железобетонных фундаментов под шаровые мельницы на Стойленском горно-обогатительном комбинате. Расчёт конструкций производился в рамках обследования технического состояния, проводившегося специализированной организацией ООО «МСП». Цель расчета состояла в том, чтобы установить возмож-

ность модернизации технологического процесса с установкой нового оборудования на существующие фундаменты.

С целью оптимизации процесса задания расчетной модели было принято решение создать архитектурную модель конструкции фундаментов в программе архитектурного проектирования Revit (рис. 1). Такое решение обусловлено также большим количеством консолей, сложной балочной системой и наличием приямков для технологического оборудования. Создание данных элементов в рабочей среде SCAD потребовало бы задания всех многочисленных характерных точек конструкции и создания контура разбиения каждой из пластин, тогда как Revit позволяет создавать архитектурные элементы более простыми инструментами после чего преобразовывает их в аналитическую модель готовую к экспорту в формате .r2s, совместимом со SCAD.

Рисунок 1 – Архитектурная модель в Revit

Рисунок 2 – Модель в формате OPR

При загрузке экспортированной из Revit модели в SCAD была получена укрупненная модель в формате .opr. OPR представляет собой промежуточный модуль для перехода от архитектурной к конечно-элементной модели (SPR). В

данном режиме осуществляется корректировка модели с помощью таких операций как: удаление лишних элементов; сопряжение пластин и стержней, разбиение пластин и стержней, подтягивание пластин и стержней и т.п. После корректировки укрупненная модель переводится в конечно-элементную с указанием шага разбиения элементов. На данном этапе важно помнить, что при задании большого шага элементов снижается точность полученных результатов, а задание чрезмерно малого шага разбиения, в свою очередь, влечет увеличение времени проведения статического расчета и требует большей производительности компьютерного оборудования. При создании рассматриваемой расчётной схемы шаг разбиения был принят равным 0,4 м (рис. 3).

Рисунок 3 – Конечно-элементная модель

Рисунок 4 – Результаты экспертизы железобетона

В качестве существенной проблемы задания расчетной модели подобного типа методом экспорта из Revit можно отметить следующее: при экспорте многочисленных элементов конструкции, расположенных на разных уровнях, ключевые точки конструкции (узлы), расположенные вблизи друг друга,

распознаются программой (SCAD) как точки одного элемента. В результате таких погрешностей ряд элементов конечно-элементной модели имеет некорректную форму или “выбивается” из плоскости. По результатам расчета такие элементы имеет завышенный коэффициент использования в отличие от элементов с допустимым коэффициентом формы разбиения (рис. 4).

По результатам рассматриваемого в статье расчета было установлено следующее:

– критический фактор конструкции по несущей способности K_{max} находится в диапазоне от 1,468е-005 до 0,99 для 5716 элементов контура ортогональной сетки (см рис. 6.1), что говорит о достаточной несущей способности конструкции;

– для ряда элементов контура разбиения (40 элементов), имеющих коэффициент формы выше допустимого (от 1,3 до 5,42), коэффициент использования по несущей способности превышает допустимые значения (>1). При этом необходимо отметить, что такие элементы расположены хаотично, не примыкая друг к другу, что позволяет сделать вывод об искажении результатов в конкретных элементах с некорректной формой разбиения, при сохранении общей картины напряженно-деформированного состояния конструкции.

Таким образом, на примере рассматриваемой ситуации можно сделать вывод о том, что экспорт расчетной схемы железобетонных конструкций сложной формы и больших размеров имеет ряд преимуществ в сравнении со стандартными способами создания модели внутри программно-вычислительного комплекса, однако в зависимости от индивидуальных особенностей рассчитываемых конструкций, могут возникать проблемные вопросы, связанные с корректировкой полученной модели и точностью полученных результатов.

Список литературы

1. SCAD Office. Версия 21. Вычислительный комплекс SCAD++ / В.С. Карпиловский, Э.З. Криксунов, А.А. Маляренко, А.В. Перельмутер, С.Ю. Фиалко. – М.: Издательство «СКАД СОФТ», 2015. – 848 стр.

2. Коробова, О. А. Современные методы обследования и мониторинга технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений. Часть 1 : учебное пособие / О. А. Коробова, Л. А. Максименко. — Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2017. — 105 с. — ISBN 978-5-7795-0827-8.

THE QUESTIONS OF EXPORTING THE CALCULATION MODEL OF A COMPLEX SHAPED REINFORCED CONCRETE FOUNDATION FROM REVIT TO THE SCAD SOFTWARE COMPUTER COMPLEX

SERGEY N. BESSONOV
"Design and construction of modern buildings and structures", magistracy students, 2rd year
Lipetsk State Technical University

CHERNYSHOV M. ANDREY
"Theory and design of buildings and structures", magistracy students, 2rd year
Lipetsk State Technical University

Annotation: the article deals with the problematic issues of exporting the design model of reinforced concrete structures from Revit CAD to the SCAD software system using the example of a verification calculation of a reinforced concrete foundation for ball mills during modernization at the Stoilensky Mining and Processing Plant. Currently, many computer-aided design software systems include the function of analyzing the created 3D model with its subsequent export to calculation systems. Using the example of the verification calculation of reinforced concrete foundations, the article shows that in a given situation, individual approaches should be applied to the creation of a calculation model.

Keywords: structural analysis, analysis model, reinforced concrete, SCAD, foundations, Revit

ФОРМИРОВАНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПОДХОДОВ В СТРОИТЕЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫХ ЁМКОСТЕЙ

БЕССОНОВ СЕРГЕЙ НИКОЛАЕВИЧ
студент гр. М-ПВЗ-20-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ЧЕРНЫШОВ АНДРЕЙ МИХАЙЛОВИЧ
студент гр. М-ТПЗ-20-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ЧЕСНОКОВ АНДРЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ
Научный руководитель, кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в настоящее время широко распространено использование емкостей из армированного стеклопластика подземного размещения для налива и хранения питьевых или технических жидкостей. В ряде случаев ошибки производства строительно-монтажных работ или низкое качество заводского производства изделий приводит к обрушению конструкций. В данной статье на примере обрушения стеклопластиковой цилиндрической ёмкости Rainpark подземного исполнения в Липецкой области, вблизи д. Репцы.

Ключевые слова: стеклопластиковая ёмкость, аварийная ситуация, обрушение, индивидуальные особенности, техническая экспертиза.

В настоящее время широко распространено использование емкостей из армированного стеклопластика подземного размещения для налива и хранения питьевых или технических жидкостей. В ряде случаев ошибки производства строительно-монтажных работ или низкое качество заводского производства изделий приводит к обрушению конструкций. В данной статье на примере обрушения стеклопластиковой цилиндрической ёмкости Rainpark подземного исполнения в Липецкой области, вблизи д. Репцы, рассмотрены вопросы формирования подходов к проведению строительно-технической экспертизы данных емкостей.

Целью проведения рассматриваемой строительно-технической экспертизы было установление причин механического разрушения оболочки стеклопластиковой емкости (схлопывания), локального характера, препятствующего возможности эксплуатации оборудования (сооружения).

Обследуемая цилиндрическая накопительная емкость состояла из корпуса из армированного стеклопластика, горловины технического обслуживания, вентиляционного патрубка, люка и металлической лестницы. При монтаже конструкция емкости фиксируется на фундаментной плите технической капроновой лентой, после чего производится обратная засыпка котлована.

Рисунок 1 – Участок обрушения емкости

Рисунок 2 – Вскрытие стенки емкости

Рисунок 3 – Расстояние от откоса грунтовой насыпи до стенки резервуара по данным исполнительной съёмки.

Согласно паспорту «Емкость технических жидкостей Rainpark TLT, разработанному в Туле в 2020 году, обратную засыпку до верха котлована необходимо производить песком с послойным уплотнением до верха котлована с уплотнением К> 0,95 (до плотности сухого грунта ρ=1,6...1,7 т/м3). Рекомендуется выполнять обратную засыпку емкости равномерно по периметру песком слоями по 200–300 мм. Во время обратной засыпки, емкость постепенно заполняют водой, уровень воды должен превышать уровень засыпки на 200–300 мм.

В процессе проведения строительно-технической экспертизы цилиндрической стеклопластиковой емкости подземного исполнения был выполнен шурф на глубине 4,0 м. Из-под основания емкости методом режущего кольца отобраны образцы грунта обратной засыпки для лабораторного определения его типа и характеристик.

По результатам лабораторного исследования отобранных образцов было установлено, что грунт обратной засыпки представляет собой неоднородную структуру, состоящую из почвенно-растительного слоя суглинистого состава с суглинком коричневым полутвердой консистенции с линзами и прослоями песка. Фактический коэффициент уплотнения – 0,83.

Это свидетельствует о том, что обратная засыпка горизонтальной стеклопластиковой емкости выполнена с нарушением требований технического паспорта на оборудование. Строительно-монтажные работы были произведены с недостаточным уплотнением грунта обратной засыпки и использованием типа грунта, не соответствующего требованиям технического паспорта на оборудование.

Также в ходе строительно-технической экспертизы было установлено, что фактическое расстояние от стенок резервуара до границы грунтовой насыпи не соответствует проектному решению и составляет около 1 метра (рис. 1). Таким образом, на конструкцию стеклопластиковой емкости действует дополнительная (не предусмотренная проектной документацией) тангенциальная нагрузка от веса насыпи, создающая дополнительные внутренние усилия, что, вероятно, явилось одним из факторов, повлиявшим на снижение прочностных характеристик сооружения с последующим разрушением (схлопыванием) локального участка.

Рисунок 4 – Схема распределения давления грунта на стенки емкостей

В ходе проведения обследования было произведено вскрытие стеклопластиковой цилиндрической емкости подземного исполнения для определения фактических конструктивных характеристик конструкции (рис. 2).

По отобранному образцу были определены следующие параметры:

- толщина стенок стеклопластиковой емкости – 11 мм;
- плотность стенок стеклопластиковой емкости – 1,8 г/см3.

По результатам установленных фактических значений емкости был произведен расчет с учетом дополнительной нагрузки от грунтовой насыпи. По результатам расчета было установлено, что вследствие воздействия ненормативных нагрузок на конструкцию емкости (давления откоса грунтовой насыпи) не обеспечивается несущая способность сооружения. Для шести конечных элементов коэффициент использования превышает допустимые значения (>1) и составляет k=3,6 - прочность сечения пластины.

Рисунок 5 – Поля напряжений в стенках стеклопластиковой емкости

Таким образом, по результатам обследования установлены следующие причины обрушения:

1) обратная засыпка пазухов котлована для размещения подземных резервуаров выполнена смесью почвенно-растительного грунта с суглинистым составом, что противоречит требованиям Технического паспорта. Обратная засыпка должна выполняться песком с послойным уплотнением;

2) фактический коэффициент уплотнения грунта обратной засыпки, определенный методом режущих колец, составил 0,83, что противоречит требованиям Технического паспорта. Требуемый коэффициент уплотнения песка с послойным уплотнением – 0,95;

3) фактическое взаимное расположение подземных резервуаров и кромки грунтовой насыпи отличаются от проектных решений, предусмотренных в разделе ПЗУ шифр 48-8748-2020. Выполненная обваловка расположена на участке устройства откосов котлована для подземных резервуаров;

4) согласно п.7 паспорта на ёмкость, подъезд транспорта (техники) к емкости ближе 3м должен обязательно осуществляться по распределяющей нагрузку железобетонной плите. Возможной причиной обрушения и нарушения целостности оболочки подземного резервуара могло послужить нарушение требований данного пункта технического паспорта и, как следствие, действие сверхнормативной нагрузки на сооружение от веса строительной техники при устройстве грунтовой насыпи. Учитывая фактическое расположение грунтовой насыпи ближе 3м к резервуару, выполнение настоящего указания (п. 7 паспорта на емкость) при производстве земляных работ - не выполнялось.

На основании анализа выявленных несоответствий проектной документации и строительно-монтажных работ, можно сделать следующие выводы: основной причиной обрушения (схлопывания) подземного резервуара является возникновение неравномерной нагрузки на оболочку ёмкости по причине просадки грунта обратной засыпки и сползания грунта обваловки.

По итогам вышесказанного можно сделать вывод, что наиболее вероятными причинами обрушения емкостей из стеклопластика являются нарушение технологии производства строительно-монтажных работ либо низкое качество заводского производства изделий. При проведении строительно-технической экспертизы необходимо руководствоваться индивидуальными особенностями

конструкции и выявлять несоответствия проведения строительно-монтажных работ с паспортом изделия и проектной документацией.

Список литературы

1. 1. Бойкова, М. Л. Техническая экспертиза зданий, сооружений и их конструкций : учебное пособие / М. Л. Бойкова. — Йошкар-Ола : Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2007. — 64 с. — ISBN 2227-8397.

2. Коробова, О. А. Современные методы обследования и мониторинга технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений. Часть 1: учебное пособие / О. А. Коробова, Л. А. Максименко. — Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2017. — 105 с. — ISBN 978-5-7795-0827-8.

FORMATION OF INDIVIDUAL APPROACHES IN CONSTRUCTION AND TECHNICAL EXAMINATION OF FIBERGLASS TANKS

SERGEY N. BESSONOV
“Design and construction of modern buildings and structures”, magistracy students, 2rd year

CHERNYSHOV M. ANDREY
“Theory and design of buildings and structures”, magistracy students, 2rd year
Lipetsk State Technical University

Annotation: at present, the use of underground storage tanks made of fiberglass for filling and storing drinking or technical liquids is widespread. In some cases, errors in the production of construction and installation works or the low quality of factory production of products leads to the collapse of structures. In this article, on the example of the collapse of the Rainpark cylindrical fiberglass tank underground in the Lipetsk region, near the village of Reptsy.

Keywords: fiberglass tank, emergency, collapse, individual features, technical expertise.

СИСТЕМЫ СНЕГОТАЯНИЯ И АНТИОБЛЕДЕНЕНИЯ

БОЕВА ЕЛЕНА СЕРГЕЕВНА
студентка гр. М-ПЗ-21
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

РОГАТОВСКИХ ТАТЬЯНА МИХАЙЛОВНА
Научный руководитель, к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье анализируются современные методы защиты от наледи и антиобледенительные средства.

Ключевые слова: антиобледенение, наледь, снег, нагрев, теплоноситель.

Большое количество осадков и резкие перепады температур во внешней среде приводят к разрушению кровли, фасадов и перекрытий зданий, возникновению несчастных случаев. Эффективные системы снеготаяния и антиобледенения позволяют предотвращать данные проблемы [1].

Наиболее эффективными и экономичными считаются системы снеготаяния, в которых система трубок является нагревательным элементом [1]. В них циркулирует теплоноситель – пропиленгликоль или суспензия с низкой температурой замерзания. Нагревается теплоноситель, как правило, через специальный контур со вторичным теплообменником (см. рисунок 1).

Рисунок 1 – Система снеготаяния

В городской среде обычно используют электрический кабель нагревания переменного сопротивления или похожий на тот, который применяется при устройстве подогрева пола в помещениях.

Для защиты от снега и наледи применяют специальные кабельные системы обогрева и антиобледенения [4] (см. рисунок 2).

В состав системы антиобледенения обычно входят [6]:

-нагревательный кабель (тип конструкции кровли и конфигурация водостока определяют схему укладки кабеля);

-силовой электрический кабель (для соединения с сетью 220/380,

50 Гц);

-устройство защиты (отключает контур целиком при утечках свыше 30 mA и при превышении токов нагрузки);

-устройство управления (система, реагируя на сигналы температурных датчиков, запускает или приостанавливает обогрев).

Рисунок 2 – Система антиобледенения кровли

Срок эксплуатации систем 10-20 лет, поэтому особое внимание уделяют крепежным элементам [3].

Системы обогрева и антиобледенения монтируют на кромке крыши или где есть возможность снежных заносов и обледенения (сложные элементы кровли, ендова, плоские площадки крыши, водосточные трубы и др.). Существуют еще антиобледенительные (помимо кабельной) системы:

- водяные, которые осуществляют обогрев за счет циркуляции горячей воды от системы отопления дома [5].

- инфракрасные, в которых обогрев происходит за счет электричества.

Установка системы производится в несколько этапов [2]:

1. Прокладка кабелей нагревания;

2. Монтаж датчиков системы;

3. Запуск системы и корректировка работы.

Система антиобледенения помогает решать проблемы с обеспечением долговечности кровли и повышением безопасности жизни человека, а также она проста в монтаже и удобна в обслуживании (см. рисунок 3).

Рисунок 3 – Преимущества использования системы антиобледенения

Реализация данной системы позволяет не только значительно снизить вероятность образования наледи, но и уменьшить расход тепловой энергии в результате повышения уровня теплоизоляции ограждающих конструкции.

Список литературы

1. Бердышев И.В. Использование систем антиобледенения и снеготаяния в социальной инфраструктуре [Текст] / И.В. Бердышев // Научно-технический вестник: технические системы в АПК. – 2019. – С. 83-87;

2. Бердышев И.В. Принцип действия и основы монтажа систем антиобледенения и снеготаяния [Текст] / И.В. Бердышев // Символ науки. – 2020. – №3. – С. 73-79;

3. Долженкова М.В. Конструкция антиобледенительной системы и ее влияние на долговечность кровли [Текст] / М.В. Долженкова // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2013. – №4. – С. 871-874;

4. Золотарев Н.В., Рогатовских Т.М. Системы защиты крыш от снега и наледи [Текст] / Н.В. Золотарев, Т.М. Рогатовских // Тенденции развития современной науки. Сборник тезисов докладов научной конференции студентов и аспирантов Липецкого государственного технического университета: в 2-х частях. – Липецк, 2017 – С. 383-384;

5. Коновалов Н.П. Электронагревательные системы с полупроводниковым элементом [Текст] / Н.П. Коновалов, И.Ю. Шелехов // Вестник Иркутского Государственного Технического Университета. – 2012. – №4. – С. 90-93;

6. Махнев Д.В. Об использовании ленты из аморфного сплава в качестве нагревательного элемента в системах обогрева и антиобледенения для арктических территорий [Текст] / Д.В. Махнев, К.А. Змиева // Российская Арктика. – 2020. – №1(16). – С. 65-71.

SNOW MELTING AND ANTI-ICE SYSTEMS

ELENA S. BOEVA
«Design of buildings and structures» magistr student, 1st year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the article analyzes modern methods of protection against frost and anti-icing agents.

Key words: anti-icing, frost, snow, heating, coolant.

СОЛНЕЧНАЯ АРХИТЕКТУРА

БОЕВА ЕЛЕНА СЕРГЕЕВНА
студентка гр. М-ПЗ-21
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

РОГАТОВСКИХ МИХАИЛ АЛЕКСАНДРОВИЧ
Научный руководитель, старший преподаватель кафедры архитектуры
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в настоящей работе представлен обзор состояния и развития солнечной энергетики в строительстве и архитектуре. Рассмотрены перспективы дальнейшего использования данного направления.

Ключевые слова: солнечная энергия, архитектура, энергосбережение.

Вследствие достижения человечеством предельного уровня свойств восстановления среды обитания, мировое сообщество пришло к выводу следовать некоторым общим принципам в строительстве, сформулированным Рио-де-Жанейро в 1992 году [5]. Один из таких принципов основан на фундаментальном законе, который управляет природой [3]:

- Природа использует только энергию солнца. И это единственный источник поступления энергии извне в нашу замкнутую систему.

Использование альтернативных источников энергии, в первую очередь солнечной радиации, для отопления зданий и повышения градостроительного комфорта территорий – сегодня одно из важнейших направлений экологического проектирования [2].

Согласно данным Аналитического центра при Правительстве Российской Федерации солнечная энергетика является самым быстрорастущим сегментом рынка возобновляемой энергетики с ожидаемым выходом к 2040 году на уровень 6,2% мирового производства электроэнергии [4].

Лидерами в использовании солнечной энергии являются Китай, США, Япония, страны Европы (Израиль, Турция, Швеция, Дания, Германия, Гол-

ландия, Австрия, Швейцария, Финляндия). В России перспективы использования солнечной энергетики остаются небольшими, но развитие идет.

В плане использования солнечной энергии в России, перспективными регионами являются: Калмыкия, Ставропольский край, Ростовская область, Краснодарский край, Волгоградская область, Астраханская область, Оренбургская область и другие регионы на юго-западе, Алтай, Приморье, Читинская область, Бурятия и другие регионы на юго-востоке (см. рисунок 1). Частичная компенсация тепла из возобновляемых источников солнечной энергетики даже в северных условиях может дать значительные выгоду и эффект.

Рисунок 1 – Карта инсоляции России

Используя приемы солнечной архитектуры, спроектировать дом можно с пассивными и активными элементами поглощения и использования энергии. Главными инженерными элементами солнечной архитектуры энергоэффективного дома являются расположенные на крыше солнечные коллекторы для нагрева воздуха и воды, солнечные батареи и пристроенная с юга теплица [1].

Так, например, в городе Фрайбург (Германии) есть ультраэкологический район Фаубан, в котором каждый дом оборудован солнечными батареями на крыше (см. рисунок 2).

Рисунок 2 – Фаубан – район на окраине Фрайбурга, Германия

Комплекс «Искусственные лилии» на реке Клайд может служить эффективным примером сбора солнечной энергии. Большие солнечные батареи, плывя по воде, обеспечивают электроэнергией жилые и муниципальные учреждения [6]. Городской совет Глазго утвердил план по установке комплекса солнечных лилий в их городе (см. рисунок 3).

Сюда можно отнести проект энергетической плавучей станции «Солнечный остров» разрабатываемый швейцарским центором CSEM. Остров диаметром пять километров плавает на поверхности моря и поворачивается вслед за передвижением Солнца, генерируя энергию Солнца (см. рисунок 4).

Рисунок 3 – Солнечные лилии на реке Глазго

Рисунок 4 - Проект «Солнечный остров»

Солнце – это неисчерпаемый огромный источник энергии. Нет сомнений, что архитектура с использованием возможностей солнечного света является одним из самых новых и интересных направлений архитектуры будущего [5].

Список литературы

1. Александрова Н.И., Рогатовских Т.М. Эффективность применения солнечных панелей в современной архитектуре [Текст] / Н.И. Александрова, Т.М. Рогатовских // Строительство и архитектура. Тенденции развития современной науки – Липецк, 2018 – С. 231-233;
2. ОДИН ИЗ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ КПД СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ Клоченко М.О., Рогатовских Т.М. В книге: Строительство и архитектура. Тенденции развития современной науки. Материалы научной конференции студентов и аспирантов Липецкого государственного технического университета. 2018. С. 234-236.
3. ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ НЕТРАДИЦИОННОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ Коростелева Ю.А., Рогатовских Т.М. В книге: Тенденции развития современной науки. Сборник тезисов докладов научной конференции студентов и аспирантов Липецкого государственного технического университета: в 2-х частях. 2017. С. 394-395.
4. Развитие солнечной энергетики [Электронный ресурс]: ac.gov.ru: Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации. – Электронные текстовые дан. – Режим доступа: https://ac.gov.ru/files/publication/a/11725.pdf, свободный;
5. Сапрыкина Н.А. Формирование экоустойчивого пространства обитания будущего: теория, практика, перспективы [Текст]: монография / Н.А. Сапрыкина. – М.: КУРС, 2021. – 288 с.;

6. СОЛНЕЧНЫЙ ВАКУУМНЫЙ КОЛЛЕКТОР. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ Чеснокова А.А., Рогатовских Т.М. В сборнике: МОЛОДЕЖЬ И СИСТЕМНАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ СТРАНЫ. сборник научных статей 5-й Международной научной конференции студентов и молодых ученых: в 6 томах. 2020. С. 391-392.

SOLAR ARCHITECTURE

ELENA S. BOEVA
«Design of buildings and structures» magistracy student, 1rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: this paper presents an overview of the state and development of solar energy in construction and architecture. The prospects for further use of this direction are considered.

Key words: solar energy, architecture, energy saving.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД В АРХИТЕКТУРНО-ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКЕ

БОЕВА ЕЛЕНА СЕРГЕЕВНА
студентка гр. М-ПЗ-21
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

РОГАТОВСКИХ ТАТЬЯНА МИХАЙЛОВНА
Научный руководитель, к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в настоящей работе анализируется модель устойчивого развития территории – взаимосвязанного развития общества и природы, человека и окружающей среды, ориентированного на энергосбережение и энергоэффективность.

Ключевые слова: экология, природные ресурсы, энергетика, экосистема, энергосбережение.

Экология в переводе с греческого – учение о том, как «вести дом». Если обратиться к этому слову как к термину, то мы прочтем следующее: экология – наука об отношениях растительных и животных организмов и образуемых ими сообществ между собой и окружающей средой. Человек – звено этого единства и занимает в сообществе своё достойное место. Когда человек забывает, что природа – Дом, и начинает его разрушать, наступает расплата – экологическая катастрофа.

К концу двадцатого столетия люди, населяющие планету Земля, преодолевшие её притяжение и получившие возможность взглянуть на неё со стороны, осознали крошечность своего космического прибежища и поняли, что у всех нас, независимо от национальности, один Дом – планета Земля. Драматизм современного человека и природы состоит в том, что не кто-то, а человек разоряет свой Дом. Уничтожая природу, человек уничтожает сам себя.

Действительно, за XX в. из недр Земли извлечено полезных ископаемых больше, чем за всю историю цивилизации (см. рисунок 1) [3]. Учёные полагают, что запасы используемого топлива будут истрачены к середине XXII века, через 130 лет при сегодняшних темпах энергопроизводства.

Проблема нехватки природных ресурсов очевидна. Мир входит в этап 4 энергетического периода [5], к широкому использованию альтернативных источников энергии и вытеснению ископаемых видов топлива.

В условиях экологического кризиса возникают принципиально новые тенденции социально-экономического развития, а также архитектуры, включающей в себя концепции строительной и архитектурной экологии, устойчивого развития архитектуры и градостроительства.

Устойчивое строительство с экологической сертификацией – в России чрезвычайно актуальное направление исследований и проектов. Это связано с нерациональным использованием ресурсов, низким качеством городской среды, неэкономическим расходованием энергии для отопления и сохранением природы.

Рисунок 1 – Этапы развития мировой энергетики, источник: ИНЭИ РАН

На встрече в Рио в 1992 году, в Докладе ООН «Наше общее будущее» прозвучало понятие устойчивого развития.

Важность проблемы экологического кризиса обусловила проведение крупных международных конференций по устойчивому развитию, где была создана «Программа устойчивого строительства 21 века». В специальной «жилищной» программе ООН по устойчивому развитию – «Habitat», отмечается,

что жильё является одним из основных потребителей невозобновляемых природных ресурсов, на него тратится треть экономического потенциала любой страны [4]. В России энергопотребление зданий составляет 43-45% от общего потребления тепловой энергии (см. рисунок 2). На энергопотребление зданий в Европе – 20-22%.

Рисунок 2 – Энергопотребление зданий

Концепция устойчивой архитектуры и градостроительства требует проведения глубоких исследований. Трудности создания и реализации концепции устойчивой архитектуры и строительства в нашей стране возникают из-за разнообразия социально-экономического развития. Многообразие обоснованных решений должно лежать в основе программы для разработки планировок поселений и экологической инфраструктуры, строительных материалов, учитывающие разные виды ландшафтов, климатических условий и др.

Основная задача должна быть направлена на решение проблемы, связанной с решениями по сохранению среды жизнедеятельности, поддержанию экологического равновесия, сокращению негативных воздействий человеческой деятельности на природную среду. Это потребует проведение ряда мероприятий, направленных на сохранение и восстановление природы с использованием сберегающих и восстанавливающих методов хозяйствования, формирования здорового климата в городах и зданиях [1], использованием рециклированных материалов. Ведь главная задача архитектуры – создание безопасной и комфортной среды обитания для человека, адаптирующейся к различным изменениям, происходящим в природе и обществе [4].

Принципами развития архитектуры и градостроительства во втором тысячелетии являются [2]:

- стратегии, ориентированные на управление экономического реструктурирования;

- использование сберегающих методов строительства;

- поддержка внутренней политики городских областей по повышению качества жизни в городе, в т.ч. сохранение существующих экологических систем и создание новых озеленённых площадок;

- регенерация пустующих окрестностей;
- управление городскими экосистемами, в т.ч. утилизация отходов;
- сохранение и приумножение культурного наследия.

Бережное отношение к природе, разумное использование ресурсов, осознанный минимализм при сохранении достаточно комфортного уровня жизни – характерные качества экологического пространства.

Список литературы

1. Кузнецова Т.В., Рогатовских М.А. Использование альтернативных источников энергии в жилищном строительстве [Текст] / Т.В. Кузнецова, М.А. Рогатовских // Строительство и архитектура. Тенденции развития современной науки – Липецк, 2018 – С. 213-214.
2. Основополагающие принципы устойчивого развития европейского континента. Ганновер, 7-8 октября 2000 [Электронный ресурс]: docs.cntd.ru: Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – Электронные текстовые дан. – Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/902026751, свободный;
3. Прогноз развития энергетики мира и России до 2040 года [Электронный ресурс]: ineiran.ru: Институт энергетических исследований Российской академии наук. – Электронные текстовые дан. – Режим доступа: https://ineiran.ru/articles/prognoz-2040.pdf, свободный;
4. Сапрыкина Н.А. Формирование экоустойчивого пространства обитания будущего: теория, практика, перспективы [Текст]: монография / Н.А. Сапрыкина. – М.: КУРС, 2021. – 288 с.;
5. Энергетика и геополитика [Электронный ресурс]: eriras.ru: Институт энергетических исследований Российской академии наук. – Электронные текстовые дан. – Режим доступа: https://www.eriras.ru/files/energy_geo_art.pdf, свободный.

ENVIRONMENTAL APPROACH IN ARCHITECTURAL AND URBAN PLANNING PRACTICE

ELENA S. BOEVA
«Design of buildings and structures» magistracy student, 1rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: this paper analyzes the model of sustainable development of the territory - the interconnected development of society and nature, man and the environment, focused on energy saving and energy efficiency.

Key words: ecology, natural resources, energy, ecosystem, energy saving.

ЗНАЧИМОСТЬ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ СОХРАНЕНИЯ ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ ПУТЁМ ВОССТАНОВЛЕНИЯ КИРПИЧНОЙ КЛАДКИ

БОКОВ АЛЕКСЕЙ КОНСТАНТИНОВИЧ
студент гр. М-ТПЗ-20-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

СЕМЕНОВ АЛЕКСАНДР СЕРГЕЕВИЧ
Научный руководитель, к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматривается необходимость в современном мире восстановления и усиления кирпичной кладки объектов культурного наследия

Ключевые слова: усиление кирпичной кладки, восстановление кирпичной кладки, объекты культурного наследия.

Чтобы говорить о значимости и важности в современном мире сохранения объектов культурного наследия, сперва необходимо дать этому определение, а именно, согласно Федеральному закону от 25.06.2002 N 73-ФЗ [1] к объектам культурного наследия (памятникам истории и культуры) народов Российской Федерации в целях настоящего Федерального закона относятся объекты недвижимого имущества (включая объекты археологического наследия) и иные объекты с исторически связанными с ними территориями, произведениями живописи, скульптуры, декоративно-прикладного искусства, объектами науки и техники и иными предметами материальной культуры, возникшие в результате исторических событий, представляющие собой ценность с точки зрения истории, археологии, архитектуры, градостроительства, искусства, науки и техники, эстетики, этнологии или антропологии, социальной культуры и являющиеся свидетельством эпох и цивилизаций, подлинными источниками информации о зарождении и развитии культуры.

И именно поэтому, что объекты культурно наследия — это наша история, то их необходимо восстанавливать, реконструировать и приводить в первозданный вид. К сожалению, на частном уровне, далеко не каждый может позволить себе восстановить какой-либо объект, так как для этого требуются огромные финансовые затраты, сложные процессы работы, археологические трудности, высочайшая квалификация рабочих и длительное время на все этапы строительства.

Что касается самих этапов строительства, то необходимо максимально сохранить исторический вид, историческую кривизну, все переломы и фрагменты какого-либо объекта. Но как показывает практика в процессе реставрации нужно решать множество проблем, касающихся не только внешнего вида здания, но и его конструктивных особенностей. Прежде всего необходи-

мо понять в каком состоянии находятся кирпичные стены, для этого мы провели обследования простенков наружных стен, определили прочность на сжатие кирпича различными методами, также определили прочность самой кладки на сжатие и после чего выполнили расчет несущей способности простенков. Исходя из расчетов, пришли к выводу, что, где несущая способность кладки является недостаточной, рекомендуется выполнить дополнительное усиление по специально разработанному проекту.

Вторым этап, выполняются сами работы, а именно: сводчатые палаты реставрируются, стены укрепляются путем инъекций и вычинки, затем снова берут керны из простенков, проверяется прочность кладки на несущую способность и только при достаточном наборе прочности, разрешается переходить к следующим видам работ. Все проемы – оконные и дверные - вычиняются по историческим следам. Своды и распалубки укрепляются и вычиняются. Интерьеры подлежат реставрационным мероприятиям: воссоздается паркет, воссоздается лепной декор. В залах воссоздается живопись и лепной карниз. Двери в помещениях выполняются по сохранившимся образцам. С улицы выполняется парадный вход с воссозданием двери и лестницы. Фасады реставрируются – сохраняется и реставрируется штукатурный декор конца XIX века, частично воссоздается по сохранившимся элементам. Над 2-ым этажом выполняется объемный междуэтажный карниз (бывший венчающий). На дворовых фасадах выполняются зондажные фрагментарные раскрытия элементов декора XVIII века. Окна и двери выполняются по калевкам проекта реставрации.

Таким образом, если отвечать на тему данной статьи, нужно ли всё это, какова значимость в восстановлении объектов культурного наследия современном мире, то я могу с уверенностью сказать, что, если ещё что-то не разрушено, то необходимо восстанавливать и сохранять культуру строительства наших предков. Ведь на конечном этапе строительства неважно какого объекта за длинный промежуток времени, крупные затраты и нелёгкий труд мы получаем восстановленный объект культурного наследия, мы получаем кусочек история на просторах наших улиц, которым могут восхищаться любые прохожие всего мира.

Список литературы

1. Федеральный закон от 25.06.2002 N 73-ФЗ (ред. от 21.12.2021) "Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации".

2. Государственный доклад о состоянии культуры в Российской Федерации в 2015 году.

3. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 февраля 2016 г. № 326-р «Об утверждении Стратегии государственной культурной политики на период до 2030 года»

THE IMPORTANCE IN THE MODERN WORLD OF PRESERVING CULTURAL HERITAGE OBJECTS BY RESTORING BRICKWORK

BOKOV K. ALEXEY
"Theory and design of buildings and structures", magistracy student, 2rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper considers the need in the modern world to restore and strengthen the brickwork of cultural heritage objects.

Keywords: reinforcement of brickwork, restoration of brickwork, objects of cultural heritage.

МЕТОДИКА УСИЛЕНИЯ КИРПИЧНОЙ КЛАДКИ ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

БОКОВ АЛЕКСЕЙ КОНСТАНТИНОВИЧ
студент гр. М-ТПЗ-20-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

СЕМЕНОВ АЛЕКСАНДР СЕРГЕЕВИЧ
Научный руководитель, к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматриваются методики усиления кирпичной кладки объектов культурного наследия

Ключевые слова: усиление кирпичной кладки, методики усиления кирпичной кладки, композитные материалы, анкерные стержни.

В России существует множество исторических кирпичных зданий — от церквей и замков до бывших мануфактур. Многие из них прямо сейчас нуждаются в спасении и реставрации, а некоторые успешно восстановлены и функционируют как обновлённые общественные пространства.

В процессе реставрации нужно решать множество проблем, касающихся не только внешнего вида здания, но и его конструктивных особенностей.

В отечественной практике выделяют следующие традиционные методы усиления кирпичной кладки [1]:

– применение стальных обойм, хомутов и пр.;
– устройство сердечника;
– инъектирование специальным растворов;
– частичная или полная замена элементов кладки.

Несмотря на эффективность увеличения прочностных характеристик кирпичной кладки традиционными методами, происходит изменение внешней конфигурации усиливаемого объекта. Метод инъектирования раствора приго-

ден для незначительных повреждений. В случае замены старой кладки новой усиление сопровождается дополнительными трудоемкими работами по устройству разгрузки.

Также существуют альтернативные методы усиления каменных конструкций.

1. усиление кирпичной кладки композитными материалами;

2. устройство анкеров с помощью винтовых стержней из нержавеющей стали.

Целью данной работы является знакомство с методами усиления кирпичной кладки с последующим описанием общей технологии, недостатков и достоинств рассматриваемых методик.

В [приложение 1,4] подробно рассмотрены методы усиления кирпичной кладки композитными материалами и винтовыми стержнями.

Композитные материалы представляют собой ткани, ленты, холсты. Они состоят из армирующего и связующего компонентов. В Европе система усиления композитами известна под названием FRP (Fiber Reinforced Polymer) – иными словами усиление полимерным волокном. Подобные полимерные системы (FRP) обладают малым весом, высокой прочностью и коррозионной стойкостью [2].

Важно понимать, что методика расчета усиления композитными материалами отсутствует, поэтому в статье были описаны основы, на которые опирается численный расчет.

Из данной статьи можно сделать следующие выводы:

1. По показателям прочностных характеристик данные методы являются эффективными. С точки зрения сохранения архитектурной выразительности, в отличие от усиления обоймами и хомутами, являются также более эффективными.

2. Главный принцип размещения композитных сеток и стержней заключается в параллельном расположении растягивающим усилиям.

3. Результат расчета показал, что среди композитных лент, наибольшим показателем прочности при растяжении обладает углеволокно. Среди композитных сеток наиболее эффективным оказалось базальтовое волокно.

4. Усиление стеклопластиковыми волокнами обеспечивает требуемое количество армирования и, среди других армирующих компонентов, является самым дешевым материалом.

5. Усиление винтовыми стержнями позволяет избежать вмешательства во внешнюю конфигурацию объекта и способно обеспечить требуемое усиление.

6. Отсутствие нормативной литературы и малый объем экспериментальных исследований данных методов вызывает необходимость проведения дальнейших исследований и испытаний для усиления конструкций рассматриваемыми методами. Важно помнить, что выбор оптимального решения при ремонте кирпичной кладки носит комплексный характер и является сложной инженерной задачей. В каждом рассматриваемом случае требуются компетентность и квалификация ответственных лиц. Поэтому требуется разработка рекоменда-

ций по оценке надежности принятых методов усиления в различных случаях, доступных проектировщикам и конечным потребителям.

Существует несколько традиционных способов усиления кирпичных стен. В статье [приложение 2] рассмотрены одни из самых распространенных: устройство обоймы; инъектирование специальным раствором; частичная или полная замена элементов кладки (рис.1) [1] .

Рисунок 1 – Усиление кирпичных стен, где: а- усиление обоймой; б- инъектирование специальным раствором; в- замена кладки

Устройство обоймы является эффективным способом увеличения несущей способности, она увеличивается в 1,3-2,5 раза [3], но при этом происходит нарушение внешнего вида здания, что является существенным фактором для памятников архитектуры. А инъектирование раствора в кладку, напротив, позволяет усилить стены без видоизменения здания, но применим только для небольших повреждений и обладает наименьшими показателями технологической эффективности среди других способов усиления [4,6]. Частичная или полная замена кладки также дает возможность не нарушить внешний вид исторического здания, так как при данном методе размеры сечения и система перевязки сохраняются. Существенным недостатком замены кладки является трудоемкость процесса, так как он связана с устройством разгрузки и сопровождается необходимостью изолировать пространство или все здания в целом от происходящих в нем процессов. Следовательно, основными проблемами традиционных методов является невозможность сочетания эффективного усиления несущей способности с сохранением внешнего облика здания и минимальными трудозатратами.

К одним из современных методов усиления кирпичной кладки также можно отнести, применение арматурных стержней, устанавливаемых и закрепляемых в пробуренных в усиливаемой конструкции отверстиях (рис. 2)

Рисунок 2 – Фрагмент расположения поперечных арматурных стержней в усиленной кирпичной кладке

При этом элементы усиления установлены с возможностью обеспечения совместной работы с усиливаемым элементом и выполнены в виде рядов из арматурных стержней. Этот метод был запатентован в 2015 году кандидатом технических наук А.А. Юрченко. Для реализации усиления стены данным методом в швах кладки пробуривают отверстия, в которые после очистки вводят цементно-песчаный раствор и устанавливают арматурные стержни. При этом в соседних по высоте рядах арматурные стержни рационально располагать в продольных и поперечных направлениях.

Основным достоинством усиления кирпичной кладки с применением анкерных стержней является уменьшения габаритов или исключение наличия выступающих частей элементов усиления, что не только снижает трудоемкость мероприятий по антикоррозийной и противопожарной обработке выступающих частей элементов усиления, но и играет немаловажную роль в сохранении наружного облика здания.

Для восстановления гидроизоляции микроцемент используют в виде суспензии, смешивая с водой и закачивая в трещины под давлением [7, 8]. Микроскопические размеры гранул обеспечивают высокую текучесть, близкую к текучести воды, что обеспечивает заполнение всех полостей и трещин с шириной раскрытия от 0,2 мм.

К достоинству технологии инъецирования микроцементами можно отнести: высокая проникающая способность (ширина раскрытия трещин от 0,2 мм), высокая прочность и долговечность; быстрое твердение раствора. Технология инъектирования смол представляет собой инъекцию в тело кирпичной кладки смолы для ремонта и восстановления проектных характеристик. Область применения данной технологии - кладка, имеющая трещины или разрывы, вызванные тяжелыми нагрузками, случайными ударами или землетрясениями и укрепление (усиление) конструкций.

В качества инъекционного состава используются различные виды смол: эпоксидные, полиуретановые смолы, акриловые смолы. Эпоксидные смолы используют для заполнения трещин, когда к прочности предъявляются повышенные требования. Эпоксидные смолы могут проникать в микроскопические дефекты шириной раскрытия менее 0,5мм. Полиуретановые смолы используют только лишь тогда, когда необходимо защитить конструкцию от действия воды. Так же и с акриловыми смолами, их применяют при необходимости создания гидроизоляционной мембраны.

Технологии инъектирования позволяют быстро и качественно ремонтировать и реставрировать существующую кирпичную кладку. При должном контроле качества проведения работ, можно добиться очень высоких прочностных характеристик восстановленных участков. Важным достоинством является то, что для инъектирования не требуется дорогая техника. Для проведения работ понадобятся компактные и легкие насосы, не требующие больших площадей для размещения, а при малых объемах работ возможно использование ручных насосов. К главным недостатком технологии относится сложность проведения контроль качества полного заполнения кирпичной кладки, что является задачей для дальнейших исследований.

Изучив данный вопрос, можно с уверенностью сказать, что тема усиления и восстановления кирпичной кладки зданий является очень популярной в наше время и только набирает оборот.

Современные способы усиления кирпичной кладки являются эффективными по показателям прочностных характеристик, а также позволяют сохранить внешний облик зданий, представляющих культурную ценность, в отличие от традиционных способов. И хотя работы по сохранению памятников зачастую более затратные, чем простой ремонт или даже снос и новое строительство, это необходимый процесс, обеспечивающий преемственность поколений, их знаний и культурных достижений.

Список литературы

1. Лазовский Д. Н. Проектирование реконструкции зданий и сооружений: учебно-методический комплекс. В 3 ч. Ч. 2. Оценка состояния и усиление строительных конструкций. Новополоцк: ПГУ. 2010. 340 с.

2. Ernest Bernat-Maso, Christian Escrig, Chrysl A. Aranha et. al. (2013). Construction Experimental assessment of Textile Reinforced Sprayed Mortar strengthening system for brickwork wallettes. Building Materials. 2013. Issue 50. Pp. 226-236.

3. Angelo Di Tommaso, Structural conservation of historical constructions using composite materials technique // Poland: Structural Analysis of Historical Constructions. – 2012. – 3–14 c.

4. Серов А., Орлович Р., Морозов И. Мониторинг трещин в каменных зданиях: современные методы // Архитектура, дизайн, строительство. – 2009. – № 1. – С. 62–63.

5. Бойко М.Д. Диагностика повреждений и методы восстановления эксплуатационных качеств зданий. – Л.: Стройиздат, 1975. – 335 с.

6. Леденев В.И., Леденев В.В. Усиление конструкций при реконструкции. – Тамбов: ТИХМ, 1991. – 104 с.

7. Инъецирование как метод усиления каменных конструкций / Д.В. Курлапов, А.С. Куваев, А.В. Родионов, Р.М. Валеев // Инженерно-строительный журнал. – 2009. – № 3. – С. 17–21.

8. Рекомендации по повышению качества каменной кладки и стыков крупнопанельных зданий инъецированием под давлением / ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко. – М.: Стройиздат, 1987. – 22 с.

THE METHOD OF STRENGTHENING THE BRICKWORK OF CULTURAL HERITAGE OBJECTS

BOKOV K. ALEXEY
“Theory and design of buildings and structures”, magistracy student, 2rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper discusses the methods of strengthening the brickwork of cultural heritage objects.

Keywords: brickwork reinforcement, brickwork reinforcement techniques, composite materials, anchor rods.

КОНОПЛЯНАЯ АРМАТУРА КАК НЕКОРРОДИРУЮЩАЯ АЛЬТЕРНАТИВА СТАЛИ

БОРЗИЕВ ИДРИС ХАНСОЛТОВИЧ
студент гр. СУЗ-19
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ЖУКОВ АРТЁМ АЛЕКСЕЕВИЧ
студент гр. СУЗ-19
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в данной статье рассмотрена конопляная арматура как некорродирующая альтернатива стали. Было проанализировано большое количество исследований, которые доказывают преимущества применения данного вида арматуры. Данный вид армирования меньше подвержен коррозии, и как следствие благоприятно влияет на долговечность сооружений.

Ключевые слова: конопля, арматура, сталь, выброс углерода, альтернатива стали, преимущества конопляной арматуры.

Исследователи из Политехнического института Ренсселера в США изобрели альтернативу стальной арматуре из конопли , которая, по их утверждению, позволяет избежать проблемы коррозии и сократить выбросы углерода при строительстве.

Арматура из конопли может использоваться для поддержки бетонных конструкций так же, как сегодня используется стальная и другая арматура, но с меньшим воздействием на окружающую среду благодаря как составу материала, так и сроку службы.

В настоящее время ржавчина стальной арматуры в значительной степени способствует преждевременному разрушению конструкций, включая мосты, дороги, дамбы и здания.

Конопляное волокно заключено в термопласт, чтобы сделать арматурный стержень.

Традиционная стальная арматура имеет относительно небольшое количество воплощенной энергии, особенно если она изготовлена из переработанных материалов, хотя это число скрывает влияние срока ее службы и потребностей в обслуживании .

Тем не менее, в конструкциях сооружений в высококоррозионных средах часто используются альтернативы традиционной стали, такие как арматура из армированного стекловолокном полимера (GFRP), которая оказывает сильное воздействие на окружающую среду.

Команда говорит, что их предварительные результаты показывают, что конопляная арматура имеет значительно меньшее количество воплощенной энергии, чем арматура из стеклопластика, и, вероятно, является столь же долговечной, хотя работа еще не прошла экспертную оценку.

Команда из Политехнического института Ренсселера экспериментирует с различными термопластами для смеси, включая полипропилен.

Конопляная арматура изготавливается с помощью процесса пултрузии, в котором волокна стягиваются вместе с термопластами в нагретой матрице и расплавляются, образуя твердый стержень.

Первый шаг — превратить пеньку в веревку, содержащую смесь натуральных и пластиковых волокон — точный «рецепт», над которым команда RPI все еще работает. Затем мотки этой веревки подаются в машину, созданную специально для этого процесса. Это устройство, представляющее собой станок с ЧПУ размером с небольшой автомобиль, находится на месте и изготавливает арматуру по запросу, считывая цифровые файлы, чтобы согнуть и обрезать изделие до заданной формы.

Преимущество этого процесса в том, что он должен сократить время строительства. Намеревается сделать его конкурентоспособным по стоимости или дешевле, чем стандартная стальная арматура, в отличие от других доступных в настоящее время некорродирующих альтернатив.

Тем временем будет продолжаться разработка и тестирование арматуру, а также ряд других инновационных продуктов, материалов и процессов, над которыми ученные работают в рамках стремления разработать строительные технологии следующего поколения с использованием конопли.

Промышленная конопля — это класс растения каннабис сатива, который содержит лишь небольшое количество психоактивного соединения ТГК. Его волокно является одним из самых прочных в царстве растений, оно такое же прочное, как стекловолокно в пересчете на вес, а культура также превосходно поглощает атмосферный углерод, делая это в два раза быстрее, чем деревья.

Хотя сейчас их конопляная арматура является жизнеспособной альтернативой существующим продуктам, они ожидают, что технология станет еще бо-

лее эффективной в будущем, поскольку процессы экстракции совершенствуются, а растения выращиваются для получения волокна.

Список литературы

1. Вычерова Н.Р., Тимохова О.М. Механические свойства гибридных волокон - армированных композитных композитов // Прогрессивные технологии в мировом научном пространстве. - Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "Агентство международных исследований", 2022. - С. 60-80.

2. Грязнов А.Ю., Княжев И.С., Сыстеров Ю.П., Соколов И.С. Композиты на основе неметаллических материалов // Архитектура, строительство, транспорт. - Омск: Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ), 2015. - С. 830-838.
3. Томченко Д.А. Композиты материалы // Фундаментальные исследования основных направлений технических и физико-математических наук. - Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "Агентство международных исследований", 2018. - С. 76-78.

HEMP REINFORCEMENTS AS A NON-CORROUS ALTERNATIVE TO STEEL

BORZIEV K. IDRIS
«Construction of unique buildings and structures», specialist student, 3rd year
Lipetsk State Technical University

ZHUKOV A. ARTEM
«Construction of unique buildings and structures», specialist student, 3rd year
Lipetsk State Technical University

Annotation: this article discusses hemp rebar as a non-corrosive alternative to steel. A large number of studies have been analyzed that prove the benefits of using this type of reinforcement. This type of reinforcement is less susceptible to corrosion, and as a result, it favorably affects the durability of structures.

Keywords: hemp, rebar, steel, carbon emission, steel alternative, benefits of hemp rebar.

АЭРОГРАФИТ

БРУЛАКОВ АЛЕКСАНДР ВАЛЕРЬЕВИЧ
студент гр. СУЗ-19
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в данной статье рассмотрен инновационный материал – аэрографит. Здесь разобраны основные преимущества аэрографита относительно других материалов.

Ключевые слова: аэрографит, наноматериалы, инновации, ткани, новые технологии, архитектура.

Среди различных новых типологий инженерных материалов одним из наиболее известных является Aerographite. Органически спроектированный материал с сильными ковалентными связями между атомами углерода. Этот материал относится к эквивалентной группе, как и несколько других предстоящих органических строительных материалов, таких как графен, карбин и аэрографен.

Разработанный материаловедами из Кильского университета и, следовательно, Гамбургского технологического университета, аэрографит считается самым легким материалом в мире. Один миллилитр этого материала весит всего 0,2 миллиграмма, в 4 раза легче предыдущего рекордсмена, в 5000 раз менее плотный, чем вода, и в 6 раз легче воздуха.

Одним из выдающихся преимуществ ткани из Аэрографит является ее способность образовывать пористые углеродные нанотрубки, что позволяет ученым уменьшить нагрузку на ткань за счет снижения плотности без ущерба для прочности. Ткань также может поглощать высокие пропорции солнечных лучей, что приводит к особенно черному внешнему виду. ткань также может выдерживать тонны вибрации и дополнительно супергидрофобна, тем самым вызывая еще одно полезное свойство водонепроницаемости.

Сетка углеродных трубок имеет диаметр около 15 нм, переплетенных на микро- и наноуровнях. Некоторые из его основных материальных свойств включают в себя электропроводность, пластичность, непрозрачность и выдерживание высоких нагрузок на сжатие и растяжение. Аэрографит также обладает высокой прочностью, но с гибкой чертой, потому что он часто сжимается, а затем возвращается в свою нормальную форму без повреждений. деформация только делает ткань сильнее и приобретает дополнительную прочность и проводимость в процессе, и возвращается без ущерба для своей структуры — или она может нести до 40 000 раз больше своего веса. Обладая плотностью всего 180 грамм на килолитр, ткань примерно в 75 раз легче пенополистирола. Материал также по своей природе супергидрофобен, черта, которую аэрогели приобретают только после постпроизводственной химической обработки.

Преобладающим материалом материала и его наименее занимающим компонентом может быть сеть взаимосвязанных тонкостенных углеродных

микротрубочек, которые составляют 0,01% материала; остальная часть - воздух, таким образом, его плотность составляет 0,18 мг/см3. Углеродные трубки не состоят из слоев графеноподобных углеродных нанотрубок, а больше похожи на стекловидный углерод. Толстые, пористые, самонесущие стенки углеродных трубок имеют толщину 15 нм, что делает аэрографит углеродным наноматериалом, по сравнению с которым 1 кг ткани занимал бы объем примерно такой же, как у маленького автомобиля. Помимо его редкости, именно противоположные свойства аэрографита делают его таким интересным. хотя это 99,99% воздуха, он полностью оптически непрозрачен.

Материал производится с использованием специально разработанного процесса химического осаждения из паровой фазы (CVD). цветы нанокристаллов тетрапода цинка (ZnO) используются в качестве жертвенных шаблонов (так же, как опалубка на железобетоне), на которых выращивается сеть аэрографита. CVD используется для покрытия кристаллов ZnO углеродом. Позже в каркас впрыскивается газообразный водород, который затем используется для уменьшения кристаллов шаблона, заставляя их разрушаться и оставляя внешний скелет углеродной сети неповрежденным, что приводит к аэрографиту ткани.

Профессор Райнер Аделунг из Кильского университета описал этот процесс, назвав аэрографит паутиной плюща, обвивающейся вокруг дерева кристаллов оксида цинка.

Аэрографит является электропроводящим, и поэтому электроды, состоящие из ткани, часто используются в двухслойном конденсаторе с мощностью воздействия 1,25 Втч / кг. Ткань дополнительно структурно устойчива. Аэрографит демонстрирует высокий уровень прочности при 160-килограммовых паскалях (когда его плотность составляет 8,5 мг / см3), а также способность выдерживать сжатие. Материал также имеет низкий коэффициент Пуассона, что позволяет ему полностью восстанавливать свою форму после 95% сжатия.

С момента создания материала в 2012 году; его преобладающее и идеальное использование на данный момент заключается в том, что при изготовлении более легких батарей, так же как углерод используется для фильтрации воды, материал может превосходить как системы очистки воздуха, так и воды, авиационные материалы благодаря своей способности проводить электричество и выдерживать многовибрации, спутников, носимых вычислений, электромобилей и велосипедов, мобильных устройств, а также моделей биологических каркасов для медицинского применения. Таким образом, материал также супергидрофобен, что делает все его потенциальные компоненты водонепроницаемыми. Характеристики этого материала возможны благодаря его 3D-сети; высокопористый, и он создает долговечные, легкие и устойчивые молекулярные каркасы из-за переплетенных друг с другом углеродных нанотрубок, которые составляют Аэрографит.

Благодаря способности материала изготавливаться в различных формах, его легкости и относительно большой площади поверхности, аэрографит потенциально может быть использован на электродах литий-

ионных аккумуляторов и суперконденсаторов для уменьшения его веса. Этот материал может быть покрыт непроводящими объектами, такими как пластмассы, чтобы сделать их проводящими без увеличения веса. фильтрация воды и воздуха. Ученые также утверждают, что, изменяя процесс, температуру печи и скорость добавления водорода, аэрографит можно модифицировать и адаптировать для каждого конкретного случая использования.

Когда дело доходит до аэрографита, многое еще предстоит выяснить об этом материале, и его потенциальная возможность использования до сих пор неизвестна. Со временем аэрографит может стать материалом будущего; при этом межпланетные космические корабли и потенциальные места обитания на Марсе и Луне могут значительно выиграть от этого материала. Наряду с его структурной целостностью и другими физическими свойствами, аэрографит будет долговечным, поскольку он гораздо менее тяжелый по сравнению с потенциальными объемами, которые он может занимать. Со временем и дальнейшими научными исследованиями; возможно, этот материал будет гораздо более важным для футуристической архитектуры, которую мы можем предвидеть на данный момент.

Список литературы

1. Салагор Р.А. Перспективы использования наноматериалов // Перспективные материалы в строительстве и технике. - Томск: Томский государственный архитектурно-строительный университет (Томск), 2014. - С. 668-673.
2. Тряпкин С.А. Перспективы развития нанотехнологий и нанохимии // Планирование и проведение исследований и интерпретация экспериментальных данных по изучению материалов различной природы. - Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "ОМЕГА САЙНС" , 2017. - С. 112-114.
3. Иващенко Д.А., Бабюк Г.Ф. Углеродные нанотрубки - материал будущего // Инновационные процессы в науке и технике xxi века. - Тюмень: Тюменский индустриальный университет , 2018. - С. 145-149.

AEROGRAPHITE

BRULAKOV ALEXANDER VALERIEVICH
«Construction of unique buildings and structures», specialist student, 3rd year
Lipetsk State Technical University

Annotation: this article considers an innovative material - aero-graphite. Here, the main advantages of airbrush compared to other materials are analyzed.

Keywords: this article considers an innovative material - aero-graphite. Here, the main advantages of airbrush compared to other materials are analyzed.

ВСПЕНЕННЫЙ БИТУМ

БУГАКОВА АРИНА АНДРЕЕВНА
студентка гр. АД-18
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматриваются особенности использования вспененного битума

Ключевые слова: вспененный битум, технологии, укладка дорожной одежды, повышение качества

По экономическим и экологическим соображениям связанный битумный материал, который накапливается во время восстановления и реконструкции дорог, все чаще используется повторно. Это может быть выполнено либо на установках холодного смешивания, путем добавления измельченного асфальтобетонного материала в новую заполняющую смесь, либо непосредственно "на месте", используя подходящее оборудование для холодной переработки. Использование вспененного битума в качестве связующего для этой процедуры в последнее время вызвало большой интерес в отрасли.

Хотя принцип вспененного битума не является новым, использование этого процесса для вяжущего холодного материала в дорожном строительстве является относительно новым и инновационным. В Европе, например, холодная переработка отходов - довольно молодая дисциплина, для которой еще не существует общепринятых правил. Однако это не относится к Норвегии или прибалтийским республикам. Благодаря положительному опыту использования вспененного битума в этих странах, восстановление дорог с использованием этой экологически чистой технологии приобретает все большее значение во всем мире. В Норвегии и Нидерландах, особенно, метод переработки "смешивания на месте" с использованием вспененного битума стал очень популярным. Например, в Норвегии, где холодная переработка с использованием вспененного битума используется с 1983 года, в 1997 году с использованием этого процесса было восстановлено около 1,8 млн. м^2 дорог. Другими успешными примерами являются Бразилия и Ирландия, где в общей сложности более 2 миллионов м^2 дорожного покрытия обрабатывается вспененным битумом каждый год [3] .

Что такое вспененный битум?

Вспененный битум получают путем добавления небольшого количества воды к горячему битуму (примерно 2-3% от массы битума). Связующее, используемое для этого процесса, - обычный битум проникающего действия, тип B60-B200, который также используется для производства асфальта при строительстве новых дорог [1].

При впрыскивании в горячий битум вода резко испаряется, вызывая вспенивание битума в насыщенном паре. Вода является носителем распыленно-

го битума, и всего за несколько секунд битум расширяется в 20-30 раз по сравнению с первоначальным объемом.

Интенсивность и эффективность процесса вспенивания можно дополнительно повысить, контролируя основные физические условия, такие как давление и температура. В дорожно-строительных машинах или лабораторных установках этот процесс происходит в расширительной камере, где вода впрыскивается в горячий битум, температура которого составляет приблизительно 180? С, давление около 5 бар. Полученный таким образом вспененный битум выходит из расширительной камеры через сопло и может быть немедленно смешан с подлежащим обработке минеральным заполнителем.

Вспенивание битума приводит к ряду улучшений в отношении его характеристик и его «обработки» в качестве связующего:

- пена имеет значительно большую площадь поверхности, чем жидкий битум, и поэтому может лучше покрывать холодную и влажную смесь минеральных заполнителей
- процесс вспенивания снижает вязкость битума и, таким образом, улучшает его дисперсные свойства; это также в конечном итоге приводит к улучшенному покрытию смеси минеральных заполнителей
- в отличие от обычного горячего битума, вспененный битум имеет температура всего 50-60°С.

Качество вспененного битума.

Основными параметрами, определяющими качество конечного вспененного битумного продукта, являются «расширение» и «период полураспада». Расширение определяется как отношение между максимальным достигнутым объемом вспененного битума и первоначальным объемом непененного битума. Чтобы получить вспененный битум высокого качества, расширение должно быть больше 15.

Период полураспада определяется как время, необходимое для уменьшения вспененного битума на 50% от его максимального достигнутого объема. Обычно это измеряется в секундах. Как правило, чем больше расширение и чем дольше период полураспада, тем лучше качество вспененного битума. Для вспененного битума высокого качества период полураспада должен составлять более 10 секунд.

На параметры "период полураспада" и "расширение" - и, следовательно, на качество вспененного битума – может влиять ряд факторов, таких как температура горячего битума, количество добавляемой воды или давление, прикладываемое во время процесса вспенивания.

Оценка качества

Процесс вспенивания различных типов битумов может быть тщательно протестирован с использованием такого оборудования, как мобильная лабораторная установка Wirtgen WLB10. Для получения оптимального вспененного битума может быть проведена серия испытаний, в ходе которых температура битума и количество добавляемых воды и воздуха варьируются. Вспененный битум также может быть введен непосредственно в лабораторный смеситель

для получения тестовых образцов, которые затем могут быть использованы для испытаний конструкции смеси [2].

Вспененный битум в качестве связующего для холоднообработанного материала

Первоначально тестируется заполняющая смесь, а затем тестируется материал, обработанный холодом, смешанный с вспененным битумом, для определения оптимального содержания битума.

Содержание мелких частиц в минеральном заполнителе (т.е. при прохождении через сито 0,075 мм) очень важно при использовании вспененного битума в качестве связующего. Процесс вспенивания приводит к поверхностному расширению битума и в то же время приводит к снижению его вязкости. Улучшенные таким образом диспергирующие свойства обеспечивают лучшее покрытие компонентов в смеси минерального заполнителя, которые имеют относительно небольшой размер частиц и, таким образом, связаны вспененным битумом, как строительный раствор. При недостатке требуемого содержания мелких частиц примерно 4-5% в обрабатываемых минеральных заполнителях в качестве альтернативы можно добавить дробленый песок или гидравлическое связующее (известь или цемент).

Тестирование свойств холоднообработанного материала

Как упоминалось выше, большое значение имеет достаточное содержание мелких частиц в стабилизируемом материале. Анализ сита хорошо сортированного материала с удовлетворительным распределением от мелкозернистых до крупнозернистых заполнителей поможет сделать выводы о том, нужно ли добавлять мелкие частицы (пыль дробилки и / или цемент). Также важно определить оптимальное содержание воды и максимальную сухую плотность. Способность смеси материалов к уплотнению в зависимости от содержания в ней воды обычно определяется с помощью теста Проктора.

Определение оптимального содержания вспененного битума

Определив оптимальные свойства пены, тестовые брикеты могут быть изготовлены из материала, подвергнутого холодной обработке. Здесь также может помочь устройство WLB10. Битумную пену можно впрыскивать непосредственно на гомогенизированный заполнитель, который был помещен в лабораторный смеситель. Чтобы установить оптимальное содержание битума, в заполняющую смесь добавляют различные количества битума с оптимальным содержанием воды.

Свойства холоднообработанного материала

Холоднообработанный материал, изготовленный из вспененного битума (без добавления цемента), может храниться в течение очень длительного периода времени. Свойства хранения зависят от содержания воды. Если содержание воды в холоднообработанном материале поддерживается близким к оптимальному значению с помощью соответствующих мер, таких как защита от солнца и ветра, его можно хранить практически неограниченное время. Незначительные потери влажности могут быть компенсированы добавлением соответствующего

количества воды и повторной гомогенизацией обработанного холодом материала, например, в смесительной установке.

Материал, обработанный вспененным битумом, может в течение длительного периода времени также находиться в неблагоприятных погодных условиях, таких как сильный дождь. Битум не вымывается из заполнителя.

Особым преимуществом на участках работ по восстановлению дорог является тот факт, что обработанный холодом материал можно транспортировать сразу после уплотнения. Таким образом, помехи движению, вызванные выполнением работ на объекте, могут быть сведены к абсолютному минимуму.

Тот факт, что вспененный битум может быть получен из обычного битума пенетрационного качества простым добавлением небольшого количества воды, приводит к экономическим выгодам за счет снижения затрат на связующее и транспортные средства.

Характерные значения для слоев, стабилизированных вспененным битумом

Наиболее важные значения характеристик для холоднообработанного материала, стабилизированного вспененным битумом, перечислены ниже. В дополнение к вспененному битуму можно добавить 1-2% цемента, что обеспечивает дополнительную раннюю высокую прочность. Принимая во внимание количество добавляемого цемента, количество добавляемого битума обычно находится в следующих пределах:

Измельченный асфальтобетонный материал (смесь RAP/щебень 50/50) – 1,5-3,0%

Щебень – 2,5-4,0%

Природный гравий – 3,0-4,5%

Косвенная прочность на растяжение

Это испытание проводится на брикетах производства Marshall при температуре 25°С.

Типичными значениями являются:

- Измельченный асфальтобетонный материал (смесь RAP/щебень 50/50) – 350-800 кПа
- Щебень – 400-900 кПа
- Природный гравий – 250-500 кПа

Модуль упругости

Типичные значения модуля упругости материала, стабилизированного вспененным битумом и цементом, обычно составляют:

Измельченный асфальтобетонный материал (смесь RAP/щебень 50/50) – 2500-5000 МПа

Щебень – 3000-6000 МПа

Природный гравий – 2000-4000 МПа

Машина и технологический процесс для укладки холоднообработанного материала, полученного из вспененного битума

Переработка дорожно-строительных материалов (обычно в виде дефектного дорожного покрытия на месте восстановительных работ) может осуществ-

ляться на месте с помощью подходящего оборудования для переработки, такого как утилизатор Wirtgen WR2500 или новый утилизатор Wirtgen 2200CR cold recycler. Технология вспененного битума позволяет обрабатывать и обрабатывать холодные или влажные строительные материалы, полученные в процессе измельчения, обычным битумом проникающего действия с образованием битумного и, следовательно, гибкого базового слоя.

Если требуемое минимальное содержание мелких частиц в 5% не может быть достигнуто в процессе измельчения, можно ввести дробильную пыль или гидравлическое связующее вещество путем нанесения непосредственно на дорожное покрытие. В качестве альтернативы на утилизаторе можно использовать встроенное разбрасывающее устройство. В отличие от этого, если это указано кривой сортировки, может быть добавлен крупный заполнитель.

Список литературы

1. Каменчуков А.В. Черевко И.Д. Восстановление дорожной одежды с использованием рециклинга [Текст] / Каменчуков А.В. Черевко И.Д.// Проектирование развития региональной сети железных дорог - №6 – Хабаровск, 2016- С. 94-98

2. Каменчуков А.В. Украинский И. С. Селенок М.Д. Оценка прочности дорожных покрытий с внутренними трещинами [Текст] / Каменчуков А.В. Украинский И. С. Селенок М.Д. // Транспортные сооружения - №4 - Хабаровск, 2021- №6

3. Вербин В. Ю. Дудин В. М. Экономическое обоснование выбора технологии холодного ресайлинга при ремонте автомобильных дорог и улиц [Текст] /

Вербин В. Ю. Дудин В. М.// Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура – №2(17) – Воронеж, 2021- С. 92-100

FOAMED BITUMEN

ARINA A. BUGAKOVA
«Department of Building Materials Science and Road Technologies», bachelor, 4th year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper discusses the features of the use of foamed bitumen

Key words: foamed bitumen, technology, pavement, quality improvement

КРУПНОБЛОЧНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО: ИСТОРИЯ ПРИМЕНЕНИЯ, ПРЕИМУЩЕСТВА И ВОЗМОЖНОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

БУРЯКОВА НАТАЛЬЯ СЕРГЕЕВНА
студент гр. ГР-19-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

БУТУЗОВА МАРГАРИТА АЛЕКСАНДРОВНА
Научный руководитель, старший преподаватель кафедры архитектуры
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье рассмотрены этапы развития крупноблочного строительства в нашей стране, проанализированы особенности и преимущества данной технологии, сферы применения в строительстве, а также указаны возможности реализации в современных условиях.

Ключевые слова: строительство, крупноблочное строительство, индустриальные методы возведения зданий, строительные конструкции.

Одним из решений проблемы повышения индустриализации строительного производства является строительство зданий из крупных блоков.

Крупные блоки представляют собой большие по габаритам искусственные камни, производящиеся из легких бетонов (керамзитобетон, шлакобетон, ячеистый бетон и др.), тяжелых бетонов, кирпича, силикатных и местных материалов (ракушечники, туфы). Типоразмеры блоков указаны в унифицированных каталогах, преобладает форма прямоугольного параллелепипеда. По назначению выделяют цокольные, простеночные, подоконные, перемычечные, карнизные блоки и др.

Наиболее распространенной является конструктивная схема с продольными несущими внутренними и наружными стенами.

Крупноблочное строительство в нашей стране получило свое распространение в 30-х годах прошлого столетия в связи с необходимостью механизации наиболее трудоемких строительных процессов (таких, как кирпичная кладка), замены дефицитных стеновых материалов на местное сырье и промышленные отходы, уменьшения сроков возведения объектов. Дальнейшее развитие индустрии строительства рассматривалось на основе внедрения сборных железобетонных конструкций, крупных блоков и элементов заводского изготовления [1]. Получили развитие такие строительные системы, как крупнопанельная и панельно-каркасная, совершенствование которых рассмотрено в статье Н.В. Дубынина [2].

Став испытательной базой для исследования сборных индустриальных конструкций, крупноблочное домостроение Ленинграда совершенствовалось на нескольких этапах.

Первый этап (1931-1933 гг.) ознаменовался строительством зданий со стенами из неофактуренных блоков массой до 1,5 т.

На втором этапе (1934-1951 гг.) целесообразным стало применение блоков с офактуренной снаружи поверхностью для стен с многорядной разрезкой, что характерно для сооруженного опытного дома «типа 1934 года» в 15 квартале (рисунок 1). Таким образом был исключен трудоемкий процесс штукатурки фасадов здания, а также найдено решение по замене кирпичной кладки на монтаж шлакобетонных блоков в 3-4 ряда по высоте на этаж и индустриализации всех элементов здания вплоть до сборки венчающего карниза из блоков с заранее выполненной отделкой.

Рисунок 1 – Опытный дом, корпус № 5 внутри 15-го квартала (1934 г.)

Планировочные решения рассматриваемого типа домов основывались на известных планировках кирпичных зданий, но корректировались с учетом унификации размеров блоков (приведения к модулю крупных блоков и настилов перекрытий) и технологических особенностей возведения. Проектируемые секции прямоугольной конфигурации с максимальной шириной 12,5 м включали две трехкомнатные квартиры с общей жилой площадью 51 м^2.

Увеличение размеров и, соответственно, веса (до 3 т) офактуренных блоков, монтируемых по двухрядной системе разрезки, характеризует третий этап (1951 г.).

На четвертом этапе (с 1952 г.) применялась двухрядная разрезка при трех основных блоках на этаж: вертикального простеночного, горизонтального блока-перемычки и подоконного, что получило наибольшее распространение.

В настоящее время наиболее рациональным становится вес блоков от 0,5 до 1,0 т, размер блоков по лицевой поверхности - от 1,0 до 1,5 м^2.

Применяются следующие приемы разбивки плоскости стены на отдельные блоки:

- подоконный пояс составляют блоки с высотой, соответствующей высоте пояса или два ряда блоков с равной или неравной высотой;
- пояс межоконных простенков состоит из одного или двух рядов.

Сплошные стеновые блоки в отапливаемых зданиях выполняются из бетона с объемным весом от 1000 до 1400— 1600 кг/м^3. При большем объёмном весе целесообразно применение пустотных блоков, служащих теплоизоляционным материалом.

Преимущества крупноблочного строительства:

- снижение затрат финансов, сокращение сроков строительства, меньшая трудоемкость благодаря применению типовых блоков больших размеров;
- индустриализация и механизация процессов на строительной площадке;
- отсутствие необходимости отделки ряда изделий.

В современных условиях возможно применение технологии крупноблочного домостроения в массовом жилищном строительстве при необходимости повышения индустриализации, стандартизации композиционных и конструктивных решений квартир; при сооружении общественных и промышленных зданий, объектов с временным нахождением людей.

Однако сооружение зданий из крупных блоков имеет ряд трудностей, связанных с недостаточным развитием специализированного производства, что приводит к постепенному снижению темпов крупноблочного строительства. В связи с этим представляется рациональным налаживание и дальнейшее развитие производства блоков и панелей «на комнату» с необходимым инженерным наполнением, улучшение конструкции за счет применения современных энергоэффективных материалов [3], принятие инновационных решений. Все большее распространение получает частное домостроение из полистиролбетонных блоков. Другим перспективным направлением является сооружение быстровозводимых модульных зданий [4].

Выводы:

- анализ опыта крупноблочного домостроения в нашей стране (на примере Ленинграда) выявляет значительные резервы для его дальнейшего развития;
- возможность применения технологии в различных сферах строительства позволяет судить об её универсальности;
- преимущества применения крупных блоков затрагивают экономическую целесообразность работ, возможность снижения временных и трудовых затрат при механизации и индустриализации, повышении производительности;
- дальнейшее развитие крупноблочного домостроения может базироваться на существующих предприятиях при их расширении, имеются ресурсы для проведения научных изысканий в данной области.

Список литературы

1. Васильев Б.Д. Крупноблочное строительство в Ленинграде / Б.Д. Васильев. – Ленинград: Стройиздат, 1957. – 95 с.

2. Дубынин, Н.В. От крупнопанельного домостроения XX в.к системе панельно-каркасного домостроения XXI в / Н.В. Дубынин. - Текст: непосредственный // Жилищное строительство. – Москва: ООО Рекламно-издательская фирма «Стройматериалы», 2015. – С. 12-20.

3. Шкатова М.В. Вопросы внедрения принципов энергоэффективности в жилые здания на примере г. Липецка / М.В. Шкатова, А.И. Скляднев. – Текст: непосредственный // Технические науки – от теории к практике. – Новосибирск: АНС «СибАК», 2016. – С. 158-165.

4. Холопов И.С. Усиление несущих конструкций и узловых соединений быстровозводимого модульного здания с целью обеспечения его безопасной эксплуатации / И.С. Холопов, В.С. Широков, А.В. Соловьев – Текст: непосредственный // Вестник Липецкого государственного технического университета: научно-технический журнал. - Липецк, ЛГТУ, 2015. - № 4 (26). – С. 56-62.

5. Плотникова Д. Ю. Влияние благоустройства города на жизнь человека / Д.Ю. Плотникова, М.А. Рогатовских. – Текст: непосредственный // Сборник трудов научно-практической конференции студентов и аспирантов Липецкого государственного технического университета. Липецк: Липецкий государственный технический университет, 2020. С. 99-101.

LARGE-BLOCK CONSTRUCTION: HISTORY OF APPLICATION, ADVANTAGES AND POSSIBILITY OF IMPLEMENTATION IN MODERN CONDITIONS

BURYAKOVA NATALIA SERGEEVNA
gr. GR-19
FSBEIHE «Lipetsk State Technical University»

Abstract: the article considers the stages of development of large-block construction in our country, analyzes the features and advantages of this technology, the scope of application in construction, and also indicates the possibilities of implementation in modern conditions.

Keywords: construction, large-block construction, industrial methods of building construction, building structures.

РАЗНОВИДНОСТИ ЯЧЕИСТОГО БЕТОНА

ВЕДЕРНИКОВА ЕЛИЗАВЕТА СЕРГЕЕВНА
студентка гр. ОСД-19
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ШАТАЛОВ ЕВГЕНИЙ АЛЕКСЕЕВИЧ
студент гр. АД-18
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в данной работе будут рассмотрены плюсы и минусы виды ячеистого бетона, а также его технические характеристики, плюсы и минусы, стоимость и область его применения.

Ключевые слова: ячеистый бетон, газобетон, пенобетон, пеносиликатные и газосиликатные блоки.

В строительстве для теплоизоляции, несущих конструкций, монтажа стен и внутренних перегородок применяют такие материалы как газо- и пеносили-

кат, газо- и пенобетон. Все эти материалы относятся к видам ячеистого бетона, который является на сегодняшний день популярным. Так давайте разберем плюсы и минусы каждого вида, а также рассмотрим стоимость и области применения (приведенные в табл.1)

Ячеистый бетон – это особо легкий бетон с большим количеством мелких и средних воздушных пор с размером 1…1,5 мм. Сырьем для производства являются минеральное вяжущее, тонкомолотый минеральный компонент, добавки, порообразователь, вода. [1]

Ниже в таблице 1 приведены виды ячеистого бетона и их технические показатели, стоимость и применение.

Таблица 1 – Виды ячеистого бетона

Тип материала	Насыпная плотность, кг/м^3	Теплопроводность, Вт/м °С	Прочность при сжатии, МПа	Морозостойкость, циклы	Стоимость руб/шт	Особенности применения
Блок газосиликатый	400-700	0,08-0,2		от 15	от 291	теплоизоляция зданий, постройка зданий и несущих стен, изоляция теплосетей
Газобетон	300-600	0,08-0,14	2,5-5	от 50	от 285	используется в постройке частных и многоквартирных домов, гаражей, промышленных и сельскохозяйственных зданий, бань, беседок, заборов и прочих сооружений
Пенобетон	600-1000	0,14-0,22	2-7,5	от 35	от 120	для создания стен, перегородок, перекрытий в монолитном строительстве; для звуковой и тепловой изоляции стен, полов, перекрытий; теплоизоляция крыш; заполнение фундаментных

						траншей;при строительстве туннелей; изоляция трубных коммуникаций.
Пеносиликат	900-1100	0,08-0,24	6-10	от 15	от 150	в строительстве малоэтажных домов, монтаже стен и внутренних перегородок; используют в качестве теплоизолятора в зданиях

Первым видом ячеистого бетона рассмотрим газобетон. Это высококачественный, теплый и экологичный материал. Он обладает всеми преимуществами бетона, но при этом прост в обработке и работе. Поэтому он часто применяется для возведения стен сложной формы.

Плюсами такого материала:

1. Хорошо удерживает тепло, так как высокое сопротивление тепловой передаче является самым важным достоинством газобетона, и это может сэкономит деньги на отоплении.
2. Низкий вес стен, так как средняя плотность газобетона составляет всего 500 кг/м^3, что в четыре раза меньше, чем у кирпича, то и вес здания уменьшается в разы. То есть, нагрузка на фундамент и на грунт уменьшается.
3. Большой размер блоков, что способствует ускорению кладки.
4. Он не горит и не гниет. Газобетон относится к искусственным пористым камнем(минералом), который абсолютно не горит, и не является средой для питания грибков.
5. Газобетон является долговечным и не требует утепления.

Минусы газобетона:

1. Хрупкий, при транспортировке много сколотых блоков.
2. Небольшая, но достаточная несущая способность, так как пористая структура газобетона снижает его прочность на сжатие.
3. Малейшее несоблюдение технологии приводит к трещинам в стенах.
4. Тонкие газобетонные перегородки имеют плохую звукоизоляцию.

Ко второму виду ячеистого бетона относится пенобетон. Для их изготовления используют стандартную цементно-песчаную смесь с водой (как для бетона), но с добавлением пенообразующих веществ. Это позволяет снизить количество цемента в 2–4 раза [3]. Основные плюсы и минусы пенобетонных блоков. К их преимуществам относят: экологичность (изделия с органическими пенообразователями); низкую теплопроводность; отличные звукоизоляционные свойства; морозоустойчивость; долговечность; небольшой вес (минимальная

нагрузка на фундамент); пожаробезопасность (I степень огнестойкости). К недостаткам материала можно отнести его простой вид (нужна дополнительная отделка), несовершенство геометрии отдельных блоков.

Следующий представитель ячеистого бетона – это пеносиликатные блоки. По своим свойствам напоминает пенобетон. Однако его особенность состоит в том, что при производстве цемент заменяют более дешевым сочетанием кварцевого песка и примерно 25% извести-кипелки [3]. В качестве дополнительных компонентов используют доменный шлак, трепел, диатомит и золу. К его плюсам относятся:

1. теплопроводность, что позволяет сократить расходы на отопление;
2. звуконепроницаемость;
3. экологичность;
4. небольшой вес;
5. пожаробезопасность;
6. простота в обработке строительными инструментами (пилами, долбяками, сверлами).

Минусы этого представителя:

1. недостаточная влагостойкость;
2. подверженность низким температурам;
3. невысокая прочность.

Последним мы рассмотрим газосиликатные блоки, которые так же относятся к ячеистым бетонам. Представленный материал по своим характеристикам очень схож с искусственным камнем, но несмотря на это имеет свои выраженные преимущества. Именно положительные качества газосиликатного блока позволили ему получить такую широкую востребованность при строительстве домов. Следующие преимуществами газосиликата: небольшой вес; высокие прочностные показатели на механическое сжатие; наличие пор позволяет получить высокие показатели шумоизоляции; не характерна негорючесть; экологичность. К недостаткам можно отнести низкие показатели механической прочности, повышенный уровень водопоглощения, характерен высокий уровень усадки.

Исходя из выше сказанного можно подвести итог о том, что у всех перечисленных видов есть очень большое преимущество – легкость, то есть небольшой вес. Несмотря на то, что ячеистый бетон по факту относится к искусственному камню, по весу он больше схож с древесиной. Это обеспечивает минимальные требования к фундаменту, также позволяет легче транспортировать материал на место стройки. Еще можно подметить, что его распространение связано с большим количеством факторов, среди которых: физико–механические свойства материала, большое разнообразие изделий из него, доступность производства и приемлемая цена.

Список литературы

1. Фасадные строительные материалы: учебное пособие для обучающихся по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство, 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений / А. Д. Жуков и др. ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, кафедра строительных материалов и материаловедения, – Москва : Издательство МИСИ – МГСУ, 2020. – 90 с.

2. Елесин, М. А. Умнова Е В Современные тенденции производства ячеистых бетонов и основы управления их свойствами : учеб. пособие / М. А. Елесин, Е. В. Умнова; Норильский индустр. ин-т. – Норильск: НИИ, 2015. – 106 с.

3. Марков, С.В. БЕЛКОВЫЙ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЬ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЯЧЕИСТЫХ БЕТОНОВ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ / С.В. Марков, В.Д. Черкасов, В.В. Ушкина // Естественные и технические науки. — 2015 .— №5 (83) .— с. 189-191

VARIETIES OF CELLULAR CONCRETE

VEDERNIKOVA ELIZAVETA SERGEEVNA
"Highways", bachelor, 3rd year

SHATALOV EVGENY ALEKSEEVICH
"Highways", bachelor, 4rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: in this paper, the pros and cons of cellular concrete types, as well as its technical characteristics, pros and cons, cost and scope of its application will be considered.

Key words: cellular concrete, aerated concrete, foam concrete, foam silicate and gas silicate blocks.

СОЧЕТАНИЕ КРАСОТЫ И ФУНКЦИИ В АРХИТЕКТУРНЫХ ПРОЕКТАХ XX СТОЛЕТИЯ

ГАЙДАЙ ЕЛИЗАВЕТА АЛЕКСАНДРОВНА
студентка гр. ГР-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

КАРАНДАШЕВА МАРИЯ КОНСТАНТИНОВНА
Научный руководитель, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматривается взаимосвязь функционального и эстетического начал в архитектурных проектах рубежа XX-XXI веков.

Ключевые слова: функциональность, эстетика, сочетание функционала с красотой, общественные здания.

При создании какого-либо предмета, архитектурного сооружения или элемента проектировщик сталкивается с проблемой сочетания красоты и функциональной пользы в единое целое. Случается, что красивая форма может противоречить функциональной целесообразности или наоборот, функционально сконструированное здание не обладать эстетическими качествами. Значение архитектора повышается именно тогда, когда требуется разрешить задачу по гармонизации здания как внутри, так и снаружи, дополнительно связывая его еще и с окружающей средой. Им прорабатывается и функция, и красота без их ущерба друг для друга. Только грамотное сочетание двух данных критериев позволяет запроектировать комфортное сооружение, отвечающее современным требованиям, предъявляемым архитектуре [1].

В архитектуре нового времени можно найти множество примеров удачного взаимодействия функции и эстетики, как в теории, так и на практике. Одним из таких является здание новой таможни в Дюссельдорфской гавани. Оно построено Френком Гери в 1998 и входит в комплекс, состоящий из нескольких зданий, также известный как «Gehry-Bauten» или "Постройка Генри". (см. рисунок 1) Все здания выполнены в стиле деконструктивизма. Особенность взаимодействия красоты и функции состоит в том, что футуристичный фасад, выполненный по законам параметрического проектирования, обшит стальными листами под определенным углом, создавая некую волнообразную композицию, которая способна поймать солнечные лучи в любое время [2].

Рисунок 1 – Здание новой таможни

Несмотря на то, что волновые элементы рассчитаны с помощью компьютерного моделирования, невозможно достоверно предугадать погодные явления. Случалось, что солнечные лучи отражались от стали на соседние постройки, происходило нагревание стен, что приводило к повышению температуры

внутри здания. Для решения этой проблемы пришлось покрыть фасад материалом, который бы придавал матовость металлической отделке. Таким образом, в целях повышения комфорта и функциональности в комплексе и за его пределами, пришлось немного изменить внешний вид постройки.

В ряде случаев форму здания задает не красота, а функциональное внутреннее пространство.

Рисунок 2 – Небоскреб Мэри-Экс

Небоскреб Мэри-Экс Нормана Фостера выделяется архитекторами как высокотехнологичное и экологичное сооружение. (см. рисунок 2) При проектировании приоритетное внимание уделялось инновационному комфортному функционированию технических процессов [3]. Естественное вентилирование всех помещений осуществляется за счёт округлой формы, эта же форма переносит наружные ветровые потоки вверх, не перенаправляя или усиливая их в городском пространстве. Преобладание естественного освещения за счёт решетчатой каркасной системы, заполненной стеклом, помогает экономить на отоплении. Кроме того, подобная форма отбрасывает тень меньшего размера, чем такое же по высоте и площади прямоугольное здание. Таким образом, внешний облик здания имеет именно в ту форму, которая была наиболее эргономична и больше отвечает функциональным целям. Ритмичное треугольное остекление и расцветка, подобранная архитектором, делают здание интересным и привлекательным, немаловажным является то, что оно не выделяется среди исторической застройки, не противоречит ей.

Рисунок 3 – Жилой дом в Париже

Пример интересного японского минимализма, сочетающегося с функциональными решениями, можно найти у архитектурного бюро SANAA (Sejima And Nishizawa And Associates) [4]. Его партнеры Кадзуё Сэдзима и Рюё Нисидзава создают привлекательные проекты, одним из которых является жилой комплекс в Париже, построенный в 2019 году. (см. рисунок 3) На лаконичном белом фасаде в хаотичном порядке расставлены оконные проемы, придающие дополнительный динамизм всей форме здания, а сам облик домов походит на извилистую ленту, приподнятую на колонны. На первом этаже предусмотрено благоустроенное и озелененное общественное пространство, что является излюбленным приемом данного архитектурного бюро. Такие приемы обеспечивают появление большего числа функциональных связей между помещениями и квартирами, повышают комфорт и облегчают взаимосвязь между жильцами. Лаконичные колонны не утяжеляют и без того сложные очертания домов. Хоть они и выглядят сложно, архитекторы предусмотрели наиболее удобные конфигурации квартир, которые сочетались бы с мягкими изгибами наружных стен. Большие радиусы поворотов позволяют устанавливать у стен мебель без ущерба для полезной площади в квартире. В данном проекте функциональность помещений удачно сочетается с интересными и захватывающими формами всего жилого комплекса.

Рисунок 4 – Учебный комплекс Rolex

Еще один проект, спроектированный архитектурным бюро SANAA, выполнен в минималистичном стиле и находится в Лозанне [5]. Это учебный комплекс Rolex. (см. рисунок 4) Архитекторы часто говорят о том, что создают воздушные здания с большим количеством стекла для того, чтобы стереть границы с окружающей средой и придать большую открытость архитектуре. Так, большие проемы и плавные формы в проекте открывают внутреннему пространству вид на небо и окружающую природу. Из-за этих причудливых линий и больших округлых двориков его часто сравнивают с сыром. По изначальной задумке вход в одноэтажное здание подразумевался изнутри, поэтому разрабатывалась специальная монолитная конструкция пола здания, приподнятая как арка с разных сторон, для того чтобы пропустить людей внутрь. Пока через округлые проемы внутрь попадает свет, арки, пропускающие людей, отбрасывают тень и в некоторых местах приподнятый пол здания также создает теневые карманы для общественных пространств. Интересная форма смогла создать функциональное и необходимое в этом проекте общественное пространство. Сами коридоры центра из-за таких изгибов в полах не пропускают лишние звуки, они не разносятся в пространстве, то есть архитекторами рассчитывалась даже акустика, а также просчитывалась энергоэффективность. В связи с этим, вне зависимости от больших людских пространств, есть помещения и коридоры, приспособленные для учебы в тишине. Функционализм отражен архитекторами и в таком сложном по очертаниям проекте, поэтому его вполне можно считать

гармоничным.

Таким образом, на примере современных проектов видно, что сочетание функции и красоты возможно и по сей день в самых разнообразных по сложности проектах. Эта комбинация создает прекрасные здания, дополняющие общественные и жилые пространства, радуя человека своим удобством и эстетикой.

Список литературы

1. Коврижкина О.В. Роль композиции в архитектурном проектировании [Текст] / О.В Коврижкина, // Вестник БГТУ имени В. Г. Шухова. – №6 – Белгород, 2016 – С.52-54.

2. Савинкин В. В. Конструктивные приемы и особенности проектирования зданий американского архитектора Фрэнка Гери [Текст] / В. В. Савинкин // Наука, образование и экспериментальное проектирование. – 2020. – №. 1. – С.164-167.

3. Вычегжанина Н. Ю., Мироненко В. П. Принципы биопозитивности в современных офисных зданиях (на примере творчества Нормана Фостера) //Вісник Харківської державної академії дизайну і мистецтв. – 2011. – №. 8. – С. 6-9.

4. Корж, М. И. Возможности реализации стиля минимализм в композиционных решениях архитектурных бюро и мастерских [Текст] / М. И. Корж // Из-

бранные доклады 67-й Университетской научно-технической конференции студентов и молодых ученых : Доклады конференции студентов и молодых ученых, Томск, 19–23 апреля 2021 года. – Томск: Томский государственный архитектурно-строительный университет, 2021. – С. 426-435.

5. Пирогов, Д. А. Архитектура научных центров как манифест нового времени на примере Rolex-центра архитектурного бюро Sanaa [Текст] / Д. А. Пирогов // Архитектура и архитектурная среда: вопросы исторического и современного развития : Материалы Международной научно-практической конференции. В 2-х томах, Тюмень, 23–24 апреля 2021 года / Отв. редактор А.Б. Храмцов. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет. –2021. – С. 363-367.

THE COMBINATION OF BEAUTY AND FUNCTION IN ARCHITECTURAL PROJECTS OF THE 20TH CENTURY

ELIZAVETA A. GAYDAY
“Urban planning”, bachelor student, 2rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper discusses the relationship between functional and aesthetic principles in architectural projects of the turn of the XX-XXI centuries.the features of regional advertising.

Key words: functionality, aesthetics, combination of functionality with beauty, public buildings.

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИЧНОСТЬ ИНВЕСТИЦИЙ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

ГРАЧЕВА ЕКАТЕРИНА КОНСТАНТИНОВНА
студентка гр. СУЗ-18
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ЮДИНА АНАСТАСИЯ ОЛЕГОВНА
студентка гр. М-СТ-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: рассмотрены методы оценки эффективности инвестиционно-строительных проектов (ИСП). Был проанализирован конкретный строительный проект. Для целей оценки экономической эффективности инвестиционно-строительного проекта рассчитывались такие показатели, как: чистая приведенная стоимость проекта (NPV), внутренняя норма доходности (IRR) и дисконтированный период окупаемости (DPP), срок окупаемости инвестиций (PP), коэффициент эффективности инвестиций (ARR), индекс рентабельности инвестиции (PI).

Ключевые слова: сальдо, инвестиции, эффективность, рентабельность, дисконтирование, срок окупаемости

Сейчас заметно осложнение экономической ситуации в нашей стране. В результате этого происходит повышение цен на недвижимость и уменьшение спроса на нее. Поэтому очень важно дать правильно оценку эффективности инвестиций при выборе ИСП, чтобы этот проект дал максимум прибыли от вложенных инвестиций.

Во всем мире для оценки эффективности инвестиций используется концепция временной стоимости денег и основывается на нижеперечисленных нормах:

– при оценке эффективности использования инвестируемого капитала проводят соотнесение денежного потока (cash flow), сформированного во время выполнения ИСП и начальной инвестиции. Проект эффективен в случае получения назад инвестиций и желаемого дохода для инвесторов;

– инвестиции и cash flow приходятся к данному моменту или к конкретному расчетному периоду до начала выполнения проекта;

– дисконтирование капиталовложения и cash flow происходит по разнообразным ставкам дисконта, которые зависят от характера проектов. При нахождении ставки дисконта берутся во внимание структура инвестиций и стоимость отдельных составляющих капитала.

В рамках этой статьи будут рассмотрены самые популярные методы и оценена эффективность инвестиции проекта, который заключается в строительстве загородных домов и сдачу их в аренду.

Проект состоит из строительства 5-ти загородных домов. Был рассчитан объем инвестиций 44,15 млн. руб. на 10 лет. В таблице 1 приведена следующие денежные потоки по годам:

Таблица 1 – Денежные потоки по годам

год	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
млн. руб.	6,27	7,125	9,177	11, 229	11,185	13, 965	11,172	13,338	14,592	12,939

Статистические методы оценки

Чистая стоимость (Net Value, NV)

Чистая стоимость находится из суммы всех оттоков и притоков денежного потока ИСП.

$$NV = \sum_{t=0}^{n} P_k^+ - \sum_{t=0}^{n} IC$$

где P_k^+ – приток денежных средств,

IC – размер инвестиции в строительный проект (отток денежных средств) [1].

Проблема данного метода - его низкая точность оценивания. Он не учитывает размер инвестиций, уровень реинвестиции и изменение стоимости денег во времени. По данному методу посчитаем чистую стоимость.

$NV = \sum_{t=0}^{n} P_k^+ - \sum_{t=0}^{n} IC$= 45,15- 6,27 - 7,125 - 9,177 - 11, 229 - 11,185 - 13, 965 - 11,172 - 13,338 - 14,592 - 12,939 = 65,842 млн. руб.

Срок окупаемости инвестиций (Payback period, PP)

Чтобы девелопер мог рассчитать требуемое время, за которое получиться вернуть вложенные на осуществление проекта деньги, необходимо спрогнозировать этот срок [2].

Срок окупаемости есть сумма сальдо вместе с исходными вложениями в течение всего расчетного времени. Она равняется вложенным инвестициям в ИСП:

PP = n, при котором

$$\sum_{n} P_k \geq IC$$

где Рк – величина сальдо накопленного потока;

n – количество времени (дней, месяцев, лет и т.д.).

Главными минусами этого показателя являются: невозможность учесть изменения стоимости денежного потока, происходящие во времени; недоступность нахождения размера денежного потока в момент определения точки окупаемости; неопределенность срока окупаемости для знакопеременных денежных потоков [3].

Посчитаем срок окупаемости двумя способами.

Первый способ заключается в нахождение среднеарифметического значения.

$$P=\frac{6,27+7,125+9,177+11,229+11,185+13,965+11,172+13,338+14,592+12,939}{10}=11,0992$$

$$PP=\frac{45,15}{11,0992}=4,07$$

Второй способ

Таблица 2 – Подсчет срока окупаемости

-45,15	6,27	7,125	9,177	11,229	11,185	13, 96	11,172	13,338	14,592	12,939
	-38,88	-31,75	-22,58	-11,35	-0,164	13,801	24,973	38,311	52,903	65,842

$$PP=5+\frac{0,164}{13,965}=5,01$$

Срок окупаемости составляет 4-5 лет.

Коэффициент эффективности инвестиций (Account rate of return, ARR)

Инвестор нацелен на извлечение прибыли на 1 рубль его вложений не ниже процентной ставки.

$$ARR=\frac{11,0992}{45,15}*100\%=24,6\ \%$$

2. Динамические методы оценки

Чистый дисконтированный доход (Net present value, NPV)

В приоритете только тот проект, у которого значение NPV положительное и наибольшее. При значении NPV ниже нуля вкладываться в проект невыгодно.

Для расчета используется значение исходных вложений, денежный поток от их реализации в конкретный момент времени, шаг расчета и ставка дисконтирования.

При разовой инвестиции NPV определяется по формуле:

$$NPV=\sum_{i=0}^{T}\frac{CF_t}{(1+i)^t}=\sum_{i=1}^{T}\frac{CF_t}{(1+i)^t}-IC$$

Где CF_t – денежный поток ИСП в момент времени t;

IC– (Invested Capital) размер, вложенных инвестиции;

i – ставка дисконтирования.

При последовательном инвестировании в ИСП в течение ряда лет NPV определяется по формуле:

$$NPV=\sum_{i=1}^{T}\frac{CF_t}{(1+i)^t}+\sum_{i=1}^{T}\frac{IC_t}{(1+i)^t}$$

Где IC_t – (Invested Capital) размер, вложенных инвестиций в момент времени t [3].

Для данного проекта выбираем ставку дисконтирования 10%.

Таблица 3 – Подсчет чистого дисконтированного дохода

	$\frac{6,27}{(1+0,1)^1}$	$\frac{7,125}{(1+0,1)^2}$	$\frac{9,177}{(1+0,1)^3}$	$\frac{11,229}{(1+0,1)^4}$	$\frac{11,185}{(1+0,1)^5}$

-45,15	5,7	5,888	6,895	7,669	7,639
	-39,45	-33,562	-26,667	-18,998	-11,359
	$\frac{13,965}{(1+0,1)^6}$	$\frac{11,172}{(1+0,1)^7}$	$\frac{13,338}{(1+0,1)^8}$	$\frac{14,592}{(1+0,1)^9}$	$\frac{12,939}{(1+0,1)^{10}}$
	8,671	6,306	6,222	6,188	4,988
	-2,688	3,618	9,84	16,028	21,016

NPV = (5,7+5,888+6,895+7,669+7,639+8,671+6,306+6,222+6,188+4,988)-45,15=21,016

Число получилось положительным, что говорит о целесообразности принятия решения об инвестировании.

Индекс рентабельности инвестиции (Profitability index, PI)

Это есть отношение имеющейся стоимости денежного притока к чистой имеющейся стоимости денежного оттока с учетом исходных инвестиций.

При PI большем 1 проект можно взять к рассмотрению, если меньшем — отклонить. Этот показатель полезен, когда рассматривается ряд проектов с отличающимися объемами необходимых вложений и при этом с одинаковыми показателями NPV.

$$PI = \sum_{t=0}^{i} \frac{\frac{CFt}{(1+r)^t}}{IC} = \frac{5,7+5,888+6,895+7,669+7,639+8,671+6,306+6,222+6,188+4,988}{45,15} = 1,46$$

PI составляет больше единицы, следовательно проект можно принять.

Внутренняя норма рентабельности (Internal rate of return, IRR)

Данный параметр полезен при нахождении максимально допустимого уровня расходов по ИСП.

Рисунок 1 – Внутренняя норма рентабельности

$$IRR = r_1 + \frac{NPV1}{NPV1-NPV2}(r_2-r_1)$$

Пусть $r_2 = 20$ %

$$NPV_2 = -45,15 + \frac{6,27}{(1+0,2)^1} + \frac{7,125}{(1+0,2)^2} + \frac{9,177}{(1+0,2)^3} + \frac{11,229}{(1+0,2)^4} + \frac{11,185}{(1+0,2)^5} + \frac{13,965}{(1+0,2)^6} + \frac{11,172}{(1+0,2)^7} + \frac{13,338}{(1+0,2)^8} + \frac{14,592}{(1+0,2)^9} + \frac{12,939}{(1+0,2)^{10}} = -4,291$$

IRR = 10+ $\frac{21,016}{21,016-(4,291)}$ (20-10) = 18,3 %

Если возьмем ставку дисконтирования больше 18,3 %, то будем в минусе.

Дисконтированный срок окупаемости инвестиции (Discounted payback period, DPP)

Он учитывает стоимость денег во времени, что нейтрализует минус статистического метода срока окупаемости. Расчетная формула: DPP = n, при котором

$$\sum_{n} \frac{P_k}{(1+i)^k} \geq IC$$

Очевидно, что DPP > PP . Таким образом, ИСП, проходящий по критерию PP, может оказаться неприемлемым по критерию DPP.

Значения для подсчета дисконтированного срока окупаемости возьмем из таблицы 1.

DPP = 6 + $\frac{2,688}{6,306} = 6,426$

Следовательно срок окупаемости составит примерно 6,5 лет.

DPP и PP выполняют второстепенную роль по отношению к NPV и IRR, но иногда могут занять и главную. Например, даже если ИСП вызывает сомнения, то при коротком сроке его окупаемости он может оказаться самым приоритетным. Также девелопер имеет ограничения по сроку окупаемости, это связано с ликвидностью: чем выше период окупаемости, тем меньше ликвиден проект. В итоге, характеристики DPP и PP предоставляют возможность рассуждать о рискованности и ликвидности проекта [5].

Главная проблема DPP – это неосуществимость нахождения размера денежных потоков после точки окупаемости и обнаружение данного показателя при знакопеременных денежных потоках.

Для данного проекта была определена максимально допустимая ставка по кредиту или займу 18,3%, определение срока возврата инвестиции (DPP) – 6,5 лет.

Список литературы

1. Блынская Е.С., Хныкин К.А. Проблемы оценки эффективности инвестиционных проектов на рынке недвижимости [Текст] / Е.С. Блынская, К.А. Хныкин // Путь науки. - 2016. - №12 (34) . - С. 65-67.
2. Филин С.А., Марушкина В.А. Особенности оценки эффективности инвестиционных девелоперских проектов [Текст] / С.А. Филин, В.А. Марушкина // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. - 2017. - №11 (356) . - С. 2112-2131.
3. Гилемханов Р.А., Брайла Н.В. Методы оценки финансово-экономической эффективности инвестиционно-строительных проектов [Текст] / Р.А. Гилемханов, Н.В. Брайла // Строительство уникальных зданий и сооружений. - 2016. - №10 (49). - С. 7-19.

4. Солодилова Л.А., Кирюшечкина Л.И. Методика определения эффективности инвестиций в учебном проектировании архитектурно-градостроительного направления // Наука и бизнес: пути развития. - 2020. - №8 (110). - С. 90-92.
5. Петровский А.И., Капустина Н.В. Взаимосвязь точности оценки стоимости строительства и экономической эффективности инвестиционно-строительных проектов // Проблемы экономики. - 2021. - №1. - С. 165-169.
6. Гончарова М.А., Рыбина И.А. Системный подход к управлению инвестиционными рисками [Текст] // Материалы XII очной международной научно-практической конференции. - Елец: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2018. - С. 153-158.
7. Журавлева О.В., Рыбина И.А., Целыковская А.А. Финансовые проблемы развития малого предпринимательства на региональном уровне [Текст] // Экономика и предпринимательство . - 2019. - №6 (107). - С. 360-366.

METHODS OF EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF INVESTMENTS AND THEIR APPLICATION

EKATERINA K. GRACHEVA
«Construction of unique buildings and structures», specialist student, 4rd year
Lipetsk State Technical University

ANASTASIYA O. YUDINA
«Construction technologies using efficient materials», specialist magister, 2rd year
Lipetsk State Technical University

Annotation: methods for evaluating the effectiveness of investment and construction projects are considered. A specific construction project was analyzed. For the purposes of assessing the economic efficiency of an investment and construction project, such indicators were calculated as: net present value of the project (NPV), internal rate of return (IRR) and discounted payback period (DPP), investment payback period (PP), investment efficiency ratio (ARR), return on investment index (PI).

Keywords: balance, investments, efficiency, profitability, discounting, payback period.

ПОЧЕМУ МАЛОЭТАЖНЫЕ ЗДАНИЯ– ЛУЧШИЙ ВАРИАНТ

ГРАЧЕВА ЕКАТЕРИНА КОНСТАНТИНОВНА
студентка гр. СУЗ-18
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье рассмотрены главные факторы выбора малоэтажного жилья относительно многоэтажного. Было проанализировано большое количество исследований, которые доказывают преимущества проживания в малоэтажных зданиях.

Ключевые слова: малоэтажное строительство, преимущества малоэтажных зданий, комфортность жизни.

При покупке жилья, покупатели сталкиваются с дилеммой выбора между многоэтажными и малоэтажными зданиями. Высокие дома выглядят красиво и завораживающе, при этом нельзя упускать из виду преимущества малоэтажных квартир.

Очевидно, что перед принятием окончательного решения учитывается множество факторов, таких как цена, местоположение, удобства и т. д., но выбор типа здания возглавляет список.

Согласно последним тенденциям, первым выбором покупателей жилья являются малоэтажные квартиры, поскольку они предлагают более спокойную жилую площадь с меньшим количеством жителей в непосредственной близости. Имеют большую полезную площадь, что в конечном итоге означает большие пространства для жизни людей, чем высотные здания.

Люди устали от каменных джунглей, и им не хватает открытого пространства, и покупатели жилья ищут бытия в обществах, которые предлагают им открытые пространства и более чистый воздух. Одним из преимуществ малоэтажного жилья являются открытые пространства, пешеходные дорожки, сады, деревья, пышные зеленые пейзажи. Двух или трёхэтажные здания с открытыми пространствами позволяют вести лучший и здоровый образ жизни.

При пожаре в высотных зданиях времени на эвакуацию больше, а шансы обрушения выше. В то время как в малоэтажных жилых домах есть легкий доступ к улице. Кроме того, точки выхода и расстояние до земли ниже, что является самой безопасной особенностью для эвакуации.

Был проведен онлайн опрос в статье «Высотные здания: взгляды экспертов и жителей на высотное строительство». На каком этаже вы предпочли жить в доме этажностью 25-30 этажей? [1]. Результаты опроса приведены на рисунке 1.

Рисунок 1 – Диаграмма результатов

Большинство людей выбрало 1-10 этаж, а следовательно люди стремятся жить не на высоте. Поэтому оптимальный выбор – малоэтажное строительство.

Люди, проживающие в малоэтажных зданиях, имеют больше комфорта для жизни, а комфорт – одно из основополагающих правил при выборе жилья.

Список литературы

1. Карелина К.А. Высотные здания: взгляды экспертов и жителей на высотное строительство // Apriori. Серия: естественные и технические науки. - 2016. - №1. - С. 11.
2. Плотникова Д.Ю., Карандашева М.К. Организация общественных пространств в современной городской застройке // Инженерия в строительстве и транспорте. Актуальные исследования в современной науке. - Липецк: Липецкий государственный технический университет, 2020. - С. 85-87.
3. Король Е.А. Журавлева А.А. Анализ структуры энергозатрат при строительстве малоэтажных жилых зданий // Анализ структуры энергозатрат при строительстве малоэтажных жилых зданий. - 2020. - №3. - С. 62-64.

WHY LOW–RISE BUILDINGS ARE THE BEST OPTION

EKATERINA K. GRACHEVA
«Construction of unique buildings and structures», specialist student, 4rd year
Lipetsk State Technical University

Annotation: the article considers the main factors of choosing low-rise housing relative to multi-storey. A large number of studies have been analyzed that prove the advantages of living in low-rise buildings.

Keywords: low-rise construction, advantages of low-rise buildings, comfort of life.

3Д ПЕЧАТЬ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГРАФЕНА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

ГРАЧЕВА ЕКАТЕРИНА КОНСТАНТИНОВНА
студентка гр. СУЗ-18
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье рассмотрены применение графена в строительстве с помощью 3Д печати, который является одним из наиболее перспективных добавок для печатного бетона с точки зрения повышения прочности и оптимизации печати самых сложных формообразований.

Ключевые слова: строительство, инновационные материалы, нанотехнологии, графен, 3д печать.

В настоящее время отрасли промышленности переживают революцию из-за различных инновационных технологий, которые постоянно появляются. Компании в различных отраслях промышленности стремятся не отставать от конкурентов, и для строительных компаний эта новая революция очень много значит и потребует от всех активного модернизирования технологий. Американская компания – GrapheneCA сотрудничает с Apis Cor – строительной компанией по 3D-печати, чтобы построить специализированную систему, которая может печатать графеновые материалы.

В состав графена входит углерод, который добавляет прочность любому материалу, к которому он применяется, и сопротивляется влаге на любой поверхности, на которую он наносится.

Добавление графена в материал делает его более прочным, долговечным, легким, эластичным и устойчивым к трещинам и влаге. Кроме того, графен улучшает антибактериальные и термические свойства материалов. Добавление графена в 3D-печать и проектирование мобильных 3D-принтеров для этой цели может помочь упростить весь процесс строительства конструкций в отдаленных местах, где существует высокий риск стихийных бедствий или в районах с нестабильным климатом.

Более того, использование 3D-принтеров в строительстве может помочь инженерам создать конструкции, способные противостоять стихийным бедствиям, таким как землетрясения и ураганы, по крайней мере, в течение нескольких дней. Это, в свою очередь, приблизит наше общество на шаг к достижению доступного жилья.

Использование графена позволит улучшить качество бетонных смесей, обеспечив долговечность конструкций даже в отдаленных местах. Дом напечатанный по 3D технологии обеспечит большую защиту от бактерий и не будет удерживать влагу.

Поскольку процесс 3D-печати бетона не включает бетонные формы, обычные средства армирования, такие как арматура и проволочная сетка, не могут быть использованы. В то время как эксперименты включали применение стальных волокон в бетонную смесь, а также размещение стальных винтов в свежеотпечатанных формах, графен оказывается одной из наиболее перспективных добавок для печатного бетона с точки зрения повышения прочности и оптимизации печати самых сложных формообразований.

Графен, который состоит из слоя атомов углерода толщиной в один атом, отмечается некоторыми учёными, как будущее технологий строительной сферы. Он содержит те же атомы, что и углерод, но они расположены в уникальной конструктивной форме, которая позволяет ему быть одним из самых прочных материалов в мире, с пределом прочности более чем в 100 раз превышающем предел прочности стали.

Графен используется в качестве добавки для различных нитей 3D-печати, увеличивая прочность, жесткость и вязкость поверхности нити. При добавлении в бетон стало известно, что он значительно увеличивает прочность, добавляя другие желательные свойства материалу.

Ранние эксперименты с графеном показывали, что он может увеличить прочность бетона до 40%. Последующие исследования показывают увеличение прочности бетона на сжатие на 146% с добавлением графена, а также увеличение прочности на изгиб на 79,5% и снижение водопроницаемости почти на 400%.

В дополнение к преимуществам, реализованным с точки зрения дополнительной прочности и долговечности, использование графеновой армированной 3D-печати также значительно снижает воздействие на окружающую среду строительных проектов, связанных с бетоном. Цементная промышленность является одним из ведущих мировых производителей парниковых газов, на долю которого приходится 8% глобальных выбросов CO2. Устраняя необходимость в некоторых тяжелых материалах и позволяя изготавливать бетон на месте, 3D-печать бетона снижает потребность в транспортных средствах доставки и кранах, значительно уменьшая углеродный след объекта строительства.

В целом, 3D-печатный бетон позволяет строить быстрее, с меньшим количеством работы и меньшим количеством отходов. Благодаря дополнительным преимуществам, полученным при добавлении графена в смесь, 3D-печатный бетон обещает совершить революцию в безопасном, надежном и доступном жилье.

Список литературы

1. Мещеряков А.А., Курочкин А.А., Попов А.А., Гончарова М.А. Инновационные композиты [Текст] / А.А. Мещеряков, А.А. Курочкин, А.А. Попов, М.А. Гончарова // Строительство и архитектура. Тенденции развития современной науки. – Липецк: Липецкий государственный технический университет , 2018. – С. 100-101.

2. Гончарова М.А., Крохотин В.В., Каширина Н.А. Строительные материалы [Текст] / М.А. Гончарова, В.В. Крохотин, Н.А. Каширина // Липецк: Липецкий государственный технический университет, 2017. – 78 с.

3D PRINTING USING GRAPHENE IN CONSTRUCTION

EKATERINA K. GRACHEVA
«Construction of unique buildings and structures», specialist student, 4rd year
Lipetsk State Technical University

Annotation: the article discusses the use of graphene in construction using 3D furnaces, which is one of the most promising additives for printed concrete in terms of increasing strength and optimizing the printing of the most complex shapes.

Keywords: construction, innovative materials, nanotechnology, graphene, 3d printing.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ИЗГОТОВЛЕНИЯ КЛЕЕНЫХ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

ДУРГЕЛОВА МАРИНА АЛЕКСАНДРОВНА
студентка гр. М-ТПЗ-20-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

СЕМЁНОВ АЛЕКСАНДР СЕРГЕЕВИЧ
Научный руководитель, канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в данной статье освещены вопросы контроля качества изготовления клееных деревянных конструкций. Подробно рассмотрены этапы контроля качества - при подготовке пиломатериалов и заготовок, при подготовке клея, процесс склеивания, контроль клеевых соединений после изготовления элемента, проверка качества механической обработки, проверка несущей способности конструкций.

Ключевые слова: древесина, клееные деревянные конструкции, контроль качества, этапы контроля, свойства древесины.

Появление первых клееных деревянных конструкций в начале двадцатого века с их последующим развитием дало обществу новую технологию зеленого строительства. За последние десятилетия строительство с использованием древесных пород занимает особое место [1]. Этот материал является одним из основных, а в некоторых районах и единственным стройматериалом. По объекту применение и разнообразию использование древесины не может сравниться никакой другой материал. По комплексному конструктивному качеству — соотношению массы и несущей способности, эстетическим, экологическим свойствам, клееная древесина не имеет конкурентов.

Древесина имеет уникальный комплекс свойств: относительная высокая прочность при малом удельном весе; легкость обработки; высокая химическая стойкость в агрессивных средах; экологическая чистота; широкая распространенность; доступность и восстанавливаемость сырьевой базы (древесина является единственным восстанавливаемым ресурсом); низкая энергоемкость заготовки древесины и изготовление изделий из неё; малая теплопроводность; высокие декоративные и эстетические качества - создает условия для разнообразного использования древесины при строительстве зданий и сооружений различного назначение [2].

Вопросы производства клееных конструкций неразрывно связаны с вопросами обеспечения их качества. Повышение качества, характеризующее уровень научно-технического прогресса, способствует росту эффективности общественного производства, увеличению срока службы конструкций.

Контроль качества конструкций производится на всех основных технологических этапах изготовления. Готовые конструкции должны строго соответствовать техническим условиям на конкретные виды конструкций.

Поэтапный контроль и контроль готовой продукции включает ряд операций. При подготовке пиломатериалов и заготовок проверяют влажность дерева, внутренние напряжения, чистоту обработки поверхности, выявляют и устраняют недопустимые для элементов конструкций соответствующей категории пороки, устанавливают механические характеристики древесины и соответствие геометрических размеров пиломатериалов и заготовок проектным, а также правильность выбора геометрии зубчатых шипов.

При подготовке клеев необходимо правильно выдержать состав, определить условную вязкость, жизнеспособность и условное время выдержки до запрессовки деталей, установить время отверждения клея.

В процессе склеивания обращают внимание на температуру и влажность воздуха цеха, на расход клея и качество его нанесения на поверхности заготовок, на выбор способа запрессовки и обеспечение требуемого давления запрессовки, на выбор способа нагрева и поддерживание нужной температуры склеивания, на выдержку под давлением и после распрессовки до механической обработки готового клеедощатого блока.

Контроль клеевых соединений после изготовления элемента заключается в проверке толщины клеевой прослойки, определении прочности при скалывании вдоль волокон и при изгибе и растяжении зубчатых соединений, установлении однородности клеевой прослойки и непроклеев.

После изготовления элемента конструкции из клеедощатого блока проверяется качество механической обработки, фиксируется возможное отклонение от проектной геометрической формы и размеров, выявляется наличие видимых дефектов и проверяется качество защитной обработки.

Последним этапом контроля качества является проверка несущей способности конструкций. Партия конструкций, прошедших внешний осмотр и обмер, считается принятой, если при испытании отобранных произвольно экземпляров отношение разрушающей нагрузки к контрольной нагрузке будет для всех экземпляров больше или равно 1. Данное условие гарантирует долговечность и надежность эксплуатации деревянных конструкций [3].

Обеспечение качества деревянных клееных конструкций – комплексная проблема со многими факторами. Это и чисто технические факторы, связанные с составом оборудования, качеством пиломатериалов, клеев, а также, человеческий фактор, влияющий на соблюдение всех технологических требований [4].

Одна из главных проблем современных производств — низкое качество пиломатериалов. Причина такой ситуации заключается в том, что в нашей стране до сих пор работают лесопильные базы с устаревшим оборудованием. В одной партии поступающих на производство пиломатериалов может быть большой разброс по качеству. Поэтому в настоящее время основные производители большепролетных деревянных клееных конструкций закупают пиломатериалы на крупных лесопильнях, оснащенных современным импортным оборудованием.

Другая проблема – нестабильность характеристик отечественных клеев. Это, во многом, связано с отсутствием единой регламентированной и методически обеспеченной номенклатуры показателей их качества, гарантий стабильности основных свойств, комплексного сервиса - компоненты, оборудование для клееприготовления и клеенанесения, обучение персонала [5]. Импортные, прежде всего европейские, клеи во многом лишены этих недостатков. Поэтому производители несущих деревянных клееных конструкций, как правило, используют более дорогие импортные клеи ведущих фирм. Кстати, некоторые ведущие производители клеевых систем запустили производства на территории России.

Помимо стандартов и строительных норм и правил имеется достаточное количество методической литературы по обеспечению качества. В частности, подобные рекомендации были разработаны Ассоциацией, несколько лет назад лабораторией деревянных конструкций ЦНИИСК им. Кучеренко изданы рекомендации по обеспечению качества деревянных клееных конструкций на этапах производства, транспортировки, хранения и монтажа. Это поможет с низкой эффективностью существующей сейчас системы производства и применения конструкций [6].

Список литературы

1. Акшов, Э.А. Технологические особенности клеёных деревянных конструкций [Текст] / Э.А. Акшов // Архитектура и современные информационные технологии. 2021. №1 (54). С. 156-164.
2. Степанов, Б.А. Технология плотничных, столярных, стекольных и паркетных работ : учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования [Текст] / Б.А.Степанов — 6-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2014. — 336 с.
3. Иванов, В.А. Конструкции из дерева и пластмасс [Текст] / В.А.Иванов, В.З. Клименко. - К. изд. "Высшая школа", 1983.
4. Жидков К.Е. Деревянные конструкции : методические указания к курсовой работе по дисциплине «Конструкции городских зданий и сооружений» для студентов очной и заочной формы обучения направления 270800.62 «Строительство» профиля подготовки «Городское строительство и хозяйство» / Жидков К.Е., Кацеф Э.Б., Семенов А.С.. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 24 с.
5. Турковский, С.Б. Особенности и перспективы развития большепролетных клееных деревянных конструкций [Текст] / С.Б. Турковский, А.А. Погорельцев // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века: Матер. конф. М., 2004. № 6. С. 20–21.
6. Ковальчук, Л.М. Современное состояние и рациональные пути развития подотрасли клееных деревянных конструкций [Текст] / Л.М.Ковальчук // Дровосек. выпускной вечер. - 2009. - № 2. - с.8-10.

QUALITY CONTROL OF PRODUCTION OF GLUED WOODEN STRUCTURES

MARINA A. DURGELOVA
"Theory of design of building and structures", master's degree student, 2rd year
FSBEIHE Lipetsk State Technical University

Abstract: This article highlights the issues of quality control of the manufacture of glued wooden structures. The stages of quality control are considered in detail - during the preparation of lumber and blanks, during the preparation of glue, the bonding process, control of adhesive joints after the manufacture of the element, quality control of mechanical processing, checking the bearing capacity of structures.

Key words: wood, glued wooden structures, quality control, stages of control, properties of wood.

ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЛЕЕНЫХ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

ДУРГЕЛОВА МАРИНА АЛЕКСАНДРОВНА
студентка гр. М-ТПЗ-20-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

СЕМЁНОВ АЛЕКСАНДР СЕРГЕЕВИЧ
Научный руководитель, канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в данной статье рассматриваются проблемы использования деревянных конструкций в России.

Ключевые слова: древесина, клееные деревянные конструкции, производство, ферма, металлические зубчатые пластины.

Древесина как строительный материал известна с давних времен. Раньше она применялась в простых строительных конструктивных формах – в виде стоек и балок покрытий. Время идет, искусство строить из деревянных конструкций совершенствуется, появляются более сложные формы несущих деревянных конструкций. Растущий мировой спрос на изделия из древесины, используемые в строительстве, связан прежде всего с тем, что древесина – это возобновляемый материал [1].

Наша страна лидирует по запасам леса. Все более активно развивается в России строительство общественных и административных зданий с использованием большепролетных конструкций из древесины. Возведено много спортивных объектов. Технологичные деревянные конструкции зачастую обходятся значительно дешевле элементов зданий из других материалов, кроме того, они легче и компактнее. Индустриальное производство древесных строительных материалов требует гораздо меньше энергетических затрат, чем производство бетона, металла или кирпича, при равноценных эксплуатационных качествах выпускаемой продукции. Относительно небольшой вес материалов из древесины позволяет застройщикам сокращать расходы на их транспортировку, тяжелую строительную технику и рабочую силу, а высокая заводская готовность конструкций из них – сокращать сроки возведения зданий.

Древесина – надёжный и дешевый строительный материал, но, как и любой строительный материал, имеет свои недостатки. Поэтому при проектировании и возведении деревянных сооружений и несущих конструкций необходимо максимально использовать положительные свойства древесины и свести к минимуму влияние ее отрицательных свойств [2].

Сейчас нормативная база в области большепролетных деревянных конструкций в России не отвечает запросам рынка. Либо нормы устарели и не учи-

тывают возможности современных технологий, либо нормативы в российской базе вообще не существуют.

Ни у кого не вызывает сомнений, что древесина – наилучший конструктивный материал, имеющий определённые недочёты: низкие био- и теплостойкость, горючесть, усушечное растрескивание и коробление. Уместно напомнить, что все химические способы борьбы с гниением и горючестью носят относительно кратковременный характер и, по данным испытаний, отрицательно влияют на механическую прочность древесины, которая в результате химического воздействия понижается до 15%.

Основным критерием качества любого клея, т.е. его эксплуатационных свойств и технологических свойств, является стабильность свойств в поставляемых партиях. Особенностью отечественных клеев для деревянных клееных конструкций является отсутствие единой регламентированной и методически обеспеченной номенклатуры показателей их качества, гарантий стабильности основных свойств, комплексного сервиса (компоненты, оборудование для клееприготовления и клеенанесения, обучение персонала и др.). Импортные, прежде всего европейские, клеи во многом лишены этих недостатков. Но в настоящее время в условиях санкций наша страна лишина способности поставить необходимые *компоненты* и комплектующие из зарубежных стран. Это создаёт проблемы для производства качественного строительного материала [3].

Также при изготовлении *деревянных конструкций* должно обеспечиваться высокое *качество* обработки древесины. Низкое качество устаревшего оборудования не может это обеспечить.

Поэтому предлагается использовать неклееные деревянные элементы, такие как цельный брус и доска. В связи с широким предложением на строительном рынке металлических зубчатых пластин (МЗП) отмечается увеличение спроса на деревянные решетчатые конструкции [4].

Металлические зубчатые пластины – пластины толщиной примерно 1.2 мм с выштампованными и отогнутыми в одну сторону зубьями, которые вдавливают в дерево при сборке стропильной системы (рис. 1). Для создания большей жесткости каждый из зубцов имеет специальный желобок и смещенное острие, в результате чего при вдавливании они изгибаются и крепче стыкуются с древесиной [5].

Рисунок 1 – Металлическая зубчатая пластина

Предварительно собранные при помощи МЗП деревянные фермы, дают возможность заметно упростить процедуру перекрытия кровли здания (рис.2).

Рисунок 2 – Вид фермы с металлическими зубчатыми пластинами

Профессиональные застройщики уже давно по достоинству оценили стропильные фермы на металлических зубчатых пластинах. Их использование в застройке существенно повышает качество кровельных конструкций. Стропильные фермы отлично подходят для любых типов опорных стен: каркас, бревно, кирпич или газобетон, а также под любое кровельное покрытие [6].

Список литературы

1. Семенов, К.В. Конструкции из дерева и пластмасс. Деревянные конструкции: учеб. пособие [Текст] / К. В. Семенов, М. Ю. Кононова. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2013. – 132 с.

2. Калугин, А.В. Клееные деревянные конструкции в современном стоительстве [Текст] / А.В. Калугин // Промышленное и гражданское строительство. 2011. No 7(ч.2). С. 32-37

3. Калугин, А. В. Деревянные конструкции. [Текст] / М. : АСВ, 2008. 288 с.

4. Жидков, К.Е. Экспериментальные натурные исследования деревянных ферм на металлических зубчатых пластинах [Текст] / К.Е. Жидков, В.В. Зверев, Н.В. Капырин // Строительная механика и конструкции. 2021. № 4 (31). С. 90-98.

5. Павленко, М. Н. Особенности выполнения расчета узлов на металлических зубчатых пластинах [Текст] / М. Н. Павленко // Научный потенциал регионов на службу модернизации. Астрахань : АИСИ, 2012. № 1 (2). 235 с.

6. СП 64.13330.2011. Деревянные конструкции. – М. : ОАО «ЦПП», 2011. – 87 с

PROBLEMS OF USING WOODEN STRUCTURES

MARINA A. DURGELOVA
"Theory of design of building and structures", master's degree student, 2rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: this article discusses the problems of using wooden structures in Russia.

Key words: wood, glued wooden structures, production, farm, metal toothed plates.

БЕЗБАРЬЕРНАЯ СРЕДА ДЛЯ МАЛОМОБИЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ

ЕМЕЛЬЯНОВА ЛЮБОВЬ ГЕННАДИЕВНА
студентка гр. ГР-18
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье рассматривается проблема доступности среды для маломобильных групп населения. В современном мире особенно важно создавать комфортные условия для всех категорий граждан, в том числе и для людей с ограниченными возможностями. Безбарьерная среда состоит из ряда элементов, обеспечивающих беспрепятственное передвижение и доступное использование инфраструктуры для людей с различными типами ограничений (физическими, сенсорными, интеллектуальными и т.д.). Эксплуатация в таких условиях позволяет маломобильным группам населения вести самостоятельный образ жизни. Таким образом, доступная среда — это знакомая среда, оборудованная для удовлетворения индивидуальных потребностей. До недавнего времени практика городского планирования, реконструкции и организации пространства не учитывала возросшие потребности определенных групп общества. В настоящее время ситуация кардинально изменилась. Формирование безбарьерной среды является важнейшей стратегической задачей современных государств.

Ключевые слова: безбарьерная среда, городское пространство, доступная среда, маломобильные группы населения.

В последнее время одним из приоритетов архитектуры и градостроительства является урбанизация и создание комфортной городской среды. Безбарьерная среда — это комплекс мер, направленных на обеспечение беспрепятственного и безопасного передвижения маломобильных групп населения в условиях городской среды.

В России, по данным Росстата и пенсионного фонда, на 1 февраля 2022 года было зарегистрировано 10 миллионов 556 тысяч 63 человека с ограниченными возможностями. Что составляет 9,03% от общей численности населения нашей страны.

Основным нормативным документом по проектированию нового объекта капитального строительства является СП 59.13330.2012 "Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения". Этот свод правил основан на принципах Конвенции ООН о правах инвалидов, подписанной Российской Федерацией в сентябре 2008 года. Эти принципы включают полное и эффективное участие людей с ограниченными возможностями в жизни общества, равные возможности и доступность. Впервые в российский нормативный документ был введен новый прогрессивный принцип "универсальный проект (дизайн)", который был объявлен конвенцией обязательным. Применение принципов Конвенции ООН в процессе проектирования и строительства создает среду, в которой люди с ограниченными возможностями и другие маломобильные

группы населения могут свободно входить в здания и сооружения, а объекты недвижимости безопасно работают без последующей реконструкции и перепланировки.

Создание безбарьерной архитектурной среды может помочь людям с ограниченными возможностями адаптироваться к пространственной среде города, вернуться к полноценной социальной жизни. Основными требованиями для такой среды являются: безопасность, информативность, комфортность.

Психолого-медицинские исследования показывают, что наиболее полная реабилитация инвалида возможна только в том случае, если он интегрирован в среду обитания здоровых граждан. Ведь, помимо "архитектурных барьеров", причиной трудной адаптации людей с ограниченными возможностями являются "моральные барьеры" - отношение окружающих к их инвалидности, социально-психологический дискомфорт, который они испытывают, покидая свою квартиру.

На самом деле, проанализировав российский опыт создания безбарьерной архитектуры, можно отметить, что на данный момент лишь изредка внедряются элементы, облегчающие передвижение людей с ограниченными возможностями. Этими элементами в основном являются пандусы при входе в общественные места, тактильные таблички и звуковые сигналы на пешеходных переходах в центральной части города. Но проблема транспортной доступности, чтобы добраться до них или перейти проезжую часть, никак не решена. Также были предприняты попытки решить проблему транспортной доступности. Существует ГОСТ Р 50844-95, который определяет основные технические требования к новым низкопольным автобусам.

Из вышесказанного можно сделать вывод, что создание безбарьерной архитектурной среды является чрезвычайно актуальной темой для России и Ивановской области, в связи с действующими государственными программами. Реализация мер по модернизации общественных мест пандусами, лифтами, подъемниками и другими специальными устройствами позволит людям с ограниченными возможностями стать полноценными участниками общественной жизни, улучшить свое психологическое состояние. С другой стороны, постоянный контакт с людьми с ограниченными возможностями постепенно снимает психологический барьер для других участников общества. Будет происходить психологическая адаптация, нравственное воспитание молодежи и общества в целом.

Список литературы

1. Леонова В.С. Архитектурно-пространственная среда для маломобильных групп населения в г. Липецк [Текст] / В.С. Леонова // Материалы областного семинара «Школа молодых ученых» по проблемам технических наук – Изд-во: ЛГТУ, 2021. – С. 71-74.

2. Будаченкова Е.А. Безбарьерная среда для маломобильных групп населения [Текст] / Е.А. Будаченкова // Тенденции развития науки и образования. – 2022. - № 81-1. – с. 114-118.

BARRIER-FREE ENVIRONMENT FOR PEOPLE WITH LIMITED MOBILITY

LYUBOV G. EMELYANOVA
"Urban planning", bachelor student, 4th year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the article deals with the problem of accessibility of the environment for low-mobility groups of the population. In the modern world, it is especially important to create comfortable conditions for all categories of citizens, including people with disabilities. A barrier-free environment consists of a number of elements that ensure unhindered movement and accessible use of infrastructure for people with various types of restrictions (physical, sensory, intellectual, etc.). Operation in such conditions allows low-mobility groups of the population to lead an independent lifestyle. Thus, an accessible environment is a familiar environment equipped to meet individual needs. Until recently, the practice of urban planning, reconstruction and organization of space did not take into account the increased needs of certain groups of society. Currently, the situation has changed dramatically. The formation of a barrier-free environment is the most important strategic task of modern states.

Keywords: barrier-free environment, urban space, accessible environment, low-mobility groups of the population.

БЕТОН, АРМИРОВАННЫЙ УГЛЕРОДНЫМ ВОЛОКНОМ

ЖУКОВ АРТЁМ АЛЕКСЕЕВИЧ
студент гр. СУЗ-19
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

БОРЗИЕВ ИДРИС ХАНСОЛТОВИЧ
студент гр. СУЗ-19
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в данной статье рассмотрен бетон, армированный углеродным. Было проанализировано большое количество исследований, которые доказывают преимущества применения данного вида армирования. Исследовано влияние углеродных волокон на механические свойства композитов на основе цементного теста. Добавление углеродного волокна на основе полиакрилонитрита в матрицу цементной пасты приводит к значительному улучшению свойств композитов при растяжении и изгибе.

Ключевые слова: бетон, армирование, углеродное волокно, инновационные материалы, строительство, преимущества бетона.

Бетон, армированный фиброй, как правило, имеет большую прочность на растяжение, чем обычный цементный бетон, и его можно использовать в сложных ситуациях, когда требуется большая поддержка. Он демонстрирует очень высокую прочность на пластичность и может предотвратить появление трещин.

Волокно представляет собой небольшой кусок плоского или круглого армирующего материала. Хотя вы получаете разные типы, есть пара характеристик, которые остаются неизменными.

Каждое волокно добавляет в бетон что-то свое, например стальное волокно, стекло, синтетические и натуральные волокна. Есть много других преимуществ углеродного волокна, на которые мы можем обратить внимание.

Углеродное волокно добавит прочности, долговечности и устойчивости к натяжению, что позволит вам сделать ваш дизайн более гибким и креативным. Вы также можете усилить существующие конструкции.

Например, применение FRP или армированный волокном пластик (FRP) изготовлен из полимерной матрицы. FRP используются для добавления к существующим конструкциям для повышения их несущей способности и поддержания конструкции в целом. Это лишь одно из многих применений углеродного волокна.

Бетон, армированный углеродным волокном, может работать под давлением, но при этом он очень легкий; его композиционные материалы состоят из мелкозернистого и сверхвысокопрочного бетона, а также других углеродных волокон.

Вы могли бы подумать, что стальное волокно имеет более высокую прочность, но углеродное волокно имеет более высокую сопротивляемость, чем стальное волокно, при весе всего 25%.

Углеродное волокно решает проблему слабости бетона, когда речь идет о гибкости, поскольку прочность бетона на изгиб удваивается при добавлении углеродного волокна.

Преимущества волокна по сравнению со сталью:

В некоторых областях углеродное волокно более выгодно, чем сталь. Вот почему:

- Он почти на 80% легче стали.
- Он прочный и не подвержен коррозии
- Прочность на растяжение умножается на 5
- Его жесткость умножается на два
- Он может переносить высокие температуры

Использование в гражданском строительстве

Бетон, армированный углеродным волокном, исследуется на академическом и последипломном уровне, поскольку многим инженерам он кажется очень многообещающим.

Он дешевый и устойчивый, что делает его идеальным для укрепления любой бетонной конструкции. Поскольку он также может укрепить существующие конструкции, это более рентабельно, чем снос всей конструкции.

Несущая способность мостов и других конструкций может быть увеличена за счет использования углеродных волокон.

Углеродное волокно также обладает высокой термостойкостью. Вот почему Томас Эдисон был первым, кто использовал углеродные волокна для нитей накала для своих экспериментов с лампочками.

Другие приложения включают, но не ограничиваются:

- Карбобетонные балконы
- Берегоукрепительные баррикады
- Велосипедные стойки из карбокрета
- Художественные структуры, которые вы можете использовать для теневых пятен (это может быть художественным, поскольку хорошо себя чувствует при напряжении)
- Офисные здания

Как видите, железобетон, армированный углеродным волокном, имеет множество применений. Благодаря углеродным волокнам в строительной отрасли произошли значительные улучшения во всем мире. Это связано с тем, что армированные углеродом волокна обладают высокими показателями коррозионной стойкости и высокой прочности.

Список литературы

1. Копаница Д.Г., Плевков В.С., Ласковенко А.Г., Ласковенко Г.А. Влияние дисперсного армирования на разрушение плит из мелкозернистого бетона от действия высокоскоростного удара // Современные проблемы расчета железобетонных конструкций, зданий и сооружений на аварийные воздействия. - М.: Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, 2016. - С. 192-197.

2. Клюев А.В. Теоретические принципы армирования мелкозернистого бетона фибрами // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. - Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2011. - С. 497-499.

3. Кудяков К.Л., Невская А.В., Ушакова А.С. Влияние дисперсного армирования углеродными волокнами на прочностные свойства бетона // Перспективы развития фундаментальных наук. - Томск: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2014. - С. 799-802.

CONCRETE REINFORCED WITH CARBON FIBER

ZHUKOV A. ARTEM
«Construction of unique buildings and structures», specialist student, 3rd year
Lipetsk State Technical University

BORZIEV K. IDRIS
«Construction of unique buildings and structures», specialist student, 3rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: in this article, concrete reinforced with carbon is considered. A large number of studies have been analyzed that prove the benefits of using this type of reinforcement. The effect of carbon fibers on the mechanical properties of composites based on cement paste has been studied. The addition of polyacrylonitrite-based carbon fiber to the cement paste matrix results in a significant improvement in the tensile and flexural properties of the composites.

Keywords: concrete, reinforcement, carbon fiber, innovative materials, construction, advantages of concrete

МОЛОДЕЖНОЕ ПРОСТРАНСТВО В СОВРЕМЕННОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ

ЗАЙЦЕВА МАРГАРИТА СЕРГЕЕВНА
студентка гр. ГР-18
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье рассматриваются особенности проектирования общественных городских пространств для молодежи

Ключевые слова: молодежь, пространство, территория, проектирование, учреждение, город.

В настоящий момент в Российской федерации около 17 % от общего количества всех жителей составляет возрастную группу от 14 до 35 лет – молодежь. В ближайшее десятилетие процентное соотношение данной социальной группы увеличится, поэтому особенно важно уделять внимание наличию в каждом городе многофункциональных молодежных пространств, учитывая при этом множество факторов.

Создание качественной общедоступной молодежной среды является важнейшей из задач государства, в целом, и отдельных городов, в частности, охватывая социальные, культурные и градостроительные задачи.

Такое пространство может быть организовано на базе каких-либо учреждений, или же на открытой территории. Молодежные пространства, будучи местом сосредоточения отдельной категории общества, должны не только вно-

сить разнообразие в городской ландшафт и сменяемость среды, но и удовлетворять потребности и отражать интересы современных молодых жителей. Особенно важно учитывать мнение самих «потребителей» данной городской среды [1].

Учреждения и элементы городской застройки, на основе которых «завязывается» организация молодежного пространства, должны способствовать самореализации социально-значимых функций подростков и молодых людей. Можно выделить основные назначения: коммуникативная потребность, сохранение физического развития, культурное самоопределение, развитие надпрофессиональных навыков и др. Поэтому молодежные пространства целесообразно устраивать на базе университетов, колледжей, кампусов, спортивных комплексов, молодежных кварталов, дворцов культуры, творчества и молодежи. [3].

Наблюдается тенденция создания креативных пространств (кластеров) и коворкингов (рабочих пространств), на месте бывших технических и промышленных зданий и сооружений. Таким примеров может послужить центр современного искусства «Винзавод» в Москве (Рис.1), который открыли в 2007 году на месте бывшего пивоваренного завода [2].

Рисунок 1 – Молодежное пространство «Винзавод», Москва

Сами открытые пространства должны быть многофункциональными, удобными, продуманными, чтобы действительно стать местом притяжения, а не просто красивым и не использующимся в последствии объектом городской среды.

Молодежная городская среда должна подразделяться на следующие функциональные зоны:

— Открытые пространства для проведения массовых мероприятий на открытом воздухе с наличием точек питания и общественным туалетом;

— Амфитеатры, малые сцены, открытые лектории, большие беседки и перголы;

— Зоны коворкинга и свободного рабочего пространства;

— Территории променада, зоны отдыха и коммуникации;

— Интерактивные и игровые площадки;

— Пространства «общения» и прямого контакта с природной средой;

— Выставочные, презентационные пространства, оснащенные мультимедийным, звуковым оборудованием.

Важным фактом является наличие точечного освещения каждой из перечисленных территорий [1].

На сегодняшний день вопрос создания молодежной городской среды, особенно в совокупности актуальных молодежный учреждений, очень актуален. Необходимо напрямую выстраивать диалог с молодым населением, чтобы развивать пространство не только с точки зрения градостроительного проектирования, но и с точки зрения потребностей молодых людей и подростков.

Молодежь – быстро развивающийся слой общества, поэтому при проектировании пространства для них необходимо своевременно подстраиваться под существующую реальность, а также учиться и перенимать лучшие качества молодых людей [4].

Список литературы

1. Семенова М.В., Гаврилова М.Ю. Формирование городского ландшафта у дома молодежи в Великом Новгороде // Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого. 2021 С 316 – 320.
2. Фомина С.Н., Дятлова К.А. Креативное пространство как эффективный элемент инфраструктуры молодежной политики // Сборник научных статей. Под общей редакцией Т.К. Ростовской. Москва, 2019. С. 46 - 59.
3. Ростовская Т.К. «Три кита» управления государственной молодежной политики в современной России. В 3-х томах. Москва, 2016. Том 2. Развитие инфраструктуры, обеспечивающей реализацию государственной молодежной политики - 274с.
4. Манышев И.В. Общественные связи в молодежной среде как один из факторов солидарного общества в пространстве современного города // Белгородский университет кооперации, экономики и права. 2021. С. 121-123

YOUTH SPACE IN MODERN URBAN ENVIRONMENT

MARGARITA S. ZAITSEVA
“Urban planning”, bachelor student, 4rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: The article discusses the design features of public urban spaces for young people.
Key words: young people, space, territory, design, institution, city.

РЕКОНСТРУКЦИЯ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

ЗАЙЦЕВА МАРГАРИТА СЕРГЕЕВНА
студентка гр. ГР-18
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье рассматриваются актуальность и проблематика реконструкций общественных зданий существующей городской застройки.
Ключевые слова: реконструкция, общественные здания, проект.

Реконструкция зданий и сооружений – это комплекс работ по переустройству объектов с целью их обновления для соответствия современным нормам, изменения функционального назначения, технических, экономических показателей, улучшения планировки, увеличение площади, сохранения культурной ценности и т.д. Общественные здания требуют особенного подхода к выполнению вышеперечисленных задач [1].

Реконструкция общественных зданий занимает особое место в строительной индустрии. Современный мир, и современный город, как его составляющая, очень быстро меняется и развивается. Поэтому в существующей городской застройке, проекты реконструкции занимают особое место.

Любой комплекс реконструкционных работ включает в себя большой объем работ, а следовательно, требует больших материальных вложений. Помимо этого, может занимать большее количество времени, в сравнении со сносом и возведением нового объекта. Чтобы определить риски при проведении реконструкции, прежде всего проводится исследование текущего состояния зданий с целью определения морального износа (старения) и физического (потеря первоначальных физических качеств) износа. Если степень износа не превышает 60 % - проведение реконструкции целесообразно. Рентабельное переустройство зданий и сооружение с эффективным устранением морального и физического износа здания увеличивает перспективность процесса реконструкции в целом [2].

Типы общественных зданий различны, но чаще всего реконструкции подлежат образовательные учреждения начиная со зданий детских садов, заканчивая высшими учебными заведениями, объекты спортивного, медицинского, культмассового и культового назначения. Все эти здания различного типа содержат в себе различные объемно-планировочные решения, конструкции, назначение и условия эксплуатации. Поэтому требуют индивидуального подхода в составлении проектного решения.

Процесс реконструкции очень трудоемок в физическом и материальном плане, но это очень важный аспект планирования градостроительной деятельности любого современного города, т.к. уже существующее здание может представлять значительную культурную, историческую, эстетическую ценность для жителей города, да и просто хранить приятные воспоминания об этом объекте. Из этого следует, что необходимо учитывать мнение жителей, посетителей и работников, посещающих здания и сооружения, подвергающихся реконструкции.

В конечном счете, проект реконструкции общественного здания должен обеспечивать:

— Соблюдение действующих строительных норм и правил;

— Безопасность для работников и посетителей при активном функционировании объекта;

— Функциональность и рациональность конечной планировки;

— Достаточную ресурсоемкость в условиях существующего расположения инженерных сетей;

— Эстетичность и гармоничность как внешних, так и внутренних элементов архитектуры.

Анализируя опыт проведения реконструкций общественных зданий и сооружений, можно с уверенностью сказать, что в первую очередь при реализации проекта необходимо использовать, как основ, у имеющиеся научные и практические разработки, принципы и методы данной области строительства, но при этом усовершенствовать и развивать их [3].

Список литературы

1. Плотникова Д. Ю. Организация общественных пространств в современной городской застройке [Текст] / Д. Ю. Плотникова, М. К. Карандашева // Инженерия в строительстве и транспорте. Актуальные исследования в современной науке : Материалы научно-практической конференции студентов и аспирантов Липецкого государственного технического университета, Липецк, 30 апреля 2019 года. – Липецк: Липецкий государственный технический университет, 2020. – С. 85-87.

2. Телицина К. Д., Коренькова Г.В. Некоторые аспекты реконструкции зданий общественных центров / К. Д. Телицина, Г.В. Коренькова // Сборник научных статей 3-й Международной молодежной научной конференции в 2-х томах, Курск, 25 апреля 2015 г. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2015. – С. 85-88.

3. Перекотина М.А., Репин В.А. Эффективные решения по реконструкции общественных зданий / Перекотина М.А., Репин В.А. // Сборник материалов заочных научно-практических конференций, Владимир, 2020 г. – Владимир: Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, 2020 – С. 771-776.

PUBLIC BUILDING RECONSTRUCTION

MARGARITA S. ZAITSEVA
"Urban planning", bachelor student, 4rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the article discusses the relevance and problems of reconstruction of public buildings of the existing urban development.

Key words: reconstruction, public buildings, project.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТА С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНТЕНСИФИКАТОРОВ ПОМОЛА ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

ЗАМЫШЛЯЕВА ЛЮБОВЬ ВЛАДИМИРОВНА
студент гр. ЗМ-СТ-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ГОНЧАРОВА МАРГАРИТА АЛЕКСАНДРОВНА
Научный руководитель, профессор доктор технических наук
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: проведение экспериментальных лабораторных испытаний-исследований ранней прочности портландцемента с применением отечественных интенсификаторов помола.

Ключевые слова: портландцемент, интенсификатор помола, цемент, бетон.

На протяжении нескольких столетий портландцемент является одними из основных строительных материалов на мировом рынке. Разновидности портландцемента на сегодняшний день позволяют изготавливать различные изделия с особыми свойствами и характеристиками.

Каждый потребитель желает приобрести высококачественный продукт по сходной цене. Основной задачей промышленных предприятий является полное обеспечение спроса потребителей качественной продукции, затрачивая при этом минимальный расход энергоресурсов.

Так как основным прочностным критерием цемента является тонкость помола, не всегда достижение тонкодисперсного продукта сопровождается стабильным удельным расходом электроэнергии. Помол цемента забирает около 45% от энергопотребления завода. Основной расход энергопотребления берет на себя шаровая мельница, что составляет 35-39 кВт ч/т цем. Соответственно, чем выше тонкость помола и Blaine (удельная поверхность цемента), тем выше

удельный расход электрической энергии кВт ч/т, что в свою очередь увеличивает себестоимость выпускаемой продукции.

Учитывая, что большинство цементных заводов работают с шаровыми трубными мельницами КПД, которых, не превышает 3,5%, то при достижении высокой тонкости помола производительность цементной мельницы снижается. Эффективность работы помольного агрегата зависит не только от степени загрузки мелющими телами, состоянием броневых плит, но и от физико- химических свойств размалываемого материала. В следствие механических процессов, возникающих в камерах мельницы, таких как удар, сдавливание и истирание возникает электростатическая реакция измельчаемого материала.

Появление агрегации, возникающей в процессе помола, снижает его эффективность. Налипание на мелющих телах смягчает удар и тем самым уменьшает эффективность помола, а также может привести к уменьшению подъемного эффекта бронеплит. А при работе в замкнутом цикле сепаратор

возвращает частицы как крупку на домол, что в свою очередь ведет к снижениюпроизводительности цементной мельницы.

Все эти обстоятельства склоняют производителей активно внедрять способы по устранению ряда проблем при помоле цемента.

На сегодняшний день большой тенденцией к применению обладают интенсификаторы помола. Использование таких диспергентов значительно снижает склонность к налипанию и агломерации, увеличивает текучесть, повышает производительность и снижает удельные энергозатраты. Современные интенсификаторы помола значительно увеличивают эффективность процесса помола за счет уменьшения поверхности энергии взаимного притяжения между частицами клинкера.

Современный рынок переполнен различными импортными и отечественными интенсификаторами помола. Производство цемента уже не представляется, с научной точки зрения, быть без применения специальных технологических добавок.

Для определения эффективного интенсификатора помола, его оптимальной дозировки и применения на постоянной основе в промышленных условиях, с целью исключения брака, проводят на начальном этапе лабораторные испытания.

Целью данной работы является исследование влияния интенсификаторов помола на кинетику измельчения портландцементного клинкера. ИП обволакивают частицы, вызывающие агломерацию, мономолекулярным слоем, который нейтрализует поверхностные электрические заряды. Это значительно сокращает расход энергии на помол. Исходными материалами являлись клинкер АО «Липецкцемент» (характеристика табл.1, табл.2), гипс. В качестве добавки использовали ИП отечественного производителя фирмы Полипласт «Литопласт ИП-1», «Литопласт ИМ-2».

Таблица 1 – Химический состав клинкера, %

п.п.п.	SiO2	Al2O3	Fe2O3	CaO	MgO	SO3	R2O	Cl^-
0,3	21,25	5,30	3,85	65,56	0,67	0,20	0,67	0,020

Таблица 2 – Минералогический состав клинкера, %

C3S	C2S	C3A	C4AF	CaOсв.
63,88	12,58	5,58	12,78	1,05

Помол предварительно дроблёного клинкера, проводили в лабораторной шаровой мельнице МБЛ с производительностью 5 кг/ч (Рисунок 2).

Количество гипса в цементе – 6%. Концентрация интенсификатора 250 г/т от массы материалов, загружаемых в мельницу. Дозировку в качестве рекомендательного характера изготовитель указывает в сопроводительных документах к ИП. Каждый завод вправе сам подобрать для себя оптимальный ввод ИП, в зависимости от физических свойств материалов шихты.

Состав шихты представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Состав шихты

Клинкер, гр	Гипс, гр	Интенсификатор помола, гр
5 000	300	1,325

Удельную поверхность определяли методом воздухопроницаемости на приборе ПСХ. Для испытания пробы отбирали через промежутки времени, а затем возвращали в мельницу и продолжали помол до удельной поверхности 350м ^{2} /кг.

Необходимое количество ИП осуществляли непосредственно в мельницу в смесь дроблёного клинкера и гипса. ИП по- разному влияют на кинетику помола.

Наибольшее увеличение скорости измельчения наблюдалось с добавкой «ИМ-2» (Таблица 4).

Таблица 4 – Время помола цемента до удельной поверхности

№	10 мин	20 мин	25 мин	30 мин	35 мин	40 мин	45 мин
Контрольный образец	167	225	289	305	319	334	345
ИП-1	174	245	290	310	329	345	354
ИМ-2	170	238	295	319	330	342	358

Физико-механических испытания проводили в соответствии ГОСТ 30744-2001. Прочность при сжатии с использованием полифракционного песка с В/Ц =0,5. Результаты представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Результаты физико-механических испытаний

№	Прочность на сжатие, МПа			
	ТВО	2 суток	7 суток	28 суток
Контрольныйобразец	32,7	21,5	39,5	51,7
ИП-1	35,8	23,5	40,7	53,8
ИМ-2	38,2	26,5	43,3	54,7

Вывод: По результатам испытаний цемента на соответствие ГОСТ 31108-2020, все образцы соответствуют классу прочности 42,5 Н. Быстрый набор прочности в возрасте 2 сут., произвел образец ИМ-2. Набор прочности данного образца коррелируется с его высокой удельной поверхностью при помоле. Относительно контрольного образца без применения интенсификатора разница в возрасте 2 сут., составила 5 МПа, что существенно отразится в наборе прочности бетона. Ввод ИП существенно влияет на помол, что в свою очередь выгодно для завода ввиду экономии электроэнергии. На основании полученных данных следует дальнейшее испытание ИП в промышленных условиях.

Список литературы

1. Гончарова, М.А. Строительные материалы. Минеральные вяжущие вещества [Текст] : учеб. пособие / М.А. Гончарова, А.А. Коста. — Липецк: Изд-во Липецкого государственного технического университета, 2019. — 76 с.
2. Гончарова М.А. Особенности зернистых конвертерных шлаков и их совмещение с вяжущими системами строительных композитов / М.А. Гончарова, А.В. Комаричев // Инновационные технологии в науке и образовании: матер. Шмеждунар. науч.-практ. конф., 23 окт. 2015 г. - Чебоксары: ЦНС "Интерактив плюс", 2015. - С. 187-190
3. Интенсификация тонкого измельчения материалов в шаровых трубных мельницах / В.Д. Барбанягрэ, А.Ф. Матвеев, Д.В. Смаль, Д.С. Москвичев // Научно-техническая конференция РФФИ: Сб. докл. регион. конф. Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. С. 20–27.

EXPERIMENTAL STUDIES OF PORTLAND CEMENT USINGDOMESTIC GRINDING INTENSIFIERS

LUBOV V. ZAMYSHLYAEVA
“Construction technologies using effective materials”, master student, 2rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: conducting experimental laboratory tests-studies of the early strength ofportland cement using domestic grinding intensifiers.

Key words: portland cement, grinding intensifier, cement, concrete.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ И ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ.

КИРИНА АНАСТАСИЯ СЕРГЕЕВНА
студентка гр. С-19-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ТРУХАЧЁВА ЛИДИЯ АНДРЕЕВНА
Научный руководитель, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в данной статье рассматривается взаимосвязь спорта и работоспособности.

Ключевые слова: спорт, работоспособность, физическая культура, здоровый образ жизни

Для любого человека в нашем мире не может быть большей ценности, чем собственное здоровье. Оно является предпосылкой к познанию своих внутренних чувств и окружающего мира. Наша задача выяснить какие понятия о здоровом образе жизни уже есть у студентов, и как мы можем помочь им развить их и применить к будущей профессиональной деятельности.

Физическая работоспособность студента связана с его образом жизни. Здоровый образ жизни — это приёмы, которые направленны на изменение прежних привычек, касающихся еды, режима физической активности и отдыха. Медицина считает, что наше здоровье на 60% зависит именно от образа жизни, остальные факторы влияния распределяются следующим образом: окружающая среда -20%, генетическая база - 20% [1].

В условиях преобразования жизни общества и решения социально-экономических задач возрастает требования к уровню физической культуры человека, влияющего на успешность трудовой деятельности, реализацию творческого и интеллектуального потенциала. В соответствии со стратегией развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2021 года, Государственной программой Российской Федерации "Развитие физиче-

ской культуры и спорта на 2013- 2021 годы", доля населения, систематически занимающегося физической культурой и спортом, к 2021 году должна достигнуть 40%, а среди студентов 80%. Формирование мировоззрения о позитивном влиянии физической культуры на студентов в процессе обучения в вузе позволяет в дальнейшем сформировать здоровый трудоспособный коллектив.

Для решения этой задачи с 1 сентября 2014 г., в соответствии с указом Президента Российской Федерации, от 24 марта 2014 г. №172, введен Всероссийского физкультурно-спортивный комплекс "Готов к Труду и Обороне" (ГТО) - программная и нормативная основа физического воспитания населения.

При опросе студентов на 1 курсе металлургического института, было выяснено что уровень здоровья на 60% определяется образом жизни, составными частями которого являются различные формы жизнедеятельности людей: труд, социально-культурная, общественная деятельность, занятия спортом.

В настоящее время особое внимание уделяется физической работоспособности студентов. Повысилось внимание студентов к здоровому образу жизни — это связано с тем, что в настоящее время общество стало больше беспокоиться о здоровье молодежи, ведь рост числа хронических заболеваний ведет к последующему снижению работоспособности специалиста. С каждым годом студентов, занимающихся в специальных группах и освобожденных по здоровью от практических занятий физической культуры, становиться все больше. Но несмотря на это, студенты специальных групп стараются придерживаться здорового образа жизни, правильно питаться и включать в свой образ жизни минимальную физическую нагрузку.

Одной из важнейших задач кафедры физического воспитания является создание у студентов социальной и стойкой ориентации на здоровый образ жизни. Исходя из того, что студенты занимаются физической культурой и спортом на протяжении обучения в ВУЗе, во многом определяется их отношением к ценностям физической культуры и собственному здоровью.

Физическая культура — это мощное средство совершенствования себя и оздоровления организма. Студенты занимаются физической культурой на протяжении 3 курсов 2 раза в неделю по 1,5 часа и при этом, каждый из них заинтересован в своих контрольных нормативах и стремится их улучшить, используя различные техники на выполнения.

У юношей - 100 м; 1000 м; подтягивания на перекладине; сгибание рук; прыжок с места; поднос ног к перекладине. У девушек - 100 м; 500 м; прыжки с места; сгибание рук; поднятия и опускания туловища из положения лежа на спине. Так же на парах по физической культуре поддерживается дух соперничества, который также влияет на повышение результаты контрольных нормативов. Физическая культура играет значительную роль в профессиональной деятельности бакалавра и специалиста. Спорт позволяет студентам самостоятельно готовиться к зачетам, исправить свои недостатки в физическом развитии, поднять свой имидж в коллективе, снять стресс перед сложными зачетами и экзаменами. Рациональное использование физического и умственного труда, работы и отдыха позволяет получить

наивысший результат. Двигательная активность является непременным условием повышения уровня здоровья, работоспособности студентов и успешной учебной деятельности. Мы заметили, как у студентов формируются понятия о здоровом образе жизни, как изменились из привычки. Приобщение студентов к физической культуре и спорту помогает повысить эффективность работы студентов. Одним из вопросов, исследуемых в нашей работе, является вопрос о влиянии здорового образа жизни, на работоспособность и успеваемость студентов. Работоспособность — это способность человека выполнять конкретную деятельность в рамках заданных временных лимитов и параметров эффективности. Для успешной деятельности, необходимы такие качества, как внимательность, активность и ответственность, а также качества, требующиеся в конкретной деятельности.

Коллектив преподавателей кафедры физического воспитания ЛГТУ проводили массовый опрос студентов металлургического института 1 и 3 курса по проблеме здорового образа жизни: 89% ответивших студентов (3 курс) считают, физическая активность достаточно сильно влияет на успеваемость и работоспособность,
80%, (1 курс), также уверенны в этом. У 15% 3-го курса и 12% 1-го курса сложилось мнение, что спорт не имеет отношения к умственным качествам человека.
5% не знают ответа. Анализ ответов студентов металлургического института показывает, что большая часть студентов 3-их и 1-ых курсов, считают, что здоровый образ жизни влияет на работоспособность человека. Следуя результатам опроса, мы поставили задачу, создать у всех студентов установку на использование всех знаний о здоровом образе жизни.

Чтобы каждый студент мог заботиться о своем здоровье, физическом совершенствовании, обладал знаниями в области гигиены и медицинской помощи, ввел здоровый образ жизни. Таким образом, спорт-неотъемлемая часть жизни каждого человека, физические нагрузки помогают выстроить правильные задачи на изменение качества жизни.

Список литературы

1. Физкультура и здоровье студентов. Трухачева Л.А., Васильева М.А., Костина Т.К. Учебное пособие для студентов специальных медицинских групп / Липецк, 2012.
2. .Вахрамеева О.А. Моделирование социально-культурной деятельности в профилактике девиантного поведения подростков // Мир науки, культуры, образования. - Горно-Алтайск, 2010. - №5. - С. 163-165.
3. Физическая культура и подготовка: Учебник под ред. Кикотия В.Я., Барчукова И.С. 2017.
4. Бишаева А.А. Физическая культура: методики практического обучения 2018.

5. Средства и методы физической реакции студентов. Учебное пособие. Щадилова И.С., Смирнова Г.А. 2020

THE RELATIONSHIP BETWEEN PHYSICAL PERFORMANCE AND A HEALTHY LIFESTYLE.

KIRINA ANASTASIA
"Industrial and civil construction" bachelor student, 3rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: this article discusses the relationship between sports and performance.

Key words: sport, performance, physical culture, healthy lifestyle

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕПЛОГО ПОЛА В СОВРЕМЕННОМ ДЕТСКОМ САДУ

КОРОЛЬКОВА НАЛЯ ЮЛЬЕВНА
студентка гр. М-ПЗ-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

РОГАТОВСКИХ ТАТЬЯНА МИХАЙЛОВНА
Научный руководитель, к.т.н. доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматривается внедрение в проект системы теплого пола.

Ключевые слова: энергоэффективность, теплый пол.

Для сознания комфортных условий в помещении сегодня в проектировании и строительстве зданий происходит внедрение новейших технологий в различных его отраслях [1]. В данной статье мы рассмотрим отопление современного детского сада с применением тёплого пола.

Тёплый пол – это инженерная система отопления электрического или водочного типа, подразумевающая расположение нагревательных элементов в «пироге» пола. Мы рассмотрим систему тёплого пола водного типа. В таком случае используются специальные трубы из сшитого полиэтилена (рис. 1).

Рисунок 1 – Трубы из сшитого полиэтилена

Достоинства данных труб заключаются в следующем:

1. Трубы из сшитого полиэтилена не подвержены коррозии.
2. Простота и скорость монтажа;
3. В отличие от труб из металла, геометрию системы из данных труб можно изменить с меньшей вероятностью повреждённий;
4. Высокомолекулярный полиэтилен обладает высокими свойствами шумоизоляции;
5. Долговечностью данных труб составляет 50 лет.

Недостатком данной системы является дороговизна материалов, а также стоимость инструментов для её монтажа.

Рисунок 2 – Фитинг для соединения труб

Трубы между собой соединяются фитингами (рис. 2) и укладываются на специальный мат с фиксаторами (рис.3).

Рисунок 3 – Мат с фиксаторами для труб

Система труб подходит к распределительному коллектору (рис. 4) и закладывается во время создания выравнивающих слоев пола в зданиях и сооружениях (рис. 5).

Рисунок 4 – Соединительный коллектор

В отличие от привычных для нас радиаторов в детских садах существует особая необходимость использования систем тёплого пола, так как современной системе отопления нагревания помещения происходит равномерно снизу вверх [2]. Высота потолков в детских садах, как правило, выше, чем квартирах, в связи с чем радиатором отопления такое помещение прогреть сложнее на уровне человечного роста из-за хаотичного потока воздуха, исходящего от него.

Рисунок 5 – Пример монтажа системы тёплого пола

Как известно, дети большое количество времени играют на полу, могут ходить там босиком, поэтому данная система позволит им не замерзать и не переохлаждаться во время длительного провождения времени на полу.

Список литературы

1. Кузнецова Т.В., Суслов И.А. Способы энергосбережения в современном офисном здании [Текст] / Т.В. Кузнецова, И.А. Суслов // Сборник научных трудов 2-й Всероссийской научно-практической конференции молодых ученый, аспирантов, магистров и бакалавров – Курск, 2020 – С.117– 120;

2. Куцко Я.В., Рогатовских Т.М. Оптимизация энергоэффективных систем при создании микроклимата в помещениях [Текст] / Я.В. Куцко, Т.М. Рогатов-

ских // Сборник научных трудов II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции 65-летию ЛГТУ – Липецк, 2021 – С.252– 254.

THE USE OF UNDERFLOOR HEATING IN A MODERN KINDERGARTEN

NALYA Y. KOROLKOVA
“Fundamentals of designing energy-efficient and comfortable buildings”, Master's student, 2nd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper considers the introduction of a underfloor heating system into the project.

Keywords: energy efficiency, underfloor heating.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО ЖИЛОГО КОМПЛЕКСА В Г. ЛИПЕЦКЕ

КОРОЛЬКОВА НАЛЯ ЮЛЬЕВНА
студентка гр. М-ПЗ-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

СУСЛОВ ИВАН АЛКСАНДРОВИЧ
Научный руководитель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье дается понятие «энергоэффективный жилой комплекс», способ проектирования энергоэффективного жилого комплекса и его актуальность в г. Липецке. Основные проблемы на пути развития строительства энергоэффективных жилых комплексов в г. Липецке.

Ключевые слова: жилой комплекс, энергоэффективный жилой комплекс, энергоэффективные материалы, проектирование, энергоэффективность, энергосбережение.

В 2021 году все с большей очевидностью проявляется интерес к строительству экологически и энергетически эффективных технологий энергоснабжения зданий. Стимулом к этому интересу, являются климатические изменения, что касается и г. Липецк. Климат в Липецке умеренно-континентальный. Но в связи с изменениями погодных условий по всему миру меняется погода и в данном регионе: лето становится очень жарким, а зима — заметно теплее. Также мотивацией, для разработки и внедрения энергоэффективных новейших современных материалов в зданиях, является факт увеличения затрат на электроэнергию, т.к. с развитием инфраструктуры люди проводят в здании боль-

шую часть времени (особенно в условиях пандемии COVID-19). Исходя из этого, в данной статье рассматривается проектирование энергоэффективного жилого комплекса, который будет полностью удовлетворять требования энергоэффективности и позволит снизить стоимость на энергетические ресурсы ЖКХ.

В проектируемый жилой энергоэффективный комплекс входит группа многоэтажных зданий с отдельным ясли-садом, в котором также будут применены энергоэффективные материалы и технологии. Как же брать энергию от солнца и земли? Наша цель это- достичь того, чтобы жилой комплекс настолько мало потреблял энергии, что можно отказаться от стандартной системы отопления. Мощность системы отопления не больше 10V на 1м2 т.е. если взять здание с примерной площадью 150 м2 , то максимальная мощность системы отопления в самый холодный день будет 1.5 киловатт, это можно сравнить с 15 свечками и феном, работающим на средней скорости.

Как добиться таких показателей и свести потери тепла к минимуму?

На самом деле, активная энергия заменяется пассивной энергией, ведь в доме и так много тепла: от горящих лампочек до бытовых приборов, тепло человеческого дыхания и энергия солнца, проникающая через окна. В пассивном доме вся эта энергия не уходит на улицу через систему вентиляции, а собирается и аккумулируется за счет ряда интересных технических и архитектурных решений.

Земельный участок, на котором проектируется будущий комплекс, находится на возвышенности и не имеет затемняющие объекты, что является одним из плюсов при проектировании (рис. 1)

Рисунок 1 – Генеральный план

Важно, при проектировании, учитывать архитектурную форму, чем проще форма –тем меньше потеря тепла

Большая часть окон должна выходить на южную сторону:

Конструктивная система здания – ж/б каркас из монолитного бетона с низкой теплопроводностью, с грамотной теплоизоляцией пола и стен: эковата, стекловата, стекловолокно, полистирол, пеностекло или пенополиуретан. Эти теплоизоляционные материалы содержат большое количество воздуха или инертного газа, которые обладают низкой теплопроводностью и являются своеобразным тепловым барьером - зимой не выпускают тепло из помещения и не пускают в него холод, а летом не дают стенам и крыше сильно нагреваться, тем самым сохраняя внутри дома прохладу.

Утеплять нужно не только стены и крышу, но и фундамент. Фундамент является своеобразным мостиком холода, по которому холод попадает в дом. Большинство строительных площадок в г. Липецк имеют глинистые грунты или пылевые пески, которые в максимальной степени проявляют пучинистые свойства – при промерзании грунта под фундаментом возникает расширение грунта (морозное пучение) от него возникают силы, направленные вверх, и способствуют возникновению трещин на фундаменте. Чтобы предотвратить морозное пучение, в нашем случае, мы используем обратную засыпку из непучинистого грунта (гравий, щебень), который препятствует возникновению морозного пучения.

Больше всего тепла уходит через окна, поэтому в нашем проекте мы будем использовать энергосберегающие стекла. Их стоимость выше на 10% в сравнении с обычными стеклопакетами, но при этом мы получим экономию при отоплении – это благодаря особому покрытию, которое делается из серебра, при этом само стекло остается прозрачным. Энергосберегающее покрытие позволяет сократить потерю тепла на 50% за счет очень высокой плотности атомов. Длинноволновое инфракрасное излучение, исходящее от отопительных приборов, не может на 100% пройти сквозь покрытие, часть его отражается обратно в помещение. Получается своеобразное «тепловое зеркало», которое одновременно снаружи пропускает до 70% коротких тепловых волн, исходящих от солнца. Чем больше таких стекол в энергосберегающем пакете – тем лучше, т.к. пространство, которое тоже создает тепловой барьер, между стеклами заполнено инертным газом. В нашем проекте используются 3-х камерные стеклопакеты с утепленными рамами. Таким образом, тепла в помещение поступает больше, чем уходит.

Больше всего солнечного света падает на кровлю, поэтому в нашем проекте на южной стороне кровли размещены солнечные коллекторы (не путать с солнечными батареями). Коллекторы работают по иному принципу — это металлический прямоугольник из встроенной системы труб, в которой циркулирует жидкость теплоносителя. Нагреваясь от солнца, она в свою очередь нагревает бак с водой. Бак аккумулирует энергию ночью и на утро этой энергии будет достаточно на использование домом – отопление /горячее водоснабжение. Солнечные коллекторы эффективно работают с марта по декабрь, но их можно успешно использовать и зимой (если убирать снег), в нашем проекте используется более плоская крыша, для этого есть решение – сливать на ночь жидкость-теплоноситель из коллекторов в емкость, установленную в тёплом помещении,

а с восходом солнца в автоматическом режиме подавать ее обратно, тогда теплая жидкость будет растапливать снег скопившийся на коллекторах.

Также для отопления в доме установлен геотермальный насос. В специальном инженерном помещении сконцентрировано всё инженерное оборудование-это холодильник обратного действия, он забирает тепло из внутренней камеры и отдаёт наружу через заднюю стенку, геотермальный насос берет тепло из земли на глубине нескольких метров, её(земли) температура не опускается ниже +5 градусов даже в самые сильные морозы. В землю закапывают змеевик, то есть пластиковую трубу, уложенную петлями, в ней циркулирует хладагент (фреон) , он нагревается от земли, компрессор насоса при этом повышает давление фреона, и он отдает больше тепла, чем взял из грунта. Это тепло используется для нагрева воды в центральном баке, а оттуда вода расходится в радиаторы и тёплые полы, таким образом подземное тепло, составляющее +7, нагревается до комфортной комнатной температуры. Использовать его можно и зимой, и летом. Летом можно использовать для охлаждения дома, в этом случае вода может поступать в систему отопления и теплообменник механической вентиляции, который будет охлаждать входящий воздух. Подключить систему кондиционирования можно и в так называемую систему умного дома (компьютер, который управляет всей автоматикой дома, в каждой квартире отдельно). Умный дом – одно из ключевых звеньев в системе энергосбережения, например, он может регулировать яркость лампочек в зависимости от естественной освещенности.

За эту экономию придётся дорого заплатить. Например, на постройку первого в России активного дома ушло 36 миллионов рублей, и примерно 30-40% от этой суммы составила высокотехнологичная начинка.С другой стороны, мы живём в веке стремительно дешевеющих технологий. Для сравнения, стоимость системы «умный дом» за 7 лет снизилась примерно в 10 раз, уже появляются более дешевые и эффективные солнечные батареи, которые могут работать даже под снегом! Строительство доступных активных домов в России – это лишь вопрос времени.

Список литературы

1 . Чеснокова А.А., Рогатовских Т.М. Приточно-вытяжная вентиляция с рекуперацией тепла [Текст] / А.А. Чеснокова, Т.М. Рогатовских // Сборник научных статей 5-1 международной научной конференции студентов и молодых ученых в 6 томах – Курск, 2020 – С.387– 391.

2. Кузнецова Т.В., Суслов И.А. Способы энергосбережения в современном офисном здании [Текст] / Т.В. Кузнецова, И.А. Суслов // Сборник научных трудов 2-й Всероссийской научно-практической конференции молодых ученый, аспирантов, магистров и бакалавров – Курск, 2020 – С.117– 120;

DESIGNING AN ENERGY-EFFICIENT RESIDENTIAL COMPLEX IN LIPETSK

NALYA Y. KOROLKOVA
“Fundamentals of designing energy-efficient and comfortable buildings”, Master's student, 2nd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the article gives the concept of "energy-efficient residential complex", the method of designing an energy-efficient residential complex and its relevance in Lipetsk. The main problems on the way of development of the construction of energy-efficient residential complexes in Lipetsk.

Keywords: residential complex, energy-efficient residential complex, energy-efficient materials, design, energy efficiency, energy saving.

РЕКУПЕРАЦИЯ ВОЗДУХА В ЖИЛИЩНОМ КОМПЛЕКСЕ

КОРОЛЬКОВА НАЛЯ ЮЛЬЕВНА
студентка гр. М-ПЗ-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ГРУНИНА ЮЛИЯ ВЛАДИМИРОВНА
Научный руководитель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматривается внедрение в проект энергоэффективных технологий в виде рекуператоров.

Ключевые слова: энергоэффективность, рекуперация, потоки воздуха.

Циркуляция воздуха в квартире является одной из важнейших условий при создании комфортных условий для проживания в ней [1]. Рекуперация воздуха позволяет выводить из жилья застоялый воздух, заменяя проветривание через окно, и запуская в помещение свежий уже тёплый воздух. Это происходи благодаря рекуператору. В данной работе мы рассмотрим пластинчатый рекуператор (рис. 1).

Рисунок 1 – Схема работы рекуператора

При включении приточно-вытяжной системы вентилятор начинает совершать вращательные движения с целью создания обмена воздуха в помещении [2]. Таким образом, потоки воздуха из помещения проходят через один канал рекуператора, нагревая находящиеся внутри него металлические пластины, и выходят на улицу охлаждённым. В то же время, воздух с улицы таким же образом попадает в рекуператор, но другой его канал, проходя через те же самые металлические пластины. Потоки воздуха с улицы нагреваются благодаря этим пластинам и попадают в помещение уже тёплым [3]. Таким образом, происходит теплообмен с помощью рекуператора.

В жилом доме данная система, как правило, закольцована для жилых помещений, а также устанавливается отдельно на кухне (рис. 2).

Рисунок 2 – Вариант расположения системы вентиляции в квартире

Благородя такой технологии, мы экономим отопление, сохраняя тёплый воздух внутри помещения, которое , как правило, выходит в большом количестве через окно, создавая значительные потери. Особенно данная система актуальна в жилищных комплексах, так как она предусматривает сохранения тепла в разы, что приводит к значительной экономии.

Список литературы

1. Корчагина У.И., Рогатовских Т.М. Использование разумных источников энергии в России [Текст] / У.И. Корчагина, Т.М. Рогатовских // Сборник тезисов и докладов научной конференции студентов и аспирантов Липецкого государственного технического университета – Липецк, 2018 – С.227– 228;
2. Кузнецова Т.В., Суслов И.А. Разумная вентиляция [Текст] / Т.В. Кузнецова, И.А. Суслов // Сборник тезисов и докладов научной конференции студентов и аспирантов Липецкого государственного технического университета – Липецк, 2017 – С.356– 358;
3. Чеснокова А.А., Рогатовских Т.М. Приточно-вытяжная вентиляция с рекуперацией тепла [Текст] / А.А. Чеснокова, Т.М. Рогатовских // Сборник научных статей 5-1 международной научной конференции студентов и молодых ученых в 6 томах – Курск, 2020 – С.387– 391.

AIR RECOVERY IN A RESIDENTIAL COMPLEX

NALYA Y. KOROLKOVA
“Fundamentals of designing energy-efficient and comfortable buildings”, Master's student, 2nd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper considers the introduction of energy-efficient technologies in the form of recuperators into the project.

Keywords: energy efficiency, recuperation, air flows.

АКТУАЛЬНОСТЬ СИСТЕМЫ СБОРА ДОЖДЕВОЙ ВОДЫ ПРИ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКЕ

КУЗОВКИНА ЕЛИЗАВЕТА ПАВЛОВНА
Студентка гр. М-ПЗ-21
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматриваются экономическая эффективность сбора дождевой воды в жилой застройке.

Ключевые слова: строительство, энергетическая эффективность, сбор воды, экологические проблемы, частное домостроение.

Для повседневной жизни человека необходима питьевая вода, поэтому в наше время остро встает вопрос о накоплении и очистке воды. Учитывая, что почти четверть населения планеты не имеет доступа к чистой питьевой воде это становится причиной конфликтов между странами.

Питьевая вода — это жизненно необходимый и не заменимый ресурс. Использование дождевой воды в разумных количествах играет роль не только в заботе об экологии, но и в сохранении семейного бюджета. Система сбора воды может использоваться не только для сада, но и в быту. Так, например, для слива туалета и работы стиральной машинки необходимости в абсолютно чистой воде, и для их пользования может быть использована дождевая вода. Согласно приблизительным подсчетам, при использовании дождевой воды сохраняется до 71 л воды в день на человека. Из-за роста цен на водоснабжение использование системы сбора дождевой воды становится все более привлекательной.

Использование дождевой воды актуально в наше время. Благодаря современным технологиям собранная дождевая вода является гигиеничной и безопасной в применении для многих нужд, где в использовании ценной дождевой воды нет необходимости. Использование системы сбора дождевой воды способствует сбережению средств. Порядка 60% питьевой воды можно сохранить использую дождевую воду. Но безусловно наиболее важным является сохранение ценного ресурса.

Использование дождевой воды столь же необходимо, как и разделение отходов. Наблюдается тенденция к увеличению роста применения системы сбора дождевой воды и вскоре применение дождевой воды станет таким же необходимым процессом, как и разделение отходов.

Технологии дают возможность частично независимым от компании по водоснабжению. Современные системы сбора дождевой воды — это новая и развивающаяся отрасль в энергосбережении и заботы об окружающей среде.

Список литературы

1. Wilo справочное пособие / справочное пособие Wilo // Использование дождевой воды : электронный журнал. – URL:

https://atislab.ru/upload/doc/wilo/Brochure_rainwater_205x297_RU.pdf. – Дата публикации: 04.2016.

2. Система сбора дождевой воды: способы сбора и монтаж системы // stroyday.ru : сайт. – URL: https://stroyday.ru/stroitelstvo-doma/vodoprovod-i-kanalizaciya/sistema-sbora-dozhdevoj-vody.html (дата обращения: 25.05.2022)

3. Меншутин Ю.А. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАСЧЕТУ СИСТЕМ СБОРА, ОТВЕДЕНИЯ И ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА СЕЛИТЕБНЫХ ТЕРРИТОРИЙ, ПЛОЩАДОК ПРЕДПРИЯТИЙ И ОПРЕДЕЛЕНИЮ УСЛОВИЙ ВЫПУСКА ЕГО В ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ : методическое пособие / Ю.А. Меншутин. – Москва : Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 2015. – 146 с.

4. Давыдова Е.В. СОВРЕМЕННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В МОДЕЛИРОВАНИИ И ВНЕДРЕНИИ СИСТЕМ СБОРА ДОЖДЕВОЙ ВОДЫ В ЦЕЛЯХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ / Е.В. Давыдова // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2020. – № 34. – С. 16-18.

THE RELEVANCE OF THE RAINWATER COLLECTION SYSTEM FOR INDIVIDUAL RESIDENTIAL DEVELOPMENT

ELIZAVETA P. KUZOVKINA
“Advertising and public relations”, master student, 1st year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper considers the economic efficiency of rainwater harvesting in residential buildings.

Key words: construction, energy efficiency, water collection, environmental problems, private housing construction.

ЭНЕРГЕТИЧСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ СТЕНОВЫХ СЭНДВИЧ-ПАНЕЛЕЙ В ЧАСТНОМ ДОМОСТРОЕНИИ

КУЗОВКИНА ЕЛИЗАВЕТА ПАВЛОВНА
Студентка гр. М-ПЗ-21
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматривается рентабельность применения стеновых сэндвич-панелей в частной домостроении.

Ключевые слова: строительство, сэндвич-панели, энергетическая эффективность, строительные конструкции.

Сэндвич-панели относятся к классу ограждающих конструкций и применяются в качестве ограждающего контура при строительстве быстровозводи-

мых объектов. Технология возведения конструкций с помощью сэндвич-панелей позволяет в кратчайшие сроки реализовывать проекты, отвечающие тенденциям современной архитектуры и европейским стандартам качества. Сэндвич-панели широко применяются при строительстве промышленных предприятий, объектов торговой недвижимости, спортивных комплексов, объектов сельскохозяйственного назначения и других быстровозводимых и мобильных зданий.

В частном домостроение сэндвич-панели применяются крайте редко и как правило изготавливаются под типовые дома, предлагаемые фирмой – изготовителем. Широкого распространения такой тип возводимых конструкций на данный момент не имеет, однако ряд преимуществ делает его очень привлекательным в сравнении с другими ограждающими конструкциями.

Сэндвич-панели имеют ряд преимуществ перед другими типами ограждающих конструкций. При их изготовлении применяются разные виды утеплителя, и от его типа зависит показатель устойчивости термическому воздействию, другими словами, устойчивость к холоду. Например, сэндвич-панель толщиной 40 мм с утеплителем из пенополиизоцианурата (PIR) по своим теплоизоляционным свойствам соответствует кирпичной стене в 900 мм. Коэффициент теплопроводности PIR панели составляет всего 0,021 Вт/м*К. PIR долговечен и устойчив к агрессивной среде, следовательно, сохраняет свои характеристики весь срок службы без потери эксплуатационных свойств. Не боится влаги благодаря структуре, водопоглощение не более 1%. Благодаря высоким теплосберегающим свойствам снижаются затраты на энергоресурсы. Этот тип утеплителя используют в основном в холодильных помещениях.

Более рентабельным вариантом будет использование сэндвич-панелей с утеплителем из минеральной ваты и пенополистирола. Эти типы утеплителей более дешевые, но не менее эффективные в применении. Коэффициент теплопроводности минеральной ваты составляет 0,04 Вт/м*К, а пенополистирола от 0,035 Вт/м*К до 0,039 Вт/м*К.

Помимо очевидно неплохих теплоизоляционных свойств сэндвич-панели относятся к типу быстровозводимых конструкций, что значительно уменьшит скорость ввода в эксплантацию жилого здания.

Список литературы

1. Сэндвичные панели — виды, сфера применения, характеристики, пошаговая инструкция по установке // stroyday.ru : сайт. – URL: https://stroyday.ru/stroitelstvo-doma/fasadnye-raboty/sendvichnye-paneli.html (дата обращения: 25.05.2022)

2. Сэндвич панели: описание, виды, размер, предназначение, фото, применение // Строительные материалы : сайт. – URL: https://building-ooo.ru/uncategorized/sendvich-paneliopisanievidyrazmerprednaznacheniefotoprimenenie/.html (дата обращения: 25.05.2022)

3. Металл Профиль Трехслойные сэндвич-панели / Профиль Металл // Технический каталог. – 2020. – № 1. – С. 1-112.
4. ЛЗСП Группа компаний ДеКа Липецкий завод сэндвич панелей / Группа компаний ДеКа ЛЗСП // Технический каталог. – 2020. – № 1. – С. 1-37.

ENERGY EFFICIENCY WHEN USING WALL SANDWICH PANELS IN PRIVATE HOUSING CONSTRUCTION

ELIZAVETA P. KUZOVKINA
"Advertising and public relations", master student, 1st year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper considers the profitability of the use of wall sandwich panels in private housing construction.

Key words: construction, sandwich panels, energy efficiency, building structures.

ПРИМЕНЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННОМ ДОМЕ МОД

КУЦКО ЯНА ВЛАДИМИРОВНА
студентка гр. М-ПЗ-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

РОГАТОВСКИХ ТАТЬЯНА МИХАЙЛОВНА
Научный руководитель, к. т. н., доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматривается внедрение в проект следующих энергоэффективных технологий: система сора дождевой воды, рекуперация, энергоэффективное остекление.

Ключевые слова: энергоэффективность, дождевая вода, рекуперация, энергоэффективное остекление.

В данной работе рассмотрено ресурсосбережение в современном Доме моде при совместном использовании систем сбора дождевой воды, рекуперации воздуха и энергоэффективного остекления, что позволит сэкономить расход воды и электричества. Во всем комплексе дождевая вода и талый снег подразумеваются в использовании для хозяйственных нужд, сокращается потребление воды из централизованного водоснабжения [1]. Вода проходит дополнительную фильтрацию и очистку.

Считаем, что гостиничном блоке нужно в среднем в месяц на человека горячей и холодной воды примерно 1,35 м^3 и 0,045 м^3 – в день. В год на

административный блок, количество сотрудников которых составляет минимум 38 человек, а также для одноместных номеров – 6,9 м^3/чел, для двухместных и номеров уровня lux – 18 м^3/чел, без расхода воды на отопление необходимо:

$1{,}35\ м^3 \cdot 38 \cdot 12(38\ чел.\ в\ год) + 6{,}9 \cdot 12 \cdot 5\ номеров + 18 \cdot 12 \cdot 6\ номеров = = 567 + 414 + 1\ 296 = 2\ 277\ м^3/год.$ Годовой объем осадков с производственного блока – $P_a = 71м^3 + 63м^3 + +430\ м^3 = 564\ м^3$

Экономия воды с использованием системы сбора дождевой воды 25 % от общего потребления воды всего и комплекса в год. Оставшиеся кубические метры добираются из централизованного водоснабжения.

На смыв бачков тратится в день на сотрудников: $0{,}008\ м^3 \cdot 38\ чел \cdot 5\ раз/д = 1{,}52\ м^3$. В год тратится: $1{,}52\ м^3 \cdot 365\ д = 555\ м^3$

Таким образом, на данные нужды экономится 100 % воды и еще столько же добирается вода для смывания бачков. Посчитаем окупаемость данных систем.

Рисунок 1 – График окупаемости систем сбора дождевой и талой воды с учетом роста тарифов

Стоимость холодного водоснабжения в г. Москве – 43,57 руб/м^3 на 2022 год. Рост тарифов в год на 5,1 %. Без использования систем сбора дождевой воды 564 м^3 стоит 24 573,48 руб. Изначальные затраты на систему составят 299 400 руб. (рис. 1). Как видно из графика, срок окупаемости системы 10 лет.

Во всем комплексе запроектирована система вентиляции с применением рекуператоров. С их помощью в помещении поддерживается комфортный микроклимат без дополнительных теплопотерь через ограждающие конструкции. Система экологически безопасная. Рекуператор "PRANA-200C" децентрализованная система вентиляции – 55 000 руб. Стоимость электоэнергии в г. Москве – 5,92 кВт/ч на 2022 год. Рост тарифов в год на 4 %. Количество – 5 шт. Рекуператор "PRANA-150" децентрализованная система вентиляции – 38 000 руб. Количество – 12 шт. *Итого: 731 000 руб.*

Для достижения такого же результата необходимопоставить в помещениях 70-120 м^2: Вентилятор вытяжной Канальный вентилятор смешанного типа Vents ТТ ПРО 250 ЕС – 18 750 руб. Количество – 5 шт. Затраты на обслуживание вентилятора в год: $0{,}197\ кВт/ч \cdot 5{,}92\ руб. \cdot 8\ 760 = 10\ 217$ руб.

И в помещениях 50 м^2:Канальный вентилятор смешанного типа Vents ТТ ПРО 160 ЕС – 10 750 руб. Количество – 12 шт. Затраты на обслуживание вентилятора в год: $0{,}065\ кВт/ч \cdot 5{,}92\ руб. \cdot 8\ 760 = 3\ 337$ руб.

Итого: 222 750 руб (рис. 2).

Стоимость отопительного периода в г. Москве – 28,08 руб/м^2 на 2022 год. Рост тарифов в год на 3,4 %.

Рисунок 2 – График окупаемости систем вентиляции с применением рекуператоров с учетом роста тарифов в гостиничном блоке

В работе также применяется использование энергоэффективного остекления, цель которого – сохранение солнечного тепла внутри помещения. Система экологически безопасна. Приведено время окупаемости данных систем, показан экономический эффект.

Общая площадь остекления – 970 м^2. Стоимость 1 м^2 энергоэффективного двухкамерного мультифункционального остекления 4 мм с i-напылением стоит 5 500 руб. Итого: 5 335 000 руб.

Теплопотери: $Q_э = \left(\frac{1}{R}\right) TS = \left(\frac{1}{1{,}02}\right) 46 \cdot 970 = 43\,746$ Вт $= 43{,}746$ кВт/ч

Стоимость электоэнергии в г. Москве – 5,92 кВт/ч на 2022 год. Рост тарифов в год на 4 %.

Теплопотери в год: $43{,}746$ кВт/ч $\cdot\, 8\,760 = 383\,215$ кВт/ч. Затраты на восполнение энергии в год: $383\,215$ кВт/ч $\cdot\, 5{,}92$ руб. $= 2\,268\,633$ руб.

Обычное панарамное остекление стоит 3950 руб./м^2. Итого: 3 831 500 руб.

Теплопроводность обычного остекления – 0,66 м^2·°С/Вт, что уступает энергоэффективному в 1,5 раза. Соответственно, потери тепла уменьшатся в 1,5 раза. Потери тепла на 1 м^2 составят 511 кВт·ч.

Теплопотери: $Q_э = \left(\frac{1}{R}\right) TS = \left(\frac{1}{0{,}66}\right) 46 \cdot 970 = 67\,606$ Вт $= 67{,}6$ кВт/ч

Стоимость электоэнергии в г. Москве – 5,92 кВт/ч на 2022 год. Рост тарифов в год на 4 %.

Теплопотери в год:$67{,}6$ кВт/ч $\cdot\, 8\,760 = 592\,176$ кВт/ч. Затраты на восполнение энергии в год: $592\,176$ кВт/ч $\cdot\, 5{,}92$ руб. $= 3\,505\,682$ руб. (рис. 3)

Рисунок 3 – График окупаемости энергоэффективного остекления с учетом роста тарифов.

При внедрении энергоэффективный технологий в современное строительство предполагается экономия расходов на -водо, -тепло и электроснабжение, цены на которые ежегодно растут. Учитывая, что дом мод включает в себя комплекс зданий, расходы на потребление энергии с годами сократится в разы, если не в десятки раз.

Список литературы

1. Мусихина А.В., Бутузова М.А. Дождевая вода как альтернативный источник питьевой воды [Текст] / А.В. Мусихина, М.А. Бутузова // Сборник тезисов и докладов научной конференции студентов и аспирантов Липецкого государственного технического университета – Липецк, 2016 – С.343– 344;

2. Кузнецова Т.В., Суслов И.А. Разумная вентиляция [Текст] / Т.В. Кузнецова, И.А. Сусло // Сборник тезисов и докладов научной конференции студентов и аспирантов Липецкого государственного технического университета – Липецк, 2017 – С.356– 358.

APPLICATION OF ENERGY-EFFICIENT TECHNOLOGIES IN A MODERN FASHION HOUSE

YANA V. KUTSKO
“Fundamentals of designing energy-efficient and comfortable buildings”, Master's student, 2nd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper considers the introduction of the following energy-efficient technologies into the project: rainwater litter system, recuperation, energy-efficient glazing.

Keywords: energy efficiency, rainwater, recuperation, energy-efficient glazing.

ПУТИ ЭКОНОМИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

ЛИВЕНЦЕВА АЛЕНА АНДРЕЕВНА
студентка гр. С-19-2
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: Строительство - достаточно затратная и материалоемкая отрасль народного хозяйства, которая является одной из базовых отраслей материального производства и играет особую роль в современной экономике. В свою очередь, стоимость строительных материалов в общей себестоимости строительства составляет половину. Исходя из этого, оптимизация затрат на строительные материалы является актуальной задачей.

Ключевые слова: строительство, строительные материалы, материалоемкость, себестоимость строительства, экономика строительства, эффективность

Строительное производство отличается от других производств большой материалоемкостью. По статистике Росстата затраты на материалы в общей себестоимости строительства за последние 15 лет практически не менялись (рисунок 1).

Рисунок 1 – График материальных затрат

Данный показатель в таких странах, как США, Германия, Япония составляет до 40%.

Основной фактор, влияющий на стоимость материалов — это используемые материалы и технологии. По данным портала «Строительный эксперт» на 2018 г. структура использования материалов в многоквартирных домах выглядит следующим образом (см. Рисунок 2).

Рисунок 2 – Материалы конструкции стен

Так же на портале опубликовано сравнение используемых технологий и стоимости строительства здания (см. Рисунок 3).

Рисунок 3 – Зависимость стоимости от используемых технологий

Из диаграмм видно, что кирпич на рынке строительных материалов занимает большую часть, при это технология строительства зданий из кирпича не является прогрессивной, т.к. стоимость материала практически самая высокая из представленных технологий в исследовании. Также строительство зданий из кирпича уступает всем другим технологиям в силу огромной материалоемкости.

Причиной столь большой популярности кирпича является хорошо развитая производственная база. Производство кирпича по данным Росстата представлено на рисунке 4.

	Январь-октябрь 2021 г.[1)]	Октябрь 2021 г. в % к		Январь-октябрь 2021 г. в % к январю-октябрю 2020 г.
		октябрю 2020 г.	сентябрю 2021 г.	
Кирпич керамический неогнеупорный строительный, млрд усл. кирпичей	4,3	102,6	99,9	97,3
Портландцемент, цемент глиноземистый, цемент шлаковый и аналогичные гидравлические цементы, млн тонн	51,3	109,3	96,6	105,2
Кирпич строительный (включая камни) из цемента, бетона или искусственного камня, млн усл. кирпичей	1842	111,2	105,3	100,9
Блоки стеновые силикатные, млрд усл. кирпичей	4,3	110,0	99,7	108,2
Блоки и прочие изделия сборные строительные для зданий и сооружений из цемента, бетона или искусственного камня, млн $м^3$	20,3	106,3	84,2	108,6

Рисунок 4 – Производство кирпича 2021 г

.

Из таблицы видно, что производство кирпича в 2021 г. относительно 2020 г. увеличилось на 0,9%.

Из рисунка 3 видно, что строительство из панелей наиболее эффективно по срокам и стоимости, однако по объемам использования данной технологии в России составляет 4%.

Таким образом, для увеличения эффективности строительства и снижения себестоимости, необходимо увеличивать производство стеновых панелей и других технологичных материалов.

Сегодня на рынке строительных материалов среди панелей представлено множество вариантов одно-, двух- и трехслойных панелей. Многослойные стеновые панели имеют гораздо лучшие технико-экономические показатели по сравнению с кирпичом.

Также, возведение зданий по технологии «монолитный-каркас» позволяет заполнять стены энергоэффективными легкими и экономичными материалами, а также уменьшить общий вес зданий, что снизит воздействие на фундамент.

Список литературы

1. Харисова, Р.Р. Экономика отрасли (строительство): учебное пособие / Р. Р. Харисова, О. А. Клещева, Р. М. Иванова. – Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. – 136 с.
2. Сидоренко, Ю. В. Строительные материалы: учебное пособие / Ю. В. Сидоренко, С. Ф. Коренькова. – Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2008. – 88 с.
3. Казакова, Н. В. Экономика и организация инвестирования в строительстве: Учебное пособие / Н. В. Казакова, А. Н. Плотников. – М.: Альфа-М, НИЦ ИНФРА-М, 2012. – 256 с.
4. Кияткина, Е. П. Экономика строительства: Учебное пособие / Е. П. Кияткина, С. В. Федорова. – Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. – 64 с.
5. Левченко, В. Н. Роль экономии материальных ресурсов в строительной отрасли [Текст] / В. Н. Левченко, В. Н. Завялов, Н. А. Невгень, А. А. Чипижко // Вестник донбасской национальной академии строительстваи архитектуры. – 2020. - №4 (144). – С. 101-106.

WAYS TO SAVING BUILDING MATERIALS

ALENA A. LIVENCEVA
"Industrial and civil construction" bachelor student, 3rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: Construction is a rather costly and material-intensive branch of the national economy, which is one of the basic branches of material production and plays a special role in the modern economy. In turn, the cost of building materials in the total cost of construction is half. Based on this, the optimization of the cost of building materials is an urgent task.

Key words: construction, building materials, material consumption, construction cost, construction economics, efficiency

ОБСЛЕДОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ, ВЫПОЛНЕННЫХ ИЗ КИПЯЩИХ СТАЛЕЙ

МАЛИКОВА ЕКАТЕРИНА АЛЕКСЕЕВНА
студентка гр. М-ТПЗ-20-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

КАПЫРИН НИКОЛАЙ ВИКТОРОВИЧ
Научный руководитель, канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в данной статье рассматриваются свойства кипящей стали и особенности обследования строительных конструкций, изготовленных из нее.

Ключевые слова: кипящая сталь, степень раскисления, обследование, хрупкое разрушение, техническая эксплуатация.

Обследование строительных металлических конструкций из кипящей стали – это серьезная проблема современной строительной отрасли по ряду причин. Во-первых, большинство производственных зданий, в конструкциях которых была применена кипящая сталь – это объекты 1940 – 1980-х годов строительства. В настоящий момент большинство их них выработали заданный им срок и теперь остро стоит вопрос об обеспечении их дальней безопасной эксплуатации, мероприятия по сохранению работоспособного состояния их металлических конструкций необходимо разработать в наиболее короткий срок, ведь зачастую аварии строительных конструкций наносят серьезный удар по экономике и даже несут за собой человеческие жертвы.

Во-вторых, узкая направленность инженеров в области обследования зданий и сооружений на причины последствия аварий, недостаточное уделение внимания появлению первых признаков дефектов на начальном этапе эксплуатации здания или сооружения. Зачастую случаются аварии, предпосылки которых прослеживались на протяжении всего срока эксплуатации объекта. Квалификация специалистов далеко не всегда позволят им предупредить аварийную ситуацию. Для получения достаточных знаний необходимо изучать произошедшие аварии: их предпосылки, последствия. Полученный из данного рода исследований опыт поможет избежать в будущем колоссального количества аварий строительных конструкций [1].

Кипящая сталь – это особый вид малоуглеродистой стали. Она является мало раскисленной в сравнении с полуспокойной и спокойной сталью, которые имеют промежуточную и полную степень раскисления соответственно. Во время кристаллизации стали происходит процесс кипения с выделением газов, в связи с этим сталь приобрела такое наименование. Главные отличия от полуспокойной и спокойной сталей – это отсутствие в составе металла раскислителей и усадочной раковины в готовом слитке. Эти факторы значительно удешевляют производство стали, поэтому она нашла широкое применение в промышленном строительстве прошлого века.

Кипящая сталь в несущих строительных конструкциях настоящего времени не используется. СНиП II-В.3-62* впервые внес данные коррективы: запретил применение данной стали для производства ферм, ригелей рам, балок перекрытий, подкрановых балок и в общем сварных конструкций, на которые предполагается воздействие динамических нагрузок. Позднее СНиП II-В.3-72 ограничение использование кипящих стали в фасонках ферм.

При проведении обследования строительных конструкций, изготовленных из кипящей стали, необходимо учитывать ее основные свойства:

1. Кипящая сталь в большей степени подвержена возникновению хрупкого разрушения, поэтому ее эксплуатация при воздействии низких температур

ограничена. При температуре ниже -25 °С ее склонность к данному виду разрушения резко возрастает.

2. Сталь марки «кп» обладает плохой свариваемостью в связи с неоднородностью своего состава, поэтому ее рекомендуется применять преимущественно для клепаных конструкций.

3. Данную сталь запрещено применять при непосредственном воздействии на элементы пульсирующих и динамических нагрузок.

4. Кипящая сталь обладает малой сопротивляемостью коррозии по сравнению с полуспокойными и спокойными сталями.

5. Также термостойкость кипящей стали относительно мала, едва достигает 100 °С [2].

Приступать к обследованию конструкций из кипящих сталей рекомендуется только специализированным организациям, имеющим опыт работы с данным металлом, знающим все его тонкости. Если при обследовании конструкции отсутствуют данные о составляющем ее материале, то из этой конструкции берутся пробы, которые впоследствии проходят химический анализ.

Как правило, для кипящих сталей проводятся испытания на ударный изгиб. В этом случае используют так называемые образцы Шарпи (представляют собой образец, имеющий V-образный вырез), которые закреплены на двух опорах и в процессе проведения испытания подвергаются удару маятникового копра. Применение образцов Шарпи позволяет получить точные данные, показывающие степень сопротивляемости, стали хрупкому разрушению [3].

Для некоторых конструкций отбор проб является невозможным, тогда специалистам приходится обходиться методом микропроб для получения данных о механических свойствах материала.

Металлические конструкции, в основу изготовления которых легла кипящая сталь, имеют 4 способа достижения предельного состояния:

1. Хрупкое разрушение.
2. Потеря устойчивости элементов конструкций.
3. Усталостное разрушение.
4. Вязкое разрушение.

Основанием для принятия решения о дальнейшей эксплуатации конструкций принимается специалистами на основании полученных данных обследования, результатах проведенных испытаний, расчетов конструкций и оценки остаточного ресурса. В зависимости от заключения, выданного инженерно-техническими работниками, принимается одно из следующих положений:

1. Продолжение эксплуатации при действующих нагрузках.
2. Продолжение эксплуатации при уменьшении действующих нагрузок.
3. Продолжение эксплуатации после проведения реконструкции и усиления несущих строительных конструкций.
4. Полное прекращение эксплуатации здания [4].

Таким образом, если должная техническая эксплуатация здания будет вовремя обеспечиваться, то конструкции из кипящих сталей не будут представ-

лять опасности. В руках грамотных специалистов строительные конструкции, изготовленные из данного вида, стали, прослужат еще долгие годы.

Список литературы

1. Новикова, М.С. Причины обрушения зданий и сооружений [Текст] / М.С. Новикова, А.И. Скляднев // Школа молодых ученых по проблемам технических наук: сб. статей. / ЛГТУ – Липецк, 2018. – С. 193 – 195.
2. СТО 22-01-02. Руководство по эксплуатации несущих стальных конструкций покрытия зданий, выполненных из кипящих сталей. – Москва: Научно-промышленный Консорциум РЕСУРС, 2002. – 15 с.
3. СТО 22-02-02. Руководство по обследованию и определению остаточного ресурса несущих стальных конструкций покрытия зданий, выполненных из кипящих сталей. – Москва: Научно – производственный Консорциум РЕСУРС, 2002. – 15 с.
4. Кацеф, В.И. Методы определения физического износа зданий и сооружений и актуальность их применения на практике [Текст] / В.И. Кацеф, Д.В. Козомазов // Инженерия в строительстве и транспорте. Тенденции развития современной науки: сб. статей / ЛГТУ – Липецк, 2019. – С. 21-22.

INSPECTION OF BUILDING STRUCTURES MADE OF BOILING STEELS

EKATERINA A. MALIKOVA
«Theory of design of buildings and structures», master's degree student, 2rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: this article discusses the properties of boiling steel and the features of the survey of building structures made of it.

Key words: boiling steel, degree of deoxidation, inspection, brittle fracture, technical operation.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЯ, ВЫПОЛНЕННЫ ИЗ КИПЯЩИХ СТАЛЕЙ

МАЛИКОВА ЕКАТЕРИНА АЛЕКСЕЕВНА
студентка гр. М-ТПЗ-20-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

КАПЫРИН НИКОЛАЙ ВИКТОРОВИЧ
Научный руководитель, канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье изложены основные положения обследования и определения остаточного ресурса для несущих конструкций, выполненных из кипящей стали.

Ключевые слова: кипящая сталь, остаточный ресурс, обследование, хрупкое разрушение, техническая эксплуатация, степень приемлемого риска, техническое заключение.

В настоящий момент большинство промышленных зданий в Российской Федерации нуждаются в реконструкции, многие из них имеют в своем составе металлические конструкции, изготовленные из стали марки «кп». Строительные конструкции, изготовленные из кипящей стали, требуют особого внимания при проведении обследования и написании технического заключения.

Остаточный ресурс эксплуатируемого здания определяется специалистами экспертной организации на основе:

- изученных особенностей эксплуатации, влияющих на механические и химические свойства, стали;
- прогнозируемой скорости роста дефектов и повреждений, обнаруженных при проведении обследования;
- установленного механизма достижения конструкции предельного состояния;
- выявленной степени приемлемого риска;
- совокупности прочих факторов, установленных при обследовании [1].

Специалистами при проведении обследования проводится анализ факторов, которые способствуют разрушению:

- значительное понижение температуры среды эксплуатации конструкций;
- полное отсутствие или несвоевременное проведение ремонта конструкций;
- игнорирование сверхнормативного скопления атмосферных осадков и технологической пыли;
- отсутствие постоянного квалифицированного надзора за состоянием металлических конструкций;
- в элементах конструкций присутствуют концентраторы напряжений вследствие некачественного ремонта электросваркой, образования надрезов и отверстий в конструкциях без обработки кромок;
- удаление элементов из системы каркаса (связи, распорки, прогоны), как мешающих эксплуатации;
- создание местного изгиба в элементах вследствие использования конструкций для грузоподъемного оборудования [2].

Обследование здания, как правило, начинается с осмотра объекта. На следующем этапе специалисты оценивают условия эксплуатации конструкций. Элементы из кипящей стали подвергаются корродированию в большей степени, поэтому определение наличия влаги и выделения агрессивных веществ в здании – обязательный критерий обследования.

Кипящая сталь плохо переносит воздействие экстремальных температур. При низкой температуре эксплуатации возрастает ее склонность к хрупкому разрушению, поэтому при обследовании обязательно исследуют температурные воздействия на элементы конструкций.

Далее определяют участки наибольшей степени износа, анализируются его возможные причины. Если при проведении обследования обнаружены элементы конструкций, находящиеся в аварийном состоянии, то специалистами выдвигаются срочные первоочередные противоаварийные меры. Далее определяются пути безопасного доступа к конструкциям. Если возникает необходимость, то изготавливается специализированная оснастка. Для среды эксплуатации необходимо установить степень агрессивности.

Все вышеуказанные мероприятия проводятся специализированной организацией с представителями заказчика при оформлении наряда-допуска. В свою очередь заказчик обязуется предоставить для анализа определенный перечень технической документации, необходимой при обследовании. Как правило, комплект исследуемой документации включает в себя: паспорт на объект обследования, комплекты чертеже марки КМ и КМД, акты ответственных конструкций на стальные конструкции, сертификаты на сталь, используемую при изготовлении элементов конструкций, отчеты с результатами периодических осмотров, сведения о проведенных ранее ремонтах (если были), а также документы, указывающие физические параметры среды эксплуатации [3].

Результат всех этапов обследования – техническое заключение, которое включает в себя: все характеристики здания, его конструктивные решения, данные о технической документации, сведения о методах и приборах, используемых при проведении обследования. Результаты исследования конструкций отражают фактические размеры сечений, их положение в пространстве, отклонения от проектного положения. Для дефектов и повреждений элементов конструкций составляется специальная ведомость, где отражается эскиз повреждения, категория его опасности и указываются возможные методы их устранения.

Также в состав технического заключения входят результаты проверочных расчетов конструкций, учитывая их фактическое состояние, действующие на данный момент нагрузки и прогнозируемые. Дается анализ результатов обследования и проведенного расчета. В приложении к отчету: необходимые комплекты проектной и рабочей документации здания, чертежи по результатам замеров, протоколы испытаний материалов, копии сертификатов на сталь, используемую в конструкциях, а также сварочные материалы.

Специализированная экспертная организация имеет право остановить обследование на любой стадии при выявлении фактов отсутствия остаточного ресурса объекта. Организация, проводящая обследование, выдает заказчику рекомендации по дальнейшей эксплуатации объекта. Если заказчик производит работы в соответствии с выданными рекомендациями некачественно или вовсе их игнорирует, то ответственность за сохранность конструкций в период действия технического заключения лежит только на заказчике. Специализированная экс-

пертная организация не несет ответственности за невыполнение заказчиком рекомендаций технического заключения [4].

Список литературы

1.Скляднев, А.И. Усталостная прочность строительных стальных конструкций: новые возможности расчета [Текст] / А.И. Скляднев // Промышленное и гражданское строительство: сб. статей. / Москва: Издательство ПГС, 2005. – С. 34–35.

2.Одесский, П.Д. Ударная вязкость сталей для металлических конструкций [Текст] / П.Д. Одесский, И.И. Ведяков. – Москва: Интермет Инжиниринг, 2003 – 232 с.

3. Козомазов, Д.В. Прогнозирование эксплуатационных характеристик зданий и сооружений [Текст] / Д.В. Козомазов, В.Н. Козомазов, А.Ж. Маркович // Сборник тезисов докладов научной конференции студентов и аспирантов Липецкого государственного технического университета: сб. статей / ЛГТУ – Липецк, 2016. – С. 433–437.

4.СТО 22-02-02. Руководство по обследованию и определению остаточного ресурса несущих стальных конструкций покрытия зданий, выполненных из кипящих сталей. – Москва: Научно – производственный Консорциум РЕСУРС, 2002. – 15 с.

DETERMINATION OF THE RESIDUAL LIFE OF BUILDING LOAD-BEARING STRUCTURES MADE OF BOILING STEELS

EKATERINA A. MALIKOVA
«Theory of design of buildings and structures», master's degree student, 2rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the article outlines the main provisions of the survey and determination of the residual life for load-bearing structures made of boiling steel.

Key words: boiling steel, residual life, inspection, brittle fracture, technical operation, degree of acceptable risk, technical conclusion.

МАТЕРИАЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ И МЕМБРАННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

МАРТЫНОВ ИЛЬЯ ВЛАДИМИРОВИЧ
студент гр. М-ПВЗ-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: В статье рассматриваются современные материалы для мембранных и пневматических конструкций. Приведены в качестве примеров уникальные объекты с применением данных материалов. В статье рассмотрены основные плюсы и недостатки каждого из видов материалов.

Ключевые слова: материалы для мембранных и пневматических конструкций, полиэфирная ткань с ПВХ-покрытием, стекловолокнистая ткань с покрытием из ПТФЭ, пленки ETFE.

В настоящее время в области мембранных и пневматических конструкций доступны два основных типа материалов для мембран: ткани с покрытием (или композитные текстильные материалы) и пленки (или фольга, или технические пластмассы) [5].

Ткани с покрытием.

Это наиболее распространенные материалы, используемые для изготовления структурных мембран средней и большой высоты. Благодаря, своей композитной природе, они могут предложить широкий спектр механических и функциональных характеристик (например, высокая прочность ткани, долговечность, легкость и возможность сворачивания материала).

Эти мембраны имеют слоистую структуру, в которой средний слой тканого материала обеспечивает основную несущую функцию ткани, а верхний/нижний слои покрытия защищают от внешних воздействий. Разделяя различные функции на разные слои [1].

Тканое полотно представляет собой нити основы, закрепленные на ткацком станке, и уточные нити перпендикулярно переплетенные между собой в соответствии с рисунком. Основные различия между нитями основы и утка заключаются в том, что нити основы обеспечивают более высокую прочность на разрыв, в то время как уток проявляет более сильное прижимание нитей основы для того, чтобы исключить просвет. (см. рисунок 1)

Сочетание различных материалов и схем плетения обеспечивает большую гамму механических свойств, защиту от воды и влаги, ультрафиолетовых лучей, химических и пожарных воздействий и т.д.

В зависимости от различных требований к конструкции, таких как прочность на разрыв, стоимость, обработка поверхности, прозрачность и особенности производства, комбинации материалов, толщины и расположения слоев могут быть различными.

Основные материалы, применяемые для мембранных конструкций , представлены на (см. рис. 2, рис.3, рис.4) [3].

Рисунок 1 – Схема

Рисунок 2 – Полиэфирная ткань с ПВХ-покрытием; слева - навес для автобусной станции Лютерштадт Виттенберг 1998 года (а), справа - фасад стадиона Bunyodkor 2012 года (б).

Рисунок 3 – Стекловолокнистая ткань с покрытием из ПТФЭ; слева - навес рынка Dimona Market (в), справа - фасад Арены дэ Амазония (г).

Рисунок 4 – Пленки ETFE; слева - фасадные подушки Пекинского национального центра водных видов спорта (д), справа - стадион Allianz Arena (е).

1) Полиэфирная ткань с ПВХ-покрытием является относительно дешевым решением. Обычно, такие покрытия используются, как крыши, полупрозрачные покрытия или трансформируемые конструкции.

Благодаря своей молекулярной триклинной симметрии, она обеспечивает отличную стабильность размеров, а покрытие обеспечивает срок службы до 15-20 лет. В зависимости от типа (классы 1-5), прочность на разрыв может варьироваться между 3,000-10, 000 Н /50 мм, при поверхностной плотности 0,75-1,45 кг/м2. Материал можно сваривать как высокочастотной, так и импульсной сваркой.

2) Полиэфирная ткань с THV (гексафторпропилен-винилиденфторид)

THV — это полимер, который изготавливается из большого количества мономеров. Покрытие появилось на рынке относительно недавно; благодаря хорошему светопропусканию оно часто используется как альтернатива ETFE. Высококачественный верхний слой покрытия обеспечивает лучшую защиту от атмосферных воздействий, чем ПВХ, при схожих механических и физических свойствах - прочность на разрыв между 3,500- 5,000 Н/50 мм, при поверхностной плотности 1.15-1.2 кг/м2.

3) Стекловолокнистая ткань с покрытием из ПТФЭ — это высококачественный материал, отличающийся хорошей устойчивостью к ультрафиолетовому излучению и высокой химической стойкостью . Так же по сравнению с другими покрытиями, этот материал более экологичен и более долговечен (срок службы > 25 лет), при этом обладая, высокой огнеустойчивостью .

Однако, имеются существенные минусы материал дорогой и более подвержен перегибам, что делает его более подходящим продуктом для постоянных конструкций (см. рис. 3, в,г). Прочность на разрыв варьируется между 3,500-8,000 Н/50 мм; при поверхностной плотности 0.8-1.5 кг/м2.

4) Стекловолокнистая ткань с силиконовым покрытием также является хорошим решением для обеспечения сопоставимых механических свойств

стекловолокнистой ткани с покрытием из ПТФЭ, однако, обладает более высокой светопропускной способностью.

5) Арамидная ткань с ПВХ- или ПТФЭ-покрытием применяется ,

обеспечивая высокую прочность текстиля до 24, 000 Н/50 мм при поверхностной плотности приблизительно 2 кг/м2.

Общей особенностью этих различных типов тканей с покрытием является то, что их композитная природа вызывает сложное ортотропное поведение, которое может проявлять двухосную нелинейность, а также тепловую, вязкоупругую и вязкопластическую релаксацию .

Кроме того, критические моменты, связанные с адгезией слоев и жизненным циклом полимеров, могут повлиять на долговечность данных материалов. Также, анизотропия требует тщательный выбор удобной ориентации ткани, чтобы учесть эффекты поперечных сжатий и поперечных деформаций.[4]

Благодаря своей низкой стоимости и высокой универсальности, пленки часто используются для небольших пневматических сооружений , в качестве теплоизоляционных элементов или защиты от атмосферных воздействий.

Различные пленки могут быть классифицированы в соответствии с их слоистым составом, например однослойные одноматериальные пленки, одноматериальные двухслойные пленки и многослойные пленки из композитных материалов. Также важно отметить, что продолжительность нагрузки и температура окружающей среды могут влиять на механические свойства пленки, такие как прочность при растяжении, удлинение при разрыве, сопротивление распространению разрыва и модуль упругости.

Пленки могут быть изготовлены либо методом экструзии, либо методом раздува. Во время этих процессов молекулы склонны к самоорганизации к более аморфной или частично кристаллической структуре что определяет степень прозрачности пленок.

Фтортермопласты, такие как ETFE, являются наиболее широко используемыми пленками в индустрии.

В промышленности также имеются альтернативные варианты, такие как ПВХ, ПЭ и THV пленки.

1) ПВХ отличается низкой прочностью, низкой стойкостью к ультрафиолетовому излучению и низкой теплостойкостью, а также низкой стоимостью. Этот материал обычно используется для внутренних работ и временных конструкций, таких как выставочные стенды.

2) ПЭ также отличается низкой прочностью, низкой стойкостью к ультрафиолетовому излучению, хорошей прозрачностью и может иметь различную толщину; его стоимость обычно низкая, что делает его обычным материалом для теплиц или временных строительных площадок.

3) THV (гексафторпропилен-винилиденфторид) отличается хорошей прочностью, прозрачностью и долговечностью, но низким сопротивлением разрыву; он может быть отличной заменой ETFE для небольших пролетов.

4) ETFE отличается почти изотропным поведением и широким диапазоном линейно-упругого восприятия нагрузки (что подразумевает щадящие

упругие/пластические свойства); это, наряду с тем фактом, что материал на 100% пригоден для вторичной переработки. Эти мембраны и подушки могут легко адаптироваться к опорам одноосных и двухосных тросовых конструкций, поскольку дифференциальные перемещения, изменения температуры и переменные нагрузки могут быть поглощены за счет упругих деформаций, облегчая строительные задачи.

Предельная прочность ETFE составляет 23,5 МПа (при 2,3%деформации), в диапазоне давлений 200-600 Па. ETFE выдерживает внешние нагрузки, но только в том случае, если его поддерживает другая основная структурная система (см рисунок 4).[2]

Список литературы

1. Пилипенко Е.А., Чередниченко Т.Ф. Устройство фасадных систем. Инновационные технологии и материалы // ИВД. 2021. №1 (74).URL:https://cyberleninka.ru/article/n/ustroystvo-fasadnyh-sistem-innovatsionnye-tehnologii-i-materialy (дата обращения: 12.03.2022).
2. Чесноков, А. В. Работа пневматических оболочек на прямоугольном плане под действием неравномерных внешних нагрузок / А. В. Чесноков // Интернет-вестник ВолгГАСУ. – 2014. – № 11(32). – С. 7. – EDN SHLCZB.
3. Пшеничникова К.А. Особенности формирования пневматической архитектуры в XXI веке. – URL: https://elima.ru/articles/?id=868 (дата обращения: 03.02.2022 г.).
4. Чесноков, А. В. Работа пневматических оболочек в покрытиях зданий / А. В. Чесноков // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. – 2012. – № 27(46). – С. 91-97. – EDN PDXNJL.
5. Михайлов, В. В. Комбинированная пневматическая конструкция покрытия промышленных зданий / В. В. Михайлов, А. В. Чесноков, И. В. Долматов // Эффективные конструкции, материалы и технологии в строительстве : Материалы международной научно-практической конференции, Липецк, 03–04 октября 2019 года. – Липецк: Липецкий государственный технический университет, 2019. – С. 84-91. – EDN YCSSKB.

MATERIALS USED FOR PNEUMATIC AND MEMBRANE STRUCTURES

MARTYNOV ILYA
“Pneumatic structures”, master's degree student, 2rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: The article discusses modern materials for membrane and pneumatic structures. Unique objects with the use of these materials are given as examples. The article discusses the main advantages and disadvantages of each type of materials.

Key words: materials for membrane and pneumatic structures, polyester fabric with PVC coating, fiberglass fabric with PTFE coating, ETFE films.

ПРИМЕНЕНИЕ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

МАРТЫНОВ ИЛЬЯ ВЛАДИМИРОВИЧ
студент гр. М-ПВЗ-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: В статье рассматриваются современные пневматические конструкции, принципы их работы. Описан один из уникальных объектов в музее Франкфурта. В статье рассмотрены основные области применения пневматических конструкций, а также выявлены их основные недостатки во время эксплуатации.

Ключевые слова: пневматические конструкции, мембранные конструкции, Tensairity конструкции, материалы для пневматических конструкций.

В сфере строительства инновации играют важную роль, ведь данная отрасль всегда будет существовать и совершенствоваться ради прибыли, рационального использования времени и ресурсов, увеличения комфортности строений и т.д. Каждый участник цепочки «заказчик – производитель – потребитель» ищет выгоду для себя. И инновационные технологии в строительстве развиваются для удовлетворения потребностей всех участников строительного процесса.[6]

Свободное мышление в области технических решений привело к появлению пневматических конструкций.

Пневматическая конструкция — это мембранная конструкция, которая стабилизируется с помощью сжатого воздуха. Данный тип конструкций весьма экономически эффективен, а также обладает длительным сроком эксплуатации и является экологически чистым. На рис.1 представлены основные типы пневматических конструкций [1]

Рис. 1 Пневматические строительные конструкции

а — воздухонесомые (пневмокаркасные); *б* — воздухоопорные; *в* — воздухоопорные, усиленные канатами или сетками

Рисунок 1 – Схема

Пневматические конструкции представляют собой комбинацию двух компонентов с очень разными свойствами: герметичной мембраны и сжатого воздуха . Воздух - это газ, состоящий в основном из азота, кислорода, аргона, углекислого газа, водорода, его свойства определяются

- составом
- температурой,
- давлением,
- объемом.

Мембрана находится в твердом состоянии, и ее свойства определяются составом материала, свойствами материала и геометрией составляющих элементов. Под составом материала стоит понимать: химический состав, модуль упругости пряжи, массовая плотность покрытия, тип плетения и так далее. Сжатый воздух предварительно натягивает мембрану и формирует объем структуры, определяемый по схеме раскроя мембраны.[7]

Такая предварительно напряженная мембрана может выдерживать как растяжение, сжатие и изгибающие моменты. Очевидно, что предварительное напряжение в мембране зависит от давления воздуха. Минимальный вес мембраны и небольшой размер в сдутом состоянии позволяют легко транспортировать, следовательно, открываются большие перспективы для многократного использования в различных местах.

Тем не менее, необходимо уделять должное внимание сдуванию конструкции.

Рисунок 2 – Пневматическая конструкция до и после сдувания

В зависимости от материалов, используемых для изготовления мембраны, существует опасность того, что складки могут повредить мембрану при неправильной укладке. В этом случае появляются трещины и проколы, которые, необходимо в скором времени заделать. Хоть и поврежденная конструкция сохранит свою форму, благодаря минимальной разнице между внутренним и внешним давлениями. [4]

Поддержание постоянного высокого давления воздуха для формообразования конструкции является одним из основных недостатков.

Инновации в этой области привели к созданию новой структурной концепции, Tensairity .

В своей самой простой форме балка Tensairity состоит из простой воздушной балки (цилиндрической мембраны, заполненной воздухом под давлением)-элемента сжатия, и двух тросов, идущих по спирали вокруг воздушной балки (рис. 3).

Рисунок 3 – Tensairity конструкция

Она устраняет главный недостаток, связанный с энергопотреблением, путем сочетая классическую пневматическую структуру с тросовой системой. Основная функция пневматической структуры заключается в стабилизации вантовой конструкции. Tensairity конструкции обладают множеством очень интересных свойств. Балка не только очень легкая, но она также может сохранять свою форму при очень низком давлении, компактная транспортировка и компактное хранение, а также быстрое и простое развертывание на месте

Одно из самых выдающихся свойств Tensairity является то, что конструкция адаптируется к изменяющимся нагрузкам. Однако, в силу специфики структур Tensairity - объяснение которых выходит за рамки данного исследования, основное внимание будет уделено классическим пневматическим конструкциям.[3]

Материалы для пневматических конструкций.

В 1955 году Отто Фрей использовал в своем первом проекте текстильный материал в качестве мембраны, но он не смог противостоять

экстремальным нагрузкам и воздействиям окружающей среды. После этого Отто прибег к использованию синтетических материалов в своих последующих работах. В 1957 году он использовал мембрану из стеклоткани, покрытой полиуретаном, но мембрана подвергалась воздействию влаги, и попытка оказалась неудачной. В том же году он использовал полиамид в своем проекте в Берлине, но он не выдержал и начал рваться через шесть недель после установки. В 1963 г. Отто впервые использовал полиэстер с покрытием из ПВХ. Этот материал стал стандартом для растягивающихся мембранных конструкций с 1970-х годов.[8]

Материалы для пневматических конструкций в основном изготавливаются из ламинированных мембран таких как стекловолокно, нейлон или полиэстер, покрытый поливинилхлоридом (ПВХ), резиной с силиконовым покрытием или тефлоном для защиты от атмосферных воздействий. На рисунке 4 представлены основные слои мембраны и их функции

Рисунок 4 – Слои мембраны

Материалы, используемые для изготовления мембранных конструкций, должны обладать следующими характеристиками:

1)Прочность: выдерживать растягивающую нагрузку ветровой и снеговой нагрузки в пределах допустимой деформации.

2)Свариваемость: Прочное соединение, способное передавать растягивающие нагрузки.

3)Долговечность: Устойчивость к химическим (кислоты), биологическим (грибки), физическим (ультрафиолет) и механическим воздействиям.

4)Гибкость: Способность противостоять повреждениям во время производства, транспортировки и процесса установки.

5)Безопасность: Соответствие степени огнестойкости

Компоненты материалов подбираются таким образом, чтобы обеспечить такие необходимые для объекта параметры как :

- Форму
- Долговечность
- Теплоизоляционные
- Светопропускные свойства

Ткань не изготавливается и не отгружается одним куском. Она изготавливается в листах, обычно шириной около 3,6 м и различной длины. Самый простой и распространенный метод соединения полотна является стандартное соединение внахлестку. Два куска ткани накладываются друг на друга примерно на 8 см, а тефлоновая пленка FEP (фторированная этиленпропиленовая пленка) вставляется между ними. Соединение затем сваривается термической сваркой. По окончании сварки шов становится прочнее, чем ткань, и полностью водо- и воздухонепроницаемым. [2]

В конструкциях, где тросы необходимы для поддержания формы, в основном используются стальные тросы. Хотя кевларовые и стекловолоконные тросы более жесткие и прочные, однако, из- за их дороговизны, и деструкции при воздействии ультрафиолетового излучения они не нашли широкого применения.[5]

Чайный домик во Франкфурте

В 2007 году японский архитектор Кенго Кума представил надувной чайный домик в музее für Angewandte Kunst во Франкфурте (см рис. 5) Пневматическое сооружение было установлено в саду музея и после того, как его заполнили воздухом, занимаемая площадь увеличилась до 20 $м^2$.

Внутреннее пространство конструкции освещается с помощью встроенной светодиодной технологии. Кроме того, существует возможность, обогревать внутреннее пространство с помощью мембраны, наполнив конструкцию теплым воздухом.

Рисунок 5 - Надувной чайный домик

С учетом современных цифровых возможностей, проектирование и строительство мембранных структур стало более простым. С помощью цифрового программного обеспечения для проектирования, проект может быть нарисован в 3D, затем эта трехмерная модель может быть переведена посредством команды проектировщика в двухмерную сравнительную модель.

Последним шагом перед получением окончательного результата, является передача этих изображения на профессиональные печатные и/или режущие машины.

Список литературы

1) Кривошапко Сергей Николаевич. Пневматические конструкции и сооружения // Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. 2015. №3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/pnevmaticheskie-konstruktsii-i-sooruzheniya (дата обращения: 13.03.2022).

2) Чесноков, А. В. Несущая способность пневматических оболочек / А. В. Чесноков, В. В. Михайлов // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. – 2017. – № 47(66). – С. 61-69. – EDN YLFUOZ.

3) Кривошапко С.Н., Галишникова В.В. Архитектурно-строительные конструкции: Учебник. – М.: Изд-во «ЮРАЙТ», 2015. – 476 с.

4) Ким Алексей Юрьевич, Харитонов Семен Павлович Большепролётные комбинированые пневматические сооружения // Символ науки. 2016. №5-2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/bolsheprolyotnye-kombinirovanye-pnevmaticheskie-sooruzheniya (дата обращения: 10.03.2022).

5) Пшеничникова К.А. Предпосылки формирования пневматических конструкций в современной архитектуре. – URL: https://elima.ru/articles/?id=823 (дата обращения: 02.02.2022г.).

6) Чесноков, А. В. Влияние изменения температуры на работу фрагментов пневматических оболочек / А. В. Чесноков // Интернет-вестник ВолгГАСУ. – 2013. – № 9(26). – С. 7. – EDN RUSELJ.

7) Шепелев Владимир Викторович, Егоров Андрей Николаевич Пневмоангар как быстровозводимое сооружение // Colloquium-journal. 2020. №2 (54). URL:https://cyberleninka.ru/article/n/pnevmoangar-kak-bystrovozvodimoe-sooruzhenie (дата обращения: 12.02.2022).

APPLICATION OF PNEUMATIC STRUCTURES IN MODERN CONSTRUCTION

MARTYNOV ILYA
"Pneumatic structures", master's degree student, 2rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: The article discusses modern pneumatic structures, the principles of their operation. One of the unique objects in the Frankfurt Museum is described. The article discusses the main areas of application of pneumatic structures, as well as their main disadvantages during operation

Key words: pneumatic structures, membrane structures, Tensairity structures, materials for pneumatic structures.

АНАЛИЗ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ И СТОИМОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

МЫШЕЛОВ АЛЕКСЕЙ АНДРЕЕВИЧ
студент гр. ОСД-19-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

СТУРОВА ВИКТОРИЯ АНДРЕЕВНА
Научный руководитель, ассистент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье приведен анализ эксплуатационных и стоимостных характеристик теплоизоляционных материалов на 2022 год, а также проанализированы полученные результаты и сделаны выводы.

Ключевые слова: теплоизоляционные материалы, теплопроводность, теплотехнические свойства.

Теплоизоляционные материалы – это вид конструкции, который снижает процесс передачи тепла и осуществляет термическое сопротивление в элементах зданий. В строительстве теплоизоляция необходима для полов, кровель, наружных стен и т.д. Главным требованием к ним относятся: обладание тепло-

проводности не более 0,175 Вт/(м·К) (0,15 ккал) (м·ч·°С) при 25° С; плотность не более 500 кг/м^3; безопасность от токсических веществ; иметь устойчивые теплотехнические и физико-механических свойства. Классифицируются по форме, структуре, основному сырью, содержанию связующего вещества, горючести [1, 2]. Примеры теплоизоляционных материалов представлены на рис. 1.

А) Минеральная вата

Б) K-FLEX

В) Стекловата

Г) Вспененный пенополистирол

Д) Экструдированный пенополистирол

Е) Пенополистирол

Ж) Изоплат

З) Аэрогель

И) Теплый кирпич

Рисунок 1 – Примеры теплоизоляционных материалов

Во избежание промерзания систем отопления и водоснабжения необходимо применять теплоизоляционные материалы, такие как минеральная вата, K-Flex, стекловата, пенополистирол, аэрогель [1]. Если сравнивать перечисленные материалы, то при выборе лучшей передачи тепла будет являться минеральная вата, пенополистирол, стекловата. Они также имеют удовлетворительную плотность. Их стоимость не превышает средних значений.

K-flex является дорогим материалом по сравнению с остальными. В основном его применяют для трубопроводов тепловых сетей с температурным графиком 95–70°С в проходных и непроходных каналах и систем горячего водоснабжения, прокладываемых в технических подпольях и подвалах зданий [2]. При сравнении с другими теплоизоляциями материалами можно выделить его преимущество в виде хорошей шумо- и теплоизоляции. Но также, как и аэрогель он уступает в плане экологичности. Сравнение всех эксплуатационных и стоимостных характеристик теплоизоляционных материалов приведены в таблице 1 и рис. 2.

Рисунок 2 – Сравнение стоимостных характеристик

Современная тенденция роста цен повлияла на стоимость теплоизоляционных материалов. Причиной тому является повышения цен на различные виды сырья [3]. Одним из самых дорогих материалов стал K-FLEX, что значительно повлияло на его рентабельность. Однако стоит учесть, что он очень долговечный, универсальный и легко монтируемый.

Аэрогель считается инновационным материалом, который обладает уникальным составом. Благодаря новым свойствам он является довольно распространенным продуктом, вытесняя традиционные теплоизолирующие материалы [3]. Его цена значительно выше по сравнению с пенополистиролом, стекловатой, минеральной ватой.

Таблица 1 – Сравнение эксплуатационных характеристик

Тип материала	Область применения	Коэффициент теплопроводности (Вт/к)	Плотность (кг/м^3)	Горючесть	Стоимость 1 м^3/руб	Особенности материала
Минеральная вата	Наружное и внутреннее утепление; утепление трубопроводов	0,038 – 0,045	35 – 160	Н/Г	1500 – 3000	Экологичность, долговечность
K-FLEX	Утепление трубопроводов	0,03	40	Г4	5600 – 7000	Теплоэффективность, шумо- звукоизоляция
Стекловата	Утепление стен, трубопроводов	0,037 – 0,046	13 – 85	Г1 – Г4	1800 – 2000	Экологичность, экономичность
Вспенен-	Утепление сло-	0,03 –	15 – 40	Г4	500 –	Экологичность,

ный пенополистирол	ев кирпичной кладки, панелей	0,04			1200	Теплоэффективность
Экструдированный пенополистирол	Наружное, подземное утепление	0,038 – 0,041	25 – 45	Г2 – Г4	3500 – 4500	Долговечность, прочность
Пенополистирол	Утепление всех конструкций (стен, полов, кровли); утепление труб	0,037 – 0,043	22 – 47	Г4	1900 – 4200	Экологичность, долговечность (50-70 лет), теплоизоляция
Пенополиуретан	теплоизоляции наружных и внутренних стен, кровель, оконных проемов	0,025	40	Г1 – Г4	500-1150	Низкое водопоглощение и теплопроводимость
Изоплат	Наружное и внутреннее утепление, обшивка стен;	0,045	240	Г2	2000 – 2700	Теплоизоляция, звукоизоляция
Аэрогель	теплоизоляции стальных трубопроводов	0,017 – 0,024	1 – 150	Н/Г	2400 - 5500	Теплоизоляция, прочность
Силопор	Теплоизоляция и сооружение стен, кровли	0,04 – 0,06	150 - 300	Н/Г	3000	Огнестойкость
Теплый кирпич	Возведение стен мало- и многоэтажных конструкций, фундаментов, перегородок	0,14 – 0,20	1400	Н/Г	5700 облицовка 1050-2500	Экологичность, прочность

Благодаря росту производства жилых домов, технических предприятий и коммерческих зданий в 2021 году увеличился спрос на 9% на теплоизолирующие материалы. По прогнозам в 2022 году будет незначительное уменьшение спроса. Это связано с увеличением цен на минеральное сырье.

Список литературы

1. ГОСТ 16381-77 (СТ СЭВ 5069-85) Группа Ж15. Государственный стандарт союза ССР. Материалы и изделия строительные теплоизоляционные.
2. ГОСТ 31309-2005 Группа Ж15. Межгосударственный стандарт. Материалы строительные теплоизоляционные. На основе минеральных волокон. Общие технические условия.

3. Стурова В.А., Синодя А.В. Особенности ценообразования в строительстве в России // В сборнике: Современные проблемы материаловедения. Сборник научных трудов II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 65-летию ЛГТУ. Липецк, 2021. С. 316-318.

ANALYSIS OF OPERATIONAL AND COST CHARACTERISTICS OF THERMAL INSULATION MATERIALS

ALEXEY A. MYSHELOV
"Concrete and Additives", bachelor, 3rd year
“Lipetsk State Technical University”

Abstract: the article provides an analysis of the operational and cost characteristics of thermal insulation materials for 2022, as well as analyzes the results obtained and draws conclusions.

Key words: thermal insulation materials, thermal conductivity, thermal engineering properties.

ВЫБОР ОТДЕЛОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ СПОРТИВНЫХ ЗАЛОВ

НАЗАРОВА СОФИЯ АЛЕКСАНДРОВНА
студентка гр. Сп-18
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматриваются особенности выбора специальных отделочных материалов для спортивных залов.

Ключевые слова: спортивный зал, звукоизоляция, отделочные материалы, частота звука, звуковые волны.

Спорт и физическая культура в нынешнее время компенсируют снижение физической активности, помогают изменить угнетающе монотонный образ жизни современного человека. В ногу со временем происходят изменения данной сферы, вместе с изменениями возникают новые типологические особенности физкультурно-спортивных сооружений: меняются спортивно-технологические характеристики сооружений, создаются условия для доступных занятий людей с ограничениями здоровья.

Одновременно с возникновением множества новых видов и форм физкультурно-спортивной деятельности встает вопрос об обеспечении площадок для занятий комфортными условиями. Бытующие мнения о второстепенности акустических характеристиках ошибочно. Эта характеристика спортивного объекта является одной из главных. Когда проводятся соревнования по игро-

вым видам спорта или мероприятия с музыкой, участники испытывают акустический дискомфорт.

Спортивные сооружения имеют определенные акустические свойства: звукопоглощение, звуко-шумоизоляция и время реверберации. Залогом высококачественной работой систем озвучки является снижение времени реверберации и подавление поздних звуковых отражений.

Для подбора специальных отделочных материалов должны учитываться не только площади помещений, но и его линейные размеры (высоту, ширину и длину). Подбор акустических материалов осуществляется индивидуально под каждое помещение.

В тренажерном зале с вертикальной отражающей стеной распределение звукопоглощения должно устанавливаться равномерно по внутренней поверхности. Если звукопоглощение устанавливается только на потолке, для повышения его эффективности рекомендуется увеличить наклон стены к потолку, причем угол наклона должен ровняться примерно 3 градуса, при наклоне двух смежных стен угол наклона составляет приблизительно 8 градусов.

При выборе способа отделки спортивных залов следует выбирать материалы и конструкции, которые при частоте звука 125-4000 Гц имеют коэффициент звукопоглощения равный 0,6.

Звукоизоляцию для спортивных залов может выполняться с помощью специальных материалов. По требованиям СНиП «защита от шума» нужно обеспечить уровень звукоизоляции равный 57 дБ. Чтобы выполнить требования этого СНиП должна быть установлена круговая изоляция области повышенной шумности.

Звукопоглощающие материалы требуются в помещениях с проблемой присутствия эха на больших площадях. За счет присутствия нескольких источников звука прямой звук накладывается на отраженный, из-за этого появляется эффект эха. Долгое время реверберации меняет восприятие звука. Колебательную энергию звуковых волн звукопоглощающие материалы преобразуют в тепловую энергию. Структура таких материалов пористая и волокнистая.

Конструкции звукопоглотителей кулисного типа используются, когда в помещении зала недостаточно внутренних поверхностей со звукопоглощающей облицовкой. Такие конструкции по сравнению с плоской облицовкой имеют лучшее поглощение звука. Для защиты звукопоглощающего материала используют металлическую сетку, при сложном интерьерном решение используют декоративные решетки.

Виброизоляционные подвесы – это крепления, которые применяются в каркасных подвесных потолках. Они требуются в помещениях, где нужно опускать потолок на несколько метров или для крепления инженерного оборудования (трубопровод, вентиляция).

Звуковые рассеиватели (акустические диффузоры 2D и 3D) перераспределяют акустическую энергию таким образом рассеивают звуковые волны средней и высокой частоты звука. Наиболее простая конструкция рассеивателя состоит из полукруглой твердой поверхности. Более действенными рассеивате-

лями считаются диффузоры Шрёдера и Skyline-диффузор. Оба вида сделаны из рефлексивной твердой поверхности. Чем больше глубина рельефа панели, тем более низкие частоты она рассеивает.

Список литературы

1. СНиП II-12-77 – «Защита от шума».
2. ГОСТ 12.1.036-81 – «Шум. Допустимые уровни в жилых и общественных зданиях».
3. СП 332.1325800.2017 «Спортивные сооружения».
4. СанПиН 3077-84. «Санитарные нормы допустимого шума в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки».
5. Сайт производителя акустических материалов «Технологии тишины» https://shumoizolyatsiya.org/

SELECTION OF FINISHING MATERIALS FOR GYMS

SOFIA A. NAZAROVA
"Applied Construction", bachelor, 4rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper discusses the features of the choice of special finishing materials for gyms.

Keywords: sports hall, sound insulation, finishing materials, sound frequency, sound waves.

ОСОБЕННОСТИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

НАЗАРОВА СОФИЯ АЛЕКСАНДРОВНА
студентка гр. Сп-18
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

БЕРЕГОВАЯ ГАЛИНА АЛЕКСЕЕВНА
Научный руководитель, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматриваются особенности инженерного-геологических условий Липецкой области.

Ключевые слова: породы, четвертичные отложения, состав, грунтовый материал.

С геоморфологической точки зрения территория Липецкой области является продолжением южного крыла Подмосковной котловины с общим падением палеозойских пород к северу под углом 2-3^0. Наиболее древними породами, выходящими на поверхность, являются верхнедевонские известняки Елецкого яруса. Мощность известняков достигает 300-400 метров. Кровля верхнедевонских известняков покрывается мезозойскими отложениями 50-60 метров, и четвертичными отложениями, мощностью 10-14 метров. Выходы верхнедевонских известняков на поверхности встречаются в долинах рек Дон, Воронеж, Красивая Меча, Воргол и др., а также в многочисленных обнажениях крутостенных оврагов и балок. Верхние слои известняков сильно размыты, закарстованы, поверхность их не ровная: карманы, выступы, отдельные глыбы, провалы, воронки и полости. Толща известняков трещиноватая и разбита вертикальными и горизонтальными трещинами тектонического происхождения.

На территории северной и центральных частей области располагаются верхнеюрские отложения, залегающие линзами или прерывистыми пятнами, местами покрывающими рудные участки- пласты бурых железняков или песчаников. Верхнеюрские отложения, мощностью 2-3 метра, представлены зеленовато-серыми плотными глинами с линзами мелкозернистых песков.

Меловые отложения залегают на размытой неровной поверхности верхнеюрских отложений и рудном слое верхнеюрских глин, а чаще всего непосредственно на кровле девонских известняков. Меловые отложения характеризуются выдержанной мощностью и постоянством состава Отложения (в последовательности снизу вверх) начинаются, в основном, сильно ожелезенным грунтовым материалом, состоящим из фосфоритовых галек, сцементированного мелкозернистого слюдистого песчаника или песчаного бурового железняка. Выше располагаются мелкозернистые слюдистые кварцевые пески, мощностью от 3 до 20 метров. Над песками залегает мощная толща песчано-глинистых отложений, характерной особенностью которых является: большое разнообразие и пестрота состава, линзообразная форма глинистых масс, неоднородностью песков по зерновому составу и их косая слоистость. Меловые отложения повсеместно распространены на водоразделах и их мощность достигает 40 метров.

Четвертичные отложения покрывают меловые отложения и распространены по территории всей области сплошным чехлом, за исключением пойм и долин рек. Отложения представлены глинами и суглинками от серого до бурого цвета, а также слоями, прослойками и линзами разнозернистого, чаще мелкозернистого, песка и супеси.

Среди четвертичных отложений выделяются покровные суглинки, обладающие особыми, в том числе и специфическими свойствами: просадочными, набухающими, пучинистыми и др. Покровные суглинки, как правило, макропористые, имеют в своей структуре известковые стяжения и включения органических остатков, зачастую обладают просадочными свойствами 1-го типа. Такие суглинки имеют начальное просадочное давление (p_{sl}) от 156 до 245 кПа, начальную просадочную влажность (w_{sl}) от 0,19 до 0,24 и относительную про-

садочность (ε_{sl}) от 0,01 до 0,31. Следует отметить то, что на территории области достаточно часто встречаются покровные суглинки, имеющие значение относительной просадочности 0,0 < ε_{sl} <0,01. Такие суглинки обладают повышенной сжимаемостью при увеличении естественной влажности и способны оказать значительное влияние на равномерность и величину осадок системы «основание-фундаменты» строящихся и эксплуатируемых объектов. Данные свойства суглинков не всегда учитываются при проектировании объектов, следствием чего является снижение эксплуатационной надежности системы «основание-фундамент». Общая мощность покровных суглинков, обладающих просадочными свойствами, на территории Липецкой области колеблется от 2 до 10 метров.

На некоторых территориях мелкозернистые и, частично, среднезернистые пески, по содержанию в своем составе глинистых частиц, относятся к глинистым пескам. При определенных условиях, например, увеличение степени влажности (S_r)до значений ≥ 0,8 мелкие и пылеватые пески переходят в плывунное состояние, а при воздействии отрицательных температур такие пески обладают пучинистыми свойствами.

Кровлей четвертичных отложений является почвенно-растительный слой, представленным глинистым, суглинистым или супесчаным черноземом, мощностью 0,5-1,1 метра. Применение черноземов в качестве оснований фундаментов не допускается. В исключительных случаях допускается наличие в основаниях фундаментов или в земляном сооружении супесчаного чернозема, строительные свойства которого преобразованы каким-либо способом до требуемых параметров.

На рисунках 1, 2 и 3 соответственно показаны: схема расположения геологических разрезов №23 и 24, и сами разрезы, выполненные севернее и южнее Липецка.

Рисунок 1 – Схема расположения геологических разрезов №23 и №24 относительно г. Липецка

Рисунок 2 – Реологический разрез №23, выполненный севернее г. Липецка

Рисунок 3 – Геологический разрез №24, выполненный южнее г. Липецка

Список литературы

1. Н.А. Цытович Механика мерзлых грунтов / Цытович Н. А. Москва:- Высшая школа, 2019-446 с.
2. Н.А. Цытович Механика грунтов / Цытович Н. А. Москва:- Высшая школа, 2011-272 с.
3. СНиП 2.02.01-83*. Оснавания зданий и сооружений: введ. в действие с 01.01.95- Москва: ФГУПЦПП, 2006 – 48 с.
4. ГОСТ 5180- 84. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.

FEATURES OF ENGINEERING AND GEOLOGICAL CONDITIONS OF THE LIPETSK REGION

SOFIA A. NAZAROVA
“Applied Construction”, bachelor, 4rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper discusses the features of the engineering and geological conditions of the Lipetsk region.

Keywords: rocks, quaternary deposits, composition, soil material.

ЛОФТ-ПРОСТРАНСТВО В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ

НИКУЛИНА АЛИНА АЛЕКСЕЕВНА
студентка гр. ГР-18
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье рассматривается лофт-пространство в городской среде.

Ключевые слова: лофт, лофт-пространство, лофт в России, жилое пространство, интерьер.

Название стиля лофт происходит от английского «loft», что переводится на русский язык как «чердак, верхний этаж». Само название говорит о том, что это довольно большое, свободное пространство, которое используется для жилья или в коммерческих целях, но с ориентацией на социальную значимость.

Лофт-жилье появилось во время тяжелого экономического кризиса в США 1920-х годов. Различные освободившиеся промышленные здания, склады и фабрики стали использоваться людьми в качестве жилых помещений. Довольно быстро в столь непримечательном, на первый взгляд, пространстве начали селиться художники, музыканты, артисты, писатели и другие люди искусства. Благодаря развитому воображению и оригинальному художественному видению мира появилось необычное, стильное оформление интерьера, которое значительно отличалось от привычного.

Характерными чертами стиля лофт являются высокие потолки, широкие окна, необработанные кирпичные или бетонные стены, не скрытые от глаз водопроводные и вентиляционные коммуникации. Чаще всего пространство в этом стиле практически полностью просматриваемое, так как обычно ограждаются только спальни, ванные и помещения для хранения. Иногда и эти комнаты остаются открытыми, в этом случае они разделяются, например, при помощи разных покрытий пола. Зонирование происходит благодаря различным ширмам и мебели, которую размещают по своему усмотрению. Именно мебель является главной частью лофт-пространства, но ее количество должно быть минималь-

ным. Это может быть комбинация современного и винтажного стиля, декорирование минималистичными, абстрактными предметами искусства, возможно применение стиля хай-тек.

Около 1950-х годов лофты стали очень популярны. Такое необычное жилье приобрело статус «элитного» и значительно подорожало, поэтому вместо молодых художников там начинают жить более состоятельные люди.

В Россию стиль лофт пришел значительно позже. Лофты чаще всего используются для выставок, коворкинга, сдаются в аренду под магазины и рестораны, реже можно встретить жилые комплексы в этом стиле. Такие пространства могут нести в себе и совмещать множество функций. Это эпицентр креативной жизни города, концентрация творческих профессий. В одном здании может размещаться творческая студия, кафе-бар, площадка для выступлений и парикмахерская. Внешний вид здания также должен быть интересен для посетителей, поэтому в работе с экстерьером могут использоваться различные виды граффити, которое является направлением мирового современного искусства.

Архитекторы и дизайнеры называют лофт «интерьером XXI века». Лофт-пространство дает вторую жизнь старым зданиям фабрик и промышленных предприятий, позволяет использовать это место для развития культурного уровня населения и создает условия для приятного досуга. Объединяя в себе большое количество функций, оно становится популярным, модным и удобным местом отдыха людей, а исторический вид здания с легко изменяемыми пространствами дает богатые возможности для самовыражения.

Список литературы

1. Змеул С.Г. Архитектурная типология зданий и сооружений. М.: Стройиздат, 2001. 240 с.

2. Евко, Д. Д. Стиль "лофт" / Д. Д. Евко // Аллея науки. – 2019. – Т. 3. – № 6(33). – С. 158-163.

LOFT SPACE IN AN URBAN ENVIRONMENT

ALINA A. NIKULINA
“Urban planning”, bachelor student, 4th year
Lipetsk State Technical University

Annotation: the article discusses loft space in an urban environment.
Keywords: loft, loft space, loft in Russia, living space, interior.

МАЛЫЕ АРХИТЕКТУРНЫЕ ФОРМЫ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕННОМ ПРОСТРАНСТВЕ

НИКУЛИНА АЛИНА АЛЕКСЕЕВНА
студентка гр. ГР-18
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье рассматриваются некоторые малые архитектурные формы в современном общественном пространстве.

Ключевые слова: малые архитектурные формы, благоустройство, дизайн, городское пространство, ландшафтный дизайн.

Современная городская среда должна отвечать не только основным требованиям безопасности, но и комфортности, быть запоминающейся, привлекательной, эстетичной, вызывать приятные эмоции у людей. В наше время любой город не может обойтись без парков, скверов, садов и других традиционных объектах ландшафтного дизайна, но современный ритм жизни диктует новые правила организации городской среды. Ландшафтные объекты внедряются в городское пространство, появляются на пешеходных и торгово-пешеходных улицах, образуя небольшие озеленённые участки, улучшающие не только эстетическую, но и экологическую составляющую города. Для этого используются различные малые архитектурные формы – это важный элемент любого современного общественного пространства, с помощью которого можно разнообразить его функциональное наполнение и сценарии поведения его пользователей, наполнить и оживить городскую среду, сделать её красивее и уютнее.

Часто дизайну малых архитектурных форм уделяется мало внимания и размещается стандартный набор урн, скамеек и детских игровых комплексов. Лишь в последнее десятилетие на это стали чаще обращать внимание и создавать оригинальные, функционально продуманные, художественно осмысленные элементы городского пространства. В регионах России и по сей день продолжают применять традиционные МАФы, но всё чаще можно заметить положительные изменения в сторону применения малых архитектурных форм, которые позволяют почувствовать полноценный комфорт от нахождения в общественном пространстве.

В современном городском дизайне малые архитектурные формы могут отвечать сразу нескольким потребностям. Таким образом, традиционные лавочки могут быть интегрированы в другие элементы общественного пространства, создавать собой контуры и границы, исполнять роль ограждающих элементов. Места для сидения могут быть самостоятельными объектами дизайна городской среды, а могут быть частью полифункциональной системы, сочетая в себе клумбу, велопарковку или урну. Например, можно создать место, которое будет организовано на стыке проезжей части и пешеходной улицы. Лавочка нестандартной формы, спинка которой представляет собой клумбу с различными растениями, выполненная из натуральных материалов, отлично впишется в го-

родское пространство. Помимо привычного всем сидячего отдыха всё чаще появляется полулежачий и лежачий отдых. Такие объекты лучше всего размещать в местах с красивыми видами на природу, у водных объектов, в парках и садах.

По всему миру дизайнеры стремятся создать МАФы, соответствующие духу современного города и его жителей. Чаще всего для изготовления используют бетон, переработанные материалы, дерево, различные камни, металл и всё то, что напоминает людям о важности сохранения окружающей среды.

Малые архитектурные формы могут быть частью озеленения городского пространства. Одним из примеров удачного внедрения озеленения с использованием МАФов может служить парк под названием «Seoullo 7017» в центре Сеула в Южной Корее. Это “висячий” парк длиной 983 м, который является перестроенной эстакадой. Он совмещает в себе пешеходную зону с колоссальным количеством видов растений, превращающих ее чуть ли не в ботанический сад. Чтобы связать парк с городом, сделать его удобной транзитной зоной архитекторы добавили новые мосты и лестницы, которые с разных сторон соединяют “висячий” парк с отелями и магазинами по соседству. Это место насытили зелеными насаждениями, создали зоны отдыха и питания, и всё это пространство заполнили МАФами, которые превратили эстакаду в один из интереснейших парков мира.

На сегодняшний день малые архитектурные формы стали важной частью городского дизайна. В современном обществе довольно актуальным запросом ко всему, что касается общественного пространства, является способность МАФов быть фоном для фотографий. Посетив какое-то место, хочется поделиться этим событием в социальных сетях. Поэтому малые архитектурные формы в этом вопросе играют важную роль и становятся все более «фотогеничными».

Можно сделать вывод, что МАФы являются «лицом» общественного пространства и определяют его стиль. Современный дизайн и архитектура ориентирован на запросы потребителей. Именно поэтому, от того, насколько МАФы будут отвечать запросам общества, будет зависеть уровень популярности того или иного общественного пространства.

Список литературы

1. Бутакова, С. О. Малые архитектурные формы и их роль в организации городской среды / С. О. Бутакова, М. К. Карандашева // Тенденции развития современной науки: Сборник тезисов докладов научной конференции студентов и аспирантов Липецкого государственного технического университета: в 2-х частях, Липецк, 24–26 апреля 2017 года. – Липецк: Липецкий государственный технический университет, 2017. – С. 354-356.

2. Шимко В. Т. Архитектурно-дизайнерское проектирование городской среды. М. : Архитектура-С, 2006. 382 с.

3. Ильясова Н. И., Довлетярова Э. А. Современный ландшафтный дизайн : учеб. пос. М. : РУДН, 2008. 113 с.

SMALL ARCHITECTURAL FORMS IN CONTEMPORARY PUBLIC SPACE

ALINA A. NIKULINA
“Urban planning”, bachelor student, 4th year
Lipetsk State Technical University

Annotation: the article examines some small architectural forms in contemporary public space.

Keywords: small architectural forms, beautification, design, urban space, landscape design.

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ ФОРМЫ СТРОПИЛЬНЫХ ФЕРМ

ОВЧАРОВА ДАРЬЯ АНАТОЛЬЕВНА
студентка гр. М-ТПЗ-20-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

АМБУРЦЕВА ИРИНА АЛЕКСАНДРОВНА
студентка гр. М-ТПЗ-20-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

АКУЛОВА ИННА АЛЕКСАНДРОВНА
аспирант
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в данной статье рассматривается выбор оптимальной формы стропильной фермы из гнутосварных профилей.

Ключевые слова: стропильная ферма, оптимизация, САПР, вариантное проектирование.

При проектировании и расчёте зданий и сооружений промышленных объектов для получения экономически выгодных решений используют оптимизацию конструктивных элементов.

Целесообразность использования оптимизации строительных конструкций также очевидна, так как при применение оптимальных решений может быть достигнуто существенное снижение затрат на строительство и последующую эксплуатацию объекта [1].

В ходе проектной проработки различные проектировщики предлагают разные решения для строительства одного и того же объекта, обладая одинаковыми исходными данными. При стандартном подходе проектировщик рассматривает обычно ограниченное количество вариантов, которые не гарантируют близость финального результата к оптимуму.

Таким образом, остается актуальной проблема проработки новых или совершенствование имеющихся методов оптимизации проектных решений зданий и сооружений. Одним из решений данной проблематики является совершенствования системы автоматизированного проектирования (САПР) [2].

В настоящее время системы автоматизированного проектирования повсеместно используют в проектной деятельности. Благодаря комплексам САПР стало возможным выполнение отдельных трудоемких расчетов, таких как подбор и проверка принятого сечения элементов, расчеты на прочность, устойчивость, прогрессирующее обрушение, а также автоматизация визуализации и представления [3].

Для того, чтобы приблизиться к оптимальному решению, проектировщику требуется, основываясь на критериях оптимизации, рассчитать и проанализировать ряд вариантов, далее за основу проекта выбрать наилучшее конструктивное решение.

Целью настоящей статьи является выбор оптимальной формы стропильной фермы из гнутосварных профилей.

В данной работе рассматривается оптимизация конструкции стальной стропильной фермы с изменением проектных параметров, таких как высота фермы, тип сечения элемента, направление опорного раскоса, класс стали. Для достижения поставленной цели используется вариационный метод оптимизации. В качестве критерия оптимизации принята минимальная масса конструкции. Решение задачи осуществляется с действующими ограничениями по прочности, устойчивости, предельной гибкости и минимальными значениями проектных параметров.

Рассмотрим стропильную ферму трапециевидной формы с треугольной решеткой пролетом 27 м, высотой 3,33 м и 2,7 м, с заданными параметрами по нагрузке под ветровой район – 2, снеговой район – 3 (г. Липецк), тип сечения - стержни из гнутосварных профилей.

Расчет стропильной фермы l=27 м, h=3,33 м, с нисходящим раскосом и с восходящим раскосом (Рисунок 1).

Рисунок 5 – Стропильные фермы с восходящим и нисходящим раскосом h=3,33м

Согласно СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции», принимаем:

1. Коэффициент условий работы для элементов стержней из гнутосварных профилей $\gamma_c = 1$;
2. Расчетные длины элементов в плоскости и из плоскости фермы:

- поясов и опорных раскосов фермы $l_{ef} = l$;
- прочих элементов (раскосов и стоек) $l_x = 0{,}9 * l$, $l_y = 0{,}9 * l$.

3. Предельные гибкости элементов:

- сжатых элементов поясов и опорных раскосов [λ] =180-60α;
- сжатых прочих элементов [λ] =210-60α;
- растянутых элементов [λ] = 400.

4. Применяемые стали – С345, С255.

Расчет и подбор сечений выполнен в программно-вычислительном комплексе «SCAD++».

В программно-вычислительном комплексе на первом этапе были подобраны сечения элементов ферм, результаты сведены в таблицы.

Таблица 1 – Результаты подбора сечений на первом этапе для фермы с восходящим раскосом

Вариант №1	Сечения	Коэффициент использования	Максимальные усилия, кН		Масса, кг
			+	-	
1. Верхний пояс	Гн □ 160x120x4,5	0,975	191,22	***-597,48***	510,38
2. Нижний пояс	Гн □ 140x100x4	0,974	***557***	-232,26	386,53
3. Стойки	Гн □ 40x40x2	0,874	7,6	***-24,5***	17,38
4. Раскосы из стали С255	Гн □ 70x70x2,5	0,888	48,7	***-93,89***	159,53
5. Раскосы №1 из стали С345	Гн □ 120x80x3	0,849	129,78	***-225,65***	83,39
6. Раскосы №2 из стали С345	Гн □ 80x60x4	0,96	***306,88***	-	34,74
7. Опорные раскосы	Гн □ 140x100x4	0,873	-	***-436,6***	59,24

Общий расход стали на ферму – **1251 кг**.

Таблица 2 – Результаты подбора сечений на первом этапе для фермы с нисходящим раскосом

Вариант №2	Сечения	Коэффициент использования	Максимальные усилия, кН		Масса, кг
			+	-	
1. Верхний пояс	Гн □ 160x120x4,5	0,937	195,21	***-574,16***	510,38
2. Нижний пояс	Гн □ 120x80x4,5	0,996	***523,18***	-287,78	354,80
3. Стойки	Гн □ 40x40x2,5	0,976	***84,12***	-	21,21
4. Раскосы из стали С255	Гн □ 70x70x2	0,89	84,08	***-72,21***	127,92
5. Раскосы №1 из стали С345	Гн □ 80x70x3,5	0,889	189,67	***-166,35***	75,66
6. Раскосы №2 из стали С345	Гн □ 120x80x4	0,992	-	***-371,58***	54,60
7. Опорные раскосы	Гн □ 100x60x4,5	0,965	***390,37***	-	39,93

Общий расход стали на ферму – **1185 кг**

Расчет стропильной фермы l=27 м, h=2,7 м, с нисходящим раскосом и с восходящим раскосом (Рисунок 2).

Рисунок 6 – Стропильные фермы с восходящим и нисходящим раскосом h=2,7м

В программно-вычислительном комплексе на первом этапе были подобраны сечения элементов ферм, результаты сведены в таблицы.

Таблица 3 – Результаты подбора сечений на первом этапе для фермы с восходящим раскосом

Вариант №3	Сечения	Коэффициент использования	Максимальные усилия, кг		Масса суммарная, кг
			+	-	
1. Верхний пояс	Гн □ 160x120x4	0,98	271,456	***-564,684***	452,52
2. Нижний пояс	Гн □ 100x60x5,5	0,97	***479,136***	-159,968	330,75
3. Стойки	Гн □ 40x40x2	0,76	***33,323***	-20,629	16,31
4. Раскосы из стали С255	Гн □ 80x70x3,5	0,99	***202,247***	-164,658	292,68
5. Раскосы из стали С345	Гн □ 120x80x3	0,97	***290,07***	-270,7	86,55
6. Опорные раскосы	Гн □ 120x80x4,5	0,93	-	***-361,713***	61,21

Общий расход стали на ферму – **1240 кг**.

Таблица 4 – Результаты подбора сечений на первом этапе для фермы с нисходящим раскосом

Вариант №4	Сечения	Коэффициент использования	Максимальные усилия, кг		Масса суммарная, кг
			+	-	
1. Верхний пояс	Гн □ 160x120x4	0,95	68,755	***-572,521***	452,52
2. Нижний пояс	Гн □ 100x60x5,5	0,98	***480,65***	-361,099	330,75
3. Стойки	Гн □ 40x40x2	0,94	-	***-21,447***	21,71
4. Раскосы из стали С255	Гн □ 80x70x3	0,95	***145,899***	-134,995	220,70
5. Раскосы из стали С345	Гн □ 120x80x3,5	0,98	250,891	***-320,251***	153,33
6. Опорные раскосы	Гн □ 80x70x4	0,96	***331,972***	-	39,00

Общий расход стали на ферму – **1218 кг**.

В ходе решения поставленной задачи, на примере расчёта стропильных ферм пролетом 27 м и высотой 3,33м и 2,7м, сформированы выводы, что нисходящий опорный раскос действительно приводит к экономической выгоде в виде снижения металлоёмкости конструкции. Однако, по результатам представленных данных оказалось, что уменьшение высоты конструкции, при неиз-

менном пролете, влечёт за собой обратный эффект, масса конструкции увеличивается.

Список литературы

1. Дзюба А.С., Липин Е.К. Оптимальное проектирование силовых конструкций минимального объема при ограничениях по прочности и устойчивости // Ученые записки ЦАГИ. 1980 Т. 11 № 1 С. 58—71.
2. Металлические конструкции. Справочник проектировщика / под ред. Н.П. Мельникова. М. : Стройиздат, 1980 776 с.
3. Василькин А.А., Щербина С.В. Построение системы автоматизированного проектирования при оптимизации стальных стропильных ферм //Вестник МГСУ. 2015 №. 2 С. 21—37.
4. Жидков К.Е., Зверев В.В., Акулова И.А. К вопросу оптимального проектирования зданий и сооружений // Эффективные конструкции, материалы и технологии в строительстве. Материалы международной научно-практической конференции. 2019. С. 38—43.
5. Жидков К.Е., Зверев В.В., Семенов А.С., Стуканев Ю.Л. Повышение несущей способности узловых соединений конструктивных элементов ферм // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. 2015. № 4. С. 88-90.

SELECTION OF THE OPTIMAL FORM OF TRUSSES

OVCHAROVA DARIA ANATOLYEVNA
«Theory of design of buildings and structures», master's degree student, 2rd year

AMBURTSEVA IRINA ALEKSANDROVNA
«Theory of design of buildings and structures», master's degree student, 2rd year

AKULOVA INNA ALEKSANDROVNA
postgraduate
Lipetsk State Technical University

Abstract: this article discusses the choice of the optimal shape of a truss made of bent-welded profiles.

Key words: truss, optimization, CAD, variant designing.

БИОНИЧЕСКАЯ АРХИТЕКТУРА РОССИИ

ПАНШИНА ЕЛИЗАВЕТА ЕВГЕНЬЕВНА
студентка гр. ГР-18
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье рассматриваются примеры бионики в России и перспективы развития стиля.

Ключевые слова: бионическая архитектура, бионика, био-тек, органическая архитектура, бионика в России.

Конец XX – начало XXI века характеризуется формированием новой отрасли в органической архитектуре, которая за счет использования современных материалов и технологий получила самобытное развитие. Этот виток «неоорганической» архитектуры был назван «бионической» архитектурой.

Уникальность строений в бионике заключается в тесном союзе природы, человека и новых технологий. Не зря этот стиль также называется «био-тек». Органическая архитектура стремится к созданию комфортных, энергоэффективных и оснащенных инженерным оборудованием зданий. Основная цель бионического стиля – связать индивида с экологией и комфортабельностью для повышения самочувствия и настроения человека, раскрытия его творческого потенциала.

В современном мире многие страны Европы, Азии и Океании известны своими выдающимися бионическими строениями. Например, в Испании это во многом заслуга творчества Антонио Гауди. Сингапур поражает футуристическим садом с деревьями-киборгами и театральным комплексом, прозванным местными жителями «дурианом» из-за явного сходства с экзотическим фруктом игольчатой формы.

Архитектура России не так известна своими бионическими постройками, но это не значит, что их вовсе нет в нашей стране. Наоборот, они заслуживают должного внимания.

Здание, которое знает каждый россиянин – Останкинская башня. Неспециалисту будет достаточно сложно уловить в очертаниях телебашни бионический стиль. Тем не менее, это наиболее яркий представитель «живой» архитектуры в Москве. Если присмотреться – можно догадаться, что прообразом башни является перевернутый цветок лилии с крепкими лепестками и толстым стеблем. Действительно, в нижней части постройки очень заметны бионические мотивы стиля.

Велотрек «Крылатское» был построен еще в 1979 году перед Олимпийскими играми 1980-го года. Сооружение имеет в плане форму эллипса, края которого немного приподняты. Благодаря этому возникают ассоциации с крылышками бабочки или размашистыми плавниками ската. Велотрек назван по району Москвы, в котором он расположен, и чувствуется явная взаимосвязь наименования постройки с концепцией внешнего облика.

Под Петербургом в 1999 году был построен частный «дом с глазами» по проекту архитектора Бориса Левинзона. Форма здания плавно сливается с пейзажем, будто перетекая в него. Подобно всему в природе – он развивается и прорастает в землю своими бассейном и гаражом, расстилается по ландшафту садами, беседками и лавочками. А окна дома напоминают глаза, которые наблюдают за окружающей нас средой.

В 2003 году был осуществлен другой проект Б. Левинзона – дом-дельфин. Это сооружение видно издалека благодаря насыщенной синей крыше и стеклянным окнам разных форм. Стены напоминают брюхо и бока дельфина, крыша – спину, а продолговатые окна – плавники. Все помещения дома залиты светом, в нём очень много свободного пространства. По задумке заказчик может изменять некоторые параметры конструктивного устройства здания.

У неподготовленного человека проекты Б. Левинзона могут вызвать разные ощущения – от восторга до отторжения. Объясняется это тем, что в Советском Союзе не было основы в виде осуществленных проектов органической архитектуры, а потому бионика долгое время развивалась лишь на проектно-теоретическом уровне. То есть, у российского среднестатистического потребителя попросту нет базовых представлений о «живой» архитектуре.

На данный момент в России реализуется всё больше проектов в стиле био-тек. Это и загородный «дом в ландшафте», и Ледяная пещера в парке «Зарядье» в центре Москвы. Бионику можно увидеть даже в жилых комплексах, где всё подчиняется единому стилю. Данное архитектурное решение благодаря плавным формам создает дружелюбную и комфортную среду для жизни человека, а бережно сохраненный ландшафт и живописные сады во дворах как нельзя лучше вписываются в общий вид жилых комплексов.

Можно с уверенностью сказать, что бионическая архитектура продолжает развиваться в России. Появляются новые биодизайнеры, производители материалов вкладывают средства в исследования, сами люди больше заинтересованы экологией, энергоэффективными технологиями и единством с природой. Ко всему прочему, альтернативные источники энергии и органические стройматериалы могут стать выгодными и приоритетными в условиях экологического кризиса.

Список литературы

1. Попова Н.И., Попова Г.Н., Скляднев А.И. Бионика – гармоничный симбиоз природы и архитектуры [Текст] / Н.И. Попова, Г.Н. Попова, А.И. Скляднев // Строительство и архитектура. Тенденции развития современной науки. – Липецк: Липецкий государственный технический университет, 2018. – С. 253-255.

2. Грубе Г.Р., Кучмар А. Путеводитель по архитектурным формам [Текст] / Г.Р. Грубе, А. Кучмар // – Москва: Архитектура-с, 2014. – 216 с.

BIONIC ARCHITECTURE OF RUSSIA

ELIZAVETA E. PANSHINA
"Urban planning", bachelor student, 4th year
Lipetsk State Technical University

Annotation: the article discusses examples of bionics in Russia and the prospects for the development of the style.

Keywords: bionic architecture, bionics, bio-tech, organic architecture, bionics in Russia.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ПОСЁЛКОВ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

ПЛОТНИКОВА ДИАНА ЮРЬЕВНА
студентка гр. М-ПЗ-21
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

РОГАТОВСКИХ ТАТЬЯНА МИХАЙЛОВНА
Научный руководитель, кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматривается актуальность строительства поселков энергоэффективного жилья.

Ключевые слова: энергоэффективность, поселок, пассивный дом, энергоэффективный дом, энегосбережение.

Энергоэффективные строительные технологии в России имеют большой потенциал – в стране, где девять месяцев в году холодно, экономия на отоплении актуальна, как никогда. Сокращение запасов природных ресурсов, рост затрат на энергетические ресурсы, изменение климатических условий - все это сподвигло людей в современном мире к дальнейшему развитию и совершенствованию энергосберегающих технологий, в том числе в строительстве.

Под понятием «энергоэффективность» подразумевается сочетание экономики и экологии, то есть экономят энергетические ресурсы и деньги, а также заботятся об окружающей среде. Разрабатываются и внедряются инженерные решения, которые не только улучшают качество микроклимата, но и позволяют зданиям находиться в гармонии с окружающей нас природой.

Внимание к энергоэффективному строительству особенно стали уделять на границе 80-90-х годов XX века. Первыми, кто начал развиваться в этой сфере, стали Германия, Швейцария, Швеция, Австрия и Франция. В этих странах люди поняли, что внушительные затраты на электроэнергию вызваны по ряду причин - низким КПД системы отопления, неправильной ориентацией домов по сторонам света, сложной формой сооружений [1]. В современном мире строи-

тельство энергоэффективных районов все так же успешно ведется в европейских странах. Яркими примерами могут служить жилой район Viikki в Хельсинки, Финляндия (Рисунок 1) и поселок Stenlose South в Эгедаль, Дания (Рисунок 2). В этих поселках предусмотрены меры, обеспечивающие энергетическую эффективность и высокое качество среды. Ориентация жилых домов предусмотрена таким образом, что солнечная энергия использована максимально (фасад с большой площадью остекления ориентирован на юг) и снизить теплопотери от порывов ветра [2].

Рисунок 1 – Жилой район Viikki, Финляндия

Рисунок 2 – Поселок Stenlose South, Дания

Использование солнечной энергии обеспечивает до 50 % потребности в отоплении и горячей воде. Панели размещают на крыше здания и подключают к магистралям теплоснабжения [3].

Энергоэффективные технологии предполагают, что в ограждающих конструкциях применены эффективные теплоизоляционные материалы, окна с трехкамерными стеклопакетами, заполненными инертным газом. Применение таких мер и использование альтернативной энергии позволяет снизить энергопотребление до 40 % по сравнению с традиционными домами.

Организована принудительная вентиляция с применением системы рекуперации отдельно для каждого дома, что позволяет отдавать 70-75 % тепла, уходящего из дома с вытяжным теплым воздухом холодному приточному [4]. Для повышения эффективности системы водоснабжения и водоотведения предусмотрена система сбора дождевой воды с предварительной очисткой, которая может быть использована для полива.

Россия пока отстает от европейских стран, где активно ведется строительство энергоэффективных поселков. В последние несколько лет проекты энергоэффективных поселков реализуются по всей России: поселок Первомайское и Дудкино, Московская область; элитный поселок «Райт Парк», Ленинградская область; поселок «Возрождение», Самарская область; «Солнечная долина», г. Магнитогорск.

Создание энергоэффективных поселков – один из шагов на пути к осознанному использованию не возобновляемых энергоресурсов и расширению применения энергосберегающих технологий.

Список литературы

1. Кузнецов А. Проектирование энергосберегающих зданий // Проектные и изыскательские работы в строительстве. 2010. №1. С.15-20.

2. Жигулина А.Ю. Энергоэффективные жилые дома. Мировая и отечественная практика проектирования и строительства // Градостроительство. 2012. № 2. С. 84-86.

3. Барсукова А. Энергоэффективность по-фински // Эксперт ONLINE. Информационный портал. 2012. URL: http://expert.ru/south/2013/01/energoeffektivnost-po-finski/ (дата обращения: 15.12.2017).

4. Жигулина А.Ю., Пономаренко А.М. Строительство энергоэффективных домов в России // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Архитектура и дизайн: сборник статей / под ред. М.И. Бальзанникова, К.С. Галицкова, Е.А. Ахмедовой; СГАСУ. Самара, 2016. С.90-94.

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF ENERGY EFFICIENT VILLAGES IN THE MODERN WORLD

DIANA Y. PLOTNIKOVA
"Fundamentals of designing energy efficient and comfortable buildings", master, 1rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper considers the relevance of building energy-efficient housing settlements.

Key words: energy efficiency, settlement, passive house, energy efficient house, energy saving.

ПРИМЕНЕНИЕ СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ, КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕГОЭФФЕКТИВНОСТИ

ПЛОТНИКОВА ДИАНА ЮРЬЕВНА
студентка гр. М-ПЗ-21
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

РОГАТОВСКИХ ТАТЬЯНА МИХАЙЛОВНА
Научный руководитель, кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматривается актуальность и преимущество использования солнечных панелей.

Ключевые слова: энергоэффективность, солнечная панель, энегосбережение.

Солнечная энергетика, как возобновляемый источник, в настоящее время приобрела особую актуальность, поэтому ее развитие проходит быстрыми темпами. Одним из приемов энергоэффективного дома является применение солнечных панелей.

Свет, излучаемый солнцем на землю, преобразуется в тепловую энергию пассивными и активными системами. К пассивным системам относятся здания, для строительства которых используются материалы, наиболее эффективно поглощающие энергию от солнечного излучения. В свою очередь, активные системы представляют собой панели, преобразующие солнечное излучение в энергию, а также фотоэлементы, конвертирующие ее в электричество.

Солнечная панель состоит из двух тонких пластин, состоящих из чистого кремния, которые сложены вместе. На одну пластину наносят бор, а на вторую фосфор (Рисунок 1). В слоях, покрытых фосфором, возникают свободные электроны, а в покрытых бором – отсутствующие электроны. Под влиянием сол-

нечного света электроны начинают движение частиц, и между ними возникает электрический ток. Чтобы снять ток с пластин их пропаивают тонкими полосками специально обработанной меди. Одной кремниевой пластины хватит для зарядки маленького фонарика. Соответственно, чем больше площадь панели, тем больше энергии она вырабатывает.

Спаянные между собой пластины, пропускающие ультрафиолетовые лучи, ламинируют пленкой и крепят на стекло. Скрепленные слои заключают в алюминиевую раму [1].

Рисунок 1 – Принцип работы солнечной батареи

Помимо самой солнечной панели в состав домашней СЭС входят еще как минимум два устройства: контроллер и инвертор (Рисунок 2). И выбираются они обычно по остаточному принципу. Из-за этого потери на них могут достигать 20-25%. То есть вы будете получать только 75% энергии, вырабатываемой солнечными панелями только потому, что не уделили должного внимания выбору инверторов и контроллеров. Для сравнения, по стандарту потери не должны превышать 5% [2].

Установка солнечных панелей имеет ряд преимуществ. Во-первых, прямое излучение от солнца есть практически в любой точке мира, что позволяет использовать ее для повышения энергоэффективности.

Во-вторых, еще одно достоинство солнечных батарей — это их экологичность. Сами по себе они не имеют отрицательного влияния на окружающую среду, но при их производстве, а также при производстве аккумуляторов, электростанций и различных проводников, используются токсичные вещества [3].

Рисунок 2 – Солнечная панель на крыше дома

Солнечные панели — это прогрессивная «зеленая» технология, позволяющая сделать дом автономным и энергоэффективным. Все это способствует снижению счета за электроэнергию, а также продлению срока службы вашей кровли.

Список литературы

1. Геворкиан П. Альтернативные источники энергии в проектировании зданий. 2012 г. – 320 с.
2. Ставим солнечные батареи на крышу дома: тонкости выбора и монтажа. Электронный источник. Режим доступа: https://krovgid.com/krovelnaya-infrastruktura/stavim-solnechnye-batarei-na-kryshu-doma-tonkosti-vybora-i-montazha.html
3. КЛОЧЕНКО М.О., РОГАТОВСКИХ Т.М. ДОСТОИНСТВА АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ. [Текст] / М.О. КЛОЧЕНКО, Т.М. РОГАТОВСКИХ // ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ// Международная научно-практическая конференция. – Волгоград. – 2018. – С. 35-37.

APPLICATION OF SOLAR PANELS AS A FACTOR OF INCREASING ENERGY EFFICIENCY

DIANA Y. PLOTNIKOVA
"Fundamentals of designing energy efficient and comfortable buildings", master, 1rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper discusses the relevance and advantage of using solar panels.

Key words: energy efficiency, solar panel, energy saving.

РАЗВИТИЕ ВЕЛОСИПЕДНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ, КАК ФАКТОР КОМФОРТНОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ И РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА

ПЛОТНИКОВА ДИАНА ЮРЬЕВНА
студентка гр. М-ПЗ-21
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

РОГАТОВСКИХ ТАТЬЯНА МИХАЙЛОВНА
Научный руководитель, кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматривается развитие велосипедной инфраструктуры в городской среде с целью развития туризма. Указаны проблемы при проектировании велосипедных дорожек. Представлены факторы комфортного городского пространства. Развитая велосипедная инфраструктура – альтернатива автомобильным передвижениям. Экологичность езды на велосипеде.

Ключевые слова: город; велосипедная инфраструктура; городская среда; туризм; благоустройство.

Вопрос развития велоинфраструктуры актуален в современном мире. Главной целью этого направления является приобщение людей к здоровому образу жизни, развитие туризма, улучшение экологической обстановки [1]. Перечисленные факторы являются неотъемлемой частью комфортного городского пространства.

Города, в которых развита велосипедная инфраструктура, рассматривают данное средство передвижение как альтернативу автомобилю. Езда на велосипеде помогает снизить транспортную нагрузку, улучшает экологию, а также помогает развитию туризма.

В современном мире распространенными видами городского транспорта являются автомобили, автобусы, трамваи, троллейбусы, мопеды и велосипеды. После сравнения характеристик многих видов транспорта, становятся очевидными преимущества и большие перспективы развития велосипедной инфраструктуры. Данный вид транспорта, при минимальных затратах на энергию и необходимой площади для парковки, является самым экологически безопасным (см. рисунок 1) [2].

Рисунок 1 – Сравнительная характеристика велосипеда и других видов транспорта

Велосипедный туризм уже вносит большой вклад в развитие экономики во многих европейских странах. По данным исследования, проведенного в 2016 году по поручению Европейского парламента, и исследования ОПТОСОЗ–ЮНЕП относительно экологичных рабочих мест в сфере велосипедного движения, велосипедный туризм вносит более 44 млрд евро в год в экономику Европейского союза, Норвегии и Швейцарии вместе взятых, а также имеет определенные экологические и социальные выгоды [3].

Существуют города, где велосипед является главным транспортным средством. К ним относятся Копенгаген (Дания), Амстердам (Нидерланды), Утрехт (Нидерланды), Берлин (Германия), Богота (Колумбия), Страсбург (Франция), Антверпен (Бельгия), Барселона (Испания), Мальмё (Швеция), Монреаль (Канада).

Копенгаген является одним из самых популярных городов, где развита велосипедная инфраструктура (см. рисунок 2). 62 % местных жителей используют велосипед в различных целях, в основном для поездок на работу или на учебу. Город постоянно проводит финансирование в развитие велоинфраструктуры, так в Копенгагене построено четыре моста, предназначенных только для велосипедов.

Рисунок 2 – Площадь Карен-Бликсен-плас в Копенгагене

Еще одним велодружелюбным городом является Амстердам. В городе представлен план на 2022 год, где идет фокус на улучшение инфраструктуры, а также парковок. В Амстердам каждый год приезжают тысячи людей, поэтому создаются новые «королевские маршруты», чтобы вместить как можно больше велосипедов (см. рисунок 3). В городе стремительно развивается инфраструктура для велосипедистов - увеличивается количество улиц с низким скоростным режимом и реконструируются перекрестки для обеспечения безопасного передвижения.

Рисунок 3 – Мост Лекс ван Делден в Амстердаме

Богота входит в топ-три самых загруженных городов в мир (см. рисунок 4). Для уменьшения количества пробок в городе используют велотранспорт. Богота еще не совсем полностью велодружелюбна, как Амстердам и Копенгаген, но здесь уже реализовано несколько проектов общегородского масштаба, которые призывают жителей чаще пользоваться этим видом транспорта. [4].

Рисунок 4 – Муниципалитет Боготы

Главными проблемами в велосипедной инфраструктуре является сезонность, а также неправильное проектирование специальных дорожек или отсутствие их вовсе. Сезонное использование велосипеда предполагает езду во все времена года, исключая зиму. Это обусловлено тем, что размер колес не предусмотрен для передвижения по сугробам, а также шины не имеют шипов для сцепления с заснеженной дорогой. Поэтому велотуризм более востребован в теплое время года. Существует несколько проблем, в частности, при проектировании велодорожек: несоблюдение нормированной ширины, неправильное прилегание к пешеходным дорожкам, дефицит велопарковок, практически полное отсутствие установок с необходимым инвентарем для устранения поломок.

С целью привлечения туризма к данной инфраструктуре необходимо постепенно устранять эти проблемы для комфортного пребывания жителей городов.

Список литературы

1. Кровопусков П.А., Кантарюк Г.В. Развитие паломнического туризма в России. [Текст] / П.А. Кровопусков, Г.В. Кантарюк // Теория: история, проблемы, перспективы // VIII Всероссийская научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием. – Липецк. – 2020. – С. 184-187.

2. Михайлов А.Ю., Головных И.М. Современные тенденции проектирования и реконструкции улично-дорожных сетей городов. - Новосибирск: Наука, 2004. 267 с.
3. Экономический и Социальный Совет. Режим доступа: https://thepep.unece.org/sites/default/files/2018-10/1816159R.pdf
4. Алексеева З. 10 ИДЕАЛЬНЫХ ГОРОДОВ ДЛЯ ВЕЛОСИПЕДИСТОВ. 2021. Режим доступа: https://strelkamag.com/ru/article/10-gorodov-dlya-velosipedistov

CYCLING INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT AS A FACTOR OF A COMFORTABLE URBAN ENVIRONMENT AND TOURISM DEVELOPMENT

DIANA Y. PLOTNIKOVA
"Fundamentals of designing energy efficient and comfortable buildings", master, 1rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: this paper examines the development of cycling infrastructure in an urban environment for the development of tourism.

Key words: city; cycling infrastructure; urban environment; tourism; improvement.

СНИЖЕНИЕ СТОИМОСТИ ЗВУКОИЗОЛЯЦИОННЫХ ПАНЕЛЕЙ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ ОТСЕВОВ ДРОБЛЕНИЯ

ПОЛОЗОВ ВЛАДИМИР СЕРГЕЕВИЧ
Студент гр.ПСМ-18-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье рассматривается способ снижения стоимости звукоизоляционных панелей.

Ключевые слова: звукоизоляция, панели, песок, отсевы дробления.

В современном мире все чаще возникает необходимость в звукоизоляционных материалах. Это связано с ростом количества многоквартирных домов, в которых, часто, застройщик не предусматривает наличие системы звукоизоляции. Поэтому отрасль звукоизоляционных материалов развивается в сторону разработки наиболее компактных и эффективных конструкций.

В последнее время набирают популярность звукоизоляционные панели, сочетающие в себе вышеописанные качества. Существует большое количество разновидностей звукоизоляционных панелей, производящихся на основе раз-

личных материалов в разных ценовых сегментах. Любой покупатель, наблюдая это многообразие, теряется и производит выбор в пользу более дешевых вариантов со схожими характеристиками. Поэтому перед производителем стоит задача сделать свой продукт дешевле, чем у конкурентов.

Среди всех вариантов звукоизоляционных панелей своей простотой и необычностью выделяются звукоизоляционные панели на основе кварцевого песка и картона. Принцип их работы заключается в создании плотной дисперсной среды, затрудняющей прохождение звуковой волне. Для наибольшей эффективности производители используют песок фракций 1,25-0 мм. При использовании этого состава производителям удалось достичь индекса изоляции от воздушного шума порядка 30 дБ.

Для уменьшения стоимости описанных выше панелей рассмотрим возможную замену кварцевого песка на отсевы дробления горных пород.

Во-первых, необходимо сравнить цены на материалы. Так средняя цена тонны кварцевого песка составляет 6000 руб., а цена песка из отсевов дробления колеблется в районе 700-1200 руб./т. Поэтому с экономической точки зрения предлагаемая замена оправдана.

Во-вторых, необходимо определить наиболее важные физико-механические характеристики заполнителя.

Наиболее важными показателями будут значения модуля крупности материала, а также значения насыпной плотности. Также немаловажную роль будет иметь наличие в материале различных примесей. При исключении опасных, примеси в материале будут способствовать увеличению его звукоизоляционных свойств, так как при их наличии будет создаваться более неоднородная среда, препятствующая продвижению звуковых волн.

Рассмотрим физико-механические характеристики песков из отсевов дробления, выпускаемых различными предприятиями:

Отсев дробления шлаковый фр. 0-5 мм (ПАО «НЛМК»)

Таблица 1 – Зерновой состав

	2,5	1,25	0,63	0,315	0,16	менее 0,16
ч.о, %	24,1	14,8	18,1	14,3	10,2	18,5
п.о, %	24,1	38,9	57,0	71,3	81,5	100,0

Таблица 2 – Физико-механические свойства

№ п/п	Наименование показателей	Требования по ГОСТ 3344-83	по паспорту	Фактические значения
1	Модуль крупности	крупный св. 2,5	–	2,7
2	Насыпная плотность, т/м^3	–	–	1,54

Отсев дробления гранитный фр. 0-5 мм (АО «Павловск неруд»)

Таблица 3 – Зерновой состав

	2,5	1,25	0,63	0,315	0,16	менее 0,16
ч.о, %	27,2	13,8	16,1	11,4	9,9	21,7

п.о, %	27,2	41,0	57,0	68,4	78,3	100,0

Таблица 4 – Физико-механические свойства

№ п/п	Наименование показателей	Требования по ГОСТ 31424-2010 для II класса	по паспорту	Фактические значения
1	Модуль крупности	крупный от 2,5 до 3,0	2,92	2,7
2	Насыпная плотность, т/м^3	–	1,34	1,52

Отсев дробления песчаника фр. 0-5 мм (ООО «Обуховский щебзавод»)

Таблица 5 – Зерновой состав

	2,5	1,25	0,63	0,315	0,16	менее 0,16
ч.о, %	32,9	20,4	19,5	8,5	11,7	7,0
п.о, %	32,9	53,3	72,8	81,3	93,0	100,0

Таблица 6 – Физико-механические свойства

№ п/п	Наименование показателей	Требования по ГОСТ 31424-2010 для I класса (обогащенного)	по паспорту для II кл.	Фактические значения
1	Модуль крупности	повышенной крупности от 3,0 до 3,5	3,05	3,3
2	Насыпная плотность, т/м^3	–	1,49	1,52

На основании вышеперечисленного, наиболее всего для звукоизоляционных панелей подойдут отсевы дробления гранита (АО «Павловск неруд») и отсевы дробления песчаника (ООО «Обуховский щебзавод»). Отсев дробления шлаковый (ПАО «НЛМК») не подходит из-за большого количества железистых примесей.

В-третьих, необходимо подобрать зерновой состав заполнителя.

При моделировании плотности упаковок, большинство теорий и методов основываются на том, что все частицы имеют форму шара, причем одинакового размера. В раздробленной горной породе частицы форму шара не имеют, а их размер колеблется в пределах от близкого к нулю до 100...200 мм и более, то есть соотношение между наибольшим и наименьшим размером может достигать 10 тысяч раз и более. В нашем случае наибольший размер частицы не должен превышать 60% площади одного гофра для обеспечения полного заполнения панели песком, что соответствует размеру частицы - 0,8 мм.

Как известно из многочисленных исследований [2], наибольшая плотность упаковки частиц достигается при большом разнообразии представленных фракций. Поэтому к заполнению панелей допускаются пески фракций 0-0,8 мм.

В заключение можно сказать, что замена кварцевого песка на отсевы дробления возможна, даже предпочтительна, но при исследовании отсева по ряду признаков.

Список литературы

1. ГОСТ 23941-79. Шум. Методы определения шумовых характеристик. Общие требования. – Введ. 01.07.1980 г. – М.: ИПК Издательство стандартов – 11 с.
2. Шабаев Сергей Николаевич Теоретические основы математической модели упаковки частиц раздробленных горных пород // Вестник КузГТУ. 2018. №2 (126). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-osnovy-matematicheskoy-modeli-upakovki-chastits-razdroblennyh-gornyh-porod (дата обращения: 20.05.2022).
3. Вахитов Ш.Я. Акустика. // Учебник для вузов. -М.: Горячая линия - Телеком, 2018. - 660с.
4. Крышов С.И. Проблемы звукоизоляции строящихся зданий // Жилищное строительство. 2017. №6. Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-zvukoizolyatsii-stroyaschihsya-zdaniy (дата обращения: 20.05.2022).
5. Деркач Наталья Витальевна, Шаповаленко Яна Ивановна Сущность звукоизоляции и способы ее осуществления // Academy. 2017. №11 (26). Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/suschnost-zvukoizolyatsii-i-sposoby-ee-osuschestvleniya (дата обращения: 20.05.2022).

REDUCTION OF THE COST OF SOUND INSULATION PANELS DUE TO THE USE OF CRUSHING SCREENINGS

VLADIMIR S. POLOZOV
"Production of building materials" bachelor student, 4th year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the article discusses a way to reduce the cost of sound insulation panels.

Keywords: sound insulation, panels, sand, crushing screenings.

ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ ФЕРМ ИЗ ЗАМКНУТЫХ ГНУТОСВАРНЫХ ПРОФИЛЕЙ ПО СРАВНЕНИЮ С ФЕРМАМИ ИЗ ПАРНЫХ УГОЛКОВ

ПОПОВ ВЛАДИМИР СЕРГЕЕВИЧ
студент группы М-ТПЗ-20-1
ФБГОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ЗВЕРЕВ ВИТАЛИЙ ВАЛЕНТИНОВИЧ
научный руководитель, профессор, доктор технических наук
ФБГОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: В статье рассматриваются конструктивные схемы ферм из замкнутых гнутосварных профилей и ферм с сечениями из парных уголков, узлы сопряжения их элементов, особенности изготовления, сделан вывод об основных достоинствах и недостатках данных типов ферм.

Ключевые слова: ферма, гнутосварные профили, сечения из парных уголков, бесфасоночные узлы, коррозионная стойкость.

Для перекрытия пролетов более 18 м более целесообразно применять фермы.

Сечения элементов ферм могут выполняться из различных профилей: уголков (одиночных, парных, крестовых и т.д.), круглых и прямоугольных труб, двутавров и тавров. Фермы с поясами из двутавров применяются при больших пролетах и нагрузках, а фермы из круглых труб трудоемки в изготовлении за счёт сложности сопряжения элементов, поэтому наиболее распространенными в современном строительстве принято считать фермы из парных уголков и фермы из замкнутых гнутосварных профилей типа «Молодечно». [1]

Такие фермы применяются длительное время, достаточно широко изучены, на них разработаны типовые серии. Очертание ферм трапециевидное, пролеты от 18 до 30 м.

Рисунок 1 – Ферма из парных уголков по серии ПК-01-32

Рисунок 2 – Ферма из гнутосварных профилей по серии 1.460.3-23/98 (тип «Молодечно»)

В типовых сериях встречаются фермы из парных уголков, выполненные с уклоном верхнего пояса (для отвода атмосферных осадков), решетка ферм состоит из раскосов и стоек. Раскосы решетки выполнены из парных уголков, стойки могут иметь сечение из парных уголков или крестовое. Опорный раскос является восходящим. Высота таких ферм в коньке для пролета 30 м составляет

порядка 4 м. Соединение элементов в узлах производится на фасонках. Нагрузка от кровли и атмосферных осадков передается в узлы фермы через прогоны, расположенные с шагом 3 м, при наличии шпренгелей шаг прогонов можно уменьшить до 1,5 м.

Фермы «Молодечно» выполнены из гнутосварных труб квадратного или прямоугольного сечения. При заданном пролете имеют меньшую высоту по сравнению с фермами из парных уголков. Опорный раскос является нисходящим. Высота таких ферм в коньке для пролета 30 м составляет, как правило, порядка 3 м. Это меньше, чем в ферме из парных уголков, что позволяет уменьшить отапливаемый объём здания. В данных фермах используются бесфасоночные узлы. Шаг прогонов аналогично ферме из парных уголков составляет 3 м. В фермах из гнутосварных профилей возможно использование беспрогонного решения, в этом случае шаг ферм принимается 4 м с опиранием на подстропильные фермы.

Фермы с нисходящим раскосом имеют ряд преимуществ. Такой раскос работает на растяжение, что уменьшает требуемую площадь его сечения. Также при нисходящем раскосе центр тяжести фермы лежит ниже её линии опирания, вследствие чего ферма более устойчива на монтаже. Вместе с тем, при проектировании фермы с нисходящим раскосом возникает необходимость увеличивать длину колонны на высоту фермы, что негативно влияет на устойчивость колонны.

Бесфасоночные узлы позволяют уменьшить материалоемкость фермы, но при таких узлах требуется высокая точность изготовления элементов фермы, которую можно достичь, используя специализированное оборудование.[2] В бесфасоночных узлах могут возникать эксцентриситеты из-за необходимости размещения в уровне примыкания к поясу сварных швов двух сходящихся в узле раскосов, что негативно влияет на несущую способность узла. Пояс фермы в бесфасоночном узле требуется проверять на продавливание (вырывание). Исходя из этого условия соотношение между размером раскоса и размером пояса из плоскости фермы не должно быть меньше 0,6. При недостаточности несущей способности пояса на продавливание, возникает необходимость вводить в узел фасонки. Узлы на фасонках лишены данных проблем. [3]

Элементы фермы благодаря шарнирам в узлах работают только на сжатие или растяжение. При подборе сечения для сжатого элемента помимо прочности необходимо учитывать его устойчивость. Как правило, сечения из парных уголков в одной из главных плоскостей имеют большую жесткость, чем в другой. Необходимость подбора сечения по наименьшей жесткости приводит к увеличению расхода материала. Тонкостенное трубчатое сечение является наиболее эффективным для сжатых элементов. Круглая труба имеет наиболее благоприятное распределение материала относительно центра тяжести сечения и при одинаковой с другими профилями площади радиус инерции оказывается наибольшим и одинаковым во всех направлениях. Благодаря чему труба оказывается равноустойчивой. Прямоугольные гнутосварные трубы, обладая почти теми же преимуществами, что и круглые трубы, немного им уступают, но зна-

чительно позволяют облегчить сопряжение элементов в узлах конструкции, благодаря чему фермы на основе гнутосварных труб выигрывают по расходу материала по сравнению с фермами из парных уголков.

Фермы из гнутосварных труб более удобны в эксплуатации. На трубчатых элементах задерживается меньшее количество пыли, что является важной проблемой в условиях производства, где отложения пыли могут значительно нагружать элементы. Трубчатые элементы имеют определенные преимущества и с точки зрения коррозионной стойкости, благодаря своей форме их легко очищать и окрашивать и на них меньше задерживается влага, чего нельзя сказать об элементах с сечением из парных уголков.[4] В щель между уголками в процессе эксплуатации может беспрепятственно попадать влага и способствовать развитию коррозии. Но для предотвращения коррозии трубчатые элементы должны быть обязательно загерметизированы. [5]

Из всего вышесказанного можно заключить, что фермы из замкнутых гнутосварных профилей обладают малой металлоемкостью, удобны в эскплуатации (все поверхности элементов доступны для осмотра и окрашивания), имеют меньшую высоту, что уменьшает отапливаемый объем здания, но требуют высокой точности изготовления элементов при сопряжении в узлах, учёта в узлах дополнительных изгибающих моментов от расцентровок раскосов и пояса и проверки несущей способности на продавливание.

Фермы из парных уголков уступают фермам из гнутосварных профилей по металлоемкости и включают в себя большее количество элементов, вследствие чего, для них характерны высокие трудозатраты при изготовлении. Однако такие фермы имеют более простые узлы сопряжения элементов, позволяющих практически избежать расцентровок.

Список литературы

1. Горев, В.В. Металлические конструкции. В 3 т. Т. 1. Элементы конструкций: Учеб. Для строит. Вузов / В.В. Горев, Б.Ю. Уваров, В.В. Филиппов и др.; Под ред. В.В. Горева. – 3-е изд., стер. – М.: Высш. Шк., 2004. – 551 с.
2. Жидков, К. Е. К вопросу оптимального проектирования зданий и сооружений / К. Е. Жидков, В. В. Зверев, И. А. Акулова // Эффективные конструкции, материалы и технологии в строительстве : Материалы международной научно-практической конференции, Липецк, 03–04 октября 2019 года. – Липецк: Липецкий государственный технический университет, 2019. – С. 38-43.
3. Повышение несущей способности узловых соединений конструктивных элементов ферм / К. Е. Жидков, В. В. Зверев, А. С. Семенов, Ю. Л. Стуканев // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. – 2015. – № 4. – С. 88-90.
4. Белова, Ю.С. К вопросу влияния коррозионных повреждений на несущую способность стропильных ферм типа «Молодечно» [Текст] / Ю.С. Белова, Л.И. Жукова, Д.А. Кузьмин, Е.В. Тишков // Вестник СибаДИ. – 2017. - № 2. – С. 84-89.

5. Руководство по проектированию стальных конструкций из гнутосварных замкнутых профилей. – М.: ЦНИИпроектстальконструкция, 1978. – 47 с.

ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF TRUSSES FROM CLOSED BENT-WELDED PROFILES IN COMPARISON WITH TRUSSES FROM PAIRED CORNERS

VLADIMIR S. POPOV
Theory and design of buildings and structures", magistracy students, 2rd year
Lipetsk State Technical University, Lipetsk

Abstract: The article discusses the structural schemes of trusses made of closed bent-welded profiles and trusses with sections from paired corners, the joints of their elements, manufacturing features, a conclusion is made about the main advantages and disadvantages of these types of trusses.

Key words: truss, bent-welded profiles, sections from paired corners, non-gusset assemblies, corrosion resistance.

КИРПИЧИ С ДОБАВЛЕНИЕМ ШЕРСТИ

РЕБРИКОВ СЕРГЕЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ
студент гр. СУЗ-19
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: В данной статье рассмотрена альтернатива обычным кирпичам – кирпичи из шерсти. По данным исследований, они не уступают обычным кирпичам по основным параметрам, но что самое главное, при их производстве не используются печи, что делает их экологически чистыми, что в наших реалиях очень весомый плюс.

Ключевые слова: кирпич, шерсть, альтернативные материалы, инновационные материалы, нанотехнологии, рациональное использование ресурсов, экологичные материалы, строительные материалы.

Исследователи в Испании и Шотландии экспериментировали с прочностными качествами современных форм необожженных глиняных кирпичей, обнаружив то, что было названо шерстяными кирпичами. Этоп продукт с почти нулевым содержанием углерода, который может быть получен с использованием местных материалов, и может быть просто шагом в правильном направлении к более зеленому будущему строительства.

Более девяти миллиардов обычных кирпичей производятся каждый год для удовлетворения нашего ненасытного строительного спроса. Они являются основным источником парниковых газов, традиционно обжигаемых в печи для

повышения их прочности, в которой используется огромное количество древесины, угля и природного газа. Кирпичные печи выделяют токсичные пары, содержащие взвешенные частицы с высокой концентрацией монооксидов углерода и оксидов серы, которые могут иметь серьезные последствия для здоровья и окружающей среды. Было подсчитано, что на один кирпич выделяется около 1,4 фунта углерода в атмосферу, и это оказывает разрушительное воздействие на загрязнение воздуха, особенно в развивающихся странах, таких как Индия и Китай. После выбросов транспортных средств кирпичная промышленность является одним из основных источников выбросов углерода, не говоря уже о древесных ресурсах, необходимых для обжига печей, и о влиянии, которое это оказывает на вырубку лесов по всему миру.

Но есть движение, чтобы придумать более устойчивые и альтернативные кирпичи, без необходимости обжига в печи, сохраняя при этом прочностные характеристики, необходимые для строительства. Необработанная глина уже давно используется на протяжении всей истории в качестве строительного материала, а дома построены из земли в сочетании с растениями и галькой, найденными в археологических раскопках на Сардинии, начиная примерно с 1400 года до нашей эры.

Шерстяные кирпичи изготавливаются путем добавления шерстяных волокон к обычному глиняному материалу, используемому для изготовления кирпичей, а затем в сочетании с альгинатным конгломератом, природным полимером, извлеченным из клеточных стенок морских водорослей. Они естественным образом высушиваются (а не энергоемкий и загрязняющий процесс обжига), и в результате получается кирпич, который менее подвержен растрескиванию и деформации. Они показали, что прочнее, чем необожженные стабилизированные земляные кирпичи, и при изготовлении с использованием местных продуктов могут быть помечены как кирпич с нулевым содержанием углерода.

Кармен Галан и Карлос Ривера из архитектурных школ Университетов Севильи (Испания) и Стратклайда (Глазго, Великобритания) являются исследователями шерстяных кирпичей. Они были изобретены в рамках движения двух университетов, чтобы найти более устойчивые строительные материалы, которые в то же время улучшили бы механические качества обычных продуктов.

В этом исследовательском сотрудничестве использовались глинистые почвы, полученные от производителей кирпича в Шотландии, а также шерсть местного производства из текстильной промышленности, которая имеет дело с избытком. Они играли с укреплением различных типов почвы овечьей шерстью, что приводило к различным качествам кирпичей.

Шерстяные кирпичи были разработаны как часть движения к более устойчивым строительным материалам, с возможностью их производства без обжига их самого экологически чистого качества. По сравнению с обожженными земляными кирпичами и бетонными блоками энергия, необходимая для их создания, значительно снижается, создавая более экологичную альтернативу этим обычным строительным материалам.

Механические испытания также показывают, что шерстяные кирпичи примерно на 37% прочнее обычных кирпичей, изготовленных с использованием необожженной стабилизированной земли. Исследователи объяснили добавление шерсти в глиняную смесь, сказав: “Эти волокна улучшают прочность сжатых кирпичей, уменьшают образование трещин и деформаций в результате сжатия, сокращают время высыхания и повышают устойчивость кирпичей к изгибу”.

В результате получается более прочный кирпич, экологический след сильно снижается, без ущерба для прочности строительного материала. Для регионов, где имеются как глинистые почвы, так и излишки шерсти, “шерстяные кирпичи” могут иметь блестящее будущее.

Они следуют за движением новаторов по всему миру, чтобы создать более устойчивые строительные блоки. Другие альтернативные кирпичи, которые есть на рынке, включают целлюлозу, цемент, песок и связующие кирпичи, известные как Timbercrete, разработанные Питером Кольером в Австралии. Они легче, чем кирпичи из глины или бетона, и имеют более высокую изоляционную ценность, а также улавливают углерод. Древесно-бетонные кирпичи содержат около 50% целлюлозы и не нуждаются в обжиге в печи, что значительно снижает их энергетическое воздействие и загрязнение окружающей среды. Они стоят примерно так же, как обычные кирпичи, но без необходимости внутренней или внешней отделки они могут привести к значительной экономии для тех, кто строит новые дома.

Список литературы

1. Мещеряков А.А., Курочкин А.А., Попов А.А., Гончарова М.А. Инновационные композиты [Текст] / А.А. Мещеряков, А.А. Курочкин, А.А. Попов, М.А. Гончарова // Строительство и архитектура. Тенденции развития современной науки. – Липецк: Липецкий государственный технический университет , 2018. – С. 100-101.
2. Гончарова М.А., Крохотин В.В., Каширина Н.А. Строительные материалы [Текст] / М.А. Гончарова, В.В. Крохотин, Н.А. Каширина // Липецк: Липецкий государственный технический университет, 2017. – 78 с.
3. Гончарова М.А. Структурообразование и технология композитов общественного и специального назначения на основе малоиспользуемых отходов металургии: автореф. дис. строит. наук: 05.23.05. - Воронеж, 2012. - 38 с.
4. Корнеев А.Д., Гончарова М.А., Андриянцева С.А., Комаричев А.В. Оптимизация строительно-технических свойств асфальтобетонов с применением отходов металлургического производства // Фундаментальные исследования. - 2015. - №2-8. - С. 1620-1625.

BRICKS WITH ADDED WOOL

SERGEI A. REBRIKOV
«Construction of unique buildings and structures», specialist student, 3rd year
Lipetsk State Technical University

Annotation: This article discusses an alternative to conventional brick-cham - bricks made of wool. According to research, they are not inferior to ordinary bricks in terms of basic parameters, but most importantly, they do not use ovens in their production, which makes them environmentally friendly, which is a very significant plus in our reality.

Keywords: brick, wool, alternative materials, innovative materials, nanotechnologies, rational use of resources, eco-friendly materials, building materials.

СТАБИЛИЗИРОВАННАЯ АЛЮМИНИЕВАЯ ПЕНА

РЕБРИКОВ СЕРГЕЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ
студент гр. СУЗ-19
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: В данной статье рассмотрены способы и преимущества применения стабилизированной алюминиевой пены. Данный материал достаточно хорошо подходит для облицовки необычных объектов архитектуры с достойными прочностными и остальными характеристиками для создания изящных форм и любых решений архитекторов.

Ключевые слова: земля, инновационные материалы, нанотехнологии, рациональное использование ресурсов, экологичные материалы, строительные материалы.

Стабилизированная **алюминиевая пена**, разносторонний и уникальный материал с виртуально безграничными конструкцией и архитектурно-акустическими применениями. Эта сверхлегкая металлическая пена производится с использованием запатентованного процесса, использующего впрыск газа в расплавленный легированный алюминий, содержащий дисперсию мелких керамических частиц. В результате получается усовершенствованный легкий материал с широким спектром характеристик, включая настраиваемую плотность и размеры, поглощение механической энергии, термическую и акустическую изоляцию, нечувствительность ко времени, температуре и скорости деформации.

Жидкие металлы не могут быть легко вспенены пузырьковым воздухом через них. Дренаж жидкости вниз по стенкам пузырьков происходит слишком быстро, и пузырьки разрушаются. Однако, если в расплав добавляют небольшой процент нерастворимых частиц, поток жидкого металла затрудняется в до-

статочной степени для стабилизации пузырьков. Это теория, лежащая в основе стабилизированной алюминиевой пены.

Процесс производства плоских панелей SAF начинается с металлического матричного композита - алюминиевого сплава с добавлением керамических частиц. После расплавления ММС заливается в пенообразователь. При контролируемом впрыске газа через вращающееся рабочее колесо образуются пузырьки. Пузырьки поднимаются через жидкий ММС и создают структуру пены. Пена собирается на поверхности расплавленного материала, где она может непрерывно оттягиваться, образуя лист. Этот процесс непрерывного литья обеспечивает наиболее экономичное производство SAF и создает бесконечно настраиваемые длины панелей.

Этот материал, производимый в виде непрерывных плоских листов, создает прочные, легкие панели, похожие по внешнему виду на металлическую губку, с практически неограниченным дизайном и архитектурными приложениями.

Это уникальное дизайнерское решение, потому что каждая сторона панели выглядит совершенно по-разному. Более того, есть возможность оставить поверхность каждой панели в ее твердом, естественном виде или применить подготовку поверхности для достижения бесконечных творческих решений облицовки: от твердого, мерцающего вида до полупрозрачного вида "пены воды" - полностью выбор дизайнеров и архитекторов.

Данный материал добавляет фирменный штрих к любому проекту, улучшая атмосферу окружающей среды и хорошо выступая в качестве акустического решения.

Основные преимущества стабилизированной алюминиевой пены:

- Негорючесть (оценка номера группы в соответствии с AS5637.1-2015 (тестирование проводилось в соответствии с AS / NZS 3837-1998) и в настоящее время является классификацией номера группы продуктов 1)
- Высокая универсальность (относится к группе материалов № 1 и подходит для строительных классификаций с 1 по 10)
- Оригинальное фасадное с эстетически ошеломляющим металлическим блеском
- Простота в использовании и установке, благодаря легкому весу
- Прочные, устойчивые к ударам, но при этом легкие панели
- Высокая устойчивость к ветровым нагрузкам, поэтому идеально подходит для наружного применения
- Нет потребности в техническом обслуживании (в большинстве сред, так как он полностью свободен от плесени и плесени, а также от сбора пыли и ошибок)
- Устойчивость к коррозии
- Хорошие теплоизоляционные свойства, что снижает требования к отоплению и кондиционированию воздуха
- Экологическая чистота, так как он производится с содержанием вторичной переработки до 100% и на 100% пригоден для вторичной переработки.

Области применения:

- Наружная облицовка стен
- Внутренняя облицовка стен
- Дорожные или дорожные акустические барьеры
- Высокопроизводительное поверхностное решение с алюминиевой пеной в качестве основы
- Потолочная плитка
- Рестораны и бары
- Офисы и жилые многоквартирные дома
- Для контроля климата и качества воздуха
- Железнодорожная вентиляция
- Вентиляционные отверстия
- Влагозащитные барьеры
- Для изоляции, контроля качества воздуха и контроля окружающей среды
- Демонстрационные стенды
- Напольное покрытие
- Вывески
- Освещение

С более чем миллионом фунтов алюминиевых пенопластовых панелей, произведенных, это продукт, не похожий ни на один другой по плотности, диапазону толщины, габаритным размерам, производственной мощности и последовательности.

Этот композитный материал представляет собой сплав на основе алюминия, содержащий мелкие керамические частицы.

Для архитектуры — это универсальный материал с практически неограниченным дизайном и архитектурными приложениями. Помимо уникального внешнего вида, он обладает звукопоглощающими свойствами, что делает его идеальным для применений, требующих как звукопоглощения, так и красоты. Он используется для фасадов, облицовки стен, потолочных плиток или подвесных потолков, ресторанов, баров, офисов, многоквартирных домов, демонстрационных залов, терраццо-полов, вывесок, осветительных приборов, экспонатов и любого применения, которое вы осмеливаетесь себе представить.

Алюминиевая пена создает прочные, но легкие панели. Похожий по внешнему виду на металлическую губку, он визуально поражает современным драматическим видом.

Список литературы

1. Мещеряков А.А., Курочкин А.А., Попов А.А., Гончарова М.А. Инновационные композиты [Текст] / А.А. Мещеряков, А.А. Курочкин, А.А. Попов, М.А. Гончарова // Строительство и архитектура. Тенденции развития современной науки. – Липецк: Липецкий государственный технический университет , 2018. – С. 100-101.

2. Гончарова М.А., Крохотин В.В., Каширина Н.А. Строительные материалы [Текст] / М.А. Гончарова, В.В. Крохотин, Н.А. Каширина // Липецк: Липецкий государственный технический университет, 2017. – 78 с.

3. Гончарова М.А. Структурообразование и технология композитов общественного и специального назначения на основе малоиспользуемых отходов металургии: автореф. дис. строит. наук: 05.23.05. - Воронеж, 2012. - 38 с.

4. Корнеев А.Д., Гончарова М.А., Андриянцева С.А., Комаричев А.В. Оптимизация строительно-технических свойств асфальтобетонов с применением отходов металлургического производства // Фундаментальные исследования. - 2015. - №2-8. - С. 1620-1625.

STABILIZED ALUMINUM FOAM

SERGEI A. REBRIKOV
«Construction of unique buildings and structures», specialist student, 3rd year
Lipetsk State Technical University

Annotation: This article discusses the methods and benefits of using stabilized aluminum foam. This material is quite well suited for cladding unusual architectural objects with decent strength and other characteristics to create elegant forms and any architects' decisions.

Keywords: land, innovative materials, nanotechnologies, rational use of resources, environmentally friendly materials, building materials.

УТЕПЛИТЕЛЬ ИЗ ГРИБОВ

РЕБРИКОВ СЕРГЕЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ
студент гр. СУЗ-19

ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: В данной статье рассмотрены преимущества использования утеплите созданного из грибного мицелия. Данный материал по своей структуре очень похож на традиционный утеплитель, но по многим показателям превосходит его.

Ключевые слова: утеплитель, инновационные материалы, нанотехнологии, рациональное использование ресурсов, экологичные материалы, строительные материалы.

Каждый раз, когда здание строится или сносится, мусорные контейнеры, полные строительных отходов, отправляются на свалки — и каждый год индустрия строительства и сноса генерирует всё больше и больше мусора. Материалы часто не могут быть легко переработаны. Но, перепроектировав

обычные материалы, британский стартап Biohm работает над тем, чтобы помочь отрасли перейти к круговой модели.

На заводе в нескольких часах езды к западу от Лондона, который откроется в начале следующего года, компания скоро начнет массовое производство своего первого продукта: изоляция из мицелия, нитевидных корней, которые соединяют грибы. Материал биоразлагаем и устраняет другие экологические проблемы, вызванные типичной пенопластовой изоляцией. Но он также превосходит стандартный продукт по многим параметрам.

Учёные обнаружили, что мицелий, или сети и структуры на основе грибов, невероятно похожи на структуры, которые получают в инженерных пластиковых изоляционных изделиях. В тестах они обнаружили, что материал лучше изолирует, чем альтернативы, такие как пена, с меньшей теплопроводностью, а при пожаре он горит медленнее. Тесты также показывают, что он такой же прочный, как и стандартная изоляция. Но в отличие от стандартной изоляции, его можно безопасно компостировать в конце срока службы или легко использовать повторно, чтобы сделать больше изоляции.

Можно выращивать мицелий с помощью сельскохозяйственных побочных продуктов для гриба, что помогает сделать конечный продукт углеродно-отрицательным. Затем он позволяет ему вырасти до размера стандартной изоляционной панели. В итоге получаем изоляционную панель, которая была полностью сформирована естественным путем. Как только он вырастет до нужного размера, он превращается в жесткий, прочный материал.

Начиная с грибов, материал избегает нескольких проблем. Типичная изоляция пены начинается с ископаемого топлива, что очевидно, влияет на истощение ресурсов на углеродные и энергетические следы продукта. Продукты также обычно производятся с газом, который наносит гораздо больший ущерб, чем CO2 с точки зрения изменения климата. Другие продукты могут начинаться с натуральных материалов, но затем добавлять формальдегид и другие токсичные химические вещества, такие как антипирены. На строительных площадках пыль от резки изоляции может быть вредной для здоровья работников; даже внутри дома изоляция может выделять летучие органические соединения, которые снижают качество воздуха в помещении.

Компания, которая является одним из победителей премии Index Award 2021, премии, ориентированной на социальное воздействие, одновременно разрабатывает другие зеленые строительные материалы, включая бетон на растительной основе и альтернативу ДВП из пищевых отходов. Он также планирует позже запустить новую круговую строительную систему, которая использует все материалы в комбинации. Затем есть планы по созданию новых заводов в Великобритании и Нидерландах.

Текущий объект компании будет производить изоляцию в небольших масштабах, чего хватит примерно на 30 домов в месяц. Тем не менее, даже при первом запуске стоимость продукта может конкурировать с изоляцией более высокого класса. Поскольку он масштабирует производство, стоимость снизится достаточно, чтобы продукт можно было использовать в доступном

жилье. Тот факт, что компания использует отходы, помогает снизить стоимость. Единственными двумя ингредиентами являются поток отходов для сырья, который собирается в качестве службы сбора отходов, и мицелий, который выращивается на наших объектах производства. Таким образом, у компании в основном нет сырья, которое нужно покупать для производства данного материала, а это значит относительно небольшую и конкурентно способную цену инновационного, и что самое главное безвредного для окружающей среды материала, который приходит на замену токсичным и не биоразлагаемым материалам.

Список литературы

1. Мещеряков А.А., Курочкин А.А., Попов А.А., Гончарова М.А. Инновационные композиты [Текст] / А.А. Мещеряков, А.А. Курочкин, А.А. Попов, М.А. Гончарова // Строительство и архитектура. Тенденции развития современной науки. – Липецк: Липецкий государственный технический университет , 2018. – С. 100-101.
2. Гончарова М.А., Крохотин В.В., Каширина Н.А. Строительные материалы [Текст] / М.А. Гончарова, В.В. Крохотин, Н.А. Каширина // Липецк: Липецкий государственный технический университет, 2017. – 78 с.
3. Гончарова М.А. Структурообразование и технология композитов общественного и специального назначения на основе малоиспользуемых отходов металургии: автореф. дис. строит. наук: 05.23.05. - Воронеж, 2012. - 38 с.
4. Корнеев А.Д., Гончарова М.А., Андриянцева С.А., Комаричев А.В. Оптимизация строительно-технических свойств асфальтобетонов с применением отходов металлургического производства // Фундаментальные исследования. - 2015. - №2-8. - С. 1620-1625.

MUSHROOM INSULATION

SERGEI A. REBRIKOV
«Construction of unique buildings and structures», specialist student, 3rd year
Lipetsk State Technical University

Annotation: This article discusses the benefits of using insulation created from mushroom mycelium. This material in its structure is very similar to traditional insulation, but in many respects, it surpasses it.

Keywords: insulation, innovative materials, nanotechnologies, rational use of resources, environmentally friendly materials, building materials.

РАСЧЕТ ЧЕТЫРЁХГРАННОЙ МАЧТЫ НА ОТТЯЖКАХ

РЫЖАКОВ АЛЕКСЕЙ НИКОЛАЕВИЧ
студент гр. СУЗ-16
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ЗВЕРЕВ ВИТАЛИЙ ВАЛЕНТИНОВИЧ
Научный руководитель, профессор, доктор технических наук
ФБГОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ТЕЗИКОВ НИКОЛАЙ ЮРЬЕВИЧ
Научный руководитель, к.т.н., доцент
ФБГОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматриваются особенности расчета мачты на оттяжках.

Ключевые слова: мачта, оттяжки, линеаризация модели, нелинейность, коэффициент динамичности.

В настоящее время в связи с активным развитием информационных технологий у пользователей возрастает потребность в качественной беспроводной связи. Учитывая плотность застройки городов и увеличение этажности зданий необходимо размещать оборудование для бесперебойной передачи сигнала на соответствующей высоте, где будут отсутствовать препятствия прохождению волн. Одним из типов сооружений, способных нести необходимое оборудование на больших высотах, является мачта на оттяжках.

В данной статье рассмотрены некоторые особенности расчета четырёхгранной мачты на оттяжках.

Основная трудность, возникающая при расчете мачт, заключается в учете работы оттяжек, которые выполняют функцию упругоподатливых опор. Они обеспечивают устойчивость и предотвращают разрушение вертикальной конструкции ствола.

В линейных задачах существует прямая пропорциональность между нагрузками и перемещениями в следствие малости перемещений, а также между напряжениями и деформациями. Поэтому для линейных задач справедлив принцип суперпозиции и независимости действия сил.

Геометрически линейными называют такие системы, в которых перемещения в конструкции должны быть достаточно малыми, чтобы изменения ее размеров и формы, возникающие вследствие деформации, можно было не учитывать в расчетной схеме [1].

При решении ряда задач условие малости перемещений и углов поворота становится неприемлемым. Однако деформации остаются малыми [2]. При расчете конструкций, когда перемещения сравнимы с размерами сечений элементов в соотношениях между деформациями и перемещениями необходимо учи-

тывать нелинейные члены, которые при обыкновенном линейном расчете не учитываются ввиду их малости. При этом задача становится геометрически нелинейной.

В геометрически нелинейных задачах отсутствует прямая пропорциональность между нагрузками и перемещениями. На практике наибольшее распространение имеет случай больших перемещений при малых деформациях, например, перемещения вант под нагрузкой.

Задача расчета мачты является геометрически нелинейной, так как оттяжки могут иметь достаточно большие перемещения при ветровом воздействии, которое, зачастую, является основным воздействием. Для четырехгранной мачты в соответствии с [3] принимается 2 опасных направления действия ветра:

– на плоскость ствола каркаса;
– на диагональ ствола каркаса.

В настоящей работе рассмотрен расчет четырёхгранной мачты на оттяжках с использованием программно-вычислительного комплекса Лира 10.10 по недеформированной схеме:

Было создано несколько расчетных стержневых систем (рис. 1) и рассмотрены их НДС для заданного расчетного сочетания нагрузок (для каркаса принимается 10 тип КЭ, для оттяжек – 4 тип КЭ). Эти модели созданы из соображений приближения к действительной работе мачты на местности.

Расчетные сочетания нагрузок:

1. Собственный вес + вес оборудования + ветровая нагрузка;

2. Собственный вес + вес оборудования + ветровая нагрузка + гололедная нагрузка;
3. Собственный вес + вес оборудования + ветровая нагрузка + температурное воздействие (+);
4. Собственный вес + вес оборудования + ветровая нагрузка + температурное воздействие (-);

Предварительные расчеты показывают, что отклонения системы превышают допустимые указанные в п. 17.7 [4]. Ко всему прочему не удается данным способом детально изучить перемещения оттяжек.

Таким образом, для более подробного исследования напряженно-деформированного состояния и учета действительной работы сооружения необходимо производить нелинейный расчет, который в свою очередь можно рассматривать, как расчет по деформированной схеме.

Список литературы

1. Александров, А.В. Сопротивление материалов [Текст]: Учеб. для вузов / А.В. Александров, В.Д. Потапов, Б.П. Державин; под ред. А.В. Александрова. – 3-е изд. испр. – М.: Высш. шк., 2003. – 560 с.: ил.

2. Петров В.В. Нелинейная инкрементальная строительная механика [Текст] / В.В. Петров. — Москва: Инфра-Инженерия, 2014. — 484 с.

3. Свод правил: СП 20.13330.2016. «Нагрузки и воздействия» [Текст]: нормативно-технический материал. – Москва: Стандартинформ, 2018. – 72 с.
4. Свод правил: СП 16.13330.2017. «Стальные конструкции» [Текст]: нормативно-технический материал. – Москва: Стандартинформ, 2018. – 140 с.

CALCULATION OF A FOUR-SIDED GUYED MAST

ALEX N. RIZHAKOV
« Construction of unique buildings and structures », specialist student, 6th year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper discusses the features of the calculation of a four-sided guyed mast.

Key words: mast, guys, model linearization, non-linearity, dynamic factor.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СОЕДИНЕНИЙ ТОНКОЛИСТОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ ТОЧЕЧНОЙ ЭЛЕКТРОКОНТАКТНОЙ СВАРКОЙ

СЕНИН МИХАИЛ МИХАЙЛОВИЧ
студент гр. М-ТПЗ-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ЗВЕРЕВ ВИТАЛИЙ ВАЛЕНТИНОВИЧ
Научный руководитель, профессор, доктор технических наук
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: проведены экспериментальные исследования точечной электроконтактной сварки тонколистовых конструкций.

Ключевые слова: электроконтактная сварка, болтовые соединения, легкие стальные тонкостенные конструкции, соединения тонкостенных конструкций.

Начиная с 2017 года в строительной отрасли бескаркасные здания и сооружения из тонколистовых конструкций занимают лидирующие позиции. Происходит это благодаря снятию ограничений на применение в строительстве тонколистовой стали толщиной 1-3 мм. При этом наблюдается значительное снижение материалоемкости: масса конструкций снижается на 10-15%, а масса отдельных элементов до 25%.

Согласно СП 260.1325800.2016 «Конструкции стальные тонкостенные из холодногнутых оцинкованных профилей и гофрированных листов», основными видами соединений элементов конструкций из стальных тонкостенных профи-

лей являются болтовые, на самонарезающих и самосверлящих винтах и соединения на вытяжных заклепках [1].

Например, в зданиях типа Эксергия, Honco, Behlen которые изготавливают из отдельных объемно-формованных листов толщиной от 1 до 2 мм с двойным гофрированием [2], все соединения в продольном и поперечном направлениях, в местах крепления к фундаментам выполняют внахлест на болтах М10, М12 класса 6.6 по 56 штук на один квадратный метр стандартной секции. Ширина листа 1 м длина до 6 м [3].

Постановка такого количества болтов увеличивает материалоемкость и значительно повышает трудозатраты на монтаже.

Применение сварных соединений взамен болтовых дало бы возможность существенно увеличить эффективность тонколистовых конструкций.

Хотя сварка является высокотехнологичным видом соединения строительных стальных конструкций, ее применение в тонколистовых элементах приводит к остаточным напряжениям и деформациям деталей. Цинковое покрытие выгорает, качество швов снижается.

Перспективным видом сварного соединения является электроконтактная точечная сварка. В этом случае внутренние напряжения имеют локальный характер и не распространяются по всей конструкции.

Целью данной работы являются экспериментальные исследования несущей способности сварных соединений тонколистовых конструкций.

При выполнении точечной электроконтактной сварки используются режимы, разработанные производителями оборудования.

Электроконтактную сварку производили на автоматизированном сварочном оборудовании TECNA 4647DE / TECNA 4040 при следующих режимах работы:

1) для формирования литого ядра 4 мм:
- сила сварочного тока 85 кА / 39 кА;
- время сварки (длительность импульса) 0,5 сек / 0,9 сек;
- усилие сжатия электродов 6 Бар / 3,4 Бар;
- частота тока 50 Гц / 50 Гц.

2) для формирования литого ядра 5 мм:
- сила сварочного тока 85 кА / 45 кА;
- время сварки (длительность импульса) 0,7 сек / 1 сек;
- усилие сжатия электродов 6 Бар / 3,4 Бар;
- частота тока 50 Гц / 50 Гц.

3) для формирования литого ядра 6 мм:
- сила сварочного тока 90 кА / 47 кА;
- время сварки (длительность импульса) 0,7 сек / 1,2 сек;
- усилие сжатия электродов 6 Бар / 3,4 Бар;
- частота тока 50 Гц / 50 Гц.

Сварочный процесс представлен на рисунке 1.

Для исследования несущей способности соединений на точечной сварке были изготовлены и испытаны на срез десять комплектов образцов (по 6 –13

образцов). Всего испытано 73 единицы образцов, каждый толщиной 1,2 мм. Образцы изготовлены шириной 40 и 60 мм в зависимости от оборудования, на котором они сваривались, - с двумя и четырьмя сварными точками диаметром 4, 5 и 6 мм каждая. Сварные образцы для испытаний показаны на рисунке 2. Процесс испытания образца на срез изображен на рисунке 3.

Рисунок 1 - Точечная электроконтактная сварка образцов для испытания

Рисунок 2 - Изготовленные образцы

Рисунок 3 - Испытание сварного соединения на срез сварных точек

Максимальное требуемое (расчетное) усилие в соединении элементов здания типа “Эксергия” пролетом 70 метров с учетом рекомендаций [1] составило 8,07 кН. Следует отметить, что болты М10, примененные в реальном зда-

нии имеют несущую способность от 19 до 70 кН в зависимости от класса прочности, что значительно превышает требуемые значения. Большое количество болтов определяется конструктивными и технологическими особенностями соединения.

Усреднённые значения несущей способ сплошного образца шириной 40 мм составляет 11,4 кН, шириной 60 мм – 17,3 кН.

Исследования показали, что фактическая несущая способность соединения в восьми комплектах превышает расчетные значения при различных диаметрах литого ядра. В двух комплектах фактическая несущая способность оказалась ниже расчетной из-за неправильно подобранных режимов сварки. Усредненные результаты несущей способности приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Усредненное значение несущей способности

Внутренний диаметр сварной точки	Ширина образца	Несущая способность сплошного образца	Усредненное значение несущей способности сварного соединения (эксперимент)		Разрушение по основному металлу или сварным точкам
			2 точки	4 точки	
4 мм	40 мм	11,4 кН	8,92 кН	-	По основному металлу в зоне концентрации напряжений у крайней сварной точки
5 мм	40 мм	11,4 кН	10,81 кН	11,99 кН	
6 мм	40 мм	11,4 кН	9,66 кН	13,39 кН	
5 мм	60 мм	17,3 кН	-	22,61 кН	

В процессе испытания разрушение образцов происходило по основному металлу в зоне концентрации напряжений (ослабленное сечение) у крайней сварной точки. В одном образце произошло смятие основного металла. Разрушения сварных точек ни в одном испытании не выявлено.

Экспериментальные исследования соединений тонколистовых элементов толщиной 1,2 мм, выполненных электроконтактной точечной сваркой, показали, что несущая способность соединений обеспечена при действии расчетных усилий.

Список литературы

1. СП 260.1325800.2016 «Конструкции стальные тонкостенные из холодногнутых оцинкованных профилей и гофрированных листов. Правила проектирования» (Приказ Минстроя России от 3 декабря 2016 г. № 881/пр).

2. Зверев, В.В., Жидков, К.Е., Сотникова, И.В. Каркасы зданий из легких металлических конструкций: в сборнике: Наукоемкие технологии и инновации. Юбилейная Международная научно-практическая конференция, посвященная 60-летию БГТУ им. В.Г.Шухова, XXI научные чтения. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. 2014. С. 20-24.

3. Карманов, И.В., Зверев, В.В., Жидков, К.Е., Подзоров, А.В. Конструктивные решения бескаркасных арочных зданий. Современное состояние и перспективы развития: Строительная механика и расчет сооружений. 2015. №5 (262). С. 58-62.

EXPERIMENTAL RESEARCHES OF ELECTRON - CONTACT WELDING OF THIN-SHEETS STRUCTURES

MIKHAIL M. SENIN
"Theory and design of buildings and structures", master student, 2rd year
Lipetsk State Technical University

VITALIY V. ZVEREV
Scientific adviser, professor, doctor of technical sciences
Lipetsk State Technical University

Abstract: experimental studies of spot electron-contact welding of thin-sheet structures.

Key words: electron-contact welding, bolted connections, light steel thin-walled structures, connection of thin-walled structures.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИННОВАЦИОННЫХ БЕТОНОВ НА 2022 ГОД

СИМАКОВ АРТЕМ ГЕННАДЬЕВИЧ
студент гр. ОСД-19-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье приведено сравнение характеристик стоимости инновационных бетонов на 2022 год, а также проанализированы полученные результаты и сделаны выводы.

Ключевые слова: железобетонные конструкции, бетон, инновационные материалы.

Инновационные технологии и материалы актуальны как для строительных организаций, так и компаний, занимающихся продажей и внедрением. Появления новых технологий приводят к изменениям в большинстве отраслей, в том числе и в строительстве.

С каждым годом строительная отрасль движется вперед: появляются новые технологии, материалы, инновационные методы работ и т.д. которые в свою очередь направлены на улучшение производства и ведения работ.

Бетон – один из традиционных материалов в строительстве, применяемый в многих направлениях отрасли.

На сегодняшний день разработано множество различных способов для его усовершенствования, но до сих пор существует проблема образования трещин в бетоне под действием множества факторов, что приводит к снижению несущей способности, которые могут быть вызваны перепадом температуры, усыханием бетонного слоя или наоборот из за переизбытка влаги и т.д. Одним из инновационных проектов, которые могут продлить жизнь бетону является – «Самовосстанавливающийся бетон» или биобетон, который появился относительно недавно в строительной отрасли и уже набирает популярность. Его суть состоит в том, что помимо традиционных сырьевых материалов, лежащих в основе бетона к нему, добавляются бактерии в специальных капсулах, находящиеся в “спящем” состоянии на этапе смешивания. Однако, в период эксплуатации, когда данный материал вступает в работу, капсулы с бактериями активируются под влиянием влаги, попадающей через трещины. Такие бактерии производят известняк, тем самым заделывая брешь. Как только разрыв устранен, от нехватки влаги, бактерии снова впадают в “спячку”, до следующей поломки. Механические свойства зданий из этого бетона не уступают зданиям, построенным из традиционных материалов, а срок эксплуатации будет во много раз превышать срок службы объектов из обычного бетона.

Рис. 1. Процесс восстановления трещины

Еще одним инновационным бетоном является недавняя разработка сингапурских ученых - гибкий бетон (ConFlexPave), содержащий микроскопические полимерные волокна. Под воздействием давления они скользят, обеспечивая увеличенное сопротивление нагрузкам на растяжение. Плиты и панели из гибкого бетона прочнее и легче стандартных плит в несколько раз.

Этот бетон упрощает монтаж, ремонт и создание дорожных покрытий, увеличивает срок службы. В смесь добавлены дополнительные композитные

элементы полимерные волокна в виде микроармтуры, выполненной в виде стальных волокон. Такие волокна называются фиброй. Важнейшая характеристика данного бетона – прочность на растяжение. Так же увеличивается такой показатель, как долговечность. По этому показателю фибробетон может превосходить обычные бетоны больше в 10-15 раз.

Рис. 2. Испытания обычного и гибкого бетона

Одной из разновидностей бетонов можно считать - токопроводящий, который может не только поглощать электромагнитное излучение, но и способен отражать его, путем добавления магнетита в его состав. Основное применение этого материала – это строительство дорог, тротуаров, а также взлетных площадок. Такие дороги могу бороться с обледенением трасс, даже при самых не благоприятных условиях.

Рис.3 Токопроводящий бетон

Рис.4 Токопроводящий бетон

Следующей разновидностью бетона является – «светопрозрачный».

По прошествии многих лет поисков, проб и ошибок архитекторам удалось разработать принципиально инновационный проект – декоративно-отделочный материал – «прозрачный бетон». Это особый материал, отличающийся не только интересным внешним видом, который подойдет для самых смелых архитектурных решений, но и исключительными техническими характеристиками. Прочность светопрозрачного бетона остается такой же, как и у обычного, так как процент содержания оптоволокна очень мал, не больше 5 % и никак не влияет на характеристики прочности материала, при этом внутренняя и внешняя структура бетона остается однородной. Заливка бетонным раствором любой формы опалубки, создает очень прочную конструкцию, которая обладает длительным сроком службы. Максимальная прочность после застывания и эластичность делает этот материал востребованным на строительном рынке.

Сравнение характеристик вышеперечисленных бетонов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристики	Традиционный бетон	Самовосстанавливающийся бетон	Токопроводящий бетон	Светопрозрачный бетон
Срок службы	≥100	≥200 и более	≥80	≥150 и более
Плотность	≥2500 кг/м^3 и выше	≥1800 кг/м^3	≥3000 кг/м^3	2100-2400 кг/м^3
Прочность при изгибе	B6.8	B8	B20	Ptb30
Прочность при сжатии	B15	B25	M250	M250
Образование трещин	+	временно	+	+
Стоимость	3,300 руб/м^2	6,450 руб/м^2	4,100 руб/м^2	120000 руб/м^2

Стоимость биобетона в значительной степени выше стоимости обычного, что уменьшает возможность массового использования при строительстве, однако учитывая то, что своевременное предотвращение трещин очень важно для

любых зданий и сооружений, необходимы разработки, позволяющие снизить себестоимость данного продукта.

Стоимость прозрачного бетона также очень высока, что обусловлено технологической сложностью его изготовления. Поэтому его производят исключительно под заказ в виде прямоугольных панелей, размеры которых выбираются в соответствии с пожеланиями заказчика. Стоимость в России на сегодняшний день составляет 1500 евро за $м^2$.

На момент 2022 года цены на строительные материалы продолжают расти. Из-за резкого и несбалансированного роста потребления цемента привел к дефициту и росту цен. Если в последние годы мощность производства цемента указывалась как 95-105 млн тонн в год, то по итогам 2021 года производство увеличилось на 3-5 млн тонн в год.

Список литературы

1. Г.Г. Жукова, А.И. Сайфулина Исследования применения самовосстанавливающегося бетона // Construction and Geotechnics. 2020. – Т.11, №4. – С.58-68;
2. Стурова В.А., Симаков А. Г. исследование динамики стоимости строительных материалов на 2022 год в России на примере железобетонных конструкций, бетона, гипс // В сборнике: Современные проблемы материаловедения. Сборник научных трудов III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора, академика Российской академии архитектуры и строительных наук Е.М. Чернышова. Липецк, 2022. С. 244-249.
3. Стурова В.А., Синодя А.В. Особенности ценообразования в строительстве в России // В сборнике: Современные проблемы материаловедения. Сборник научных трудов II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 65-летию ЛГТУ. Липецк, 2021. С. 316-318.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OT THE FUTURE OF CONCRETE IN 2022

ARTEM G. SIMAKOV
student gr. OSD-19-1
FGBOU VO "Lipetsk State Technical University"

Abstract: the article compares the characteristics of the cost of innovative concrete for 2022, as well as analyzes the results obtained and draws conclusions.

Key words: reinforced concrete structures, concrete, innovative materials.

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ РАБОТ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В УСЛОВИЯХ ДЕЙСТВУЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ

СОРОКИНА ДАРЬЯ СЕРГЕЕВНА
студентка гр. ЭУН-18
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

КОЛОБАНОВ АЛЕКСЕЙ СЕРГЕЕВИЧ
Научный руководитель, кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматриваются особенности работы стальных конструкций на примере цеха холодного проката.

Ключевые слова: стальные конструкции, коррозия, агрессивная газовоздушная среда.

Строительство, как отрасль материального производства, за последние годы набрало очень высокий темп развития и расширения объемов выпуска строительной продукции. На сегодняшний день, основными видами конструкций, используемых при возведении зданий и сооружений, являются железобетонные и металлические. Если рассматривать их, можно отметить ряд преимуществ металлических, в частности стальных конструкций, перед железобетонными. Одним из таких можно назвать их легкость, что позволяет сократить сроки строительства, расходы на возведение (количество рабочих, оборудования и строительных машин заметно уменьшается), а также заменить какой-либо из элементов каркаса здания без больших трудозатрат, причем в прочности они нисколько не уступают другим. Данный вид конструкций имеет широкий спектр применения. Металлические конструкции используют при возведении мостов, эстакад, башен, мачт, общественных и промышленных зданий.

Не смотря на столь значимые преимущества, стальные конструкции также имеют и недостатки. Одним из таких является высокая подверженность коррозии, что значительно отражается на долговечности. В особенности этому отрицательному фактору подвергаются конструкции, находящиеся в агрессивных газовоздушных производственных средах.

В городе Липецк базируется Новолипецкий металлургический комбинат, являющийся одним их крупнейших сталелитейных предприятий не только в России, но и во всем мире. В состав его технологической цепи входят цеха горячего и холодного проката, которые можно назвать основополагающими в производстве листовой стали. От режима их работы зависит рентабельность всего предприятия. Именно поэтому очень важно следить за состоянием стальных конструкций на комбинате. Стоит отметить, что более агрессивная газовоздушная среда наблюдается в цехах холодного проката, так как, при процессе химического травления стали соляной кислотой, происходит интенсивное выделение едких паров хлороводорода, которые пагубно влияют на состояние

эксплуатируемых конструкций [1]. Поэтому очень важно предусмотреть их защиту от коррозии, в особенности тонколистовых металлических конструкций, как наиболее повреждаемых элементов. Это может осуществляться применением цинкового или полимерного покрытия в зависимости от условий их использования.

Для начала необходимо рассмотреть технологический цикл холодного проката стали. Исходным материалом является горячекатная сталь толщиной до 5 мм. Чтобы удалить окалину с данных листов и очистить их, производят процесс травления в растворе соляной кислоты в непрерывном травильном агрегате (НТА). Затем их направляют на непрерывную холодную прокатку, где последовательно сваривают полосы в замкнутую ленту. Смотанные рулоны направляют в АНО (агрегат непрерывного отжига) и АНГЦ (агрегат непрерывного горячего цинкования), где сталь становится более пластичной и приобретает защитный слой. Далее металл, для улучшения характеристик, проходит на дрессировку, после этого он может подвергаться дополнительной обработке полимерами и, в завершении процесса, рулоны отправляются на резку и выходят на потребителя. [1]

Из результатов обследований конструкций покрытий, проведенных в ЦХПП (Цех Холодного Проката и Покрытий) и ЦДС (Цех Динамной Стали) ПАО «НЛМК», можно сделать вывод о прямой зависимости между оборудованием (изложенным выше), используемым в производстве, и степенью коррозии элементов конструкций, находящихся вблизи данного оборудования. Так, при осмотре 3346 элементов профнастила в вышеуказанных цехах было выявлено, что конструкции, находящиеся в нормальных условиях (без воздействия агрессивной газовоздушной среды), имели лишь незначительный коррозионный износ, несмотря на срок эксплуатации в 40 лет. Элементы конструкций, которые использовались в зоне работы НТА и 5-ти клетевого стана 2030, а также в местах складирования травленных рулонов, где можно было выявить содержание в воздухе хлороводорода и повышенной влажности, сильно прокорродировали. На профнастиле, эксплуатируемом в отделении травления, было замечено разрушение защитного лакокрасочного покрытия на 90-100% конструкций. Результаты исследования, проведенные методом стендовых испытаний, так же подтверждают, что наибольшая скорость корродирования наблюдается именно на данных участках цеха холодного проката. Из чего можно сделать вывод о необходимости применения профнастила с дополнительным защитным слоем в местах действия агрессивной среды или рассмотрения возможности её нейтрализации или удаления за пределы цеха. [2,3]

Защитить стальные конструкции от коррозии способно цинковое покрытие, оно работает как пленка, ограждающая от внешних воздействий металл, до тех пора не истончится или не подвергнется механическим повреждениям (сколам, царапинам). Именно цинкование является распространенным видом антикоррозионной защиты. Для осуществления данных процессов используется около 40% добываемого цинка.

Стоит отметить, что часть готовой продукции сталеплавильных производств используется в тех же цехах, откуда она и была выпущена. Она применяется при расширении производственных объемов и чаще замене изношенных конструкций. Получается, что некоторая часть производственных мощностей работает только на восполнение затрат, связанных с коррозией металлов.

Список литературы

1. Технология производства стали в ОАО «НЛМК» [Текст] /Пособие для обучения принятого персонала – Липецк,2013.
2. Колобанов А.С, Тарасова Н.В. Возможности повышения коррозионной стойкости строительных конструкций, работающих в условиях агрессивных производственных сред. [Текст] / А.С. Колобанов, Н. В. Тарасова // Строительство и архитектура – Липецк, 2020 – С.29-35.
3.Колобанов А.С. Оценка остаточного ресурса оцинкованных конструкций покрытия цехов металлургического прокатного производства. [Текст] / А.С. Колобанов // Автореферат диссертации на соискание кандидата технических наук– Липецк, 2009.

ABOUT THE FEATURES OF THE WORK OF STEEL STRUCTURES IN THE CONDITIONS OF EXISTING PRODUCTION FACILITIES

DARYA S. SOROKINA
"Real estate appraisal and management", bachelor student, 4rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the work deals the features of the work of steel structures on the example of a cold-rolled shop.

Key words: steel structures, corrosion, aggressive gas-air environment.

СИСТЕМА УМНОГО ДОМА

СОРОКИНА ДАРЬЯ СЕРГЕЕВНА
студентка гр. ЭУН-18
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

КОЛОБАНОВ АЛЕКСЕЙ СЕРГЕЕВИЧ
научный руководитель, кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматривается работа системы умного дома.

Ключевые слова: умный дом, домашняя автоматизация, энергосбережение, автономное электроснабжение.

Для человека 21 века главными словами стали «комфорт», «мобильность» и «безопасность» [1]. В столь стремительно меняющемся мире каждый пытается сэкономить не только денежные средства, но и свое драгоценное время. Система умный дом является отличным решением вышеизложенных задач.

Домашняя автоматизация – это система устройств, которые могут выполнять действия без присутствия человека. Впервые термин «Умный дом», придуманный американской ассоциацией строителей появился в 1982 году [1]. А к 2012 году можно было насчитать около 1,5 млн. автоматизированных домашних систем [4].

Сегодня они представляют собой единую автоматизированную систему, куда входят устройства, отвечающие за безопасность, комфорт и оборудование дома: освещение, водоснабжение, отопление, климат-контроль, сигнализация и т.д. Контроль над всеми элементами можно осуществлять через смартфон, скачав специальное приложение, или же через голосового помощника.

Именно так можно управлять системой «Умный дом» с помощью Яндекс Алисы – голосового помощника «Яндекс». В 2018 году компания выпустила на рынок Яндекс станцию с открытой платформой, что позволяет разработчикам внедрить её в свои автоматизированные системы, а управление ими становится ещё проще [4]. Стоит отметить, что «LIVICOM» – интеллектуальный домашний сервис, разработанный российским научно-производственным предприятием «Стелс», провели интеграцию с Яндекс Алисой [3]. Этот факт положительно влияет на поддержку российского рынка в данном его направлении и перехода РФ на импортозамещение, связанного с санкциями, направленными против нашей страны.

«LIVICOM» - одна из ведущих систем «Умного дома». Она позволяет подключить к управляющему контролеру до 256 устройств, среди которых:

- датчики движения, открытия, разбития стекла, удара;
- датчик протечки воды;
- датчик дыма;
- датчик температуры и влажности;
- умная розетка;
- датчик потребления ресурсов;
- модуль управления светом;
- реле для управления бытовой техникой;
- модуль управления шторами, воротами, дверьми;
- реле для управления котлами;
- модуль для независимого управления двумя линиями освещения;
- сирена;
- видеокамеры;
- электрические манипуляторы шарового крана. [3]

Анализируя данный список устройств, можно сказать, что большинство из них нацелены не только для удобства и безопасности, но и для эффективного энергосбережения. Они исключают человеческий фактор. Обычная забывчи-

вость хозяина дома (оставить включённый свет, воду) может привести к лишним затратам на оплату ресурсов и даже к опасным ситуациям (включенный утюг или открытая входная дверь). Все эти проблемы и решает умный дом, он включает и выключает приборы, контролирует температуру, так чтобы не расходовалась лишняя энергия, и оповещает владельца о проблемах в системе работы дома и возникновении опасной ситуации. Также данная технология способна существенно облегчить жизнь пожилым людям и инвалидам, которые с трудом передвигаются по собственному дому. [2]

Необходимо отметить, что современные инженерные системы сильно зависят от электроэнергии, которая должна производиться безостановочно. Поэтому необходимо предусмотреть резервное энергоснабжение, а потребность в этом возникает по причинам:

– нестабильности подаваемого напряжения основной сети;

– защиты компонентов от перебоев питания (перерыв в электроснабжении приводит к нарушению работы систем освещения, отопления, водоснабжения и кондиционирования);

При выборе этого такого источника следует отдать предпочтение экологичному, безвредному и возобновляемому виду автономного электроснабжения. Такими являются: солнечные батареи и ветрогенераторы. Они могут быть подключены как резервные источники, так и основные. Поэтому очень важно уделить внимание их техническим характеристикам и проектированию, опираясь на климатические особенности той местности, где расположен объект, и суммарной мощности потребителей (отопительная система, бытовая техника, насосное оборудование и т.д.) электроэнергии. Здесь необходим верный расчет, что исключит риск перепадов напряжения и отключения электричества, которые могли бы привести к отключению «Умного дома».

Стоит отметить, что некоторые владельцы частных домов в России, включая Липецкую область, уже применяют альтернативные источники энергии. Причем, применяют данные системы как отдельно (с одним из видов автономного электроснабжения – солнечные панели или ветрогенератор), так и совместно (солнечные панели и ветрогенератор), что позволяет вырабатывать потребляемое электричество, независимо от погодных условий (так как они работают на разных природных ресурсах).

При применении всего вышеперечисленного оборудования и устройств, владелец получает высокотехнологичную, комфортную и безопасную систему умного дома с экологичным и независимым источником питания электросети, которые экономят время, силы и денежные сбережения своего хозяина. В условиях тяжелой экономической ситуации и в будущем потенциальной нехватки ресурсов очень важен грамотный контроль за расходом энергии. Возможно скоро это станет для нас задачей номер один.

Список литературы

1. Саттибаева Г.М., Жамакур С.Н. Проектные особенности внедрения системы «Умный дом» [Текст] / Г.М. Саттибаева, С. Н. Жамакур // Наука, техника и образование – Алматы, 2020 – С.22-25.

2. Кадырова Л.Ш. «Умный дом»: идеология и технология. [Текст] / Л.Ш. Кадырова // Международный научно-исследовательский журнал – Выпуск №5-3(12) – Ижевск, 2013. – С.86-87.

3.Livicom (Ливиком) – сервис домашней безопасности и комфорта [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://livicom.ru/ (дата обращения: 30.04.2022)

4. Википедия – свободная энциклопедия. Домашняя автоматизация. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%BD%D1%8F%D1%8F_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F (дата обращения: 30.04.2022)

SMART HOME SYSTEM

DARYA S. SOROKINA

"Real estate appraisal and management", bachelor student, 4rd year

Lipetsk State Technical University

Abstract: the work deals with smart home systems.

Key words: smart home, home automation, energy saving, autonomous power supply.

АНАЛИЗ ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ВАНТОВЫХ МОСТОВ

СУСЛОВА МАРИЯ ИВАНОВНА

студентка гр. М-ПВЗ-20

ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в данной статье раскрывается понятие технического обслуживания вантовых мостов, дается характеристика его основным этапам, а также проводится анализ зарубежного опыта мониторинга и поддержания хорошего технического состояния вантовых мостов. Предоставлено обоснование рекомендаций по выбору между различными вариантами и методами осуществления технического обслуживания.

Ключевые слова: вантовые мосты, техническое обслуживание, техническое состояние.

Целью данной статьи является анализ зарубежного опыта технического обслуживания вантовых мостов и последующая разработка практических рекомендаций по совершенствованию этого процесса в Российской Федерации.

Вышеупомянутая цель предопределила необходимость решения следующих задач:

- систематизация существующих принципов организации процессов эксплуатации вантовых мостов в мировой практике;
- разработка рекомендаций и предложений по оптимизации технической эксплуатации вантовых мостов в России с учетом зарубежного опыта.

Техническое обслуживание — это термин, охватывающий все операции, которые необходимо выполнить для обеспечения пригодности моста для своего назначения на протяжении всего срока службы без необходимости частого ремонта.

Техническое обслуживание должно предусматриваться на всех стадиях создания здания или сооружения, от начала проектирования до сдачи в эксплуатацию.

Со вниманием на стадии проектирования следует с особым вниманием отнестись к следующим нюансам:

1. Детали конструкции, приводящие к возникновению конструктивных проблем и снижающие долговечность;
2. Детали конструкции, которые трудно инспектировать;
3. Обеспечение доступа для осмотра;
4. Использование соответствующих материалов - стоимость всего срока службы по сравнению с первоначальной стоимостью;
5. Конструкции должны быть легкодоступны для технического осмотра и замены при необходимости.

На стадии строительства в планах технического обслуживания должны быть выделены области, где что-то пошло не так во время производства работ и которые нуждаются в особом контроле.

Обслуживающие стороны должны иметь полный набор чертежей и графиков технического обслуживания, в которых указывается частота осмотра и совершения технических операций и восстановительных работ для каждого элемента конструкции.

На стадии ввода в эксплуатацию существует ряд требований для обеспечения удобства технического обслуживания.

Первое требование — это наличие необходимой информации о каждой детали и конструкции моста.

Следующее требование - систематический и регулярный осмотр моста.

В настоящее время большинство стран утвердили стратегию инспектирования мостовых конструкций, включающую в себя следующие этапы:

1. Визуальный осмотр без специального оборудования следует проводить с интервалом не более двух лет.

2. Детальные проверки, которые представляют собой поэлементное обследование всех открытых частей конструкции с интервалом не более шести лет.

3. Специальные проверки — это тщательное инспектирование особых частей конструкции, которые рекомендуются по результатам других проверок или после нестандартных событий, таких как прохождение аномальных нагрузок, наводнения или сильный ветер.

На стадии эксплуатации для всех мостов необходимо выполнять ряд плановых операций по техническому обслуживанию: очистка дренажных каналов, промывка посадочных мест подшипников и т.д. Для других работ по техническому обслуживанию, таких как ремонт разрушающегося бетона, необходимо провести анализ затрат, чтобы определить наиболее выгодный вариант работ.

Чтобы сравнить преимущества различных вариантов технического обслуживания, необходимо знать его особенности и стоимость всего срока службы для каждого варианта. Кроме того, выгоды следует рассматривать как отрицательные выгоды, которые могли бы возникнуть, если бы конкретный элемент технического обслуживания не был выполнен, опять же в текущих значениях. [1]

Разделение проектирования моста и технического обслуживания моста, когда за каждый этап отвечают разные фирмы, имеет недостаток в отсутствии обратной связи с проектировщиком технического обслуживания и отсутствии соображений по техническому обслуживанию на этапе строительства на месте.

Мониторинг технического состояния может быть определено как измерения, гарантирующие непрерывную работу конструкции на уровне ее пропускной способности. Эта работа представляет собой комбинацию планового технического обслуживания, ремонта, осмотра, замены и устранения случайных повреждений. С другой точки зрения, работы по техническому обслуживанию можно рассматривать как действия, предпринимаемые для продления срока службы моста при минимальных затратах с наименьшим вмешательством в его эксплуатационную функцию. В целом, техническое обслуживание моста должно содержать следующие основные этапы:

1. Первоначальное определение их фактического состояния.
2. Оценка конструкций с точки зрения безопасности.
3. Прогнозирование их будущего поведения в результате старения.
4. Определение конкретных стратегий технического обслуживания.
5. Распределение предельного бюджета по конкретным статьям.
6. Реализация этих стратегий с адекватными людьми и средствами.
7. Обратная связь со стратегиями технического обслуживания и дизайном.

Вопросы, которые необходимо изучить для улучшения системы управления мостовыми сооружениями, можно резюмировать следующим образом:

1. Эффективное использование бюджета на техническое обслуживание:
2. Цель и определение технического обслуживания
3. Ранжирование повреждений для осмотра и ремонта.

Проектировщики вантового моста должны подготовить руководство, содержащее информацию об основных требованиях к компонентам, используемым в мосту, конструкции моста и предложениях о процедурах проверки моста. [2]

Руководство по проверке мостов должно включать рекомендации, касающиеся следующих элементов:

1. Корпус кабеля: необходимо тщательно осмотреть основные подвесные кабели, чтобы убедиться, что их защитное покрытие находится в хорошем состоянии, с учетом всех других проблем, влияющих на всю структуру, чтобы обеспечить достижение наилучших результатов.

Мониторинг технического состояния вант предлагается проводить с помощью специальных роботов, способных передвигаться по кабелю и исследовать его на прочность, наличие дефектов и тд.

2. Система демпфирования: Система демпфирования должна быть проверена, чтобы убедиться, что она работает в соответствии с требованиями первоначальной конструкции. Эксплуатация и регулировка системы демпфирования должны выполняться в соответствии с рекомендациями производителя и должны быть частью процедур технического обслуживания

Крепления кабелей должны быть проверены на:

а. Водонепроницаемость неопреновых заглушек на конце направляющих труб.

б. Дренаж между направляющей и переходной трубами.

в. Защита анкерной системы от коррозии.

3. С целью точного определения несущей способности основных кабелей вантового моста требуется неразрушающий контроль.

Периодическое техническое обслуживание вантового моста включает в себя перекраску кабельных корпусов или повторную упаковку полиэтиленовых кабельных корпусов. Покраска металлических корпусов - приблизительно один раз в 15-20 лет, но время варьируется в зависимости от окружающей среды и условий на объекте.

Ремонт должен быть совместим с оригинальной системой окраски. Оберточную ленту следует перематывать заново каждые 5-7 лет.

Защита крепления: система гидроизоляции в месте соединения имеет решающее значение для кабеля, и любой дефект в этой части должен быть немедленно устранен. Опять же, повторное покрытие должно соответствовать первоначальному покрытию системы. [3]

Техническое обслуживание должно включать измерение усилий, распределяемых на кабелях, чтобы убедиться, что ни один кабель не испытывает чрезмерного избыточного усилия.

Техническое обслуживание обязательно должно включать периодический контроль вибрации: ее следует измерять с постоянными интервалами времени и сравнивать с руководством по эксплуатации. Основными силами, вызывающими вибрацию, являются силы ветра и вода, попадающая на кабели. Если вибрации чрезмерны, следует внести коррективы в систему демпфирования. В США

наиболее популярным методом контроля вибрации является использование поперечных кабелей.

Изменения во время строительства, различия между ожидаемыми и фактическими свойствами материала – все это требует пересмотра натяжения кабельных опор, и часто требуется повторное натяжение.

Опоры должны быть проверены на возможность размыва или подрезания. Осмотр обычно следует проводить в сезон самого низкого уровня воды.

Вершины опор и устоев особенно уязвимы для химического воздействия на обледенение. Сталь, частично заключенная в бетон основания, должна быть проверена на открытых поверхностях на предмет износа и перемещения.

Не существует ни одного метода мониторинга технического состояния, который давал бы ответы на все вопросы, касающиеся состояния опорных кабелей. В большинстве случаев именно методы неразрушающего контроля в сочетании с опытом, знаниями и суждениями инженеров, инспекторов и техников, как мы надеемся, может привести к соответствующему ответу.

• Рассмотреть возможность установления минимальных требований к информации, которая должна быть включена в руководство по осмотру и техническому обслуживанию вантовых мостов.

• Проведите исследование сильных сторон и ограничений ультразвукового контроля креплений.

• Провести исследования по повышению эффективности методов визуального контроля и разработке визуально проверяемых систем опорных кабелей.

• Провести исследование возможности использования встроенных или удаленных систем контроля и визуализации для мониторинга состояния вант и их креплений для включения в новые конструкции кабелей.

• Провести исследование по определению подходящего выбора и использования комбинаций методов мониторинга в зависимости от имеющихся условий.

• Провести исследование возможности глобального трехмерного физического картирования опорных тросов и всего вантового моста. Различные государства с аналогичными кабельными системами, возможно, могут совместно использовать оборудование.

• Изучить возможность создания национального ресурса для получения информации о подвесных тросах и вантовых мостах.

• Изучить возможность создания национальной или региональной программы повышения квалификации для государственных инженеров и инспекторов. [4]

Список литературы

1. Chang-su Shim Development of BIM-based bridge maintenance system for cable-stayed bridges [Текст]// Chang-su Shim, Hwirang Kang, Ngoc Son Dang, Deokkeun Lee // Smart Structures and Systems. -2017, - №6, -с. 697-708.

2. Hadi T. Al-Khateeb Structural Health Monitoring of a Cable-Stayed Bridge Using Regularly Conducted Diagnostic Load Tests [Электронный ресурс] // Hadi T. Al-Khateeb, Harry W. Shenton III, Michael J. Chjes, Christos Aloupis // Front. Built Environ [Электронный журнал]. -2019. Режим доступа к журналу: https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fbuil.2019.00041/full

3. Jun Luo Development of cable maintenance robot for cable-stayed bridges [Электронный ресурс] // Jun Luo, Shaorong Xie, Zhenbang Gong, Tiansheng Lu // Emerald Insights [Электронный журнал]. -2017. Режим доступа к журналу: https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/01439910710749627/full/html

4. FengyuXuab Developing a climbing robot for repairing cables of cable-stayed bridges [Электронный ресурс] // Fengyu Xuab, Suya Daib, Quansheng Jiangc, Xingsong Wang // Science Direct [Электронный журнал]. -2021. Режим доступа к журналу: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926580521002582?via%3Dihub

ANALYSIS OF FOREIGN EXPERIENCE IN THE MAINTENANCE OF CABLE-STAYED BRIDGES

MARIA I. SUSLOVA
«Engineering and construction of buildings» , magister's student, 2nd year
Lipetsk State Technical University

Abstract this article reveals the concept of maintenance of cable-stayed bridges, describes its main stages, and analyzes foreign experience in monitoring and maintaining a good technical condition of cable-stayed bridges. The justification of recommendations on the choice between different options and methods of maintenance is provided.

Keywords: cable-stayed bridges, maintenance, technical condition.

УСИЛЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ И КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ УГЛЕВОЛОКНОМ

ТРУБИЦЫН КИРИЛЛ АЛЕКСАНДРОВИЧ
студент гр. ГС-18-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ЖИДКОВ КОНСТАНТИН ЕВГЕНЬЕВИЧ
Научный руководитель, к.т.н., доцент каф. металлических конструкций
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в настоящее время в России ведется большое количество строек, в ходе которых применяется большое количество металлических и каменных конструкций. Зачастую металлические и каменные конструкции нуждаются в усилении, это связано с коррозией элементов, а также допущенных недочетов и ошибок в проектировании, а также при изменении функционального назначения конструкции. Наличие возможности усиления таких конструкций углеволокном, позволяет эксплуатировать конструкции более длительно и тратить меньше средств на ремонт таких сооружений. В связи с вышеизложенным, в настоящей статье, автором предпринята попытка научного анализа и критического осмысления методов усиления металлических и каменных конструкций углеволокном.

Ключевые слова: усиление конструкций, использование углеволокна, металлические конструкции, каменные конструкции, эксплуатация конструкций.

В процессе своего жизненного цикла здания и сооружения подвергаются воздействию различных силовых и не силовых воздействий, влияние которых вызывает физический износ, и как следствие уменьшение долговечности за счет потери его элементами эксплуатационных качеств.

Помимо физического износа строительные сооружения претерпевают моральный износ, который может быть вызван несоответствием планировки зданий, конструктивных решений и инженерных систем современным требованиям эксплуатации. [3, с. 103]

Для обеспечения нормального функционирования зданий, их необходимо привести в соответствие нормативным требованиям. Вопрос восстановления физического и морального состояния зданий и сооружений решается в процессе реконструкции или реставрации.

Основной задачей реконструкции является защита от преждевременного старения зданий и сооружений путем переустройства и модернизации с целью улучшения их потребительских качеств.

Одним из аспектов, требующих на сегодняшний день проведения реконструкционных и реставрационных работ, является жилищный фонд, находящийся в аварийном состоянии, в результате воздействия непредвиденных нагрузок, износом строительных конструкций в процессе эксплуатации, а также моральном износе.

Одной из современной технологии усиления и восстановления прочностной способности железобетонных конструкций является технология с применением композиционных материалов на основе углеродного волокна.

Углеродные волокна - это волокна диаметром около 5-10 микрометров, состоящие в основном из атомов углерода (может достигать 99,9 % содержания углерода). [1, с. 52]

Углеродные волокна имеют ряд преимуществ, в том числе высокую жесткость, высокую прочность на разрыв, малый вес, высокую химическую стойкость, высокую устойчивость к температуре и низкое тепловое расшире-

ние. Эти свойства сделали углеродное волокно очень популярным в аэрокосмической, гражданской, военной и автоспорте, а также в других видах спорта. Однако они относительно дороги по сравнению с аналогичными волокнами, такими как стеклянные или пластиковые волокна.

По материалам аналогам углеродные волокно можно приравнять по прочности к стеклянным волокнам, однако в сравнении со своими непосредственными конкурентами они обладают более высокими показателями жесткости в сочетании с малым удельным весом. В таблице 1 приведена классификация углеродных волокон по физико-механическим свойствам.

Таблица 1. Классификация углеродных волокон по физико-механическим свойствам

Классификация	Прочность на разрыв, ГПа	Модуль Юнга, ГПа
Сверхпрочные	1 - 2	50 - 150
Низкомодульные	0,5 - 1	Менее 100
Промежуточный модуль	1 - 2	200 - 350
Высокомодульные	2 - 3	350 - 450
Сверхмодульные	3 - 7	Более 450

В рамках настоящей статьи, был проведен анализ отечественных исследований, на основании этого была изучена степень разработанности рассматриваемой темы. В ходе анализа можно выделить ряд работ, в которые в совокупности дают наиболее полное представление по усилению железобетонных конструкций материалами на основе углеродного волокна.

Были рассмотрены работы отечественных ученых А. А. Шилиным, С. А. Бокаревым, В. И. Шестериковым и Д. Н. Смердовым. Ими был предложен и рассмотрен метод расчета железобетонных конструкций зданий и сооружений, а также пролетных строений мостов, расположенных на автомобильных дорогах, усиленных композитными материалами. [6, с. 472]

Данная методика в дальнейшем была усовершенствована и уточнена А. А. Неровных, в рамках расчетов элементов прямоугольного и таврового сечения, выполненных из железобетона, при расчете по первой группе предельных состояний.

Так же в своих работах А.А. Неровных был проведен анализ повышения прочности балок, усиленных углеродным материалом в зависимости от схемы внешнего армирования, рассматриваемые схемы представлены на рисунке 1.

Рисунок 1 - Схема внешнего армирования образцов

Результаты испытаний, проведенные А.А. Неровных, показали, что увеличение несущей способности балки в зависимости от схемы армирования произошли в диапазоне от 33 до 184 %.

Следует отметить, что данные испытания производились на образцах, не имеющих дефекты, что не соответствует реальным условиям, так как обычно повышение или восстановление прочностных характеристик требуется уже подверженным конструкциям.

Данную неточность попытался компенсировать В.В. Гапонов [64], который предварительно рассмотрел реакцию балки под нагрузкой до появления трещин, после чего усилил их углеродным волокном. Таким образом им было установлено что порог разрушающей нагрузки усиленных балок выше, и в зависимости от вида усиления составляет 900-4200 кг.

М.Н. Смердовым был рассмотрен вопрос поведения усиления композиционными материалами при высоких и низких температурах [65]. В ходе испытаний было отмечено, что при высоких температурах (+90° С) происходит размягчение эпоксидного клея и снижение его прилипания к бетону. При низких температурах (ниже нуля градусов по Цельсию) разрушение происходит путем отслоения клеевого слоя от бетонной поверхности и последующего скалывания защитного слоя рабочей металлической арматуры. [2, с. 68]

Углеродное волокно представляет собой высокопрочный высокомодульный линейно-эластичный материал. Применяется в виде листов и плит. Армирование углеродным волокном называется внешним армированием, потому что материал крепится к конструкции с помощью эпоксидного клея.

Во-первых, свойства этого материала привели к использованию углеродного волокна для армирования железобетонных конструкций. Поскольку предельное удлинение этого материала намного больше предельного удлинения бетона, в большинстве случаев сила углеродного волокна намного меньше предельной силы. А повреждение образца, армированного углеродным волокном, обычно происходит по контактному слою между внешним и внешним видом.

Быстрая и простая установка внешних компонентов, армированных углеродным волокном, является основным преимуществом нетрадиционного метода. Кроме того, внешнее армирование не деформирует эстетический вид конструкции, а процесс армирования намного проще, чем традиционными методами.

Этот способ наиболее целесообразен при необходимости усиления уникальных или дорогостоящих сооружений (таких как памятники архитектуры, транспортные и гидротехнические сооружения). Эти структуры трудно реконструировать другими способами. В настоящее время эта технология является наиболее практичным способом повышения производительности любого элемента здания или сооружения. [4, с. 950]

Сфера применения углепластиковой арматуры:

1. Армирование железобетонных конструкций.

Как правило, железобетонные конструкции повреждаются из-за коррозии, перегрузок отдельных элементов, ошибок проектирования и строительства, неправильной эксплуатации сооружений. Особого внимания требуют те компоненты, которые очень дороги или даже не подлежат замене. В первую очередь это касается мостов, гидротехнических сооружений и памятников архитектуры. В этом случае необходимо внешнее армирование. Не всегда экономически целесообразно использовать углеродное волокно для усиления обычных конструкций.

2. Армирование металлоконструкций.

Растянутая стальная конструкция усилена симметрично вокруг центра тяжести секции. При этом используют углеродное волокно с максимально возможной прочностью и модулем упругости, значение которого близко к модулю упругости армированного материала.

3. Каменная структура.

Усиление внешней арматуры из углеродных волокнистых материалов намного эффективнее традиционного метода с использованием стальных скоб для усиления каменных столбов, башен и стен. Ведь обеспечить необходимую совместную работу стального каркаса и армированной колонны можно только за счет нагрева приспособления и использования расширенного решения для приложения начальных усилий в каркасе. А процесс трудоемкий, нетехнический и несовременный. Отверстия из углепластика включаются в работу армирующего элемента только при установке через слой клея. [5, с. 18]

Внешний усиливающий элемент из углеродного волокна позволяет регулировать усилие в каменной конструкции в широком диапазоне, сводя к минимуму повреждение ее целостности. Это совершенно правильно для конструкции здания, которое перестраивается и ремонтируется.

4. Укрепите деревянную конструкцию.

Структура древесины эффективна в местах, где существует большое растягивающее напряжение, и может расколоться вдоль волокон. Его также рекомендуется наклеивать на гибкую фанеру в месте приложения усилия сдвига.

Эти элементы внешней арматуры обычно приклеиваются к поверхности или в подготовленный вырез. Разрез лучше делать вертикальным, чтобы свести к минимуму целостность сечения.

Когда необходимо сохранить первозданный вид балки и сделать незаметной саму арматуру, желателен второй вариант. Незаметность, а также техническая простота и высокая скорость монтажа относятся к основным преимуществам армирования деревянной конструкции углепластиковыми элементами.

Список литературы

1. Бабенкова, В. А. Использование углеволокна при усилении конструкций зданий, эксплуатируемых на подрабатываемых территориях / В. А. Бабенкова, Л. А. Немчикова // Труды Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета (Сибстрин). – 2018. – Т. 21. – № 1(67). – С. 48-58.
2. Зайченко, М. В. Критерии усиления бетонных и железобетонных конструкций углеволокном / М. В. Зайченко // Университетская наука. – 2020. – № 2(10). – С. 66-70.
3. Кавыева, И. А. Использование полиуретанового покрытия для укрепления конструкций транспортных сооружений / И. А. Кавыева, И. Л. Бартоломей // Химия. Экология. Урбанистика. – 2019. – Т. 2019-2. – С. 100-104.
4. Квирквелия, Г. З. Применение композитных материалов на основе углеволокна в строительстве / Г. З. Квирквелия // Синергия Наук. – 2019. – № 31. – С. 945-953.
5. Леонова, А. Н. Современные методы усиления горизонтальных несущих конструкций углеволокном / А. Н. Леонова, Б. С. Бибиков // Электронный сетевой политематический журнал "Научные труды КубГТУ". – 2020. – № 8. – С. 16-21.
6. Павлюченкова, М. А. Анализ направлений использования вторичного углеволокна / М. А. Павлюченкова, Ю. В. Куликова // Химия. Экология. Урбанистика. – 2018. – Т. 2018. – С. 470-473.

ОБЗОР ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В ОБЛАСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА

УСТИНСКИЙ НАТАН ДЕНИСОВИЧ
студент гр. ГС-18
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

УКОЛОВА ЕЛЕНА ЮРЬЕВНА
студент гр. ГС-18
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ЛЮБАВСКАЯ ИРИНА ВЛАДИМИРОВНА
Научный руководитель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: В статье приведен сравнительный анализ программного обеспечения для проектирования строительных объектов. Приведены критерии сравнения и сделан вывод о целесообразности применения.

Ключевые слова: программное обеспечение, NanoCAD, Renga, Компас, интерфейс, API.

В связи с уходом с Российского рынка зарубежного программного обеспечения для проектирования и моделирования, многие задаются вопросом: какой отечественный аналог программного обеспечения выбрать для проектирования строительных объектов?

Для сравнительной оценки выбрано программное обеспечение: NanoCAD, Компас, Renga.

В качестве критериев для сравнения выбраны:

1. Возможность построения 2D и 3D-моделей.
2. Возможности эффективного общения с помощью диалогового модуля, справка или обучение.
3. Наличие языковой надстройки.
4. Наличие Design PM (Design Process Management).
5. Наличие информационного обеспечения – энциклопедический набор знаний, к которому имеет доступ пользователь, к примеру, NormCAD.
6. Наличие PDM – (Product Data Management) – возможности организации и оптимизации встроенных данных.
7. Качество совокупности технических средств – измерительных инструментов и инвентарь для построения.
8. Свойства математической базы, включающей в себя алгоритмы решения проблем, функции преображения данных и системные требования.

Первой программой для исследования и определения соответствия вышеизложенным критериям является NanoCAD. NanoCAD – это российская платформа моделирования и проектирования объектов разной сложности. Разработано компанией «NanoSoft» в г.Москва. Функционал которой можно расширить с помощью модулей: СПДС, Механика, 3Д, Топоплан, Раст, Организация [1].

Система включает в себя:

1. Классический интерфейс, благодаря которой инженер может легко освоить данную платформу из-за интуитивного расположения иконок, панели, командной строки, и сами команды легко узнаваемы. Это облегчает переход на NanoCAD, поскольку организациям не требуется время на переподготовку кадров.
2. Встроенную поддержку форматов широкой распространенности (.dwg).

3. Все инструменты, необходимые для базового проектирования, а также позволяет создавать и редактировать векторные и растровые примитивы, тексты, таблицы, блоки(не позволяет формировать динамические блоки).

4. Открытый API и разработка приложений.

Интерфейс прикладного программирования, который позволяет создавать независимые приложения и дополнительные модули автоматизации, а также разработка макросов и скриптов различного формата.

5. Основы BIM: Конструкции, Отопления, Электро, ВК, ОПС, СКС, Вентиляция.

Второй программой для изучения является «Компас». Разработано компанией «Аскон» в г. Санкт-Петербург. «Компас» - это программа, созданная российской компанией для работы над 2Д и 3Д проектами и другой цифровой чертежной документацией. Строительный комплекс включает в себя: КОМПАС-3Д, КОПМАС-график, КОМПАС-строитель [2].

Система включает в себя:

1. Интерфейс отличается от зарубежного ПО. С левой стороны располагаются инструменты для работы и его древовидная структура, а справа располагается панель библиотеки стандартных элементов. В верхней части окна располагается панель инструментов «Вид». При этом система остается легкой в освоении.

2. Собственные форматы и выгрузку, и импорт файлов в DXF, DWG, IGES, SAT, STEP.

3. Компактную панель инструментов она всегда присутствует в окне программы, но ее состав зависит от типа активного документа. Состав панели можно произвольно менять и настраивать.

4. Базовые интерфейсы программирования API.

В системе существуют два вида API-5 и API- 7 (усовершенствованный вид).

5. Технологии информационного моделирования в «Компас» слабо развиты. Как самостоятельное ПО для BIM использоваться не может.

Третей программой является Renga. Разработано компанией «Аскон» в г. Санкт-Петербург. Renga - российская BIM - система для совместного архитектурного проектирования, разработки несущих конструкций, внутренних инженерных сетей и технологической части здания и сооружения. Является единым продуктом и подходит архитекторам, конструкторам, инженерам ВК, по отоплению, вентиляции и электрическим схемам [3].

Система включает в себя:

1. Тщательно продуманный и интуитивно понятный интерфейс, который обеспечивает максимально комфортную работу с проектом.

2. Обмен информацией со специализированными системами, поддерживаем форматы файлов DWG, DXF, PDF, OXPS, 3DS, LWO, OBG.

3. Инструменты для архитекторов, конструктов КЖ и КМ, инженеров ВК, ОВ, ЭО и ЭС. Инструментальные панели занимают минимум места, но при этом все команды всегда на виду, их не нужно искать в меню.

4. Разработку API для расширения функциональности системы или интеграции своего программного обеспечения с Renga, может создавать расширения, используя языки, поддерживающие взаимодействие с COM, такие как Visual C# или Visual C++, или получать доступ к API Renga из других приложений. Загружать плагины динамически типизированных языков, таких как Python, VBScript, 1C и других можно обращаться из сторонних программ.

5. Комплексный подход, наличие справочников библиотек, базы данных. Система полностью соответствует современных требованиям BIM, по сравнению с другими российскими ПО.

Цены приведенного программного обеспечения указаны на рисунке 1.

Рисунок – 1 Стоимость программного обеспечения

В таблице 1 приведен сравнительный анализ описанного программного обеспечения.

Таблица 1 Сравнительный анализ ПО

Критерии сравнения	NanoCAD	Компас	Renga
Возможность построения 2D и 3D-моделей.	+	+	-
Возможности эффективного общения с помощью диалогового модуля, справка или обучение	-	+	-
Наличие языковой надстройки.	+	+	+
Наличие Design PM	+	-	+
Наличие информационного обеспечения	+	+	-
Наличие PDM	+	+	+
Качество совокупности технических средств	+	+	-
Свойства математической базы	+	-	-

По критерию цены, при рассмотрении годовой лицензии экономически целесообразнее NanoCAD, при условии использовании постоянной лицензии целесообразнее Renga.

Однозначного ответа на вопрос о том какое отечественное программное обеспечение выбрать нет. В первую очередь необходимо ориентироваться на потребности, задачи, которые стоят перед пользователями.

Если речь идет об удобстве пользования, то стоит обратить своё внимание на NanoCAD из-за аналогичности с AutoCAD. Для высокодетализированных чертежей подойдет Компас или NanoCAD. Для архитекторов лучшим решением будет использование Renga из-за быстроты создания архитектурной модели.

Для BIM-проектирования лучшим решением будет NanoCAD или Renga. Наиболее универсальным ПО является NanoCAD.

Список литературы

1. Официальный сайт компании ООО Нанософт Разработка // ООО Нанософт Разработка : сайт URL: https://www.nanocad.ru/ (дата обращения: 19.05.2022). – Текст : электронный.

2. Официальный сайт САПР КОМПАС : сайт URL: https://kompas.ru/ (дата обращения: 19.05.2022). – Текст: электронный.

3. Официальный сайт Renga - российская BIM-система для проектирования: сайт URL: https://rengabim.com (дата обращения 19.05.2022). –Текст: электронный.

OVERVIEW OF DOMESTIC SOFTWARE IN THE FIELD OF CONSTRUCTION

USTINSKY NATHAN
“Urban construction”, bachelor student, 4rd year
Lipetsk State Technical University

UKOLOVA ELENA
“Urban construction”, bachelor student, 4rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: The article presents a comparative analysis of software for the design of construction objects. Comparison criteria are given and a conclusion is made about the expediency of application.

Key words: software, NanoCAD, Renga, Compass, interface, API.

СОВРЕМЕННАЯ АРХИТЕКТУРА КАТАРА

ФЕДОРОВА АНАСТАСИЯ АЛЕКСЕЕВНА
студентка гр. ГР-18
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматривается современная архитектура Катара.
Ключевые слова: Катар, музей, здание, ислам, Жан Нувель, мечеть.

Катар – государство в Юго-Западной Азии. Расположено на полуострове Катар (восточная часть Аравийского полуострова), омывается Персидским заливом. На юге граничит с Саудовской Аравией. Столица – Доха.

Катар за последние два десятилетия определил свое место на карте мира с помощью выдающихся мировых достопримечательностей.

В конце 20 – начале 21 вв. Катар стал местом новейших архитектурных экспериментов. Содружеством местных и иностранных архитекторов (П. Бергер, Заха Хадид, Камель Луафи, Ж. Нувель) в 2003 году разработан генплан преобразования столичной набережной Корниш, которая к концу 2007 года протянулась вдоль залива Доха почти на 10 км, в пешеходную полосу различной ширины, с зелёными аллеями, эспланадами, фонтанами и параллельным шоссе, вдоль которого располагаются общественные здания (Исламский культурный центр со спиралевидной башней по типу средневекового минарета мечети Ибн Тулуна в Каире). Среди архитектурных достопримечательностей столицы Катара начала 21 века – здание Музея исламского искусства [1].

Рисунок 1 - Музей исламского искусства

Еще одним современным музеем исламского государства является Национальный музей Катара.

Здание музея напоминает множество плоских дисков, причудливо сложенных между собой. Вместе они создают уникальную композицию, главные достоинства которой – лёгкость и воздушность. Форма здания создаёт устойчивое ощущение простора и невесомости – оно как будто говорит само за себя, предоставляя посетителю неограниченную свободу передвижения.

Секрет «воздушной» атмосферы Национального музея Катара – его архитектурное решение, в основу которого вошли представления о песчаной розе пустыни (такая образуется во время бури). Она не только считается символом Катара, но и отражает многие особенности жизни на Катарском полуострове. Об этом знал французский архитектор Жан Нувель (создатель проекта Лувра в Абу-Даби), который конструировал здание Национального музея с расчётом на создание нового мира впечатлений прямо в центре столицы Катара.

На площади более 430 500 квадратных футов находится 11 иммерсивных и экспериментальных галерей, каждая из которых проводит посетителей через три важные главы в истории Катара: ее истоки, жизнь в Катаре и современную историю страны.

Рисунок 2 - Национальный музей Катара

Говоря о любой исламской стране, сложно обойти стороной величественные мечети. Так, в Катаре, насчитывается приблизительно 18 мечетей. Одна из самых современных – Education City Mosque (Мечеть “Города образования”).

Рисунок 3 - Education City Mosque Мечеть «Города образования»

Education City — университетский городок на окраине Дохи, где расположены филиалы некоторых из самых престижных университетов мира, таких как Карнеги-Меллон, Корнелл и Джорджтаун, а также общественные места, спортивные арены и объекты для отдыха.

Education City Mosque — мечеть, спроектированная бюро Mangera Yvars Architects (Лондон/Барселона). Инициатором создания “Города образования” стала Шейха Моза бинт Насер – политический и общественный деятель, вторая жена шейха Катара Хамада бен Халифа ат-Тани.

Внешний фасад мечети покрыт рельефными стихами из Корана, созданными иракским архитектором и каллиграфом Таха аль-Хити, а сотни маленьких круглых окон пронизывают плавную белую пещеристую структуру. Два минарета простираются на 90 метров в небо и указывают прямо на Мекку. Мечеть, представляющая пять столпов ислама, опирается на пять основных структурных колонн. Из окружающих садов в здание текут четыре струи воды, каждая из которых представляет вино, молоко, мед и воду.

Архитектурный шедевр располагается на территории университетского городка, в этом же здании находится Факультет Исламских Дисциплин.

Столица Катара — настоящая мекка для ценителей архитектуры и идеальное место для тех, кто хочет погрузиться в культуру, прогуливаясь по атмосферным улицам. От современных зданий, спроектированных самыми известными архитекторами мира, среди которых Жан Нувель, Рем Колхас и Заха Хадид, до мест, представляющих настоящую историческую ценность, — каждый из этих объектов сам по себе является достопримечательностью, которую нужно увидеть хотя бы раз в жизни [2].

Список литературы

1. Большая российская энциклопедия – электронная версия.
2. Сетевое СМИ «АртМосковия».

MODERN ARCHITECTURE IN QATAR

ANASTASIA A. FEDOROVA
“Urban planning”, bachelor student, 4rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper discusses the modern architecture of Qatar.
Key words: Qatar, museum, building, Islam, Jean Nouvel, mosque.

ЗДАНИЯ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДАТА-ЦЕНТРЫ КАК ОТРАЖЕНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ

ФИЛЛИПОВА ЯНА ВАТИСОВНА
студентка гр. М-ПЗ-21-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматриваются здания специального назначения дата-центры.
Ключевые слова: дата-центр, центры обработки данных, ЦОД, ЦХОД, серверная, вычислительный центр, ЭВМ.

В сферу профессиональных интересов автора как архитектора входят здания специального назначения – Центры обработки данных (ЦОД) или Центры хранения данных (ЦХОД) или Дата-центры (от англ. data center).

ЦОД — это специализированный объект, представляющий собой связанную систему ИТ-инфраструктуры, инженерной инфраструктуры и оборудования, части которых размещены в здании или помещении, подключенном к внешним сетям, как инженерным, так и телекоммуникационным. [1] ЦОД может быть организован как внутри здания другого назначения, так и как отдельное здание с прилегающей территорией.

Иначе говоря, ЦОД — это большая серверная или группа серверных объединённая в единое здание, которая обеспечивает пространство, питание и охлаждение для сетевой инфраструктуры. Хранение и управление данными, так же, как и IT-операций происходит централизовано. [2]

Прародителями ЦОДов были вычислительные центры на предприятиях (рис.1), в банках, научно-исследовательских институтах, статистических центрах, учебных заведениях. В специально оборудованных помещениях устанавливались электронно- вычислительные машины (очень больших размеров и не слишком больших мощностей, с помощью которых обрабатывалась какая-либо информация.

Рис. 1 Вычислительный центр, оборудованный ЭВМ первого поколения.

Помещения оборудовались кондиционерами для поддержания стабильно низких температур, комфортных для работы этих вычислительных машин.

Первое упоминание об идее создания ЦОДов появилось в 1950-х годах. До этого времени бронирование авиабилетов пассажиропотоков было весьма трудоемким процессом, так как объем обрабатываемой информации был очень большим. Компания American Airlines и корпорация IBM объединились для разработки автоматической системы бронирования пассажиров. Для создания центров обработки данных (ЦОД) требовалась разработка компьютеров с большими мощностями

Громадным толчком к развитию ЦОДов послужило создание в 1980-х годах персональных компьютеров, после чего у компаний появилась возможность

вести свой бизнес через интернет. Благодаря использованию такого оборудования в разы увеличились объемы обрабатываемой информации. Все возрастающие объемы информации необходимо было где-то хранить. Практическое разрешение этой проблемы – сооружение дата центров.

Рассматривая ЦОДы с точки зрения строительства и архитектуры, это производственные объекты со сложной технологией и набором определенных современных инженерных систем:

-системой охлаждения и создания микроклимата, оптимального для работы серверов;

-бесперебойным электропитанием и возможностью автономного электропитания;

-резервными системами кондиционирования и вентиляции;

-системы пожарной и электробезопасности;

-высокоскоростными каналами связи;

-системой круглосуточной охраны здания с видеонаблюдением и защитой от возможных попыток несанкционированного доступа. [3]

Рассмотрим основные типы ЦОДов:

1. Модульные. Состоят из готовых блоков, включающих инженерные системы. Такие ЦОДы имеют среднюю стоимость в сравнении с контейнерными и классическими. Данные ЦОДы просты в монтаже и позволяют достаточно быстро создать мобильный ЦОД с необходимым количеством стоек.

2. Контейнерные. Схожи по принципу с модульными, но имеют защитный контейнер. Подходят для организации временной, мобильной IT-инфраструктуры. Устроить такой ЦОД можно буквально за несколько часов, можно приобрести в комплексе с источником питания и спутниковой связью.

3. Классические. Данный вид ЦОДа предоставляет максимальную безопасность хранящимся данным. Этот тип дата-центра выгодно возводить, если есть уверенность, что потребности компании в IT-ресурсах не вырастут в ближайшие несколько лет.

4. Облачные. Данные ЦОДы являются версией онлайн инфраструктуры, для устройства облачного ЦОД нет необходимости в физической организации Дата-центра. Есть организации, которые предоставляют свое серверное оборудование для использования одной или нескольким компаниям за отдельную арендную плату. В данном варианте отсутствуют большие затраты на организацию свое собственного ЦОДа, выгоднее по сравнению с другими вариантами. [2]

Впервые дата-центры использовались для хранения информации военного характера. Да и сами дата-центры организовывались также в сооружениях военного назначения. Например, CyberBunker (рис.2) находится в Нидерландах, в ядерном бункере, которые был построен в период холодной войны. В бункере три надземных уровня и один подземный, помимо этого он состоит из сети тоннелей и комнат. Разработанные для военных целей, электромагнитные щиты служат в качестве защиты нижнего, подземного уровня. [4,5]

Рис. 2 Бывший военный ядерный бункер, который использовался в качестве ЦОДа.

Первый из публичных дата-центров находится в Дугласе (США), был открыт в 2005 году. Это простая конструкция ангарного типа, внутри которой размещены контейнеры с серверными стойками, на подобии машинных залов в полноценных зданиях. Каждая стойка подключен к источнику питания. [5]

Рис. 3 Принцип охлаждения воздуха.

Так как при работе оборудования выделяется большое количество тепла, то каждый контейнер имеет собственное подключение к гидравлическому контуру охлаждения (принцип охлаждения воздуха отражен на рис.3); каждая стойка имеет свой блок распределения питания. Отдельно расположены насосные станции, каскады чиллеров (водоохлаждающих машин) , дизель-генераторные установки и трансформаторы - устроена система охлаждения. [6]

Охлаждение любого типа ЦОДов происходит по принципу «холодного» коридора и «горячего» коридора. Вдоль «холодного» коридора в фальшполе и подвесном потолке устанавливаются перфорированные панели, под фальшполом находятся теплообменник и вентиляторы. Вентиляторы выдувают холод-

ный воздух через перфорированные панели, обеспечивая доступ холодного воздуха к воздухозаборникам серверов. Нагретый воздух, с другой стороны, стойки, где идет «горячий» коридор забирается под фальшпол, охлаждается и используется для охлаждения, обеспечивая циркуляцию воздуха. [6,8]

Расцвет дата-центров пришелся на период развития и появления дот-комов. Дот-комы (от англ. "Dot-com bubble") — это компании, которые физически ничего не производят и не изготавливают. Их бизнес связан непосредственно с просторами Интернета и онлайн услугами. Таким компаниям требуется быстрый Интеренет и обширное место для хранения информаии, именно для них впервые стали проектирвоать специальные серверные пмещения, а в дальнейшем и отдельные здания для хранения данных, обеспечивающие надежное хранение и быструю передачу информации. [7]

С развитием IT-технологий, искуственного интелекта, онлайн сервиса и различных программ, с каждым годом растет потребность в строительстве и проектировании все новых и каждый раз более технологичных дата-центров. Сегодня в мире насчитывается уже более 7 миллионов мелких и крупных ЦОДов.

Список литературы

1. Александр Прохоров, Салават Рахматуллин Центры обработки данных [Текст]/ А. Прохоров, С. Рахматуллин //Корпоративное издание РОСЭНЕРГОАТОМ/РОСАТОМ, 2021 – С.21-26
2. Андрей Иванов. Что такое ЦОД? https://smoff.ru/howitworks/chto-takoe-cod Опубликовано: 28 августа, 2020 - 11:46 (дата обращения 23.12.2021).
3. Дата-центры в фактах и цифрах [Электронный ресурс]. URL:https://www.reg.ru/blog/data-tsentry-v-faktah-i-tsifrah (дата обращения 23.12.2021)
4. CyberBunker. [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki. (дата обращения 23.12.2021)
5. Пётр Спелов Информационные технологии. 12 самых больших ЦОДов в мире. Статья [Электронный ресурс]. URL: https://habr.com/en/post/582998/(дата обращения 23.12.2021).
6. Константин Коваленко. Распределительная сеть дата-центров мирового масштаба — сердце империи. [Электронный ресурс]. URL: https://habr.com/en/company/mediagrus/blog/167879/. (дата обращения 23.12.2021).
7. Давид Харатишвили Центры обработки данных: вчера, сегодня, завтра. [Электронный ресурс]. URL:https://compress.ru/article.aspx?id=18329& (дата обращения 23.12.2021).
8. Чеснокова А.А., Рогатовских Т.М. Приточно-вытяжная вентиляция с рекуперацией тепла [Текст] / Чеснокова А.А., Рогатовских Т.М. // В сборнике: Молодеж и Системная модернизация страны. Сборник научных статей 5-й

Международной научной конференции студентов и молодых ученых: в 6 томах. 2020. С.387-391

ЦЕНТРЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ. ОБЗОР АРХИТЕКТУРЫХ РЕШЕНИЙ И ТЕНДЕНЦИЯ ЭКОНОМИИ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

ФИЛЛИПОВА ЯНА ВАТИСОВНА
студентка гр. М-ПЗ-21-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье рассматриваются здания специального назначения – ЦОДы, их архитектурные решения как отражение современных тенденций экономии природных ресурсов - использование различных возобновляемых источников электроэнергии.

Ключевые слова: дата-центр, центры обработки данных, ЦОД, «зеленый ЦОД», возобновляемые источники электроэнергии, экология

Профессиональное внимание автора предлагаемой статьи сосредоточено на архитектуре и строительстве зданий специального назначения - дата- центров (от англ. data center) или иначе центров хранения и обработки данных (ЦОД). Эти инженерные сооружения возникли как ответ на требование современности в организации мест концентрации большого количества информации, связанной с использованием интернета.

Дата-центры — это высокотехнологичные объекты, представляющие собой специально спроектированные и построенные здания различного архитектурного облика, оборудованные сложными инженерными системами. В процессе своей деятельности ЦОДы являются потребителями ресурсов: большого количества электроэнергии и также большого количества воды для обеспечения функционирования таких объектов.

Электроэнергия необходима для работы всех инженерных систем объекта. Вода в больших объемах используется в системах охлаждения оборудования для создания микроклимата, оптимального для работы серверов.

Если первоначально сами дата-центры организовывались даже в подземных сооружениях военного назначения, то в дальнейшем здания ЦОДов уже специально проектировались, в основном как наземные. Территориально рассматривались места для их размещения в районах с заведомо достаточными водными ресурсами, с возможностью бесперебойной поставки электроэнергии. Желательно чтобы расходы на потребление ресурсов были минимально затратными.

В настоящее время возводимые дата-центры могут технологически занимать значительные земельные участки с одной стороны, с другой стороны архитектурные решения таких объектов могут быть нестандартными и эстетически чрезвычайно интересными.

Крупнейшие дата-центры расположены в Мумбаи и Бангалор в Индии, в штате Вашингтон, в Северной Вирджинии, Атланте, Юте, Чикаго, Аризоне и Неваде в США, Уэльсе в Великобритании, а также в Китае.

Самый большой дата-центр мира находится в Хух-Хото в Китае Это China Telecom. China Telecom имеет крупнейшую в мире глобальную сеть центров обработки данных, включающих 400 ЦОДов, суммарно составляющих более половины китайского рынка дата-центров. [1]

В мире насчитывается более 7 500 центров обработки данных, из которых более 2 600 находятся в 20 крупнейших городах мира, и строительство дата-центров продолжает набирать обороты. Но больше всего дата-центров находится в Англии. В одном лишь Лондоне насчитывается 337 ЦОДов.

Дата-центр DataLine NORD-4 является одним из самых крупных коммерческих ЦОДов в России. Объект уровня Tier III расположен в Москве на Коровинском шоссе и занимает площадь 11,7 тыс. кв.м., где размещено свыше 3700 стоек. У данного дата-центра есть возможность расшириться, достроив дополнительные пространства на 2000 стоек. [1]

Самым большим по площади является ЦОД Сбербанка, возведенный в Сколково. [2]

При проектировании ЦОДов учитываются следующие критерии:

- стоимость электроэнергии, возможность ее подвода и экологичность. Наличие большого количества воды, которую можно использовать для системы охлаждения;
- конфиденциальность объекта, создание охраняемой территории, наличие буферных зон между дорогами и населенными пунктами;
- транспортная доступность;
- площадь участка для строительства ЦОДов должна предусматривать дальнейшую возможность расширение ЦОДа и установку собственных возобновляемых источников энергии;
- надежно защищенные каналы связи. [3]

Тренд сохранения окружающей среды продолжает набирать все больше оборотов в различных областях деятельности. Требования в этом плане к ЦОДам не исключение. ЦОДы становятся одними из самых экологичных объектов, используя различные энергосберегающие решения. Проектировщики таких объектов придерживаются курса на сохранение окружающей среды - использование возобновляемых источником электроэнергии.

Не существует четкого определения такого понятия как «зеленый ЦОД». К этому понятию можно отнести ЦОДы, работа которых основывается на возобновляемых источниках энергии, оказывая минимальные негативные воздействия на окружающую среду. [4]

В настоящее время для получения электроэнергии используются ГЭС, сооружаются парки ветряков, солнечные электростанции.

Имеют место быть примеры, как человек может эффективно использовать природные ресурсы без вреда для экологии. Например, дата-центр DC1 Sta-

vanger, расположенный недалеко от города Ствангер в Норвегии общей площадью 22,6 тыс. кв.м. Его уникальность в том, что он расположен в подземном бункере, который ранее использовался как склад боеприпасов. Бункер расположен на глубине 250 метров и в нем обустроен «зеленый» коммерческий ЦОД. Источником «зеленой» электроэнергии является каскад крупных ГЭС. Кроме того, объект окружен фьордами с неограниченным запасом холодной воды, которую можно использовать для системы охлаждения.

Забор воды осуществляется в ближайшем фьорде по системе труб, погруженных на глубину около ста метров, что обеспечивает стабильную температуру воду на уровне +8 градусов. Выброс нагретой воды осуществляется по трубам, расположенным на глубине 30 метров. По расчетам специалистов факт влияния на экологию региона минимален.

Дата-центр Equinix AM3. Данный ЦОД находится в научном парке Амстердама и является одним из наиболее экологичных в мире. В Equinix AM3 используют инновационные технологии из сферы космонавтики (к примеру, топливные ячейки, которые способны вырабатывать энергию из водорода и метана). Также используется «зеленая» система охлаждения (для охлаждения используется вода из артезианской скважины).

«Ветряной» дата-центр компании Apple. Данный «зеленый» ЦОД находится в городе Мейден, штат Северная Каролина и принадлежит компании Apple. Работа дата-центра основана на энергии ветра. Возведение собственных ветрогенераторов увеличивает стоимость проекта на порядок 6-10%, но инвестиции окупаются уже спустя 4 года.

Кампус ЦОД Apple (США), который находится недалеко от города Мэйден (США) активно использует солнечную энергию, которую производят сразу две солнечные фермы, площадью по 40 гектаров каждая. Массивные топливные элементы расположены рядом с фермами и генерируют электроэнергию с помощью биогаза. Самое интересное, что данный газ получают в процессе переработки мусора с близкорасположенных свалок.

Одним из ЦОД, который работает на основе комбинированного использования энергии солнца, воды и ветра, является Citi Data Center в городе Франкфурт (Германия). [6]

Помимо использования всевозможных эко-технологий, главный фасад здания полностью покрыт настоящей травой. Помимо эстетической функции «зеленая стена» выполняет естественную изоляцию ЦОД и сбор дождевой воды, которая в дальнейшем используется в системе адиабатического охлаждения. [4,5]

На сегодняшний день проектирование и строительство дата-центров идет вперед семимильными шагами. Проектирование ЦОДов - непростая задача, требующая индивидуального подхода к объекту и соответственно глубоких профессиональных знаний.

Список литературы

1. Пётр Спелов. Информационные технологии. 12 самых больших ЦОДов в мире. [Электронный ресурс]. URL: https://habr.com/en/post/582998/ (дата обращения 24.01.2022).

2. Распределительная сеть дата-центров мирового масштаба — сердце империи. [Электронный ресурс]. URL: https://habr.com/en/company/mediagrus/blog/167879/. (дата обращения 24.01.2022).

3. Страны –лидеры по количеству мощных дата-центров/Блог компании ua-hosting. company/Geektimes [Электронный ресурс]. https://geektimes.ru

4. Мария Мухина. Зеленый тренд в мире дата-центров. Статья. [Электронный ресурс]. URL: https://habr.com/en/post/529208/. (дата обращения 24.01.2022).

5. Анохина Д.С., Карандашева М.К. Применение вертикального озеленения в архитектуре современного города. Статья. ИНЖЕНЕРИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ТРАНСПОРТЕ. АКТУАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ НАУКЕ. Материалы научно-практической конференции студентов и аспирантов Липецкого государственного технического университета. 30 апреля 2019 г Липецкий государственный технический университет, ЛИПЕЦК, 2020 г. Стр. 14 – 18.

6. Александрова Н.И., Рогатовских Т.М. Использование [Текст] / Александрова Н.И., Рогатовских Т.М. // в книге: Строительство и архитектура. Тенденции развития современной науки. Материалы научной конференции студентов и аспирантов Липецкого государственного технического университета. 2018. С.231-233

ЗДАНИЕ С НУЛЕВЫМ ПОТРЕБЛЕНИЕМ ЭНЕРГИИ

ХАИТБАЕВА ЗУБАЙДА САПАРОВНА
студент гр. М-ПЗ-21
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

РОГАТОВСКИХ ТАТЬЯНА МИХАЙЛОВНА
Научный руководитель, к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматриваются особенности зданий с нулевым потреблением энергии и способы достижения максимального энергосбережения здания.

Ключевые слова: здание, энергоэффективность, нулевое потребление энергии, нулевой энергетический баланс, строительство, экономия.

Большинство людей проводят большую часть времени в жилых домах, на заводах или в административных учреждениях. В условиях быстрого развития урбанизации, ООН прогнозирует, что к 2050 году 66% населения будет проживать в городских или пригородных районах. Следовательно, необходимо достичь одного из важнейших факторов устойчивой городской жизни путем строительства энергоэффективных зданий. Строительный сектор является крупнейшим производителем парниковых газов (ПГ) в мире. На их долю приходится около 40 % мировой энергии, 40 % невозобновляемых ресурсов, 25 % мировых запасов воды и примерно 30 % выбросов парниковых газов.

Концепция здания с нулевым энергопотреблением – Net Zero Energy Building (NZEB) – подразумевает, что здание может удовлетворить все свои энергетические потребности за счет недорогих, территориально доступных, экологически чистых, возобновляемых источников энергии (ВИЭ). При этом количество вырабатываемой возобновляемой энергии должно быть равно или превышать годовое энергопотребление здания. Иначе говоря, в таких зданиях предусматривается не столько нулевое энергопотребление в какой-то момент времени, сколько нулевой энергетический баланс в годовом цикле [1].

Забота об окружающей среде является основной причиной создания концепции здания с нулевым потреблением энергии. Электричество обычно поступает из возобновляемых источников энергии . Солнечные панели и ветрогенераторы широко используются, поскольку они в основном зависят от естественных погодных условий и не так вредны для окружающей среды, как другие источники энергии. Вот почему здание с нулевым потреблением энергии иногда называют зеленым зданием.

При проектировании здания с нулевым потреблением энергии важно максимально минимизировать потребление энергии. Погодные условия не всегда позволяют генераторам здания производить достаточно энергии. В таких случаях здание может получать необходимую ему дополнительную энергию из энергосистемы.

В среднем здание с нулевым потреблением энергии стоит больше, чем обычное здание того же размера. Однако некоторые люди утверждают, что накопленный счет за электроэнергию в конечном итоге окупит высокую первоначальную стоимость здания. Усовершенствования в технологии солнечных батарей также могут сэкономить на будущих затратах на строительство.

Для того, чтобы спроектировать энергоэффективное здание, необходимо учитывать следующие критерии:

1) Объемно-планировочные, архитектурные и конструктивные решения здания.

Следует выбрать при проектировании все ограждающие конструкции с высоким сопротивлением теплопередаче и современные энергоэффективные строительные материалы. Также при размещении здания на местности, стоит учитывать ориентацию здания по сторонам света. Помимо прочего, стоит избегать чрезмерной изрезанности наружных стен, чтобы план здания стремился к кубической или сферообразной форме, т.к. данные формы планов зданий счи-

таются наиболее энергоэффективными [2].

2) Современные инженерно-технические системы.

Выбрать энергоэффективные инженерные системы для отопления, вентиляции и затрат на электричестве:

- рекуператоры;
- тепловые насосы, позволяющие использовать тепловую энергию грунта или подземных вод, а также утилизировать тепловентиляционного воздуха и сточных вод;
- солнечные батареи и панели для экономии электроэнергии и т.п. [2].

Вывод: основными задачами проектирования зданий с нулевым потреблением энергии являются:

1) Комфортное проживание людей в зданиях с наименьшим потреблением энергии;
2) Забота об окружающей среде;
3) Использование современных альтернативных источников энергии и сбережение природных ресурсов;
4) Дальнейшая окупаемость первоначальной стоимости здания.

Список литературы

1. Табунщиков, Ю.А. Умные безуглеродные города и здания с нулевым энергопотреблением[Текст] / Ю.А. Табунщиков // АВОК: Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабждение и строительная теплофизика – №8 – Москва, 2016 – С.4-9.

2. Горшков, А.С., Дерунов, Д.В., Завгородный, В.В. Технология и организация строительства здания с нулевым потреблением энергии[Текст] / А.С. Горшков, Д.В. Дерунов, В.В. Завгородный// научный журнал: Строительство уникальных зданий и сооружений – Выпуск №3(8) – Санкт-Петербург, 2013. – С.12-23.

BUILDING WITH ZERO ENERGY CONSUMPTION

ZUBAYDA S. KHAITBAEVA
“Fundamentals of designing energy efficient and comfortable buildings”, master's student, 1st year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper discusses the features of buildings with zero energy consumption and ways to achieve maximum energy saving of the building.

Key words: building, energy efficiency, zero energy consumption, zero energy balance, construction, economy.

ВЗАИМОСВЯЗЬ СТИЛЕЙ И ТРАДИЦИЙ В АРХИТЕКТУРЕ ГАРВАРДСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

ЧЕНЦОВА АЛЕКСАНДРА ДМИТРИЕВНА
студентка гр. ГР-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

КАРАНДАШЕВА МАРИЯ КОНСТАНТИНОВНА
Научный руководитель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматривается взаимосвязь различных архитектурных стилей на территории Гарвардского университета.

Ключевые слова: архитектурные стили, взаимосвязь стилей, архитектура Гарварда.

Архитектура Гарвардского университета сочетает в себе традиции прошлого и современные технологии. Внутреннее пространство зданий, являясь открытой площадкой для творчества и науки, не ограничивает амбиции студентов, напротив, расширяет их кругозор.

Историческая архитектура Гарварда весьма однообразна. В большинстве зданий используется красный кирпич, простые однотипные окна и крыши. Но даже среди такой застройки есть уникальные, выделяющиеся здания. Одним из них является символ университета - Мемориальная церковь Appleton Chapel (см. рисунок 1). Она также облицована красно-коричневым кирпичом, но при этом часть башни и шпиль покрашены в белых цвет, что позволяет выделить её среди окружающей застройки, создавая высотную доминанту. Стремление вверх подчеркивается открытым пространством перед зданием – Гарвардским двором, считающимся старейшей частью университетского кампуса, основанной в 1637 году.

Большая часть зданий на территории «старого» Гарварда выполнена в рациональном модерне, однако имеются представители других архитектурных стилей. Так через дорогу от Гарвард-Ярд находится неоготический собор 19 века Memorial hall, спроектированный выпускниками Уильямом Робертом Уэром и Генри Ван Брантом. Он отличается от большинства зданий Гарварда цветовым и конструктивным решением крыши, закругленными окнами с витражами и обилием декора на фасаде. Однако применение в облицовке кирпича позволяет достигнуть гармонии между постройками, выполненными в совершенно разных архитектурных стилях.

Новые здания Гарварда органично вписываются в историческую застройку кампуса. Они дополняют её в независимости от размера и расположения.

Ярким примером такого необычного расположения является Карпентер центр Визуальных искусств – единственный проект Ле Корбюзье в Америке, в котором он поставил перед собой задачу вписать здание в окружающую за-

стройку, используя свои «5 точек современной архитектуры»: «пилотис», свободное проектирование плана земли, свободный дизайн фасада, горизонтальное окно и зеленые эксплуатируемые крыши (см. рисунок 2).[1] Таким образом, Центр Визуальных искусств представляет собой в некотором роде Виллу Савой, в которой также нашли свое применение принципы архитектуры Ле Корбюзье, но уже вписанную в достаточно узкое пространство между музеем Фогга и факультетским клубом. «При этом создается ощущение, что границ у этого здания не существует».[2] Оно распространяется в 3 измерениях, создавая объемную композицию. Особую динамику придает s-образный пандус, являющийся отличительной чертой здания. Данная конструкция позволяет не только перейти на противоположную улицу, не

Рисунок 1 –Appleton Chapel

Рисунок 2 – Центр Визуальных искусств

обходя здания, но и понаблюдать за работой университета.

Карпентер центр – характерный образец стиля брутализм 50-60 годов прошлого века, который хоть и выделятся среди окружающей застройки, но при этом гармонично вписан в пространство университетского кампуса. Озеленение около здания также позволяет объединить его архитектурой модерна.

В нескольких метрах от центра Визуальных искусств расположены Гарвардские художественные музеи, объединенные в единый объект (см. рисунок 3). Благодаря неординарному подходу архитектора Ренцо Пиано «внутреннее пространство здания было увеличено на 40%, а символом объединения стала стеклянная усеченная пирамидальная крыша».[3] Архитектор учел историческую ценность фасадов, поэтому их внешний вид остался неизменным. Первоначальный облик сохранился, даже несмотря на стеклянную крышу, которую невозможно увидеть с земли. Таким образом, архитектор сохранил историческую самобытность пространства перед музеем Фогга, оставив его в стиле модерн.

Рисунок 3 – Гарвардские художественные музеи

Однако перед другим фасадом открывается совершенно иной вид. Сероватый фасад, выполненный в минималистическом стиле, с высокой стеклянной крышей находится в гармонии с противоположной частью здания. На фоне окружающей застройки здание выглядит современным и технологичным, но не разрушает сложившуюся архитектурную среду.

Примером преобразования стиля модерн является Tozzer Anthropology Building, которое было построено на фундаменте от предыдущего здания, неудовлетворяющего требования безопасности. Реорганизация привела к появлению новых 2 этажей и светового колодца на крыше здания. Так на месте старого здания появилось новое, которое сочетает в себе черты модерна, конструктивизма и минимализма. Цветовое решение выделяет его среди зданий рационального модерна, создавая более разнообразную архитектурную среду, в которой есть акценты, не разрушающие, а напротив, дополняющие композицию.

Здание, расположенное на противоположном берегу от «старого» Гарварда, значительно отличается от тех, что были вписаны в уже существующую застройку. Оно не зависит от окружающей архитектуры. Это позволило архитекторам использовать стиль, отличный от классической Гарвардской архитектуры. Барков сказал, что «у этого здания нет реального пути назад».[4]

Это ArtLab – студия с простыми и лаконичными формами, выполненная в чистых белых цветах с окнами, расположенными на разном расстоянии от поверхности земли. (см. рисунок 4).

Пространство около ArtLab оснащено минимальным необходимым количеством малых архитектурных форм. Данное решение направлено непосредственно на привлечение внимания человека не к форме здания и его окружению, а внутреннему составляющему.

Рисунок 4 –ArtLab ology Building

Рисунок 5 – План ArtLab ology Building

Примечателен план здания, который состоит из ряда студий, мастерских, медиа-пространств, окружающих центральное помещение «Хаба». Раздвижные перегородки позволяют расширить пространство центрального зала для проведения спектаклей и выставок (см. рисунок 5). Немаловажным фактором в современном строительстве является энергоэффективность. ArtLab соответствует высшим требованиям энергоэффективности Массачусетса. Оно построено из легких стальных колонн и ферм, на которые опираются бетонные перекрытия.

Каркас крепится механически, что позволяет легко и эффективно собирать и разбирать здание, переносить его на другое место, давать вторую жизнь в конструкциях других зданий и сооружений. Стальная рама покрыта прозрачным стеклом и легкими высокоизолирующими карбонатными панелями, которые используют рассеянный свет днем, а ночью превращаются в светящуюся коробку. Материалы подчеркивают эфемерность здания, обеспечивая надежное и адаптируемое пространство для искусства. Крыша покрыта фотоэлектрическими панелями, вырабатывающими энергию, необходимую для обеспечения работы здания.

Список литературы

1. Eric Baldwin. Crimson Veritas: Building Architecture and History at Harvard [Электронный ресурс]. – /Eric Baldwin. Электронные данные. – Лос-Анджелес: ArchDaily, 2021. – Режим доступа: https://www.archdaily.com/954868/crimson-veritas-building-architecture-and-history-at-harvard?ad_source=search&ad_medium=search_result_articles, свободный.
2. Гидион, З. Пространство, время, архитектура [Текст] / Сокращенный перевод с немецкого М.В. Леонене, И.Л. Черня. – 3-е издание. – Москва: Стройиздат, 1984. – 455 с.
3. Художественные музеи Гарварда [Электронный ресурс]: Википедия. Свободная энциклопедия. – Режим доступа: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.d7837f6d-627a58a6-d2bdf5d3-74722d776562/https/en.wikipedia.org /wiki/Busch_Reisinger_Museum, свободный.
4. Barkow Leibinger. Harvard ArtLab [Электронный ресурс]. – / Barkow Leibinger. Электронные данные. – Бостон: ArchDaily, 2019. – Режим доступа: https://www.archdaily.com/919192/harvard-artlab-barkow-leibinger, свободный.

THE RELATIONSHIP OF STYLES AND TRADITIONS IN ARCHITECTURE AT HARVARD UNIVERSITY

ALEXANDRA D. CHENTSOVA
“The relationship of styles and traditions in architecture at Harvard University”,
bachelor student, 2nd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper examines the relationship of various architectural styles on the territory of Harvard University

Key words: architectural styles, interrelation of styles, Harvard architecture.

ОЦЕНКА ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ НА ПРИМЕРЕ СИЛОСНЫХ ЁМКОСТЕЙ СИЛОСНОГО СКЛАДА

ЧЕРНЫШОВ АНДРЕЙ МИХАЙЛОВИЧ
студент гр. М-ТПЗ-20-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в данной работе произведен анализ оценки остаточного ресурса несущей способности металлических конструкций на примере силосных ёмкостей силосного склада.

Ключевые слова: ресурс, несущая способность, остаточный ресурс, металлические конструкции.

Существуют различные методики оценки остаточного ресурса несущей способности строительных конструкций. Одной из них мне представилось воспользоваться для оценки остаточного ресурса несущей способности металлических конструкций силосных ёмкостей силосного склада для выполнения проекта по реконструкции и техническому перевооружению оного.

Примененная методика [2] позволяет выполнить расчетный прогноз остаточного ресурса несущих конструкций на стадии эксплуатации. В общем случае остаточный ресурс эксплуатируемой конструкции определяется ее перерасчетом на основании фактических и прогнозируемых характеристик материалов. Прежде чем воспользоваться данной методикой, необходимо было произвести непосредственно детальное, комплексное обследование строительных конструкций силосного склада. Обследованию были подвержены шесть металлических силосов диаметром 5,500 м каждый. Стенки силосов по проекту были предусмотрены и выполнены из листовой стали толщиной 12 мм с отметки плюс 0,230 м до отметки плюс 6,230 м, толщиной 10 мм с отметки плюс 6,230 м до отметки плюс 15,230 м, толщиной 8 мм с отметки плюс 15,230 м до отметки плюс 21,340 м. В ходе обследования было произведено ультразвуковое исследование по измерению толщины живого металла стенок силосных ёмкостей при помощи толщиномера ультразвукового NOVOTEST УТ-1. Результаты замеров варьируются в пределах 11,68÷11,87 мм для стенок с отметки плюс 0,230 м до отметки плюс 6,230 м. Глубина коррозионных повреждений металлических стенок силосных ёмкостей не превышает 3% от толщины стенки. Произвести замеры вышележащих металлических листов стенок силосных ёмкостей не представилось возможным ввиду отсутствия доступа к названным конструкциям. Степень их коррозионных повреждения принимаем аналогичную, т.к. условия эксплуатации были идентичными.

Дефекты, обнаруженные в ходе проведенного детального обследования: разрушение защитного слоя лакокрасочного покрытия, разрушение утепления с наружной защитной оболочкой из оцинкованного листа. Дефектов в сварных швах и трещин в листовом прокате обнаружено не было.

Длительный срок эксплуатации строительных конструкций силосного склада (~ 48 лет).

По результатам проведенного детального обследования силосных ёмкостей установлена категория технического состояния как работоспособное.

Рисунок 1 – Определение фактической толщины листовой стали стенок силосов с отметки плюс 0,230 м до отметки плюс 6,230 м.

Основываясь на данной методике [2], основным критерием (показателем) снижения несущей способности металлических силосных ёмкостей можно выделить наличие коррозионных повреждений с указанием ее степени.

В рамках предстоящего проведения технического перевооружения и капитального ремонта, будущие действующие нагрузки на силосные ёмкости не будут отличаться от действующих настоящих фактических нагрузок от строительного материала, хранящегося внутри силосных ёмкостей и технологического оборудования.

Согласно методике [2] остаточный ресурс несущей способности отдельных несущих конструкций (в годах) можно определить по формуле:

$$\mathrm{T_р} = \frac{\text{к}}{\lambda} = \frac{0{,}22}{0{,}00106806} = 206 \text{ лет.}$$

где к-коэффициент, принимаемый равным: 0,16 – при определении остаточного ресурса до капитального ремонта; 0,22 – при определении остаточного ресурса до аварийного состояния. λ – постоянная износа, определяемая по данным обследования на основании изменения несущей способности в момент обследования, принимаемая равной:

$$\lambda = \frac{-\ln y}{\mathrm{T}_i}$$

где у – относительная надежность, определяемая в зависимости от категории технического состояния конструкции. [2]. T_i – срок эксплуатации конструкции (годы).

Оценивая фактические условия эксплуатации силосных ёмкостей силосного склада, можно сделать вывод о том, что после проведения капитального ремонта и технического перевооружения, при аналогичных условиях эксплуатации, остаточный ресурс несущей способности силосных ёмкостей до наступления аварийного технического состояния составит 206 лет.

Список литературы

1. Добромыслов А.Н. Оценка надежности зданий и сооружений по внешним признакам. Справочное пособие. // -М.: Издательство АСВ, 2004, -72с. ISBN 5-93093.
2. А.В. Цапулина, гл. инженер Г.Н. Кохало (ООО «НИЦ КБС»), к.т.н. С.А. Зенин, инженер А.М. Петров (АО «НИЦ «Строительство»). Методика оценки остаточного ресурса несущих конструкций зданий и сооружений. Методические рекомендации. Москва 2018 г.
3. Дегтярь А.Н., Серых И.Р., Панченко Л.А., Чернышева Е.В. Остаточный ресурс конструкций зданий и сооружений. Научно-теоретический журнал. Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. №10 2017г. С. 94-97.
4. ГОСТ 27751-20114 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения.

EVALUATION OF THE RESIDUAL LIFE OF THE BEARING CAPACITY OF METAL STRUCTURES ON THE EXAMPLE OF SILO TANKS OF A SILO WAREHOUSE

ANDREY M. CHERNYSHOV
"Theory and design of buildings and structures", master's student, 2nd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: in this paper, an analysis of the evaluation of the residual life of the bearing capacity of metal structures is carried out on the example of silo tanks of a silo warehouse.

Key words: resource, bearing capacity, residual resource, metal structures.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАНИЙ НАТУРНЫХ ИСПЫТАНИЙ БЕТОНА ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЕГО ПРОЧНОСТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРЯМЫМ РАЗРУШАЮЩИМ И НЕРАЗРУШАЮЩИМ МЕТОДАМИ

ЧЕРНЫШОВ АНДРЕЙ МИХАЙЛОВИЧ
студент гр. М-ТПЗ-20-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

КАПЫРИН НИКОЛАЙ ВИКТОРОВИЧ
Научный руководитель, к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в данной работе произведен анализ показаний прочностных характеристик бетона по результатам его натурных испытаний. Испытания по замеру прочности бетона производились прямыми разрушающим и неразрушающим способом. Образцы бетона испытывались двумя методами: методом вырыва анкера по ГОСТ 22690-2015, ГОСТ 18105-2018 и методом осевого сжатия образцов, отобранных из железобетонной конструкции по ГОСТ 28570-2019, ГОСТ 10180-2012. В ходе проведения испытаний была проведена оценка величины погрешности результатов, полученных методом вырыва анкера двумя различными по диаметру анкерами, предназначенными для измерения бетона различной прочности.

Ключевые слова: бетон, прочностная характеристика, замер прочности, железобетонные конструкции, прямой разрушающий и неразрушающий способ определения прочности бетона.

Для определения прочности бетона фундамента было проведено 3 испытания различными методами:

1) прямым разрушающим методом осевого сжатия образца бетона (керна);

2) прямым неразрушающим методом вырыва анкера тип анкерного устройства II, 24х48мм находящийся в допустимом для анкерного устройства диапазоне измерений прочности на сжатие бетона (МПа) согласно ГОСТ22690-2015;

3) прямым неразрушающим методом вырыва анкера тип анкерного устройства II, 16х35мм находящийся в не допустимом для анкерного устройства диапазоне измерений прочности на сжатие бетона (МПа) согласно ГОСТ22690-2015.

Для испытаний по определению прочности разрушающим методом осевого сжатия бетона были отобраны образцы кернов из одного контрольного участка фундамента здания. Отобранные керны имели размеры 95 мм в диаметре и высотой от 115 до 130 мм. Необходимое количество образцов, согласно таблице 1 [1] для одного контрольного участка фундамента требовалось не менее 2-х. Была отобрана партия из 5-ти кернов. Каждый керн был подготовлен к испытанию согласно [1]. Керны имевшие отклонения от прямолинейности и перпендикулярности были отбракованы. По результатам проведенных испытаний на сжатие были получены следующие результаты, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты прочности бетона при осевом сжатии.

Маркировка образца	**Нормируемые характеристики. Проектный класс.**	**Характеристика образца**			**Результаты испытаний**		
		Масса, г	**Размеры, см**	**Средняя плотность, кг/м³**	**Разрушающая нагрузка, кН**	**Прочность образца, МПа**	**Средняя прочность**
Ф1	В15	3754	d=95мм h=116 мм	1141,97	138,4	21,1	21,56
Ф2	В15	3819	d=95мм h=120 мм	1123,03	141,5	21,97	

Методика расчета:

$$R_1^{\text{обр}} = \frac{F}{\text{А}} = \frac{138400\ \text{Н}}{7084\text{мм}^2} = 19{,}54\ \text{МПа};$$

$$R_2^{\text{обр}} = \frac{F}{\text{А}} = \frac{141500\ \text{Н}}{7084\ \text{мм}^2} = 19{,}97\ \text{МПа};$$

где,

$$\text{А} = \pi r^2 = 3{,}14\text{х}475^2\text{мм} = 7084\text{мм}^2$$

$$R_1 = R_1^{обр} \alpha n_1 = 19{,}54x1x1{,}08 = 21{,}1 \text{ МПа};$$

$$R_2 = R_2^{обр} \alpha n_2 = 19{,}97x1x1{,}10 = 21{,}97 \text{ МПа};$$

где, по таблице 2 [1]

$$n_1 = 1{,}08 \text{ т. к. } \frac{h_1}{d_1} = \frac{116мм}{95мм} = 1{,}22;$$

$$n_2 = 1{,}10 \text{ т. к. } \frac{h_2}{d_2} = \frac{120мм}{95мм} = 1{,}26;$$

по таблице 5 [1] $\alpha = 1$;

$$R_{ср} = \frac{R_1 + R_2}{2} = \frac{21{,}1 + 21{,}97}{2} = 21{,}56 \text{ МПа}.$$

Рисунок 1 – Замер прочности бетонных образцов (кернов) разрушающим методом осевого сжатия.

Второе и третье испытания проводились методом отрыва со скалыванием согласно [3]. Для анкерных устройств II типа 24х48 мм и 16х35 были просверлены отверстия 25мм и 16 мм в диаметре и глубиной 55 мм и 42 мм соответственно. Все мероприятия по подготовке шпуров были выполнены согласно [3].

После произведенных мероприятий были выполнены замеры прочности бетона обоими анкерными устройствами. Результаты измерений приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты прочности бетона методом вырыва анкера.

Обозначение, наименование анкерного устройства	**Величина проскальзывания, мм**	**Поправочный коэффициент (коэффициент проскальзывания)**	**Усилие вырыва начальное, кН**	**Усилие вырыва с учетом коэффициента проскальзывания, кН**	**Коэффициент пропорциональности**	**Прочность бетона, МПа**		**Класс прочности бетона, Вф**
						участка	**средняя**	
Тип II 24х48мм	1,7	1,074	27,3	29,34	0,9	26,41	25,1	В15
	1,4	1,060	26,95	28,59	0,9	25,73		
	1,1	1,047	25,71	26,93	0,9	24,24		
	0,9	1,038	26,42	27,44	0,9	24,7		
	0,7	1,029	25,98	26,75	0,9	24,08		
	1,1	1,047	27,03	28,31	0,9	25,48		
Тип II 16х35мм	0,5	1,029	15,5	15,95	1,7	27,12	27,8	В20
	0,6	1,035	15,94	16,50	1,7	28,05		
	0,7	1,041	15,23	15,86	1,7	26,96		
	0,6	1,035	16,47	17,05	1,7	28,98		
	0,4	1,023	16,02	16,39	1,7	27,87		
	0,5	1,029	15,83	16,29	1,7	27,7		

Методика расчета для II типа анкерного устройства 24х48 мм:

$$\text{Rср.1} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Ri}{n} = \frac{150{,}63}{6} = 25{,}1 \text{ МПа}$$

$$S_m = \frac{W_m}{a} = \frac{2{,}33}{2{,}53} = 0{,}92 \text{ МПа}$$

где, Wm – размах прочности бетона;
а – коэффициент, принимаемый по таблице 2 [3] при числе единичных значений n=6, а=2,53.

$$W_m = R_i^{max} - R_i^{min} = 26{,}41 - 24{,}08 = 2{,}33 \text{ МПа}$$

Согласно п. 8.4.2 [3] фактический класс бетона рассчитывается по формуле:

$$B_ф = R_m - k_s S_m = 25{,}1 - 2 * 0{,}92 = 23{,}26 \text{ МПа}$$

где, k_s – коэффициент, принимаемый по таблице 4 [3] при числе единичных значений n=6, k_s=2,00.

$$V_s = \frac{S_m}{R_m} * 100\% = \frac{0,92}{25,1} * 100\% = 3,66\ \%$$

Методика расчета для II типа анкерного устройства 16х35мм:

$$\text{Rср.2} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Ri}{n} = \frac{166,68}{6} = 27,8\ \text{МПа}$$

$$S_m = \frac{W_m}{a} = \frac{2,02}{2,53} = 0,8\ \text{МПа}$$

где, Wm – размах прочности бетона; а – коэффициент, принимаемый по таблице 2 [3] при числе единичных значений n=6, а=2,53.

$$W_m = R_i^{max} - R_i^{min} = 28,98 - 26,96 = 2,02\ \text{МПа}$$

Согласно п. 8.4.2 [3] фактический класс бетона рассчитывается по формуле:

$$B_ф = R_m - k_s S_m = 27,8 - 2 * 0,8 = 26,2\ \text{МПа}$$

где, k_s – коэффициент, принимаемый по таблице 4 [3] при числе единичных значений n=6, k_s=2,00.

$$V_s = \frac{S_m}{R_m} * 100\% = \frac{0,8}{27,8} * 100\% = 2,88\ \%$$

Рисунок 2 – Замер прочности бетона методом вырыва анкера анкерным устройством II типа 24х48 мм.

Рисунок 3 – Замер прочности бетона методом вырыва анкера анкерным устройством II типа 16х35 мм.

Таблица 3 – Сравнительная таблица показаний измерений.

Метод	**Прочность бетона, МПа**	**Класс прочности бетона**
Метод осевого сжатия образца бетона (керна)	21,56	В15
Метод вырыва анкера. Тип анкерного устройства II, 24х48мм.	23,26	В15
Метод вырыва анкера. Тип анкерного устройства II, 16х35мм.	26,2	В20

Список литературы

1. ГОСТ 28570-2019 Бетоны. Методы определения прочности по образцам, отобранным из конструкций.
2. ГОСТ 10180-2012 Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам.
3. ГОСТ 22690-2015 Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля.
4. ГОСТ 18105-2018 Бетоны. Правила контроля и оценки прочности.
5. ГОСТ 27751-20114 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE INDICATIONS OF FULL-SCALE TESTS OF CONCRETE TO DETERMINE ITS STRENGTH INDICATORS BY DIRECT DESTRUCTIVE AND NON-DESTRUCTIVE METHODS

ANDREY M. CHERNYSHOV
"Theory and design of buildings and structures", master's student, 2nd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: in this paper, the analysis of the strength characteristics of concrete according to the results of its full-scale tests is carried out. Tests for measuring the strength of concrete were carried out in a direct destructive and non-destructive way. Concrete samples were tested by two methods: by the method of pulling out the anchor according to GOST 22690-2015, GOST 18105-2018 and by the method of axial compression of samples taken from reinforced concrete structures according to GOST 28570-2019, GOST 10180-2012. During the tests, an assessment of the error value of the results obtained by the method of pulling out the anchor with two anchors of different diameters designed to measure concrete of different strength was carried out.

Key words: concrete, strength characteristics, strength measurement, reinforced concrete structures, direct destructive and non-destructive method for determining the strength of concrete.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДОРОЖНОМ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИИ

ЧУРСИН ЕГОР ВИКТОРОВИЧ
студент гр. АД-18-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация : технологии, представленные в статье, являются новейшей областью науки. Главная мысль заключается в том, чтобы увеличить физико-химические свойства на границе раздела фаз.

Ключевые слова : межфазные контакты, битумоминеральные системы, активация, энергия связи.

Главная проблема, с которой борется материаловедение: повысить прочность до максимального возможного значения, а стоимость как можно ниже.На первый план встаёт вопрос ресурсосбережения,решение данной проблемы рассматривается в двух путях:

1) поиск запасов обычных технологий

2) основан на разработке и внедрения новых технологий. Развивающееся направление в данной области является - получения железных и полимерных материалов и изделий, такая разработка называется - современное направление при получении конструкционных материалов с минимумом микродефектов и приближающим действительную крепкость инженерных изделий к теоретической прочности. Это относится к действиям, состоящих из операций измельчения, обработки поверхности частиц начальных компонент, смешивания их с вяжущими , транспортирования, уплотнения консистенций. Возникновение микронеоднородностей в структуре готовых материалов (в изучаемом случае асфальто- и цементобетонов) –

итог проявления определенных особенностей в структуре высококонцентрированных дисперсных систем (консистенций) на этапе их изготовления.

Все эти два пути тесно связаны между собой и играют важную роль в дорожном строительстве. Дорожное материаловедение полноправно называется фундаментом технического прогресса в дорожной отрасли.

Также отметим, что здесь рассмотрены изменения свойств на границе раздела фаз, работающих в сложных условиях, вызывающих реальную потребность поставить исследования дорожно-строительных материалов на более выше уровень.
Для сотворения крепких бездефектных любого рода структур дорожных бетонов необходимо, чтоб разработка получения всех возможных материалов обеспечивала:наибольшее межфазное сцепление структурных компонентов:
1) равномерное распределение жесткой фазы в дисперсионной среде, размер которой постоянно несравненно менее,чем размер жесткой фазы;

2) изменение температуры и давления в взятых образцах;
3) применение разных катализаторов, которые нужны для того, чтобы ускорять физико-хим процессы.

Данные условия мы можем получить в результате перехода со старого оборудование на более современное и продвинутое. Исходя из опыта прошлых лет строительства, используя устарелую технику не получается добиться требуемого качества материалов.

Вторым методом энергосбережения, являются изучение, также внесение изменений в состав, а также структуру теплоэнергетического хозяйства промышленных компаний дорожной сферы,где употребляется теплоэнерге тическая разработка для консистенций либо прогрев готовых конструкций (фабрики бетонных и железобетонных конструкций и полигоны).

Добиваются данные результаты с помощью автоматизированного производства, что поможет сберечь не только время производства, но и грамотно распределять расход энергии на производстве, за счёт механического контроля рабочих на заводах и фабриках.

Третьим ,в свою же очередь, выступает абсолютно новый и развивающийся путь независимого круглогодичного изготовления асфальтовяжущего вещества на особых цехах и его доставки на АБЗ в зависимости от необходимости выпускаасфальтобетонных консистенций определенного раз мера.

Используя эти методы, мы имеем возможность сократить стоимость конечной дорожно-строительной продукции, благодаря снижению расходов на транспорт, так же используя переработанного сырья или местных материалов.

Вывод : Зависимо от эксплуатационного режима работы инженерной конструкции,где используют дорожные добавки, порошки, и конечно же композиты, необходимо расчетом доказывать надобность проведения активации всех компонент.Подобное направление открывает новые возможности использования техногенных отходов производства в каче-

стве дешевеньких источников сырья для получения широкого ассортимента стройматериалов общего и специального назначений. Достижения ожидаемого высокого результата можно ожидать только в том случае, когда будут все области данной науки работать сообща.

Список литературы :

1. Ковалев, Я. Н. Межфазные контакты в битумоминеральных системах и их усиление / Я. Н. Ковалев // Наука и техника. – 2015. – № 5. – С. 3–9.

2. Ковалев, Я. Н. Активационные технологии дорожных композиционных материалов / Я. Н. Ковалев. – Минск: БелЭн, 2010. – 336 с.

3. Витязь, П. А. Высокие технологии и наноматериалы в строительной индустрии / П. А. Витязь, В. Г. Горобцов // Строительная наука и техника. – 2013. – № 6. – С. 4–16.

4. Жуковин, М. Г. Гранулированное асфальтовяжущее для горячих асфальтобетонных смесей / М. Г. Жуковин // Автомобильные дороги и мосты. – 2015. – № 1. – С. 47–49.

5. Ковалев, Я. Н. Модификация битума полиэтиленовой оболочкой и технология производства асфальтобетона на его основе / Я. Н. Ковалев, В. Н. Романюк // Вестник Харьковского национального автомобильно-дорож- ного университета. – 2014– С. 45–47.

INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN ROAD MATERIALS

CHURSIN EGOR
Student gr. AD-18-1
Lipetsk State Technical University

Abstract: technologies of road building materials, which were presented in a single complex, represent a fresh scientific direction in transport materials science. The essence of these materials lies in a saturated increase in the physical and chemical activity of their components at the phase boundaries, which is actually realized in various technological stages.

Key words: interfacial contacts, bituminous mineral systems, activation, binding energy.

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ОЦИНКОВАННОГО ПРОКАТА С ПОЛИМЕРНЫМ ПОКРЫТИЕМ

БЕЛОЛИПЕЦКАЯ ЕЛИЗАВЕТА СЕРГЕЕВНА
студентка гр. ОД-п-18
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

КУРГАНОВА ОЛЬГА АЛЕКСАНДРОВНА
инженер
ПАО «НЛМК» «Новолипецкий металлургический комбинат»

СОЛОВЬЕВ ВЛАДИМИР НИКОЛАЕВИЧ
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: По экспериментальным данным проведен анализ качества проката с полимерным покрытием. Установлено, что весь прокат текущего производства соответствует требованиям потребителей.

Ключевые слова: прокат с полимерным покрытием, механические свойства.

Анализ качества оцинкованного проката с полимерным покрытием текущего производства выполнен с целью оценки соответствия продукции требованиям потребителей.

Преимущественно прокат с полимерным покрытием используется при изготовлении кровли, заборов, фасадов и ограждающих конструкции для зданий административного и общественного назначения. Конечными продуктами, предлагаемыми рынку, являются сэндвич-панели, профнастил, металлочерепица, различные виды фасадных облицовок и другие металлоконструкции. Основная операция при изготовлении изделий из проката с полимерным покрытием – гибка. Такой прокат должен обладать высокой коррозионной стойкостью, поэтому в качестве основы преимущественно используется оцинкованный прокат с непрерывных линий.

В качестве основы используется холоднокатаный горячеоцинкованный прокат преимущественно из сталей марок 08пс и 08Ю. Оцинкованный прокат подразделяют по назначению на марки (ГОСТ Р 52246-2016. Прокат листовой горячеоцинкованный. Технические условия):

02 – для изготовления посудо-хозяйственных изделий, изделий методом изгиба и соединением в замок;

03 – для изготовления штампованных изделий весьма глубокой вытяжки и сложных профилей;

04 – для изготовления штампованных изделий сложной вытяжки;

220, 250, 280, 320, 350, 390, 420, 450 – для изготовления профилированных изделий для строительства.

Для проката с полимерным покрытием в основном используется горячеоцинкованный прокат-основа марки 02, который преобладает в общем объеме производства.

Оценка механических свойств проката с полимерным покрытием без разделения на марки стали проведена по результатам прямых испытаний проката текущего производства.

Временное сопротивление разрыву должно находиться в интервале от 270 до 500 МПа. Результаты практически всех испытаний находились в заданном интервале – от 290 до 495 МПа. Временное сопротивление разрыву основной части проката (более 80 %) находится в интервале от 350 до 390 МПа. Временное сопротивление разрыву практически всего проката (99,4 %) находится в интервале от 310 до 430 МПа, что уверенно соответствует предъявляемым требованиям. Объем проката несоответствующего предъявляемым требованиям не превышает 0,015 %.

Предел текучести для стали марки 02 не нормируется. По результатам механических испытаний предел текучести металла текущего производства находится в интервале от 150 до 510 МПа. Предел текучести основной части проката (более 86 %) находится в интервале от 290-350 МПа. Предел текучести практически всего готового проката (98,7 %) находится в интервале от 230 до 410 МПа.

Величина относительного удлинения для проката толщиной до 0,7 мм включительно должна быть не менее 20 %, а для проката свыше 0,7 мм – не менее 22 %. По результатам механических испытаний относительное удлинение проката текущего производства толщиной до 0,7 мм находится в интервале от 11 до 50 %. Относительное удлинение основной части проката (более 66 %) находится в интервале от 30 до 35 %. Относительное удлинение практически всего проката (98,8 %) находится в интервале от 25 до 40 %. Величина неудовлетворительных первичных механических испытаний по относительному удлинению не превышает 0,2 %.

Вывод. Исходя из анализа результатов прямых механических испытаний металла с полимерным покрытием, следует, что существующая технология производства обеспечивает выпуск качественной продукции в соответствии с требованиями потребителей.

ANALYSIS OF THE QUALITY OF GALVANIZED ROLLED PRODUCTS WITH POLYMER COATING

ELIZAVETA S. BELOLIPETSKAYA
«Metal forming», bachelor student, 4th year
Lipetsk State Technical University

Abstract: According to experimental data, an analysis of the quality of rolled products with a polymer coating was carried out. It is established that all rolled products of current production meet the requirements of consumers.

Keywords: rolled products with polymer coating, mechanical properties.

ВЛИЯНИЕ ТОЛЩИНЫ ПОЛОСЫ НА ВЕЛИЧИНУ УСКОРЕНИЯ В ЧИСТОВОЙ ГРУППЕ НШСГП

БРЕДИХИН ДМИТРИЙ СЕРГЕЕВИЧ
студент гр. ОД-П-19
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

СОЛОВЬЕВ ВЛАДИМИР НИКОЛАЕВИЧ
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: По экспериментальным данным получены уравнения влияния конечной толщины проката на величину ускорения полосы в чистовой группе клетей НШСГП. Учтено использование экранирующей установки. Уравнения можно использовать для определения величины ускорения полосы в чистовой группе клетей при настройке НШСГП.

Ключевые слова: стан горячей прокатки, полоса, ускорение.

Непрерывный широкополосный стан горячей прокатки (НШСГП) состоит из двух групп прокатных клетей – черновой и чистовой, разделенных промежуточным рольгангом. За чистовой группой расположен отводящий рольганг с душирующей установкой [1].

На промежуточном рольганге установлена экранирующая установка, предназначенная для сохранения тепла раската (экранирования) во время его нахождения на промежуточном рольганге. Экраны применяются только в некоторых случаях – например, при прокатке тонких полос [2]. Чем меньше толщина полосы, тем интенсивнее потери тепла.

Во время прохождения раската по промежуточному рольгангу задний конец подката находится на открытом воздухе больше времени, чем передний, и, как следствие, больше остывает. Такое явление получило название «температурный клин» – уменьшение температуры полосы по её длине. Для обеспечения требуемых механических свойств проката температуру конца прокатки необходимо поддерживать постоянной [3].

Для устранения температурного клина и обеспечения температурного режима прокатки и механических свойств по всей длине полосы прокатку металла в чистовой группе клетей осуществляют с ускорением. Ускорение для обеспечения постоянной температуры конца прокатки необходимо выбрать заранее – при настройке стана [4].

Целью данной работы является выявление факторов, оказывающих ключевое влияние на выбор величины ускорения в чистовой группе клетей стана горячей прокатки.

Для определения влияния конечной толщины полосы на величину ускорения рассмотрен массив экспериментальных данных. Массив сформирован из генеральной совокупности по следующим критериям:

- одинаковый химический состав материала полосы;
- номинальные значения температуры конца прокатки и температуры смотки от 860 до 890 °С и от 670 до 690 °С соответственно.

Принятые условия формирования массива позволяют исключить ряд факторов, не являющихся целью исследования. Одинаковый химический состав материала полосы исключает влияние механических свойств подката на разогрев полосы во время деформации в чистовой группе клетей. Одинаковые температурные условия прокатки исключают влияние заправочной скорости.

Дополнительным фактором рассмотрено влияние использования экранов на промежуточном рольганге. Для учета влияния экранов произведено разделение всего массива данных по признаку включения экранирующей установки на промежуточном рольганге.

Корреляционный анализ выборок проведен в табличном процессоре MS Excel. Характер линейной зависимости фактора и параметра определен визуально по графикам рассеивания. Степень влияния толщины полосы (исследуемого фактора), оценивали по значению числовой величины достоверности аппроксимации (R^2).

Влияние конечной толщины проката (h) на величину ускорения полосы (a) в чистовой группе клетей без применения экранирующей установки можно описать уравнением (рисунок 1):

$$a = -0{,}0088 \cdot h + 0{,}0573.$$

Влияние конечной толщины проката на величину ускорения полосы при использовании экранов можно описать уравнением (рисунок 2):

$$a = -0{,}0069 \cdot h + 0{,}0490.$$

Рисунок 1 – Влияние конечной толщины проката на величину ускорения полосы в чистовой группе клетей без применения экранирующей установки.

Следует отметить, что достоверность аппроксимации при использовании экранирующей установки ниже и составляет 0,3931. Для варианта без применения экранирующей установки достоверность аппроксимации выше и составляет 0,4733. Это обусловлено особенностью формирования данных. В массиве данных используется признак включения экранирующей установки. Это дискретное значение – 1. Однако экранирующая установка состоит из секций и может использоваться не в полном составе, что не отражено в исходных данных.

Рисунок 2 – Влияние конечной толщины проката на величину ускорения полосы в чистовой группе клетей с использованием экранирующей установки.

В целом, для всего массива данных влияние конечной толщины проката на величину ускорения полосы в чистовой группе клетей можно описать уравнением:

$$a = -0{,}0083 \cdot h + 0{,}0553.$$

Полученное общее уравнение достаточно точно описывает линейный характер зависимости – R^2 составляет 0,3931.

Следует отметить, что применение экранирующей установки позволяет прокатывать металл в чистовой группе клетей с меньшей величиной ускорения. Однако применение экранирующей установки можно не учитывать, так как её применение не оказывает значительного влияния на величину ускорения полосы в чистовой группе клетей.

Вывод. Анализом экспериментальных данных получены уравнения влияния конечной толщины проката на величину ускорения полосы в чистовой группе клетей без применения и с использованием экранирующей установки. Уравнения можно использовать для определения величины ускорения полосы в чистовой группе клетей при настройке НШСГП.

Список литературы

1. Рудской А.И., Лунёв В.А. Теория и технология прокатного производства: Учеб. пособие. – СПб.: Наука, 2005. – 540 с.
2. Использование устройства экранирования подката на промежуточном рольганге, снижающие тепловые потери в ПГП ПАО «НЛМК» / И. А. Волков, В. Н. Соловьев // Сборник тезисов. – Липецк: ЛГТУ, 2016. – С. 235-237.
3. Никитин Г.С. Теория непрерывной продольной прокатки http://www.iprbookshop.ru/93921.html. - ЭБС «IPRbooks».
4. Бельский С.М. Основы теории тонколистовой прокатки http://www.iprbookshop.ru/55126.html.- ЭБС «IPRbooks».

THE EFFECT OF STRIP THICKNESS ON THE VALUE OF ACCELERATION IN THE NSHSGP FINISHING GROUP

DMITRI S. BREDIKHIN
«Metal forming», bachelor student, 3rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: According to experimental data, the equations of the effect of the final thickness of rolled products on the acceleration of the strip in the finishing group of continuous broadband hot rolling mill stands are obtained. The use of a shielding installation is taken into account. The equations can be used to determine the magnitude of the acceleration of the strip in the finishing group of crates when setting up the continuous broadband hot rolling mill.

Keywords: hot rolling mill, strip, acceleration.

ОЦЕНКА СТРУКТУРЫ ПРОКАТА ИЗ СТАЛИ МАРКИ 08Ю ПОСЛЕ ОТЖИГА В АГРЕГАТЕ НЕПРЕРЫВНОГО ОТЖИГА

ВОЛКОВА КСЕНИЯ ВЛАДИМИРОВНА
студентка гр. М-ММ-21
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

СОЛОВЬЕВ ВЛАДИМИР НИКОЛАЕВИЧ
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: Рассмотрены процессы, происходящие в низкоуглеродистых сталях при рекристаллизационном отжиге в агрегатах непрерывного отжига. Проведена оценка параметров микроструктуры проката текущего производства.

Ключевые слова: низкоуглеродистая сталь, структура, непрерывный отжиг.

Параметры структуры, текстуры и механических характеристик формируются на разных стадиях производства низкоуглеродистых сталей, но именно благодаря проведению термообработки обеспечивается оптимальный комплекс физико-механических свойств стального листа. При отжиге в металле происходит рекристаллизация деформированного зерна феррита, коагуляция и сфероидизация цементита и рост зерен феррита до оптимальной величины. Кинетика рекристаллизации в стали 08Ю имеет свои особенности, связанные с наложением друг на друга процессов рекристаллизации и выделение дисперсных частиц [1]. Нитриды алюминия, выделяющиеся в структуре низкоуглеродистой стали 08Ю во время отжига, тормозят миграцию границ новых зерен и способствуют получению рекристаллизованной структуры со сравнительно крупным зерном и кристаллографической текстурой [2].

У нестареющих сталей при отжиге должны быть созданы условия для связывания свободно растворенных углерода и азота в стабильные нитриды и карбиды. Оптимальная структура низкоуглеродистой листовой стали после отжига – феррит с однородными по размеру зернами округлой формы и небольшого количества мелкодисперсного цементита. Величина и форма зерна феррита после отжига определяется, кроме химического состава стали, еще и степенью холодной деформации, температурой отжига, скоростью нагрева, временем выдержки при температуре отжига и условиями охлаждения.

Рекристаллизационный отжиг может проводиться агрегатах непрерывного отжига (АНО). Полоса, подвергаемая термообработке в АНО, последовательно проходит секцию нагрева, выдержки, газового охлаждения, повторного нагрева, перестаривания, ускоренного и воздушного охлаждения. Совмещение всех этапов в едином цикле отжига является отличительной особенностью непрерывного отжига. Эффективность процесса перестаривания связана с наложением благоприятных условий для избирательного осаждения углерода из пересыщенного твердого раствора на карбидные частицы [3].

В зависимости от типоразмеров полосы, необходимого уровня механических свойств, а также режима термообработки она нагревается в камере нагрева до температуры 700−850° С (двухфазная область на диаграмме Fe-C), затем при этой температуре проходит выдержку. Ограничение скорости нагрева в интервале двухфазной области обеспечивает формирование структуры полосы с наименьшей разнозернистостью и хорошими пластическими свойствами [3]. В секции газоструйного охлаждения полоса охлаждается до температуры 630-500 °С. После охлаждения, остывшая полоса вторично нагревается в секции повторного нагрева до температуры 400-500 °С, затем в секции перестаривания постепенно охлаждается до температуры 280-250 °С и после перестаривания охлаждается до температуры не выше 40 °С. Температура полосы по секциям агрегата задается в зависимости от способности к вытяжке проката (ВГ, СВ, ОСВ, ВОСВ).

Скорость охлаждения в интервале (α+γ)-области сильно влияет на уровень свойств. Связано это с тем, что при любом состоянии структуры в аустенитной области на конечную структуру (размер зерна, число и морфология продуктов эвтектоидного превращения) оказывает большое влияние скорость охлаждения в двухфазной феррито-аустенитной области. Конечная структура имеет достаточно крупное зерно, если охлаждение из аустенитной области до температуры A_1, будет медленным, около 2-5 ˚С/с. Если скорость охлаждения из γ-области до 750 ˚С будет достаточно высокой, то к моменту достижения A_1 превращение не успевает пройти полностью и результатом является формирование мелкозернистой структуры феррита [3].

Оценка параметров микроструктуры стали марки 08Ю, категории вытяжки ВГ, после рекристаллизационного отжига в АНО выполнена по ГОСТ 5639-82 на программно-аппаратном анализаторе микроструктуры поверхности твердых тел Thixomet. В результате проведенной оценки, можно сделать следующие выводы: микроструктура образцов после отжига в АНО полностью рекристаллизована, представлена зерном феррита со средним размером 5,29-5,59 мкм с $К_{выт}$ = 1,29-1,40 и характеризуется небольшой степенью разнозернистости (рисунок 1).

вдоль НП поперек НП

Рисунок 1 – Микроструктура низкоуглеродистой стали 08Ю после отжига в АНО.

Контролировать разнозернистость возможно при помощи построения гистограмм распределения зерен феррита по номерам в зависимости от их объема в исследованных полях зрения (рисунок 2).

вдоль НП поперек НП

Рисунок 2 - Гистограммы распределения зерен по номерам после отжига в АНО.

Структурно-свободный цементит в структуре стали наблюдается не только по телу зерна, но и выделившимся по границам зерен, а так же сформированным в строчки 1 и 2-го балла (оценено по шкале Б ГОСТ 5640-2020). Так же в структуре присутствуют и небольшие участки перлита (рисунок 3).

Рисунок 3 - Распределение структурно-свободного цементита в структуре стали 08Ю после отжига в АНО.

Вывод. Термообработка металла текущего производства в АНО обеспечивает формирование однородной рекристаллизованной структуры проката из стали марки 08Ю категории вытяжки ВГ.

Список литературы

1. Шкатов, В.В. Управление структурой и свойствами автолистовой стали 08Ю при рекристаллизационном отжиге / В.В. Шкатов, В.В. Шкатов // Автомобили транспортные системы и процесс: настоящее, прошлое, будущее: сборник статей. – Курск. 2019. – с. 211 – 213.

2. Беняковский, М. А. Автомобильная сталь и тонкий лист / М. А. Беняковский, В.А. Масленников. - Череповец: ИД «Череповец», 2007.- 636 с.

3. Франценюк, И.В. Современное металлургическое производство / И.В. Франценюк, Л.И. Франценюк. - М.: Металлургия, 1995. - 528 с.

ASSESSMENT OF ROLLED PRODUCT STRUCTURE OF 08U STEEL AFTER ANNEALING IN A CONTINUOUS ANNEALING FURNACE

KSENIA V. VOLKOVA
«Physical metal science», master student, 1st year
Lipetsk State Technical University

Abstract: The processes occurring in low-carbon steels during recrystallization annealing in continuous annealing units are considered. The parameters of the microstructure of rolled products of current production were evaluated.

Keywords: low-carbon steel, structure, continuous annealing.

АМПЕРОМЕТРИЧЕСКОЕ ТИТРОВАНИЕ ДИХРОМАТА РАСТВОРОМ СОЛИ ЖЕЛЕЗА (II)

ДИАНОВА АНАСТАСИЯ АЛЕКСЕЕВНА
студентка гр. ФХ-20-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ФАРАФОНОВА ОЛЬГА ВЯЧЕСЛАВОВНА
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматривается электрохимический метод определения концентрации дихромата путем его титрования солью железа (II).

Ключевые слова: электрохимия, амперометрическое титрование, дихромат, определение концентрации, аналитическая химия.

Для определения концентрации раствора дихромата в аналитической химии применимы различные методы. Один из наиболее точных – амперометрическое титрование. КТТ в нем определяется по зависимости силы тока окисления железа, выступающего в роли титранта, от его концентрации.

В основе метода лежит окислительно-восстановительный процесс, характеризующийся следующей реакцией:

$$Cr_2O_7^{2-} + 6Fe^{2+} + 14H^+ = 2Cr^{3+} + 6Fe^{3+} + 7H_2O$$

Электроды применяются графитовые. На них заранее устанавливается потенциал, равный 1,0 В для создания условий, при которых дихромат-ион электронеактивен, а протекающий через систему ток близок к нулю.

Перед началом анализа собирается установка для амперометрического титрования и проверяется соблюдение линейной зависимости силы тока от объема добавленного титранта. Для этого в стакан для титрования вводится 20-30 мл раствора 0,5н серной кислоты и проводится постепенное добавление 0,5н

раствора железа (II), находящегося в бюретке, порциями по 0,2 мл. После каждой порции титранта фиксируется изменение силы тока. По полученным данным строится график линейной зависимости для того, чтобы убедиться в том, что сам раствор железа (II) в кислой среде не оказывает влияние на аналитический сигнал.

Таблица 1 – Данные для построения линейной зависимости силы тока от объема добавленного титранта

Объем титранта, мл	Сила тока, А	Объем титранта, мл	Сила тока, А
0	10	1,4	125
0,2	20	1,6	140
0,4	35	1,8	160
0,6	55	2,0	180
0,8	70	2,2	190
1,0	90	2,4	205
1,2	105		

Рисунок 1 – График линейной зависимости силы тока от объема титранта

После установления линейной зависимости проводится титрование дихромата (натрия или калия) неизвестной концентрации. Для этого аликвота 10 мл анализируемого раствора вводится в стакан для титрования. Туда же добавляется раствор фона – серной кислоты. Устанавливается электрод и проводится постепенное приливание титранта порциями по 0,2 мл для определения области скачка силы тока.

Таблица 2 – Ориентировочное титрование

Объем титранта, мл	Сила тока, А	Объем титранта, мл	Сила тока, А
0	10	1,6	15

0,2	15	1,8	15
0,4	15	2,0	15
0,6	15	2,2	55
0,8	15	2,4	105
1,0	15	2,6	125
1,2	15	2,8	125
1,4	15	3,0	125

Из полученных данных видно, что ТЭ находится в области 1,5-2,8 мл. В этом диапазоне последующее титрование проводится с шагом 0,1 мл. Измерения повторяются 3-5 раз.

По построенной кривой находится ТЭ (1,8 мл) и рассчитывается концентрация дихромата по закону эквивалента:

$$C = \frac{1{,}8 * 10^{-3} * 0{,}5}{10 * 10^{-3}} = 0{,}09н$$

Строятся кривые последующих титрований, рассчитываются концентрации. Из полученных данных находится среднее значение и проводится статистическая обработка результата.

Таблица 3 – Точное титрования

Объем титранта, мл	Сила тока, А	Объем титранта, мл	Сила тока, А
0	10	1,6	10
0,2	10	1,7	10
0,4	10	1,8	10
0,6	10	1,9	30
0,8	10	2,0	120
1,0	10	2,1	130
1,2	10	2,2	130
1,4	10	2,3	130
1,5	10	2,4	130

Рисунок 2 – Кривая титрования

AMPEROMETRIC TITRATION OF DICHROMATE WITH IRON(II) SALT SOLUTION

ANASTASIA A. DIANOVA
"Fundamental and applied chemistry", bachelor student, 2nd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the work considers an electrochemical method of determining the concentration of dichromate by titration with an iron (II) salt.

Key words: electrochemistry, amperometric titration, dichromate, concentration determination, analytical chemistry.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНАЛИТИЧЕСКОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ МЕТИЛОВОГО КРАСНОГО В РАСТВОРАХ РАЗЛИЧНОЙ КИСЛОТНОСТИ

ДИАНОВА АНАСТАСИЯ АЛЕКСЕЕВНА
студентка гр. ФХ-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ФАРАФОНОВА ОЛЬГА ВЯЧЕСЛАВОВНА
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматривается спектрометрический метод определения аналитической концентрации индикатора метилового красного в растворах с различным значением pH.

Ключевые слова: спектрофотометрия, определение концентрации, индикатор, метиловый красный, показатель кислотности.

Для определения аналитической концентрации метилового красного в растворах различной кислотности применяется метод спектрофотометрии. Он основан на построении зависимости оптической плотности от концентрации кислоты и щелочи. Метиловый красный является двухосновным индикатором, способным к образованию двух цветных форм с переходом из красного в жёлтый цвет при pH 4,4—6,2.

Как и при анализе других веществ, перед началом измерений производится выбор кювет, обеспечивающих приемлимое значение оптической плотности, выбор длины волны, оптимальной как для кислотной, так и для основной форм в диапазоне 315-980 нм. По полученным результатам (рис. 1) выбирали изобестическую точку, позволяющую с наибольшей чувствительностью проводить определение обеих форм. Такой точкой является длина волны равная 440 нм.

Далее при этой длине волны проводили определение двух линеек различной кислотности, но с концентрациями $6{,}0*10^{-6}$М, $1{,}8*10^{-5}$М, $3{,}0*10^{-5}$М. По полученным данным строили градуировочный график (рис. 2).

Рисунок 1 – График зависимости оптической плотности от длины волны.

а)

б)

Рисунок 2 – Градуировочный график для а) кислотной, б) основной форм индикатора

По градуировочным графикам находили концентрацию кислотной и основной форм индикатора ($1{,}63*10^{-5}$М и $5{,}25*10^{-6}$М соответственно).

Список литературы

1. Фарафонова О.В., Карасева Н.А. Спектральные методы анализа (атомно-эмиссионный и молекулярно-абеорбционный анализ) // Учебно-методическое пособие / Липецк, 2019, с. 69.

2. Белкина А.Г., Негробова А.С., Фарафонова О.В. Определение кодеина в фармацевтических препаратах // В книге: Сборник тезисов докладов научной конференции студентов и аспирантов Липецкого государственного технического университета. посвящается 60-летию Липецкого государственного технического университета: в 2-х частях. 2016. С. 141-143.

IDENTIFICATION OF THE ANALYTICAL CONCENTRATION OF METHYL RED IN SOLUTIONS OF DIFFERENT ACIDITY

ANASTASIA A. DIANOVA
"Fundamental and applied chemistry", bachelor student, 2nd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the work considers a spectrometric method for determining the analytical concentration of the methyl red indicator in solutions with different pH meanings.

Keywords: spectrophotometry, concentration determination, indicator, methyl red, acidity index.

МИКРОЗОНДОВЫЙ АНАЛИЗ ПАССИВНЫХ ПЛЕНОК

ЖИДКОВА МАРИЯ АЛЕКСАНДРОВНА
студентка гр. М-АХ-20-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ФАРАФОНОВА ОЛЬГА ВЯЧЕСЛАВОВНА
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе обсуждаются результаты микрозондового исследования пассивных пленок на основе хрома и титана.

Ключевые слова: пассивация, конверсионное покрытие, микрозондовый метод.

Для защиты от коррозии оцинкованные изделия, металлы и сплавы подвергают пассивации, которая обеспечивает требуемые декоративные свойства изделия и кратковременную защиту от коррозии. Пассивация – это химическая обработка цинка погружением в пассивирующий раствор, в результате чего на его поверхности формируется тонкое конверсионное покрытие оксидно-солевой природы, в состав которого входят как цинк, так и активные компоненты раствора [1].

Современные конверсионные покрытия на основе хрома (хроматные и хромитные), используемые в качестве защитных покрытий, обеспечивают превосходную коррозионную стойкость, адгезию краски, эксплуатационные свойства и другие преимущества. Системы нанесения покрытий на основе Cr известны уже давно, и с тех пор постоянно совершенствуются. Они наносятся на стальные поверхности горячего цинкования раствором кислоты, например, распылением и валковым методом [2].

В качестве активных компонентов растворов для формирования конверсионных покрытий на цинке можно использовать соединения титана. Конверсионные покрытия с соединениями титана были одной из первых альтернатив хроматным конверсионным покрытиям, которые наносили на алюминиевые сплавы как подслой перед окрашиванием [3].

В процессе химической обработки цинка нормируется содержание компонентов, формирующих пассивную пленку (хрома, титана и т.д.), влияющую на качество и коррозионную стойкость продукции. Поэтому определение этих элементов является необходимым для обеспечения контроля протекания технологического процесса производства оцинкованной стали.

Было проведено микрозондовое исследование пассивных пленок на основе хрома и титана на поверхности образцов оцинкованного металлопроката.

По результатам исследования образца пассивной пленки на основе хрома установлено (вид пассивной пленки на поверхности оцинкованного образца представлен на рисунке 1): образец характеризуется светлой поверхностью с более темными зонами в углубленном рельефе. На всей поверхности образца как в светлых, так и в темных участках микрозондовым методом исследования определяются элементы, характерные для пассивирующего раствора: [O] до 7 %, [C] до 5 %, [P] до 1,2 %, [Cr] до 0,7 %, [Fe] до 0,7 %, [Al] до 0,3 %, [Zn] – остальное. В углубленном рельефе выявлено большее содержание кислорода, хрома и фосфора: [O] до 13 %, [P] до 2,2 %, [Cr] до 1 %. Участков без элементов пассивации не обнаружено. Элементы, характерные для пассивирующего раствора, определяются на обеих поверхностях образца.

Рисунок 1 – Вид пассивной пленки на основе хрома

Карта распределения химических элементов представлена на рисунке 2 (светлые области соответствуют более высокому содержанию элементов).

распределение [Cr] распределение [P] распределение [Zn] распределение [O]

Рисунок 2 – Карта распределения химических элементов в пассивной пленке на основе хрома

По результатам исследования образца пассивной пленки на основе титана установлено (вид пассивной пленки на поверхности оцинкованного образца представлен на рисунке 3): поверхность проката характеризуется наличием темных и светлых пятен. В темных пятнах определяются элементы: [C] до 5 % [O] до 24 %, [S] до 17 %, [Ti] до 0,3 %, [Zn] – остальное. В зоне светлой поверхности элементов, характерных для пассивирующего раствора, не обнаружено.

Рисунок 3 – Вид пассивной пленки на основе титана

Карта распределения элементов представлена на рисунке 4 (светлые области соответствуют более высокому содержанию элементов).

распределение [Ti] распределение [S] распределение [Zn] распределение [O]

Рисунок 4 – Карта распределения химических элементов в пассивной пленке на основе титана

По результатам исследований можно сделать следующие выводы:

1) на поверхности образца пассивной пленки на основе хрома микрозондовым исследованием участков несплошности пленки не обнаружено;

2) поверхность образца пассивной пленки на основе титана характеризуется наличием участков без пассивирующего раствора.

Список литературы

1. Матыс, В.Г., Тарасевич, А.В., Полещук, Е.Ю., Поплавский, В.В., Мисюкевич, С.С., Ашуйко, В.А. Влияние длительности осаждения и состава раствора на защитные свойства Ti-содержащих конверсионных покрытий на цинке [Текст] / В.Г. Матыс, А.В. Тарасевич, Е.Ю. Полещук, В.В. Поплавский, С.С.

Масюкевич, В.А. Ашуйко // Свиридовские чтения – № 15 – Минск, 2019. – С. 95-106.

2. Doctoral thesis Electrode degradation during resistance spot welding of conversion coated hot dip galvanized steel sheets. Submitted in satisfaction of the requirements for the degree of Doctor of Science in technical chemistry of the Vienna University of Technology, Faculty of chemistry. Linz, November 2014, 145 p.

3. Knudsen, O., Forsgren, A. Corrosion control through organic coatings. CRC Press, 2017, 276 p.

MICROPROBE ANALYSIS OF PASSIVE FILMS

MARIYA A. ZHIDKOVA
"Analytical chemistry", master student, 2nd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper discusses the results of a microprobe study of passive films based on chromium and titanium.

Key words: passivation, conversion coating, microprobe method.

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ МЕТОДИЧЕСКОЙ ПЕЧИ

ЗАХАРОВ ЕВГЕНИЙ СЕРГЕЕВИЧ
аспирант
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматриваются известные сведения о мероприятиях по повышению энергоэффективности методических нагревательных печей.

Ключевые слова: методическая печь, энергоэффективность.

Методические печи являются главными потребителями топлива в прокатном производстве. В условиях постоянного роста цен на энергоресурсы исключительно важной является задача повышения энергоэффективности работы печи.

К основным показателям работы печи относят: термический коэффициент полезного действия, коэффициент использования тепла, удельный расход топлива на нагрев единицы массы металла [1].

Термический коэффициент полезного действия равен отношению тепла, пошедшего на нагрев металла, к общему расходу тепла в печи:

$$\eta_t = \frac{Q_{\text{мет}}}{Q_{\Sigma}} \quad (1)$$

где $Q_{мет}$ – тепло, затраченное на нагрев металла,Вт; Q_{Σ} – суммарный расход тепла,Вт.

С учетом того, что тепло в печи расходуется на нагрев металла и потери, формулу (1) для нахождения к.п.д. можно свести к виду:

$$\eta_{t} = \frac{Q_{мет}}{Q_{мет} + Q_{пот}} \tag{2}$$

где $Q_{пот}$ – потери тепла, Вт.

Для повышения термического коэффициента полезного действия необходимо снизить долю потерь тепла в печи. К таким мероприятиям можно отнести применение надежной изоляции водоохлаждаемых труб с целью уменьшения потерь тепла с охлаждающей водой, а также использование современных низкотеплопроводных изоляционных материалов футеровки печи с целью уменьшения потерь тепла в окружающую среду.

Так как доля потерь тепла через водоохлаждаемые трубы у методических печей может составлять около 10-15%, снижение потерь тепла с охлаждающей водой может дать экономию топлива в несколько процентов, поэтому выбор тепловой изоляции труб является важным мероприятием, повышающим энергоэффективность печи [2]. Для изоляции труб применяют теплоизоляционные волокнистые материалы, легкие огнеупорные бетоны, обмазки, набивные массы, а также навесные огнеупорные блоки. Преимущества огнеупорных волокнистых материалов в их лёгкости, низкой теплопроводности и теплоёмкости, высокой термостойкости. Применяемые в современных печах изоляционнные материалы позволяют добиться минимальных потерь тепла с охлаждающей водой, поэтому вопрос выбора материалов изоляции должен прозводиться с целью снижения капитальных затрат или импортозамещения.

Замена футеровки имеет низкие потенциальные возможности по улучшению энергоэффективности печи, так как доля потерь тепла через футеровку у методических печей не превышает 1-2 процентов [3].

Выбор материалов изоляции труб и футеровки должен производиться только на основе технико-экономического анализа.

Коэффициент использования тепла равен доле тепла, оставшегося в печи, отсчитываемой от вносимого в печь тепла при сгорании топлива и с подогретым воздухом:

$$\eta_{к..и..т.} = \frac{Q_{топ} + Q_{воз} - Q_{ух}}{Q_{топ} + Q_{воз}} = 1 - \frac{Q_{ух}}{Q_{топ} + Q_{воз}} \tag{3}$$

где $Q_{топ}$ – тепло от сжигания топлива, Вт; $Q_{ух}$ – потери тепла с уходящими газами, Вт; $Q_{воз}$ – тепло, вносимое подогретым воздухом, Вт.

Формулу (3) можно преобразовать к виду:

$$\eta_{к..и..т.} = 1 - \frac{V_{ух} \cdot c_{ух} \cdot t_{ух}}{Q_{р}^{н} + V_{воз} \cdot c_{воз} \cdot t_{под..воз.}} \tag{4}$$

где $V_{ух}, V_{воз}$ – удельный расход уходящих газов и воздуха, приведенный к 1 м^3 топлива, м^3/м^3; $c_{ух}, c_{воз}$ – объемные теплоемкости уходящих газов и воздуха, Дж//(м^3·К); $t_{ух}, t_{воз}$ – температуры уходящих газов и подогретого воздуха соответственно,°С.

Снижение потерь тепла с уходящими газами требует организации более эффективного охлаждения продуктов сгорания в методической зоне и поддержание минимально необходимого коэффициента избытка воздуха.

На коэффициент использования тепла большое влияние оказывает физическое тепло, вносимое подогретым воздухом. Коэффициент использования тепла увеличивается при повышении температуры подогрева воздуха.

Для подогрева воздуха в подавляющем большинстве случаев используются теплообменники рекуперативного типа. Однако утилизация тепла уходящих газов в рекуператоре не может быть полной, так как увеличение поверхности теплообмена в рекуператоре рационально только до определенного предела [4-7]. В работе [7] для рекуперации теплоты уходящих дымовых газов печей термической обработки металлических изделий представляется целесообразным применение пластинчатых теплообменников. В этих конструкциях необходимая поверхность теплообмена обеспечивается за счет большого количества тонкослойных плоских листов.

Наиболее оптимальным путем является увеличение интенсивности теплообмена, что позволяет добиться более высокой температуры подогрева воздуха при неизменной площади рекуператора.

Анализ литературных источников показывает, что оптимальная температура подогрева воздуха в рекуператоре является важнейшим показателем эффективности использования рекуператора, а ее величина должна определяться на основе комплексного технико-экономического расчета, учитывающего как энергетические, так и экономические факторы.

Удельный расход топлива находится по формуле:

$$q_{уд} = \frac{B}{G} \qquad (5)$$

где B – расход топлива, м^3/с; G – производительность печи, кг/с.

Снижение удельного расхода топлива можно добиться следующими способами: интенсификацией теплообмена, выбора оптимального расположения горелок и зон отопления, использованием горячего посада.

В работе [8] обозначены основные направления интенсификации лучистого теплообмена в зонах печи: повышение светимости факела, использование скоростных горелок, зачернение футеровки. Отмечено, что данные мероприятия труднореализуемы и их эффект недостаточно исследован [8], поэтому интенсификации теплообмена в настоящее время пытаются достичь за счет рационального расположения горелочных устройств в печи. Использование сводового отопления по сравнению с боковым позволяет увеличить реальную производительность печи и улучшить качество продукции за счет снижения угара

металла, а также сэкономить топливо за счет более эффективного восприятия металлом излучения от свода печи, чем от пламени горелки.

При существенных колебаниях производительности прокатного стана в работе [9] предложен энергосберегающий режим, заключающийся в разбиении методической печи на одинаковое число управляемых отопительных зон равной мощности и задании алгоритма оптимального режима, позволяющего при нестационарной работе стана обеспечить минимальный расход топлива.

Большими потенциальными возможностями по сравнению с интенсификацией теплообмена и оптимальным разбиением печи на зоны отопления обладает технология горячего посада [10]. Основные преимущества технологии горячего посада перед традиционной схемой холодного посада заключается в экономии энергии в результате использования внутреннего тепла заготовок, полученного на предыдущем переделе.

На отечественных металлургических заводах в настоящее время горячий посад редко применяется из-за удаленности цехов разливки и прокатки друг от друга, а также с остыванием слябя при огневой зачистке поверхностных дефектов. Опыт показал, что технология горячего посада сама по себе не существует, ее необходимо рассматривать в комплексном производственном процессе. Однако применение данной технологии может существенно повысить энергоэффективность печи за счет уменьшения требуемого тепла на нагрев металла.

Выводы:

Рассмотрены известные сведения о мероприятиях по повышению энергоэффективности методических печей: уменьшение потерь тепла через футеровку и водоохлаждаемые трубы, оптимальное использование теплоты уходящих газов в рекуператоре, организация энергосберегающих режимов нагрева), интенсификация теплообмена в печах, оптимальный выбор расположения горелок и зон отопления, использование технологии горячего посада.

Показано, что имеющиеся в настоящее время изоляционные материалы позволяют снизить потери тепла с охлаждающей водой и через футеровку печи до необходимого минимума. Применение рекуператоров позволяет возвратить часть тепла уходящих газов обратно в печь, при этом одной из задач является повышение технико-экономической эффективности рекуператоров. Интенсификация теплообмена в печи является важным направлением повышения энергоэффективности собственно печи, при этом имеются многочисленные предложения по увеличению интенсивности полезного теплового потока, действительный эффект которых пока недостаточно исследован. Оптимальное расположение горелочных устройств и разбиение пространства печи на одинаковое число управляемых отопительных зон равной мощности позволяет задать алгоритм оптимального режима с минимальным расходом топлива. Использование технологии горячего посада также позволяет существенно сократить расход топлива в методической печи за счет уменьшения требуемого тепла на нагрев металла.

Список литературы

1. Кривандин, В.А. Металлургические печи [Текст]/ В.А.Кривандин, Б.Л. Марков. – М.: Металлургия, 1977. – 464 с.

2. Лисиенко, В.Т. Хрестоматия энергосбережения. Справочное издание в 2-х книгах [Текст]/ В.Т. Лисиенко, Я.М.Щелоков, М.Г.Ладыгичев. – М.: Теплотехник, 2005. – 658 с.

3.Свинолобов, Н.П. Теоретические основы металлургической теплотехники [Текст]/ Н.П.Свинолобов, В.Л.Бровкин. – Днепропетровск: НметАУ, 2000. – 195 с.

4. Парамонов, А. М. Определение оптимальной степени рекуперации теплоты дымовых газов нагревательных устройств / А.М. Парамонов, В.В. Крайнов // Промышленная энергетика. – 2005. – № 7. – С. 32–35.

5. Несенчук, А.П. Анализ эффективности использования различных типов рекуператоров в нагревательных печах металлургического производства / А.П. Несенчук // Изв. высш. учеб. завед. и энергет. объед. СНГ. Энергетика. –2008. – № 5. – С. 46-53.

6. Соколов, А.К. Оценка эффективности энергосбережения при снижении температуры уходящих газов / А.К. Соколов // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. – 2007. – № 10. – С. 46-49.

7.Бурокова, А.В. К вопросу рекуперации теплоты газов печей термообработки металлических изделий / А.В. Бурокова, Ю.А. Рахманов// Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и экологический менеджмент».–2014. – №1. – С.1-10.

8.Чернов, В.В.Об использовании покрытий с высокой степенью черноты для интенсификации лучистого теплообмена тепловых агрегатов / В.В.Чернов, О.В.Кленина // Современные материалы, техника и технология. –2015. –№1(1). –С.221-226.

9.Парсункин, Б.Н. Универсальный топливосберегающий способ оптимального распределения тепловых нагрузок по зонам методических печей / Б.Н.Парсункин, С.М.Андреев, В.Ю.Жадинский, А.У. Ахметова // Сталь. –2015. – №9. – С. 76-80.

10. С.В. Лукин. Оптимальные режимы охлаждения, термостатирования и нагрева слябов на линии «МНЛЗ – прокатный стан» / С.В. Лукин, В.И. Игонин, А.А. Кочкин, А.Н. Кибардин, В.В. Мухин, Ю.В. Антонова // Вестник Череповецкого государственного университета. –2016. –№ 6 (75). – С. 16-20.

ANALYSIS OF THE MAIN MEASURES TO IMPROVE THE ENERGY EFFICIENCY OF THE CONTINUOUS FURNACE OPERATION

EVGENIY S. ZAKHAROV
«Metallurgical technologies» Postgraduate student
Lipetsk State Technical University

Abstract: The article is devoted to a comprehensive study of energy efficiency improving methods applied in continuous slab furnaces.
Key words: continuous furnace, energy efficiency.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ УГЛЕРОДНЫХ СОРБЕНТОВ ИЗ СКОРЛУПЫ ОРЕХОВ

КАРАВАЕВ ВЛАДИСЛАВ ОЛЕГОВИЧ
студент гр. ХТ-п-19-2
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

МОРНЕВА АЛЕНА СЕРГЕЕВНА
студентка гр. ХТ-п-19-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

АНДРИЯНЦЕВА СВЕТЛАНА АЛЕКСАНДРОВНА
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматриваются особенности получения углеродных сорбентов из скорлупы орехов.
Ключевые слова: адсорбция, термохимическая активация, отходы агропромышленного комплекса.

В настоящее время все большее значение при функционировании большинства предприятий уделяется ресурсосбережению и природоохранным технологиям. Одними из экологичных и экономически выгодных являются сорбционные технологии, основанные на избирательном извлечении примесей из газообразных и жидких фаз при помощи адсорбентов. Липецкая облачать с развитым агропромышленным комплексом может являться поставщиком сырьевых углеродсодержащих растительных материалов для производства углеродных сорбентов. При проведении литературного обзора выявлено, таковыми могут являться отходы деревообработки, кукурузные початки, шелуха злаковых и т.д. Коллективом кафедры химии Липецкого государственного технического университета ведется научная работа по получению из побочных продуктов агропромышленного комплекса углеродных сорбентов, исследованию их свойств и применению при очистке компонентов биосферы [1].

Данная работа является продолжением исследования по получению и применению сорбентов, но в качестве сырья для получения углеродных сорбционных материалов было решено взять скорлупу орехов макадамии и фисташек, которые уже широко используются, следствием чего появился новый источник природного сырья, обладающий повышенной твердостью и пористо-

стью. Процесс активации скорлупы состоял в сушке, фракционировании, обработке концентрированными растворами гидроксида калия и серной кислоты, выдержке в пасте в течение суток, термообработке в муфельной печи при температуре 350-650 °С в течение трех часов, отмывке от реагентов. Качество отмывки проверяли с помощью прибора «Эксперт-001» по показателю pH [2].

Обработка углеродсодержащего сырья химическими реагентами является распространенным методом воздействия на структуру материала. Наиболее сильным реагентом при прочих равных условиях является серная кислота, оказывающая следующее воздействие: окисление части углеродного каркаса и образованием пор и пустот; при последующей термообработке происходит расширение межслоевого пространства и упрочнение стенок пор; сохранение в значительной степени структуры исходного минерала. Гидроксид калия, также являясь распространенным активатором, воздействуя на углеродный материал, приводит к следующим преобразованиям: упрочнение имеющихся межпористых перегородок; увеличение количества пор окислением некоторой части исходного материала, поглощение оставшейся влаги из пор материала, тем самым освобождая их [3].

Всего было получено четыре образца. Выход полученных углеродных сорбентов вычисляли по разности исходной массы ореховой скорлупы и конечного продукта после приготовления пасты, термообработки и сушки. Результаты определения выхода материалов и их обозначение в зависимости то соотношения реагентов с исходным сырьем, а также условия проведения активации (температура и длительности обработки) представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Выход продуктов в зависимости от условий активации

№п/п	Реагент	Соотношение «реагент-скорлупа»	Условия	Обозначение сорбента	Выход сорбента, %
1	KOH (насыщен-ный раствор)	1:3 (по массе)	650-750°С, 3 ч.	Мак-KOH	75
2		1:3 (по массе)	650-750°С, 3 ч.	Фис-KOH	68
3	$H_2SO_{4(конц)}$	1:3 (по массе)	350-380°С, 3 ч.	Мак-$H_2SO_{4конц.}$	84
4		1:3 (по массе)	350-380°С, 3 ч.	Фис-$H_2SO_{4конц.}$	72

Выход углеродных сорбентов составил 72-84% от исходного сырья. Наибольшая потеря массы происходит при воздействии на скорлупу щелочью, скорлупа из макадамии сохранила большую прочность, а скорлупа фисташки увеличилась в объеме из-за приобретения пористой структуры.

Так как полученные и исследуемые материалы имеют углеродный каркас, то было решено провести технический анализ для исследования влияния минеральных химических активаторов на изменение влажности и зольности образцов скорлупы орехов. Эксперименты повторяли трижды.

Таблица 2 – Технический анализ углеродных материалов

№ п/п	Материал	Влажность W,%	Зольность A,%
1	Макадамия	16±1,6	18±1,8
2	Фисташка	8±0.8	16±1,6
3	Мак-КОН	2,8±0,28	24±2,4
4	Фис-КОН	3,4±0,34	28±2,8
6	Мак-$H_2SO_{4КОНЦ}$	2,1	21
7	Фис-$H_2SO_{4КОНЦ}$	1,8	16

Высокое значение зольности и влажности у активированных образцов по сравнению с малозольной и гидрофобной коксовой пылью можно объяснить наличием на развитой внешней поверхности кокса окклюдированных и адсорбированных газов, а также минеральных радикалов.

Далее планируется определить технологические, структурные и адсорбционные характеристики полученных путем термохимической активации углеродных материалов из скорлупы орехов с помощью химико-аналитических, ИК-спектрометрических, технических и адсорбционных методов анализа. Для сравнения свойств полученных нами материалов будем использовать справочник «Активные угли России под ред. В.М. Мухина» [4].

Список литературы

1.Андриянцева С.А. Технология получения углеродных сорбентов из древесных опилок [Текст] / Андриянцева С.А., Дубоносова А.С., Дубоносова Е.С. // Innovations in life sciences: сборник материалов II международного симпозиума, г. Белгород, 19–20 мая 2020 г. / отв. ред. И.В. Спичак. – Белгород: ИД «БелГУ» НИУ «БелГУ», 2020. – 354 с.

2.Андриянцева С.А. Использование отходов растениеводства для получения сорбционных материалов методами термохимической активации [Текст]/ 3.Андриянцева С.А., Красникова Е.М., Корнеева А.О., Лупова И.А., Клыкова О.А. Физико-химические проблемы адсорбции, структуры и химии поверхности нанопористых материалов: всероссийская конференция с международным участием (к 120-летию со дня рождения М.М. Дубинина), 18 22 октября, 2021, Москва, Россия. Сборник тезисов докладов. – М.: ИФХЭ РАН, 2021. – 322с. ISBN 978-5-4465-3407-4

Андриянцева С.А., Бондаренко А.В., Петухова Г.А.. Сорбенты для обеспечения экологической безопасности строительных материалов [Текст]/ С.А. Андриянцева, А.В. Бондаренко, Г.А. Петухова. // Научный вестник ВГАСУ. Строительство и архитектура. Серия Экологическая безопасность строительства и городского хозяйства. (2012), № 1.

4.. Мухин В.М, А.В. Тарасов, В.Н. Клушин. Активные угли России. под ред. проф. А.В. Тарасова. М.: Металлургия, 2000. – 352 с

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR OBTAINING CARBON SORBENTS FROM NUTS SHELL

KARAVAEV VLADISLAV OLEGOVICH
«Chemical Technology», bachelor student, 3rd year
Lipetsk State Technical University

MORNEVA ALENA SERGEEVNA
«Chemical Technology», bachelor student, 3rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper discusses the features of obtaining carbon sorbents from nutshells.

Key words: adsorption, thermochemical activation, agricultural waste.

ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКРАНОВ НА ВЫБОР ЗАПРАВОЧНОЙ СКОРОСТИ ПРИ ПРОКАТКЕ ПОЛОС НА НШСГП

КОЛЕСОВ ДАНИЛА НИКОЛАЕВИЧ
студент гр. ОД-п-19
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

СОЛОВЬЕВ ВЛАДИМИР НИКОЛАЕВИЧ
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: на основе экспериментальных данных получены уравнения влияния конечной толщины проката на величину заправочной скорости полосы в чистовой группе клетей НШСГП. Учтено использование экранирующей установки. Уравнения можно использовать для определения величины заправочной скорости полосы в чистовой группе клетей при настройке НШСГП.

Ключевые слова: стан горячей прокатки, полоса, заправочная скорость.

Непрерывный широкополосный стан горячей прокатки (НШСГП) состоит из двух групп прокатных клетей – черновой и чистовой, разделенных промежуточным рольгангом. За чистовой группой расположен отводящий рольганг с душирующей установкой [1].

На промежуточном рольганге установлена экранирующая установка, предназначенная для сохранения тепла раската (экранирования) во время его нахождения на промежуточном рольганге. Экраны применяются только в неко-

торых случаях – например, при прокатке тонких полос [2]. Чем меньше толщина полосы, тем интенсивнее потери тепла.

Целью данной работы является оценка влияния использования экранов на выбор заправочной скорости при прокатке полос в чистовой группе клетей на НШСГП.

Для определения влияния конечной толщины полосы на величину заправочной скорости рассмотрен массив экспериментальных данных. Массив сформирован из генеральной совокупности по следующим критериям:

- одинаковый химический состав материала полосы;
- номинальные значения температуры конца прокатки и температуры смотки от 860 до 890 °С и от 670 до 690 °С соответственно.

Принятые условия формирования массива позволяют исключить ряд факторов, не являющихся целью исследования. Одинаковый химический состав материала полосы исключает влияние механических свойств подката на разогрев полосы во время деформации в чистовой группе клетей. Одинаковые температурные условия прокатки исключают влияние требуемой температуры конца прокатки.

Для учета влияния экранов произведено разделение всего массива данных по признаку включения экранирующей установки на промежуточном рольганге.

Корреляционный анализ выборок проведен в табличном процессоре MS Excel. Характер линейной зависимости фактора и параметра определен визуально по графикам рассеивания. Степень влияния толщины полосы (исследуемого фактора), оценивали по значению числовой величины достоверности аппроксимации (R^2).

Влияние конечной толщины проката (h) на величину заправочной скорости полосы (V_3) в чистовой группе клетей без применения экранирующей установки можно описать уравнением (рисунок):

$$V_3 = -136{,}46 \cdot h + 1114{,}2 .$$

Влияние конечной толщины проката на величину заправочной скорости полосы при использовании экранов можно описать уравнением:

$$V_3 = -142{,}14 \cdot h + 1131{,}5 .$$

Следует отметить, что достоверность аппроксимации при использовании экранирующей установки и без применения экранирующей установки практически одинакова и составляет 0,6132 и 0,6535 соответственно.

В целом, для всего массива данных влияние конечной толщины проката на величину заправочной скорости полосы в чистовой группе клетей можно описать уравнением:

$$V_3 = -138{,}18 \cdot h + 1119{,}5 .$$

Полученное общее уравнение достаточно точно описывает линейный характер зависимости – R^2 составляет 0,6252.

а)

б)

в)

а – без экранирующей установки; б - с экранирующей установкой; в – весь массив данных.

Рисунок – Влияние толщины полосы на заправочную скорость в чистовой группе.

Вывод. Анализом экспериментальных данных получены уравнения влияния конечной толщины проката на величину заправочной скорости полосы в чистовой группе клетей. Уравнения можно использовать для определения величины заправочной скорости в чистовой группе клетей при настройке НШСГП, выполнении научных и учебных расчетов. По результатам анализа массива данных подтверждено, что экранирующие установки не оказывают практического влияния на заправочную скорость.

Список литературы

1. Рудской А.И., Лунёв В.А. Теория и технология прокатного производства: Учеб. пособие. – СПб.: Наука, 2005. – 540 с.

2. Использование устройства экранирования подката на промежуточном рольганге, снижающие тепловые потери в ПГП ПАО «НЛМК» / И. А. Волков, В. Н. Соловьев // Сборник тезисов. – Липецк: ЛГТУ, 2016. – С. 235-237.

3. Никитин Г.С. Теория непрерывной продольной прокатки http://www.iprbookshop.ru/93921.html. - ЭБС «IPRbooks».
4. Бельский С.М. Основы теории тонколистовой прокатки http://www.iprbookshop.ru/55126.html.- ЭБС «IPRbooks».

ASSESSMENT OF SCREEN USE ON CHOICE OF FILLING SPEED IN STRIPS ROLLING ON NCSP

DANILA N. KOLESOV
«Metal forming», bachelor student, 3rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: On the basis of experimental data, equations of the effect of the final thickness of rolled products on the value of the filling speed of the strip in the finishing group of continuous broadband hot rolling mill stands are obtained. The use of a shielding installation is taken into account. The equations can be used to determine the value of the refueling speed of the strip in the finishing group of crates when setting up the continuous broadband hot rolling mill.
Keywords: hot rolling mill, strip, filling speed.

АНАЛИЗ УСКОРЕННОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ПОЛОС ТОЛЩИНОЙ 3 ММ И 3,9 ММ

КУЗНЕЦОВ АНДРЕЙ СЕРГЕЕВИЧ
студент гр. ОД-п-19
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

СОЛОВЬЕВ ВЛАДИМИР НИКОЛАЕВИЧ
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: По экспериментальным данным прокатки полос на НШСГП определены температуры начала и окончания душирования, а также скорость охлаждения на участке ускоренного охлаждения водой. Установлено, что при прокатке полосы толщиной 3,0 мм включается меньше полусекций, чем при толщине 3,9 мм и скорость охлаждения выше на 37 %.
Ключевые слова: стан горячей прокатки, полоса, ускоренное охлаждение.

Непрерывный прокатный стан горячей прокатки (НШСГП) предназначен для получения горячекатаной полосы. НШСГП состоит из черновой и чистовой групп клетей. Черновая группа клетей состоит из пяти клетей с последовательным расположением. Чистовая группа выполнена непрерывной и состоит из

семи клетей. Между ними располагается промежуточный рольганг, который предназначен для разделения черновой и чистовой групп клетей [1].

Во время прохождения проката по промежуточному рольгангу на открытом воздухе задний конец находится дольше, чем передний и соответственно сильнее остывает. Поэтому полосу в чистовой группе клетей прокатывают с ускорением [2].

После прокатки в чистовой группе клетей полоса поступает на отводящий рольганг. На отводящем рольганге находится установка ускоренного охлаждения («душирующая установка»), где металл охлаждается водой до определённой требуемой температуры [3].

Технология ускоренного охлаждения широко используется при производстве широкой полосы. Применение ускоренного охлаждения позволяет получать требуемые механические свойства проката [4].

В настоящее время в системе ускоренного охлаждения полосы используют сверху коллекторы ламинарного охлаждения, а снизу – струйного охлаждения. Установка ускоренного охлаждения содержит 40 полусекций (коллекторов) сверху и 40 снизу. При включении заданного числа полусекций охлаждения теплообмен с горячекатаной полосой осуществляется путем отвода тепла к струям воды, поступающим из верхних и нижних коллекторов, и к слою воды, стекающему с верхней поверхности полосы.

Количество включаемых полусекций определяется расчетным путем. Исходными данными служат скорость прокатки, заданная температура конца прокатки и толщина полосы. После выхода из клети № 12 полоса вначале охлаждается на воздухе, а затем охлаждается водой на участке душирования. После ускоренного охлаждения, до смотки в рулон на моталке, полоса охлаждается на воздухе. На отводящем рольганге установлено только два измерителя температуры. Измеритель температуры «конца прокатки» (Ткп), установлен через 13,2 м от клети № 12. Измеритель температуры «смотки» (Тсм), установлен в конце отводящего рольганга (рисунок).

Ткп и Тсм являются основными технологическими параметрами, определяющими конечные свойства проката. Однако при охлаждении полос важно знать температуры начала и окончания душирования, а также скорость ускоренного охлаждения в интервале от температуры начала душирования (*Тнд*) до температуры окончания душирования (*Тод*). Эти температуры можно только рассчитать.

Для определения количества включаемых полусекций для ускоренного охлаждения полосы конечной толщины 3,0 мм и 3,9 мм рассмотрен массив экспериментальных данных. В массиве содержалась информация по параметрам прокатки на стане горячей прокатки по карте прокатки № 3. Из массива выбраны данные по следующим критериям:

- марки сталей, участвующие в исследовании, имеют весьма схожий химический состав (08Ю и 08пс), как следствие – схожие механические свойства;

- весь металл, участвующий в исследовании, имеет схожие номинальные значения температуры конца прокатки и температуры смотки от 860 до 890 °С и от 670 до 690 °С соответственно.

Рисунок 1 – Схема отводящего рольганга.

Для расчета температуры начала душирования и температуры окончания душирования принимаем: для участка охлаждения на воздухе скорость охлаждения равную для температуры от 900 °С до 800 °С – 11°С/с; при охлаждении на воздухе от 700°С и ниже – 4 °С/с.

Скорость ускоренного охлаждения определим расчётом:

$$V_{охл} = \left(T_{нд} - T_{од}\right) / \tau_{охл}$$

Передний и задний конец полосы охлаждаются с разными условиями (таблица). Это связано с тем, что для обеспечения постоянной температуры конца прокатки по длине полосы, прокатка проводится с ускорением, поэтому при охлаждении заднего конца полосы количество включаемых полусекций больше, чем при охлаждении переднего конца полосы.

Таблица 1

Параметр	Толщина полосы 3,0 мм		Толщина полосы 3,9 мм	
	переднего конца	заднего конца	переднего конца	заднего конца
Количество включенных полусекций	26	37	34	43
Длина участка душирования, м	34,5	51	46	59
Среднее время охлаждения, с	2,95	3,8	4,8	5,3
Средняя скорость охлаждения, °С/с	41,9	37,3	23,9	24,5

По результатам расчётов скорость охлаждения переднего и заднего конца полосы толщиной 3,0 мм не отличаются и составляют 37-42 °С/с. Скорость охлаждения по длине полосы толщиной 3,9 мм также одинакова и составляет 24-25 °С/с. Постоянная скорость охлаждения достигается увеличением длины зоны душирования за счет включения дополнительных секций при увеличении

скорости прокати. Наблюдается различие в скорости охлаждения полос толщиной 3,0 мм и 3,9 мм. Скорость охлаждения более тонкой полосы толщиной 3,0 мм выше на 37 %.

Вывод: По экспериментальным данным прокатки полос на НШСГП определены температуры начала и окончания душирования, а также скорость охлаждения на участке ускоренного охлаждения водой. Установлено, что при прокатке полосы толщиной 3,0 мм включается меньше полусекций, чем при толщине 3,9 мм и скорость охлаждения выше на 37 %.

Список литературы

1. Рудской А.И., Лунёв В.А. Теория и технология прокатного производства: Учеб. пособие. – СПб.: Наука, 2005. – 540 с.
2. Использование устройства экранирования подката на промежуточном рольганге, снижающие тепловые потери в ПГП ПАО «НЛМК» / И. А. Волков, В. Н. Соловьев // Сборник тезисов. – Липецк: ЛГТУ, 2016. – С. 235-237.
3. Никитин Г.С. Теория непрерывной продольной прокатки http://www.iprbookshop.ru/93921.html. - ЭБС «IPRbooks».
4. Бельский С.М. Основы теории тонколистовой прокатки http://www.iprbookshop.ru/55126.html.- ЭБС «IPRbooks».

ANALYSIS OF ACCELERATED COOLING OF 3 MM AND 3.9 MM THICK STRIPS

ANDREY S. KUZNETSOV
«Metal forming», bachelor student, 3rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: According to experimental data of strip rolling on a continuous hot rolling mill, the temperatures of the beginning and end of the douching, as well as the cooling rate at the accelerated water-cooling site, are determined. It was found that when rolling a strip with a thickness of 3.0 mm, fewer half-sections are included than with a thickness of 3.9 mm and the cooling rate is 37% higher.

Keywords: hot rolling mill, strip, accelerated cooling.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭКРАНОВ НА РЕЖИМ ПРОКАТКИ ПОЛОС НА НШСГП

КУН АЛЕКСАНДР СЕМЕНОВИЧ
студент гр. ОД-п-19
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

СОЛОВЬЕВ ВЛАДИМИР НИКОЛАЕВИЧ
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: По экспериментальным данным проведена оценка влияния экранов на температурный и скоростной режимы прокатки в чистовой группе клетей НШСГП. Учтено использование экранирующей установки. Установлено, что существенного влияния экранов не наблюдается.

Ключевые слова: стан горячей прокатки, полоса, экран.

Непрерывный широкополосный стан горячей прокатки (НШСГП) состоит из двух групп прокатных клетей – черновой и чистовой, разделенных промежуточным рольгангом. За чистовой группой расположен отводящий рольганг с душирующей установкой [1].

На промежуточном рольганге установлена экранирующая установка, предназначенная для сохранения тепла раската (экранирования) во время его нахождения на промежуточном рольганге. Экраны применяются только в некоторых случаях – например, при прокатке тонких полос [2]. Чем меньше толщина полосы, тем интенсивнее потери тепла.

Во время прохождения раската по промежуточному рольгангу задний конец подката находится на открытом воздухе больше времени, чем передний, и, как следствие, больше остывает. Такое явление получило название «температурный клин» – уменьшение температуры полосы по её длине. Для обеспечения требуемых механических свойств проката температуру конца прокатки необходимо поддерживать постоянной [3].

Для устранения температурного клина и обеспечения температурного режима прокатки и механических свойств по всей длине полосы прокатку металла в чистовой группе клетей осуществляют с ускорением. Ускорение для обеспечения постоянной температуры конца прокатки необходимо выбрать заранее – при настройке стана [4].

Применение установки экранирования позволяет:

- снизить температуру нагрева сляба на 50 °С, что приводит к экономии топлива на 10-15% и снижению угара;
- на 50-70% уменьшить разницу температур между передним и задним концом (температурный клин);
- использовать экраны как аккумулятор, обеспечивая время задержки прокатки раската до 8 минут.

Целью данной работы является исследование влияния экранов на температурный и скоростной режимы прокатки тонких полос на НШСГП.

Изучение данного фактора имеет большое значение для производства горячекатаного проката, так как тепловые экраны влияют на требуемую температуру конца прокатки полос.

Объектом исследования стал массив экспериментальных данных, полученный на основе работы горячекатаного прокатного стана НШСГП на базе которого и было проведено данное исследование.

Массив сформирован из генеральной совокупности по следующим критериям:

- одинаковый химический состав материала полосы;
- номинальные значения температуры конца прокатки и температуры смотки от 860 до 890 °С и от 670 до 690 °С соответственно.

Принятые условия формирования массива позволяют исключить ряд факторов, не являющихся целью исследования. Одинаковый химический состав материала полосы исключает влияние механических свойств подката на разогрев полосы во время деформации в чистовой группе клетей. Одинаковые температурные условия прокатки исключают влияние заправочной скорости.

Дополнительным фактором рассмотрена толщина подката. Для учета влияния экранов произведено разделение всего массива данных по признаку включения экранирующей установки на промежуточном рольганге.

Из базы данных выбраны полосы толщиной 3,0 мм и 3,9 мм, у которых были одинаковые значения заправочной скорости, фактическое ускорение полосы в чистовой группе клетей, толщина раската за последней черновой клетью №5 (таблица).

Таблица 1 – Параметры прокатки полос

Параметр	Толщина полосы 3,0 мм		Толщина полосы 3,9 мм	
	с экранами	без экранов	с экранами	без экранов
Средняя температура за клетью №5, °С	1057	1025	1054	1068
Средняя температура за клетью №12, °С	873	865	872	878
Толщина раската за клетью № 5, мм	30	30	32	32
Фактическое ускорение полосы, м/с^2	0,027	0,027	0,023	0,023
Заправочная скорость, м/мин	510	510	644	639

Анализ данных показывает, что существенного влияния экранов не наблюдается.

При прокатке полос толщиной 3,0 мм температура после клети №5 различалась. Без экранов была прокатана полоса с более низкой температурой за клетью №5 а с экраном – с большей. Различие по температуре составило 32 °С. Однако температура конца прокатки (за клетью №12) различалась только на 10 °С, причем была выше при более высокой начальной температуре. При прокатке полос толщиной 3,9 мм наблюдалась обратная картина.

Вывод. Анализом экспериментальных данных не подтверждено влияние использования экранов на температурный или скоростной режим прокатки в чистовой группе клетей.

Список литературы

1. Рудской А.И., Лунёв В.А. Теория и технология прокатного производства: Учеб. пособие. – СПб.: Наука, 2005. – 540 с.
2. Использование устройства экранирования подката на промежуточном рольганге, снижающие тепловые потери в ПГП ПАО «НЛМК» / И. А. Волков, В. Н. Соловьев // Сборник тезисов. – Липецк: ЛГТУ, 2016. – С. 235-237.
3. Никитин Г.С. Теория непрерывной продольной прокатки http://www.iprbookshop.ru/93921.html. - ЭБС «IPRbooks».
4. Бельский С.М. Основы теории тонколистовой прокатки http://www.iprbookshop.ru/55126.html.- ЭБС «IPRbooks».

STUDY OF THE EFFECT OF SCREENS ON STRIP ROLLING REGIME AT NSHSGP

ALEXANDER S. KUN
«Metal forming», bachelor student, 3rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: According to experimental data, the influence of screens on the temperature and speed modes of rolling in the finishing group of continuous broadband hot rolling mill stands was evaluated. The use of a shielding installation is taken into account. It is established that there is no significant influence of screens.

Keywords: hot rolling mill, strip, screen.

АВТОМАТИЗАЦИЯ АГРЕГАТА «ПЕЧЬ-КОВШ»

ЛЕВЧЕНКО ДМИТРИЙ ОЛЕГОВИЧ
аспирант гр. МЧЦРМ-21
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

РОГОТОВСКИЙ АЛЕКСАНДР НИКОЛАЕВИЧ
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассмотрен метод использования искусственного интеллекта в «агрегате печь» с целью минимизации неоднородности химического состава.

Ключевые слова: металлургическое предприятие, автоматический контроль, химическая однородность, химический состав, искусственный интеллект.

Основной задачей металлургических предприятий является снижение затрат на некачественную продукцию, с каждым годом растет конкурентность, а также высокая потребность в качестве получаемого металла. Основным стратегически важным и требующим высокого контроля является этап внепечной обработки. Оптимальным агрегатом для проведения автоматического контроля и подготовке металла служит «печь-ковш». В этих установках возможно осуществление следующих технологических операций [1]: раскисление-легирование стали путём ввода реагентов из бункеров, а также порошковой проволоки; продувка стали инертным газом (а в некоторых агрегатах– вакуумирование) для усреднения химического состава и температуры, а также для дегазации; глубокое рафинирование на некоторых агрегатах – газопорошковая продувка (например, продувка флюидизированной известью в струе аргона для глубокой десульфурации); электродуговой нагрев.

Основными возникающими проблемами в повышении качества металопродукции являются проблемы с доведением до необходимого химического состава для требуемой марки стали, неравномерное температурное распределение металла в ковше, данный фактор сказывается на непрерывнолитой заготовке, проявляется в виде неметаллических включений, наличием раковинок и трещин.

В настоящее время технология, с помощью которой определяют химический состав выпускаемого металла, заключается в погружении щупа, на этапе внепечной обработки в ковш на глубину порядка полутора метра ниже уровня распределения шлака. Для проведения анализа принято производить три пробы, на разных уровнях ковша: дно, средняя часть и верхняя часть. В зависимости от уровня заборы пробы химический состав металла различается из-за своей неоднородности химического состава [2].

Использование автоматизации с целью исключения человеческого фактора при технологии производства, а также искусственный интеллект, осуществляется способом нейронной сети. С применением данного способа можно прогнозировать химический состав, воздействуя на металл различными технологически доступными методами, снижая химическую неоднородность, что приведет к снижению некачественной продукции и производственного брака.

В искусственный интеллект добавляются данные, на которые опирается сеть и прогнозирует дальнейшие действие, в период всего обучения сети происходит контроль за изменением, путем регистрации время и полученных данных с химического анализа пробы. На полученных данных проводится анализ прогнозирования по типу продувки, давлении, а также температуре, при которой необходимо производить выдержку металла. После проведения предполагаемых процедур, процесс повторяется до того момента пока химический состав не будет в спецификации.

Список литературы

1. . Производство стали на агрегате ковш-печь / Д.А.Дюдкин, С.Ю. Бать, С.Е. Гринберг, С.Н. Маринцев. Под науч. ред. докт. техн. наук, проф. Дюдкина Д.А. – Донецк: ООО «Юго-Восток, ЛТД», 2003 – 300 с.
2. Мацко, И.И. Совершенствование управления информационными потоками при внепечной обработке стали. / И.И. Мацко, Ю.В. Снегирев, В.Д. Тутарова // Проблемы информатики в образовании, управлении, экономике и технике: Сб. материалов Междунар. научно-техн. конф. – Пенза: ПДЗ, 2009. – С. 221

AUTOMATION OF THE "FURNACE-LADDER" UNIT

DMITRY O. LEVCHENKO
«Metallurgical technologies», postgraduate student
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper considers the method of using artificial intelligence in the "furnace unit" in order to minimize the heterogeneity of the chemical composition.

Key words: metallurgical enterprise, automatic control, chemical homogeneity, chemical composition, artificial intelligence.

АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АГРЕГАТА ПЕЧЬ-КОВШ В МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ЛЕВЧЕНКО ДМИТРИЙ ОЛЕГОВИЧ
аспирант гр. МЧЦРМ-21
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

РОГОТОВСКИЙ АЛЕКСАНДР НИКОЛАЕВИЧ
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассмотрена краткое описание узлов агрегата «печь-ковш», актуальность использование устройства для сокращения издержек, а также технологические возможности.

Ключевые слова: Тепловая потеря, заводской брак, агрегат «печь-ковш», инертный газ, катализатор, сталь, сортамент.

Двумя основными причинами получения некачественного металлургического продукта является химическая неоднородность и тепловые

потери, которые происходят при транспортировке, температура металла, находящегося в ковше, устанавливается на нижней границе равной 1380 градусов Цельсия. Тепловая потеря приводит к появлению неметаллических включений в отливке. Проблема брака является острой на ряду с энергозатратами, производитель стремиться снизить процент издержек на производство, не компенсируя это поднятием стоимости конечного продукта для дальнейших потребителей. По возмещению тепловых потерь и частичного решения вопроса по химической однородности металла, зачастую используют метод внепечной обработки металла.

Использование технологии внепечной обработки металла с возможностью нагрева, рафинирования, перемешивания и корректирования химического состава имеют название агрегат «печь-ковш». Приведение к однородности химического состава осуществляется продувкой инертными газами, что также способствуют стабилизации температуры перед заливкой металла в формы [1]. В роли катализатора физико-химических процессов, применяют продувку жидкой ванны инертным газом аргоном. Свою актуальность этот метод продувки приобрел на агрегатах «печь-ковш». Для частичных исключений тепловых потерь путем пропуска разливочного процесса, применяется разливка чугуна непосредственно в формы. Доведение металла до заданной температуры осуществляется электродами, удаление примесей азота, водорода, серы, корректировка химического состава, согласно маркам, стали, осуществляется при помощи присадок соответствующих лигатур[2].

Применение метода внепечной обработки и в частности агрегата «печь-ковш», является актуальным на многих отечественных предприятиях из-за своих технических качеств и новых технологиях в металлургиях появилась возможность улучшить качество стали, расширить сортамент, а также снять нагрузку с основных сталеплавильных агрегатов перенеся технологические процедуры по доводки стали до требуемой спецификации в агрегате «печь-ковш».

Список литературы

1.http://naukarus.com/induktsionnye-sistemy-i-metody-rednechastotnoy-plavkichernyh-metallov.

2. Вихлевщук В.А. Ковшевая доводка стали / В.А. Вихлевщук, В.С. Харахулах, С.С. Бродский. – Днепропетровск : Системные технологии, 2000. – 193 с..

RELEVANCE OF USING THE FURNACE-LADDER UNIT IN THE METALLURGICAL INDUSTRY

DMITRY O. LEVCHENKO
«Metallurgical technologies», postgraduate student
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper considers a brief description of the units of the "furnace-ladle" unit, the relevance of using the device to reduce costs, as well as technological capabilities.

Key words: Heat loss, manufacturing defect, ladle furnace, inert gas, catalyst, steel, assortment.

РАЗНОТОЛЩИННОСТЬ МЕДНОГО ПОКРЫТИЯ СТАЛЬНОЙ ПРОВОЛОКИ

МОСКАЛЕВ ДМИТРИЙ НИКОЛАЕВИЧ
аспирант гр. МТОМ-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ЦЫГАНОВ ИГОРЬ АНАТОЛЬЕВИЧ
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: изучена толщина медного покрытия проволоки диаметром 1,97 мм, дана гистограмма толщины медного покрытия.

Ключевые слова: латунирование, электроосаждение меди, толщина покрытия, металлокорд, разнотолщинность покрытия

Латунирование проволоки, используемой для производства металлокорда, производится в два этапа. На первом этапе в ваннах с электролитом и растворимым медным анодом наносится медное покрытие, затем на втором этапе наносится цинк из раствора. Для получения однофазного латунного покрытия применяют диффузионный отжиг.

Причины разнотолщинности латунного покрытия были приведены в работе [1]. Одна из главных причин – близость расположения "южной" стороны проволоки к растворимому аноду меди, который засыпают на дно ванны с электролитом.

Для изучения разнотолщинности медного покрытия отбиралась проволока диаметром 1,97 мм после ванны меднения. Изучение толщины покрытия проводили под оптическим микроскопом Olympus BX51M на поперечном сечении проволоки на 12 участках.

Рисунок 1 – Гистограмма разнотолщинности медного покрытия в мкм на стальной проволоке диаметром 1,97 мм

По полученным значениям толщины медного покрытия можно сказать, что разнотолщинность латунного покрытия [1] стальной проволоки унаследована от разнотолщинности медного покрытия. Согласно источнику [2] идеальная толщина латунного покрытия с максимальной способностью к вытяжке составляет 2-3 мкм.

Список литературы

1. Москалев Д.Н., Цыганов И.А., Мочалин И.М. Исследование неравномерности толщины латунного покрытия проволоки под металлокорд [Текст] / Д.Н. Москалев, И.А Цыганов // Гальванотехника и обработка поверхности. – 2020. – № 1 (28). – С. 11-19.

2. Saadatmand M., Sadeghpour S., Aghazadeh Mohandesi J. Optimisation of brass plating condition in plating of patented steel wire // Surface Engineering. – 2011. – Volume 27, 2011 – Issue 1: The 36th International MATADOR Conference. Pages 19-25.

NONUNIFORM THICKNESS OF COPPER COATING OF STEEL WIRE

DMITRIY N, MOSKALYOV
«Physical metal science», postgraduate student
Lipetsk state technical university

Abstract: the thickness of copper coating the wire of diameter 1.97 mm was studied, and a histogram of thickness copper coating is given.

Keywords: brass plating, copper electrodeposition, coating thickness, steel cord, nonuniform thickness of coating

ПРОЦЕСС АСИММЕТРИЧНОЙ ПРОКАТКИ ГОРЯЧЕКАТАНОЙ СТАЛИ

ОВЧИННИКОВ МИХАИЛ АЛЕКСЕЕВИЧ
студент группы Т9-ОД-19
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ГОРБУНОВ КИРИЛЛ СЕРГЕЕВИЧ
аспирант группы ОМД-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: Рассмотрен процесс современной асимметричной прокатки в металлургии.

Ключевые слова: асимметричная прокатка, стан, очаг деформаций, трение, линейная скорость.

Асимметричная прокатка — один из методов, используемый для контроля текстуры и зернистости металла. Целью асимметричной прокатки является равномерное применение большой деформации сдвига по толщине листа за счёт поддержания высокой степени трения между полосой и валками [1]. Асимметричная прокатка стали является ключевой технологией, позволяющей свести к минимуму дефекты, которые могут возникнуть в процессе прокатки в результате отклонений процесса, таких как неравномерный нагрев полосы или неточные элементы самого прокатного стана.

Асимметричная прокатка стали помогает противодействовать этим проблемам, равномерно распределяя большую деформацию сдвига по толщине листа, поддерживая высокую степень трения между листом и валками. Первые теоретические исследования по асимметричной прокатке проводили Целиков А.И., Королев А.А., Гришков А.И.

Возможные причины возникновения асимметричной продольной прокатки можно разделить на основные группы:

1. Кинематическая асимметрия;
2. Геометрическая асимметрия;
3. Поверхностная асимметрия;
4. Контактная асимметрия;
5. Физико-механическая асимметрия.

Асимметричная прокатка с разницей окружной скорости или радиуса прокатки приведет к снижению усилия прокатки на 30-40%. Это может быть осуществлено с использованием нескольких подходов следующим образом (рис 1):

- разные диаметры рабочего валка;
- разные скорости рабочих валков;
- привод с одним валком;
- разные смазываемые поверхности рабочих валков.

В случае асимметричной прокатки нейтральная линия в очаге деформации смещена по сравнению с симметричной прокаткой. Напряжения трения, которые находятся в противоположных направлениях на верхней и нижней поверхностях рабочих валков, создают дополнительные напряжения сдвига по всей толщине полосы. Режим деформации — это уже не одиночное сжатие, а комбинированный режим сжатия и сдвига. Эти дополнительные деформации сдвига вызывают изменение текстуры и микроструктуры прокатываемых материалов. По сравнению с обычной технологией симметричной прокатки усилие прокатки и крутящий момент прокатки значительно снижены. Это косвенно обеспечивает более высокую деформацию и, следовательно, образование более мелкозернистых микроструктур[2].

Такие модификации текстуры могут представлять значительный технологический интерес, поскольку результирующие текстуры могут способствовать механической анизотропии и, следовательно, формуемости.

Рисунок. 1 - Асимметричная прокатка с разницей диаметров валков

Методы асимметричного процесса возможны на разных станах в клетях с индивидуальным приводом. Так, например, можно обеспечить рассинхронизацию линейной скорости для управления вертикальным изгибом переднего конца раската [3]. В результате тонкого управления комбинацией факторов возможно уменьшить расходный коэффициент и расширить диапазон подбора комплекта валков для различных монтажных партий полос.

Так же асимметричная прокатка была внедрена на широкополосный стан 2000 ПАО «НЛМК», имеющий индивидуальный привод валков от двухъякорных двигателей переменного тока, Варшавским Е.А. В черновую реверсивную клеть ДУО. При прокатке сляба в этой клети устанавливают в первой зоне превышение линейной скорости нижнего валка над скоростью верхнего. После захвата передний конец сляба под воздействием скоростной асимметрии на этом участке изгибается вверх в направлении от более «скоростного» нижнего валка. При этом скорость нижнего валка – 1 м/с, а верхнего валка – 0,6

м/с. В это же время начинают выравниваться скорости на валках в диапазоне 0,8 – 1,2 м/с. Это приводит к более лучшему и сбалансированному процессу горячей прокатки.

Список литературы

1. Песин А. М., Пустовойтов Д. О., Бирюкова О. Д. Влияние асимметрии скорости на деформированное состояние алюминиевых биметаллов при накопительной прокатке. 2018. С. – 99.
2. Браше Ф.; Ван Дж.; Тимохина И.; Хаазе С.; Лаповок Р.; Молодов Д. А. Механическое двойникование и эволюция текстуры при асимметричной теплой прокатке высокомарганцевой стали. 2019. С. – 33-34.
3. С. Сингх Динвал, Л. С. Тот, Р. Лаповок, П. Дамиан Ходжсон: Адаптация однопроходной асимметричной прокатки сверхнизкоуглеродистой стали для получения текстуры сдвига и рекристаллизации, Материалы. 2019. С – 24.

ASYMMETRIC ROLLING PROCESS OF HOT ROLLED STEEL

OVCHINNIKOV MIKHAIL ALEKSEEVICH
"Metal forming", college student, 3rd year
Lipetsk State Technical University

GORBUNOV KIRILL SERGEEVICH
"Metal forming", postgraduate student, 2nd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: The process of modern asymmetric rolling in metallurgy is considered.

Keywords: asymmetric rolling, mill, deformation zone, training, linear speed.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕДИ И НИКЕЛЯ В ПИВЕ

ПЕЧЕНКИНА ИННА НИКОЛАЕВНА
студентка гр. М-АХ-20-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ФАРАФОНОВА ОЛЬГА ВЯЧЕСЛАВОВНА
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе предложены методы спектрофотометрического определения меди и никеля в пивной продукции.

Ключевые слова: тяжелые металлы, пиво, медь, никель, спектрофотометрия.

Тяжёлые металлы занимают одно из лидирующих мест по степени загрязненности и опасности для здоровья человека [1]. Что связано с их распространенным применением в промышленном производстве вкупе со слабыми системами очистки, в результате чего тяжёлые металлы попадают в окружающую среду, в том числе и в продукты питания, загрязняя и отравляя их [2].

Исследования последних лет показывают, что все чаще в пиве встречаются тяжелые металлы, которые проникают туда из металлической тары или цветного стекла, поэтому актуальной задачей является подбор методик для регулярного контроля за содержанием тяжелых металлов в пиве и сырье. Необходимо отметить, что существующие требования не нормируют содержание металлов в хмеле, а также баночное пиво в алюминиевой и цельнотянутой жестяной таре не подвергается контролю.

Первым этапом работы стал подбор способов определения меди и никеля. Из литературных источников установлено, что они могут быть определены одинаковым фотореагентом - диэтилдитиокарбаматом, поэтому методики их определения представлены совместно. Спектрофотометрические реакции протекают согласно рисунку 1.

Рисунок 1 – Реакции в основе методики

Для проведения определения необходимо было подобрать оптимальные условия: длина волны, подбор концентраций фотореагента, pH среды. В работе использовали спектрофотометр DR6000 (Hach, Германия). Выбор длины волны осуществляли в диапазоне 260 –750 нм с шагом в 1 нм. Установлено, что рабочая длина волны определения меди составила 424 нм, а никеля 318 нм. Поскольку разница между адсорбционными максимумами более 100 нм, можно проводить индивидуальное определение металлов.

Далее проводили выбор концентрации фотореагента, установлено, что 1% диэтилдитиокарбамат дает максимальное значение оптической плотности. Также установлено,что максимальный аналитический сигнал наблюдается в щелочной среде, которую можно создать гидроксидом натрия 0,01 М или 1% ам-

миаком. Далее строили градуировочные графики, которые имеют степень детерминации 0,99, что говорит о хорошей воспроизводимости результатов.

Методики апробированы при определении меди и никеля в светлом пиве т компании ООО «Липецкпиво». Установлено содержание меди ниже МДУ, никель в пробах не найден.

Список литературы

1. Закон РФ «О качестве и безопасности пищевых продуктов». № 29-ФЗ от 02 января 2000 г.

2. Путилина, Т. И. Определение содержания токсичных элементов в цитруосвых плодах инверсионно-вольтамперометрическим методом / Т. И. Путилина, Я. Н. Кулагина // Молодежь и системная модернизация страны : сборник научных статей 5-й Международной научной конференции студентов и молодых ученых, Курск, 19–20 мая 2020 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. – С. 212-215. – EDN VQKXIQ.

DETERMINATION OF COPPER AND NICKEL IN BEER

INNA N. PECHENKINA
“Analytical chemistry”, master student, 2nd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: The paper proposes methods for the spectrophotometric determination of copper and nickel in beer products.

Key words: heavy metals, beer, copper, nickel, spectrophotometry.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЦЕССЕ УПРАВЛЕНИЯ ФИНАНСОВЫМИ РЕСУРСАМИ

ПОТАНИНА АНАСТАСИЯ ГРИГОРЬЕВНА
студентка гр. ФХ-21-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в данной статье рассматривается специфика систем управления финансовыми ресурсами с использованием информационных технологий в сравнении с ручной обработкой сложных данных.

Ключевые слова: финансы, ресурсы, бизнес, управление.

Современный бизнес отличается высоким уровнем конкуренции и постоянно меняющимися условиями хозяйствования. Соответственно, повышается уровень сложности задач, которые приходится решать финансовым менедже-

рам. Подсистема управления финансами тесно связана с другими подсистемами управления (закупками, продажами, производством), например, может брать из них информацию - о плановом и фактическом объемах выпуска продукции, потребления сырья и материалов, рыночных ценах и т.д., а может и являться ограничителем - устанавливать максимально приемлемые цены на закупаемые сырье и материалы. Таким образом, все более высокие требования предъявляются к тем методам и механизмам, которые обеспечивают работу финансовой службы, органически встраивают ее в единый бизнес-процесс предприятия.

Среди инструментов, которые использует финансовый менеджер в своей работе, в настоящее время особое место занимают информационные технологии. Это происходит потому, что финансистам необходимо получать точные данные, быстро обрабатывать большой объем информации, применять сложные алгоритмы расчета. Именно эти факторы обусловливают необходимость использования программных продуктов - ручная обработка информации не удовлетворяет требованиям сегодняшнего дня, к тому же занимает гораздо больше времени.

Рассмотрим на примере предприятия ООО «Новость» информационные технологии, используемые в процессе управления финансовыми ресурсами.

Самой активно используемой, как наверно и во многих других российских организациях, является программа «1С предприятие».

На данный момент многим очень сложно представить работу без такого замечательного помощника, как 1С. В программе хранится полная информация о контрагентах (контактная информация, банковские счета, регистрационные коды) и сотрудниках организации (паспортные данные, индивидуальные коды, должность, размер оклада).

Любое финансовое решение принимается с помощью данных и программы. Во вкладке руководителю оперативно выводятся все данные по финансовому состоянию организации. Более того их можно просмотреть графически, дать оценку в динамике. Выбрав необходимый период, можем посмотреть продажи за прошлые периоды. Здесь же можем сформировать отчет о прибылях/убытках организации, отчет о задолженности покупателей, отчет о задолженности перед поставщиками и многое другое.

Во вкладке «Монитор» так же оперативно можно посмотреть необходимые финансовые показатели, такие как остаток денежных средств в кассе, на всех расчетных банковских счетах, сводку цифр по дебиторам и кредиторам, а так же уточнить информацию о наступлении времени для подачи отчетностей в налоговые органы.

Как было сказано ранее, в программе 1С есть возможность вести весь кадровый учет. Он производится во вкладке «Кадры». В данной вкладке осуществляется проведение таких операций, как принятие нового сотрудника на работу, кадровое перемещение, увольнение, начисление в ПФР.

Следующая вкладка «Зарплата». Название вкладки прямо говорит о ее содержимом. В данной вкладке проводятся операции по начислению заработной платы и всех сопутствующих процентов.

Можно бесконечно перечислять операции, которые возможно выполнять в программе 1С. Она является не только помощником в проведении учета, а еще и осуществляет функцию хранения информации с самого начала работы общества. В случае обновления программного обеспечения все данные так же остаются доступными и переносятся автоматически. Так же программа имеет способ защиты от кражи информации. При входе есть возможность установить защиту, в виде пароля.

Подводя итоги, можно сказать о том, что благодаря «1С Предприятие» компания ООО «Новость» может: вести регламентированный налоговый и бухгалтерский учет, вести оперативный учет по международным стандартам, осуществлять бюджетное планирование и контроль, управлять движением денежных средств, управлять процессами исполнения договорных обязательств.

Так же на предприятие ООО «Новость» активно использует программы цикла Microsoft Office. Наибольшей популярностью пользуется приложение Excel, функциональным назначением которого является - табличный процессор.

Хранение информации по логистике предполагает учет стоимости перевозок, вес перевозки, номера транспортных документов, информацию по перевозчику и многое другое.

Таблица – 1. Использование табличного процессора Excel для хранения информации по логистике

Дата	Поставщик	Покупатель	Товар	Вес, кг	СМР	Сумма
17.10.2021	Одеса	БАМ	говядина	18384	13862/12/6	94000
17.10.2021	Береза	БАМ	говядина	18895	13863/12/6	96000
18.10.2021	Минский	Карат	сыр	19197	13861/12/6	93000
19.10.2021	Мастер коровы	ИП Золотов	говядина	20000	685	85000
20.10.2021	Птичник	Карат	сыр	12568	3762	98000
22.10.2021	Береза	Карат	сыр	15958	3767	98000
22.10.2021	Береза	Данон	творог	20020	1026	85000
22.10.2021	Одеса	БАМ	говядина	20000	1030	93000
24.10.2021	Птичник	Карат	сыр	15957	3776	98000
24.10.2021	Мастер коровы	Эрман	сыворотка	20000	1046	85000
24.10.2021	Мастер коровы	БАМ	говядина	19064	14218/12/6	95000
24.10.2021	Минский	Эрман	сыворотка	18714	14217/12/6	93000
27.10.2021	Мастер коровы	Эрман	сыворотка	16045	3798	98000
30.10.2021	Одеса	Эрман	сыворотка	20000	1062	85000
29.10.2021	Одеса	Карат	сыр	18999	16356/17/6	93000
29.10.2021	Одеса	Данон	творог	19217	14355/12/6	98000
29.10.2021	Птичник	Данон	творог	20000	702	85000

В данной таблице мы наблюдаем всю информацию по поездкам, таблица помогает экономить время при поиске информации по перевозкам.

Хранение информации по паспортам сделок представляет собой таблицу с данными по номеру паспорта сделки, дате его открытия, наименование контрагента, номер контрагента, дате его завершения, номеру договора с контрагентом, дате договора и многое другое (Таблица 2).

В таблицах так же есть возможность осуществлять фильтр по необходимой информации. Эта функция помогает без просрочки продлевать паспорта сделки.

Таблица – 2. Использование табличного процессора Excel для хранения информации по паспортам сделки

Номер ПС	Дата ПС	Наименование нерезидента	Номер контракта	Дата контракта
18100005/1481/0314/2/1	02.10.2021	ОАО "Слоновский"	69	16.09.2021
12580023/1481/0314/2/1	24.08.2021	ОАО "Брестский хладокомбинат"	569	14.08.2021
16370013/1481/0314/2/1	13.08.2021	ОАО "Лепельский мясокомбинат"	45/5	06.08.2021
180133640/1481/0314/2/1	31.07.2021	ОАО "Беловежец"	87.1	28.07.2021
15870048/1481/0314/2/1	26.05.2021	ООО "Одеса"	ЕН-5	21.05.2021
12360003/1481/0314/2/1	02.04.2021	ООО "Мастер коровы"	95	18.03.2021
15035472/1481/0314/2/1	20.03.2021	ООО "Корова-сыр"	639/1	28.11.2020
150325440/1481/0314/2/1	19.03.2021	ОАО "Птичник"	58/15	18.03.2021
14236926/1481/0314/2/1	18.03.2021	ООО "Минский комбинат"	32-Р	16.03.2021
17893211/1481/0314/2/1	27.02.2021	ОАО "Витебский сыродел"	28/15	20.02.2021
14580058/1481/0314/2/1	26.02.2021	ООО "Жлобинский мясокомбинат"	69-12-15	25.02.2021
14690013/1481/0314/2/1	09.02.2021	ОАО "ВЕСТ-серв"	587-Н	05.02.2021
17832429/1481/0314/2/1	29.01.2021	ОАО "Белорус"	12/01/15	12.01.2021
15569027/1481/0314/2/1	29.01.2021	ИП Петров В.Д.	55-Л	28.01.2021
16920013/1481/0314/2/1	04.12.2020	ООО "Береза"	66-14-06	24.09.2020
17893254/1481/0314/2/1	18.11.2020	ОАО "Сырокомбинат"	86-8	09.10.2020
17896527/1481/0314/2/1	20.03.2020	ОАО "Минское хозяйство"	54	19.03.2020
15698020/1481/0314/2/1	11.02.2020	ОАО "Половцы"	79	23.01.2020
16390034/1481/0314/2/1	13.12.2019	ОАО "ЮгБел"	8-РОС	06.12.2019

Таким образом, мы наблюдаем на практике работу табличного процессора Excel. Анализ информационных технологий, используемых в настоящее время предприятиями, помог сделать вывод об их значимой роли в управлении не только финансовыми ресурсами, но и многими другими. С каждым годом

появляются технологические новинки, которые помогают человеку во всех сферах деятельности. Автоматизация многих процессов не останавливается, а только набирает обороты.

Список литературы

1. Кисова А.Е., Барсукова К.В Основы предпринимательства: учебное пособие. – Липецк: Изд-во ЛГТУ, 2021. Барсукова К.В., Кисова А.Е. Сущностные характеристики категории "инновация" // Вестник Липецкого государственного технического университета. -2017. - № 2 (32). - С. 97-101.

2. Круглов И.В., Барсукова К.В. Экономическая теория: учебное пособие. – Липецк: Изд-во ЛГТУ, 2021.Барсукова К.В., Скорина Т.А. Применение методов математического анализа в экономике / В сборнике: Современные проблемы экономики и менеджмента. Материалы международной научнопрактической конференции. Редколлегия: А.А. Федченко, О.А. Колесникова. 2020. С. 27–30.

3. Рогова, Д. С. Цифровая трансформация и её особенности / Д. С. Рогова, К. В. Барсукова // Ключевые позиции и точки развития экономики и промышленности: наука и практика : Материалы Международной научно-практической конференции, Липецк, 25 марта 2021 года / Под общей редакцией М.А. Новака. – Липецк: Липецкий государственный технический университет, 2021. – С. 211-213. – EDN HEPSDJ.

4. Экономика предприятия : Теория и практика / А. Е. Кисова, А. А. Шпиганович, К. В. Барсукова, И. А. Черникова ; Финансовый университет при Правительстве РФ, Липецкий филиал, Кафедра бухгалтерского учета, аудита, статистики. – Липецк : Липецкий государственный технический университет, 2019. – 149 с. – ISBN 978-5-88247-944-1. – EDN TVFVYY.

5. Саломаха, М. М. Роль качества документирования в управлении экономикой предприятия / М. М. Саломаха, К. В. Барсукова // Качество продукции: контроль, управление, повышение, планирование : Сборник научных трудов 7-й Международной молодежной научно-практической конференции. В 3-х томах, Курск, 12 ноября 2020 года / Отв. редактор Е.В. Павлов. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. – С. 160-162. – EDN QIXJTR.

6. Рогова, Д. С. Прибыль и рентабельность предприятия: сущность, показатели и пути повышения / Д. С. Рогова, К. В. Барсукова // Институты и механизмы инновационного развития: мировой опыт и российская практика : сборник статей 10-й Международнойнаучно-практической конференции, посвященной 255-летию Вольного экономического общества России : в 2 т., Курск, 10 декабря 2020 года / ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации» (Курский филиал); КРОО Общероссийской общественной организации «Вольное экономическое общество России». – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2020. – С. 179-182. – EDN KGMTCB.

INFORMATION TECHNOLOGY IN THE MANAGEMENT PROCESS FINANCIAL RESOURCES

ANASTASIA G. POTANINA
«Fundamental chemistry» specialist student, 1st year
Lipetsk State Technical University

Abstract: this article discusses the specifics of financial resource management systems using information technology in comparison with manual processing of complex data.

Keywords: finance, resources, business, management.

СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ ДОМЕННОЙ ПЕЧИ

ПРОВОТОРОВА ОЛЬГА АЛЬБЕРТОВНА
студентка гр. М-ЧМ-21-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

КАРПОВ АНТОН ВЛАДИМИРОВИЧ
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация. В данной работе был произведен анализ статистических данных по некоторым показателям с целью выявления параметров, влияющих на производство чугуна.

Ключевые слова: чугун, статистика, параметры, исследование.

В проведенной работе был проведен анализ статистических данных режима и показателей работы доменной печи №7 ПАО НЛМК за четыре месяца (сентябрь, октябрь, ноябрь, декабрь) 2018 года.

В ходе работы было выявлено, что количество окатышей в шихте влияет на производство чугуна прямым образом: чем больше окатышей, тем больше производство чугуна.

Был произведен анализ производства чугуна от других факторов с целью поиска влияния их на объем производимого чугуна. Значения некоторых данных приведены ниже (рис. 1, 2).

Рисунок 1 – Частотная гистограмма расхода кокса

Рисунок 2 – Частотная гистограмма доли окатышей в шихте

Зависимость производительности доменной печи от режима и параметров работы представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Корреляционная матрица зависимости производства чугуна от различных факторов

Фактор	Производство чугуна, т/сутки
Производство чугуна, т/сутки	1,000000
% окатышей в шихте	-0,360512
ТТГ, °С	0,331226
t чугуна, °С	-0,013438
Fe в ж.р. %	-0,333406
Расход сухого кокса, т/сут	0,385579
Расход природного газа, м³/т	-0,006234
Расход ПУТ, т/сут	0,080027
Расход кислорода, м³/мин	0,445622
Расход дутья, м³/ мин	0,571443
Давление дутья, ати	0,634996
Выход шлака, т/сут	0,451521
Колошниковый газ CO_2, %	0,543273
Колошниковый газ CO, %	0,181475

Колошниковый газ H_2, %	0,315036
Давление колошниковых газов, ати	0,700441
Степень усвоения CO, %	0,330993

По таблице 1, можно судить о различной тесноте связи между производительностью и другими исследуемыми параметрами в отдельности с каждым.

С помощью описательной статистики было обнаружено, что на производство чугуна влияют следующие параметры: процентное содержание окатышей в шихте, теоретическая температура чугуна, содержание железа в железорудной части шихты, расход кокса, расход кислорода, расход дутья, давление дутья, выход шлака, колошниковые газы (CO_2 и H_2), давление колошниковых газов, степень усвоения CO. Исследование показало, что наибольшее влияние на значение производства чугуна т/сутки влияют непосредственно: расход кокса т/сутки, процентное содержание окатышей в шихте, давление колошниковых газов, колошниковые газы (CO_2 и H_2), давление дутья и расход дутья, а также содержания железа в железорудной части шихты.

STATISTICAL STUDY OF BLAST FURNACE PERFORMANCE

OLGA A. PROVOTOROVA
«Metallurgical technologies», master student, 2nd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: In this paper, statistical data on some indicators were analyzed in order to identify parameters affecting the production of cast iron.

Keywords: cast iron, statistics, parameters, research.

УПРАВЛЕНИЕ ФОРМОЙ РАСКАТА

САМСОНОВ СЕРГЕЙ МИХАЙЛОВИЧ
студент группы ОД-П-18-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: В работе проведено исследование влияния изменения начальной формы слябов на образование переднего и заднего концов раската. Поиск параметров прокатки, оказывающих наибольшее влияние на формоизменение концов раската.

Ключевые слова: раскат, обрезаемые концы, параметры прокатки.

В процессе прокатки слябов в черновой группе сляб деформируется, но металл течет не равномерно и это приводит к искажению концов раската. Эти концы обрезают. Средняя величина обрези с одного сляба на промежуточном рольганге составляет 63 кг.

Одним из способов решения данной проблемы может являться изменение начальной формы сляба. Проведено физическое моделирование, прокатывались свинцовые заготовки, обрезаемые по разным формам (смотреть рисунок 1). Свинец не наклепывается при прокатке в условиях комнатной температуры, что позволяет моделировать горячую прокатку. В

а – прямоугольная; б – прямоугольная, обрезанная по форме полу эллипса с одной стороны; в – прямоугольная, обрезанная по форму полу эллипса с двух сторон

Рисунок 1 – Формы для исследования

Прокатка производилась в 3 серии. В первой серии использовалось 4 заготовки:

Заготовка 1 прямоугольная, моделирует реальную форму, получаемую при литье. Заготовка 2 обрезалась только спереди и подавалась вперед обрезанным концом, глубина обрези 9 мм. Заготовка 3 обрезалась с двух сторон по форме полу эллипса на 6 мм, подача производилась вогнутым концом вперед. Заготовка 4 обрезалась с двух сторон по форме полу эллипса на 3 мм, подача производилась вогнутым концом вперед.

Во второй серии была одна заготовка:

Заготовка 5 обрезалась с двух сторон по форме полу эллипса на 3 мм, но подавалась выпуклым концом вперед.

В третий серии 2 заготовки:

Заготовка 6 прямоугольной формы. Заготовки 7 обрезана с двух сторон по форме полу эллипса на 3 мм, подавалась выпуклым концом вперед.

С каждой заготовки снимались геометрические размеры до и после проката. На основании полученных результатов рассчитан объем металла, уходящего на обрезь (передний и задний концы заготовки). Расчет производился путем приведения полученных форм концов к стандартным геометрическим фигурам (прямоугольник, эллипс, треугольник, трапеция). Так как изначальные размеры разные, то для унификации полученных результатов найдено процентное соотношение объемов концов к исходным объемам заготовок: заготовка 1 – 6,98 %; заготовка 2 – 6,43 %; заготовка 3 – 9,49 %; заготовка 4 – 8,79 %; заготовка 5 – 5,45 %; заготовка 6 – 3,11 %; заготовка 7 – 3,67 %.

В ходе эксперимента не было выявлено формы, обрезь с которой была бы меньше, чем у прямоугольной заготовки.

Идея обрезки слябов не нова. И о таком решении уже задумывались прочие специалисты. Проведя информационный поиск о проблеме образования концов на раскате, был найден патент: RU 2588756 C2 от 2012 года «Способ резания непрерывно литого сляба для последующей горячей прокатки».

Авторы патента проводят такой же опыт, в его основе лежит метод обратной компенсации. Авторами выдвигаются несколько форм для обрезки. Однако их результаты показали, что обрезка слябов позволяет получить уменьшение обрези. В наших опытах достичь такого же результата не получилось.

В патенте авторы пишут: «Неровная деформация головной и хвостовой частей сляба в процессе черновой горячей прокатки зависит от таких факторов, как ширина, степень обжатия по ширине при прокатке, толщина, степень обжатия по толщине при прокатке, температура нагрева сляба, марка стали и распределение нагрузки в каждой раме, при этом суммарная степень обжатия по толщине, ширина и степень обжатия по ширине оказывают наибольшее влияние на форму головной и хвостовой частей».

Посчитав указанные факторы объективными, выделим их и произведем проверку влияния данных факторов на массу образовавшихся концов, на основе данных полученных с ПАО «НЛМК» из системы отслеживания слябов.

Построение графиков зависимости проводилось для 250 партий из марок стали 08Ю и 08пс, а так же для 105 партий стали 08Ю. На рисунке 2 представлены некоторые графики зависимостей.

Все эти факторы в разной степени оказывают влияние на процесс прокатки. В ходе проверки не выявлено фактора, который оказывал бы сильное влияние на образование бесформенных концов.

Рисунок 2 – Графики зависимости массы переднего конца от параметров прокатки для 250 образцов марок стали 08Ю и 08пс

Список литературы

1. Беняковский М.А. Технология прокатного производства. Справочник / А.М. Беняковский, К.Н. Богоявленский, А.И. Виткин – М.: Металлургия, 1991. – 423 с.

2. Пат. 2588756 Российская Федерация, МПК B 21 B 1/46. Способ обрезания непрерывнолитого сляба для последующей горячей прокатки [Текст] / Чжань С.; заявитель и патентооьладатель Баошан айрон энд стил КО., ЛТД. - № 2014110123/02; заявл. 14.03.2012, опубл. 20.09.2016, Бюл. №19 – 17с.

SORPTION-PHOTOMETRIC DETERMINATION OF NICKEL IN ENVIRONMENTAL OBJECTS

SERGEY M. SAMSONOV
"Metal Forming", bachelor student, 4th year
Lipetsk State Technical University

Abstract: The paper studies the effect of changing the initial shape of slabs on the formation of the front and rear ends of the rolled products. Search for rolling parameters that have the greatest influence on the shape change of the ends of the rolled products.

Keywords: rolled products, cut ends, rolling parameters.

АНАЛИТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ВЗРЫВОПОЖАРООПАСНЫХ ГАЗОВ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТАХ

СКУРАТОВ НИКИТА МИХАЙЛОВИЧ
студент гр. М-АХ-20-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ДЕРГУНОВА ЕЛЕНА СЕРГЕЕВНА
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: В работе представлены сведения о структуре и показан принцип действия газоанализаторов-сигнализаторов. Представлен анализ экспериментальных данных по распространению возгорания и откликов газоанализаторов при контролируемой подачи угарного газа и водорода в помещении.

Ключевые слова: пожаробезопасность, газоанализаторы, испытательные химические лаборатории.

Пожары причиняют огромные материальные ущербы, и негативно сказываются на эффективности производства. В мировой статистике, среди природ-

ных и техногенных катастроф, пожары остаются наиболее опасной чрезвычайной ситуацией. На данный момент становится все более очевидным, что обеспечение пожарной безопасности является проблемой, требующей технический подход к своему решению [1].

Одним из способов предупреждения пожара на ранней стадии, до возгорания, является проверка химического состава воздуха, который существенно изменяется в результате теплового разложения (пиролиза) перегретых и тлеющих горючих материалов.

Водород (H_2) и монооксид углерода (CO) обнаруживаются важными компонентами среди газов, выделяющихся во время периода медленного горения в результате пиролиза таких материалов, как дерево, текстиль, синтетические материалы и т. д. Опытные исследования показали, что системы преждевременного оповещения о возгорании как правило ориентируются на обнаружение двух компонентов в воздухе помещения - H_2 и CO. Измерение концентрации CO_2 для преждевременного обнаружения малоэффективна, так как CO_2 образуется при сильном горении, когда срабатывают традиционные тепловые или дымовые датчики пожара.

Согласно нормативным документам (ГОСТ 12.1.005–88) скопление оксида углерода в воздухе рабочей зоны не должна превосходить концентрации 20 ppm при нормальных условиях. А большую чувствительность к водороду (от 0,01 ppm), селективность, быстродействие и дешевизну твердотельных газоанализаторов-сигнализаторов можно с твердостью отнести к их главным преимуществам перед другими типами детекторов. Используемые в нем физико-химические принципы детектирования сигналов безошибочно совмещаются с современными микроэлектронными технологиями, что обуславливает небольшую себестоимость изделий при серийном производстве и высокие технические характеристики.

В настоящее время не до конца разработаны нормативные документы с рекомендациями по размещению газоанализаторов-сигнализаторов; действующие ведомственные требования ТУ-газ-86, РД ВТ 39-0147171-003-88] идут на установки в нефтяной и газовой индустрии.

В нормах пожарной безопасности (НПБ) 88–2001 по размещению газоанализатора-сигнализатора показано, как данные приборы должны устанавливаться на потолках, стенах и других конструкционных устройствах зданий и строительств в соответствии с руководствами по эксплуатации данных газоанализаторов и назначениями специализированных объединений.

В НПБ 78–01 показаны контролируемые газы (CO, CO_2) и пороги срабатывания (40 и 80 мг/м^3).

Газоанализаторы-сигнализаторы являются новым этапом в обеспечении пожаробезопасности и требуют проведения научно-исследовательских работ по разработке теории выделения и разделения газов в помещениях разнообразного направления и эксплуатации, а также утилитарных опытов по формированию назначений по их разумному размещению.

Целью данной работы является изучение распространения фонов сигнальных концентраций CO и H_2 в замкнутом помещении и определение оптимальных мест установки газоанализатора-сигнализатора в испытательных химических лабораториях.

Для достижения поставленной цели выполнены экспериментальные исследования тенденции распространения контролируемого угарного газа и водорода (рис.1) в закрытом помещении с естественной вентиляцией [2].

Рисунок 1 - Движение фронта водорода при концентрации 50 мг/м^3 и подаче в центре закрытого помещения (цифры по границам схемы помещения – время, мин)

Распространение газов, выделяющихся на первой стадии горения разнообразных материалов в замкнутом пространстве, таких как CO и H_2, зависит как от конвективной струи над очагом воспламенения, так и от диффузии самого газа из зоны выброса. Явление диффузии газов в помещении гораздо действеннее и интенсивнее обнаруживается в процессе диффузии водорода плотностью 0,090 кг/м^3. Конфигурация графиков свидетельствует, как водород поднимается строго наверх и собирается у потолка в середине, потом растекается в стороны, а дрейф облака у двери обнаруживается уже спустя 2 минуты.

Обоснованы области применения газоанализаторов-сигнализаторов; даны рекомендации по рациональному размещению газоанализаторов-сигнализаторов в испытательных химических лабораториях (Табл. 1).

Проведена оценка метрологических характеристик и правильности работы газоанализатора-сигнализатора при экспериментальном определении концентраций водорода и угарного газа в опытном помещении (Табл.2).

Таблица 1 - Рекомендуемые расстояния для размещения газоанализаторов-сигнализаторов в испытательных химических лабораториях

Высота установки газоанализатора-сигнализатора, м	Допустимое расстояние, м	
	Между газоанализаторами-сигнализаторами	От газоанализатора-сигнализатора до стены
До 7,0	Не более 9,0	1,2-1,5
Свыше 7,0	Расчёт	

Таблица 2 – Метрологические характеристики определения угарного газа на примере использования газоанализатора «Комета» (n=3; P=0,95)

ПО, мг/м^3 (ppm)	ДОК, мг/м^3 (ppm)	Введено, мг/м^3 (ppm)	Найдено, мг/м^3 (ppm)	s_r	% отк.
0,1	0,5-300	5,0	5,8	0,02	117
		5,0	6,0		
		5,0	5,8		
		100	100,5	0,01	100,6
		100	100,8		
		100	100,7		
		250	301,0	0,01	120
		250	301,5		
		250	301,5		

Установлены требования к монтажу газоанализаторов-сигнализаторов в помещениях различного назначения, в том числе и помещениях испытательных химических лабораторий.

Таким образом, можно сделать вывод, что газоанализаторы-сигнализаторы можно рекомендовать для не только для систематической работы в помещениях разного назначения, но и для проведения систематического контроля содержания водорода и угарного газа в воздухе рабочей зоны испытательных химических лабораториях на промышленных предприятиях.

Список литературы

1. Гусаков, А. С. Проблемы в области обеспечения пожарной безопасности промышленных объектов / А. С. Гусаков. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2020. — № 23 (313). — С. 203-205. — URL: https://moluch.ru/archive/313/71054.

2. Клименко Е. Т. Гауссовская математическая модель рассеивания вредных веществ в атмосфере. — М.: ООП ГАНГ, 1998. — С. 27.

ANALYTICAL CONTROL OF FLAMMABLE GASES AT INDUSTRIAL FACILITIES

NIKITA M. SCURATOV
«Chemistry», master student, 2nd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: The paper provides information about the structure and shows the principle of gas-analyzer-signals operation. The analysis of experimental data on spreading of fire and responses of gas-analyzers under controlled supply of carbon monoxide and hydrogen in the room is presented.

Key words: fire safety, gas analyzers, test chemical laboratories.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА СЕМЯН ДЫНИ И АРБУЗА МЕТОДОМ ГЖХ

ТАЛАЛАЕВА ЭЛИНА РОМАНОВНА
студентка гр. АХ-п-18-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: исследован жирнокислотный состав семян арбуза и дыни методом газожидкостной хроматографии.

Ключевые слова: газожидкостная хроматография, семена, жирные кислоты, арбуз, дыня.

Незаменимыми факторами питания, обеспечивающих потребности человека, являются эссенциальные жирные кислоты, такие как линолевая и α-линоленовая. Они не могут быть синтезированы организмом и должны входить в состав рациона питания. Продуктами, которые очень богаты этими кислотами, являются растительные масла, которые могут быть выделены из семян различных культур[1-4].

Объектами исследования являлись семена бахчевых сельскохозяйственных культур ФГБНУ Федерального научного центра имени И.Е. Мичурина: дыни сорта «Радужная» и арбуза двух видов «Холодок» и «Дисхим».

Анализ был проведён по ГОСТ 30418-96 «Масла растительные. Метод определения жирнокислотного состава», предусматривающего анализ метиловых эфиров жирных кислот с использованием газового хроматографа Agilent Plus 6890N и кварцевой колонкой Sigma-Aldrich SP-2560 с неподвижной жидкой фазой бисцианопропил-полисилоксан [5]. В качестве подвижной фазы служил азот.

Расчёт состава кислот был произведен методом внутренней нормализации. Для калибровки использован сертифицированный стандарт 37 метиловых эфиров жирных кислот (Supelco 37 Component FAME Mix certified reference material).

При исследовании образцов семян бахчевых культур времена удерживания эфиров варьировались от 32 до 80 минут. Семена не содержали жирных кислот с числом атомов углерода менее 14. Основную долю составляют олеиновая (C18:1), линолевая (C18:2) и пальмитиновая (C18:0) кислоты.

Количественный состав жирных кислот семян дыни и арбуза представлен в таблицах 1-3.

Таблица 1 – Жирнокислотный состав семян дыни

Кислота	Время удерживания, мин	Площадь пика [pA·S]	Содержание, %
Пальмитиновая С16:0	39,46	5563,86	8,83
Стеариновая С18:0	44,78	3234,30	5,13
Олеиновая С18:1	46,64	$1,27 \cdot 10^4$	20,18
Линолевая С18:2	50,12	$4,08 \cdot 10^4$	64,72
Арахиновая С20:0	50,65	106,39	0,17
α – линоленовая С18:3	53,68	85,67	0,14
Цис-4,7,10,13,16,19-докозагексаеновая С22:6	80,68	152,94	0,24

Наибольшую часть в составе семян дыни составляют линолевая (64,72%), олеиновая (20,18%), пальмитиновая (8,83%) и стеариновая (5,13%) кислоты. Также содержится немаловажная α – линоленовая, но в количестве всего 0,14%.

Таблица 2 – Жирнокислотный состав семян арбуза сорта «Холодок»

Кислота	Время удерживания, мин	Площадь пика [pA·S]	Содержание, %
Пальмитиновая С16:0	39,53	8885,16	11,57
Пальмитолеиновая С16:1	41,10	82,46	0,11
Стеариновая С18:0	44,96	4890,19	6,37
Олеиновая С18:1	46,80	$1,65 \cdot 10^4$	21,43
Линолевая С18:2	50,24	$4,59 \cdot 10^4$	59,74
Арахиновая С20:0	50,65	222,11	0,29

Из выше приведенной таблицы видно, что в жирнокислотный состав семян арбуза сорта «Дисхим» в большинстве своём входят такие кислоты, как ли-

нолевая (59,74%), олеиновая (21,43%), пальмитиновая (11,57%) и стеариновая (6,37%). α – линоленовой кислоты не обнаружено.

Таблица 3 – Жирнокислотный состав семян арбуза сорта «Дисхим»

Кислота	Время удерживания, мин	Площадь пика [pA·S]	Содержание, %
Пальмитиновая С16:0	39,51	7726,69	10,12
Стеариновая С18:0	44,95	5840,55	7,65
Олеиновая С18:1	46,72	7910,73	10,36
Линолевая С18:2	50,33	$5{,}43 \cdot 10^4$	71,06
Арахиновая С20:0	50,67	219,69	0,29

В составе масла семян арбуза «Холодок» в отличие от сорта «Дисхим» и семян дыни линолевая кислота содержится в большем количестве и составляет 71,06%. И примерно в 2 раза меньше относительно дыни и сорта «Дисхим» содержится олеиновая кислота (10,36%). Также в жирнокислотный состав данного сорта арбуза также входит пальмитиновая (10,12%) и стеариновая (7,65%) кислоты.

По результатам анализа можно сделать вывод, что в наибольшем количестве в семенах арбуза и дыни содержатся линолевая и олеиновая кислоты. Тем не менее, в достаточно больших количествах были обнаружены не самые полезные кислоты, такие как пальмитиновая и стеариновая. Немаловажной жирной кислотой, которая сдержится в семенах и растительных маслах является α – линоленовая, которая оказалась в составе только семян дыни. [6-8].

Список литературы

1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: Учебник. - М.: Медицина, 1998. 188 с.

2. Тютюнников Б.Н. / Б.Н. Тютюнников, Химия жиров М.: изд. «Пищевая промышленность», 1966. 415-419 с.

3. О Брайен Р. Жиры и масла. Производство, состав и свойства, применение. // Р. О Брайен; пер. с англ. В. Д. Широкова, Д.А.

4. Бабейкиной, Н.С. Селивановой, Н.В. Магды. СПб.: Профессия. - 2007. 752с.

5. ГОСТ31663-2012. Масла растительные и жиры животные. Определение методом газовой хроматографии массовой доли метиловых эфиров жирных кислот. - М.: Стандартинформ, 2013. Введ.01.01.2014. 11 с.

6. Ушакова В.Н., Стабильность липидов пищевых продуктов/ В.Н.Ушакова // М.: Агропромиздат. 1988. 152-165 с.
7. Биохимия липидов и их роль в обмене веществ (сборник статей), М.: Наука. 1984. 168 с.
8. Горемыкина Н.В., Верещагин А.Л., Кошелев Ю.А. и др. // Химия растительного сырья. 2014. №4. 197 – 201 с.

DETERMINATION OF FATTY ACID COMPOSITION OF MELON AND WATERMELON SEEDS BY THE GLC METHOD

ELINA R. TALALAEVA
«Chemistry», bachelor student, 4th year
Lipetsk State Technical University

Abstract: Fatty acid composition of watermelon and melon seeds has been studied by gas-liquid chromatography.
Key words: gas-liquid chromatography, seeds, fatty acids, watermelon, melon.

СОРБЦИОННО-ФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ НИКЕЛЯ В ОБЪЕКТАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ХОРИНА ВЕРА СЕРГЕЕВНА
студентка группы М-АХ-21-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

МЕЛИХОВА ЕЛЕНА ВЛАДИМИРОВНА
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: В работе проведена оценка содержания никеля в образцах почвы Липецкой области тест-системами на основе модифицированных пенополиуретановых таблеток. В результате сорбционно-фотометрического определения выявлено четырехкратное превышение никеля, предел обнаружения составил 0,007 мг/л.
Ключевые слова: сорбция, тест-методы, никель, почва.

Хорошо известный факт, что любое соединение, содержание которого выходит за пределы порогового предела, становится загрязнителем [1]. Рост индустриализации и увеличение численности городского населения привели к увеличению концентрации тяжелых металлов в почве [2, 3]. Большинство тяжелых металлов являются реакционноспособными, токсичными, а также имеют свойство накапливаться в отдельных организмах [4]. Предельно-допустимая концентрация подвижных форм никеля в почве составляет 4 мг/кг [5].

Метод сорбционно-фотометрического определения никеля основан на сорбции аналита из аммиачного буферного раствора таблеткой пенополиуретана (марка ST1828, Россия), толщиной 6 мм. Таблетку пенополиуретана (ППУ), массой 0,04 г, обрабатывали 0,5 мл $3{,}5\cdot10^{-2}$ М раствором диметилглиоксима в ацетоне, через 60 мин избыток растворителя удаляли, высушивая таблетки фильтровальной бумагой. В присутствии никеля ППУ меняет окраску с белой на розовую. Фотографии ППУ, полученные сканированием или фотокамерой с максимальным разрешением, обрабатывали в программе Color Mixer, получая сигал цветности в системе RGB по отдельным каналам и суммарно. Полезный аналитический сигнал расчитывали с учетом значений фона.

Оценочную шкалу (рис. 1) строили по стандартным растворам в дипазоне от 0,01 до 0,1 мг/л, полученных методом точной навески $NiCl_2\cdot6H_2O$ (чда, Россия) и путем последовательного разбавления исходного раствора. Постоянство pH поддерживали аммиачным буферным раствором (pH 9). Каждую ППУ, при постоянном встряхивании, выдерживали в стандартном, фоновом и анализируемом растворе в течение 30 минут.

Первичная пробоподготовка образца почвы, отобранного с жилого района Университетский г. Липецка, методом вычерпывания в шахматном порядке, заключалась в чередовании этапов высушивания, измельчения, перемешивания и сокращения до лабораторной пробы. К навеске почвы, массой 1 г, добавляем 5 мл дистиллированной воды, перемешиваем в течение 3-5 мин, отфильтровываем через фильтр синяя лента и далее пробоподготовка, и методика анализа не отличалась от вышеописанной. Рассчитанный, на основе экспериментально полученных данных, полезный аналитический сигнал цветности в системе RGB по отдельным каналам и суммарно представлен в табл. 1. Результаты расчетов свидетельствуют, о том, что для количественной оценки содержания никеля возможно применять лишь градуировочную функцию, полученную в координатах R от концентрации (рис. 2). Метрологические характеристики заявленной методики представлены в таблице 2.

Рисунок - 1 Таблетки пенополиуретана при сорбционно-фотометрическом определении стандартных растворов никеля с концетрациями 10 – 100 мкг/мл, 0 – фоновый раствор, проба – образец почвы г. Липецка.

Таблица 1 - Значения полезного аналитического сигнала сорбционно-фотометрического определения никеля

Концентрация, мкг/мл	R	G	B	R+G+B
10	1,6	0	1,2	2,8
25	2,8	-12,8	-5,8	-15,8

50	5,4	-43,2	-26,2	-64
75	6,2	-55	-22	-70,8
100	9,8	-92,2	-51,6	-134
проба	2,2	-14,4	-9,8	-22

Рисунок - 2 Градуировочный график для сорбционно-фотометрического определения никеля

Таблица 2 - Метрологические характеристики сорбционно-фотометрического определения никеля

Уравнение градуировочного графика	R^2	Линейный диапазон, мкг/мл	Предел обнаружения, мкг/мл	S_r
y = 0,086x + 0,68	0,97	10 – 100	7	0,01

Содержание никеля в анализируемом образце заявленной методикой составило 1,4 мг/кг, что не превышает ПДК. Оценка результатов по критерию Стьюдента ($t_{расчит}<t_{крит}$) позволяет говорить об отсутствии случайных ошибок.

Список литературы

1. Ashfaq Ahmad Rahi. Toxicity of Cadmium and nickel in the context of applied activated carbon biochar for improvement in soil fertility [Text] /Ashfaq Ahmad Rahi, Uzma Younis, Niaz Ahmed, Muhammad Arif Ali, Shah Fahad, Haider Sultan, Tayebeh Zarei, Subhan Danish, Süleyman Taban, Hesham Ali El Enshasy, Pramila Tamunaidu, Jamal M.Alotaibi, Sulaiman Ali Alharbi, Rahul Datta. // Saudi Journal of Biological Sciences. Volume 29. (2022), Issue 2.

2. Naikoo, M. I., Khan, F. A., Noureldeen, A., Rinklebe, J., Sonne, C., Rajakaruna, N., & Ahmad, P. Biotransfer, bioaccumulation and detoxification of nickel along the soil - faba bean - aphid - ladybird food chain [Text] / M.I. Naikoo, F.A. Khan, A. Noureldeen, J. Rinklebe, C. Sonne, N. Rajakaruna, P & Ahmad // Science of the Total Environment. 2021. № 785.

3. Antoniadis, V., Shaheen, S.M., Levizou, E., Shahid, M., Niazi, N.K., Vithanage, M., Ok, Y.S., Bolan, N., Rinklebe, J. A critical prospective analysis of the

potential toxicity of trace element regulation limits in soils worldwide: are they protective concerning health risk assessment?-a review. // Environ. Int. 127. 2019. P. 819–847.

4. Rajakaruna, N., Boyd, R.S., Serpentine soils. In: Oxford Bibliographies in Ecology. // Oxford University Press, Ed. David Gibson. New York. 2014.

5. Лукин С.В. Мониторинг содержания никеля в почвах [Текст] /С.В. Лукин. //Достижения науки и техники АПК. (2011), № 03..

SORPTION-PHOTOMETRIC DETERMINATION OF NICKEL IN ENVIRONMENTAL OBJECTS

VERA S. KHORINA
"Analytical Chemistry", master student, 1st year
Lipetsk State Technical University

Abstract: In this paper, the nickel content in the soil samples of the Lipetsk region was evaluated by test systems based on modified polyurethane foam tablets. As a result of sorption-photometric determination, a fourfold excess of nickel was detected, the detection limit was 0.007 mg/l.

Keywords: sorption, test methods, nickel, soil.

СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ НИТРИТ-ИОНОВ В ПРИСУТСТВИИ НИТРАТОВ

ШОРКИНА МАРГАРИТА ИГОРЕВНА
студент гр. ФХ-17-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ВОСТРИКОВА ВИКТОРИЯ АНДРЕЕВНА
студент гр. АХ-20-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ФАРАФОНОВА ОЛЬГА ВЯЧЕСЛАВОВНА
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматривается спектрофотометрический метод определения нитрит-ионов в воде на фоне повышенного содержания посторонних ионов

Ключевые слова: нитрит-ионы, нитрат-ионы, азокрасители, денитрификация, диазотирование

Экологический мониторинг одна из важнейших задач аналитической химии. Нитриты являются солями азотистой кислоты, их образование в сточных и

природных водах происходит, главным образом, в результате минерализации органических соединений. Их наличие является свидетельством выбросов в водоемы отходов производственных предприятий, загрязнения промышленных вод соединениями животного происхождения и, как следствие, усиления процессов разложения органических веществ. Т.к. в водной среде оказывается слишком много нитритов, азотфиксирующие бактерии не успевают провести их превращение в газообразный азот [1,2]. Чаще всего для определения нитрит-ионов применяют электрохимические и спектрофотометрические методы, т.к. они чувствительны и доступны. Однако для проведения правильного анализа необходимо оценивать вклад мешающих компонентов матрицы. Для исследования нами был выбран спектрофотометрический метод с применением реактива Грисса и метод ионометрии. Реактив Грисса (смесь сульфаниловой кислоты, α-нафтиламина в разбавленной уксусной кислоте) образует соль диазония, которая в свою очередь превращается в красный азокраситель в кислой среде [3,4]. Схема получения азокрасителя представлена на рисунке 1.

Рисунок 1 – Реакция образования красного азокрасителя

Градуировочный график, полученный для метода Грисса, имеет два линейных диапазона. Он представлен на рисунке 2. Первый линейный диапазон соблюдается для концентраций 0-4,0 мг/л, второй – для 0,4-1,0 мг/л.

Рисунок 2 – Стандартный градуировочный график для метода Грисса

Далее изучали влияние содержания в пробе нитрат-ионов, для этого вносили нитрат натрия с концентрацией нитратов 1 мг/мл. Наблюдается отклонение градуировочного графика в сторону бóльших значений оптических плотностей. Добавление нескольких мл щелочного раствора толилтриазола (метилазимидобензола) не оказало влияния на результаты анализа (рис. 3).

Рисунок 3 – Сравнение оптических плотностей стандартных растворов нитрит-ионов и растворов с добавками нитрат-ионов и толилтриазола

В обоих случаях первый линейный диапазон соблюдается для концентраций 0-0,4 мг/л, второй – для 0,4-1 мг/л. Графики повторяются и аналогичны по своей структуре стандартному графику нитритов.

Научно-производственным объединением «ЭКО Технология» было представлено для лабораторного анализа 2 образца воды: Р-105 (дистиллят, время отбора 12.04.2022, 21:00, жесткость 1 мг/л, кальций 1 мг/л) и ЕП-200 (общая жесткость 2746 мг/л, кальций 1772 мг/л, магний 974 мг/л, железо 1,81 мг/л, хлориды 9930 мг/л, сульфаты 1 мг/л). Так как концентрация нитрит-ионов в обеих образцах была не установлена при отборе пробы, для определения их содержания в лабораторных условиях был выбран метод добавок. Установлено содержание нитрит-ионов в пробе Р-105 соответствует 0,025-0,027 мг/л, в пробе ЕП-200 – 0,038-0,040 мг/л. ПДК нитрит-ионов в промышленных водах составляет 3 мг/л, поэтому можно сделать вывод о том, что оба образца соответствуют требованиям безопасности.

Список литературы

1. Очистка сточных вод от биогенных элементов / М.Н. Балакина, Д.Д. Кучерук, Ю.С. Билык [и др.] // Химия и технология воды. – 2013. – Т. 35, № 5. – С. 386–397.
2. Гавриленко Н.А. Твердофазно-спектрофотометрическое определение нитритов в воде с использованием реактива Грисса и сафранина, иммобилизованных в полиметакрилатной матрице / Н.А. Гавриленко, Н.В. Саранчина, А.В. Суханов // Аналитика и контроль. – 2015. – Т. 19, № 3. – С. 252–258.
3. ПНД Ф 14.1:2.3-95 Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации нитрит-ионов в природных и сточных водах фотометрическим методом с реактивом Грисса : официальное издание : утвержден ФБУ «Федеральный центр анализа и оценки техногенного воздействия» от 20.03.1995. – Москва, 2011. – 22 с.
4. Алукер Н.Л. Спектрофотометрическое исследование солей нитратов и нитритов и их водных растворов / Н.Л. Алукер, M.E. Herrmann, Я.М. Суздальцева // Оптика и спектроскопия. – 2019. – Т. 127, вып. 6. – С. 906–911.

SPECTROPHOTOMETRIC METHOD FOR THE DETERMINATION OF NITRITE IONS IN THE PRESENCE OF NITRATES

MARGARITA I. SHORKINA
“Chemistry”, specialist student, 5th year
Lipetsk State Technical University

VICTORIA A. VOSTRIKOVA
“Chemistry”, bachelor student, 2nd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: methods for the determination of nitrite ions in water against the background of an increased content of nitrate ions

Key words: nitrite ions, nitrate ions, azo dyes, denitrification, diazotization

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ НИТРИТ-ИОНОВ В ПРИСУТСТВИИ НИТРАТОВ

ШОРКИНА МАРГАРИТА ИГОРЕВНА
студент гр. ФХ-17-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ВОСТРИКОВА ВИКТОРИЧ АНДРЕЕВНА
, студент гр. АХ-20-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ФАРАФОНОВА ОЛЬГА ВЯЧЕСЛАВОВНА
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматривается электрохимический метод определения нитрит-ионов в воде на фоне повышенного содержания посторонних ионов

Ключевые слова: нитрит-ионы, нитрат-ионы, ионометрия, нитрит-селективный электрод

Экологический мониторинг одна из важнейших задач аналитической химии. Нитриты являются солями азотистой кислоты, их образование в сточных и природных водах происходит, главным в результате минерализации органических соединений. Их наличие является свидетельством выбросов в водоемы отходов производственных предприятий, загрязнения промышленных вод соединениями животного происхождения и, как следствие, усиления процессов разложения органических веществ. Т.к. в водной среде оказывается слишком много нитритов, азотфиксирующие бактерии не успевают провести их превращение в газообразный азот [1]. Также превышение ПДК данных ионов в водных объектах зачастую вызвано вымыванием осадками и попаданием в грунтовые воды огромных количеств азотсодержащих удобрений.

Чаще всего для определения нитрат и нитрит ионов применяют электрохимические и спектрофотометрические методы, за счет их достаточной чувствительности и доступности. Однако для проведения правильного анализа необходимо оценивать вклад мешающих компонентов матрицы. Для исследования нами был выбран ионометрический метод с применением нитрит-селективного электрода [2-4]. Нитрит-селективный электрод является первичным преобразователем активности нитрит-ионов, присутствующих в жидкой среде, в электродвижущую силу.

Для анализа нитрит-ионов ионометрическим методом была приготовлена линейка стандартных растворов. По полученным значениям ΔE был построен градуировочный график (рисунок 1).

Рисунок 1 – Градуировочный график стандартных растворов нитрит-ионов для ионометрического метода

Линейный диапазон соблюдался в пределах 3,52-6 pC.

Присутствие посторонних ионов в растворе, в котором содержание нитрит-ионов устанавливали с применением нитрит-селективного электрода, значительно снижает коэффициент его селективности, что приводит к отклонениям полученных результатов от истинных значений, а в некоторых случаях и к потере линейной зависимости величины потенциала от концентрации.

Данный электрод характеризуется следующими значениями селективности: к нитрат-ионам – $1{,}0 \cdot 10^{-5}$, к хлорид-ионам – $3{,}0 \cdot 10^{-5}$, к фторид-ионам – $8{,}0 \cdot 10^{-4}$.

Внесение нитрат-ионов (1 мг/мл) в анализируемый раствор нитрит-ионов вызывает отклонение потенциала в сторону больших значений. Хлорид кальция с концентрацией ионов кальция 1 мг/мл оказывает схожее влияние, однако в области низких значений pC его присутствие обуславливает резкое снижение потенциала системы. Это доказывает график, представленный на рисунке 2.

Рисунок 2 – Сравнение потенциала стандартных растворов нитрит-ионов и растворов с добавкой нитрат-ионов и хлорида кальция

При внесении в раствор хлорид-ионов (в виде хлорида натрия) в концентрации 1 мг/мл стандартного раствора также можно наблюдать завышение истинных значений потенциала и нарушение линейной зависимости.

Влияние хлорид-ионов можно устранить с помощью разбавления исходной пробы в 2 раза. Таким образом, хлориды в концентрации ниже заявленной в 2 раза (0,5 мг/мл) не оказывают воздействия на результаты анализа нитрит-ионов методом ионометрии. Линейный диапазон был восстановлен. Полученные градуировочные графики представлены на рисунке 2.

Таким образом, совместное содержание в растворе нескольких сильных окислителей, к примеру, хлорид- и нитрит-ионов должно быть исключено при проведении анализа, поскольку они взаимодействуют друг с другом.

Научно-производственным объединением «ЭКО Технология» было представлено для лабораторного анализа 2 образца воды: Р-105 (дистиллят, время отбора 12.04.2022, 21:00, жесткость 1 мг/л, кальций 1 мг/л) и ЕП-200 (общая жесткость 2746 мг/л, кальций 1772 мг/л, магний 974 мг/л, железо 1,81 мг/л, хлориды 9930 мг/л, сульфаты 1 мг/л).

Так как концентрация нитрит-ионов в обеих образцах была не установлена при отборе пробы, для определения их содержания в лабораторных условиях был выбран метод добавок. Установлено содержание нитрит-ионов в пробе Р-105 соответствует 0,025-0,027 мг/л, в пробе ЕП-200 – 0,038-0,040 мг/л. ПДК нитрит-ионов в промышленных водах составляет 3 мг/л, поэтому можно сделать вывод о том, что оба образца соответствуют требованиям безопасности.

Список литературы

1. Аналитическая химия. Методы идентификации и определения веществ: учебник для вузов / М.И. Булатов, А.А. Ганеев, А.И. Дробышев [и др.]. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 583 с. : ил. – (Учебники для вузов: магистратура и специалитет. Специальная литература).

2. A novel anionic electrodialysis membrane can be used to remove nitrate and nitrite from wastewater / E. Selmane Bel HadjHmida, A. Ouejhani, G. Lalléve, J.F. Fauvarque // Desalination and Water Treatment. – 2010. – Vol. 23, No 1-3. – P. 13–19.

3. Selective polypyrrole electrodes for quartz microbalances: NO2 and gas flux sensitivities / K. Henkel, A. Oprea, I. Paloumpa et.al. // Sensors and Actuators B: Chemical. – 2001. – Vol. 76, No 1-3. – P. 124–129.

4. Hanafi H. A. Removal of Nitrate and Nitrite Anions from Wastewater Using Activated Carbon Derived from Rice Straw / H. A. Hanafi, S. M. Abdel Azeema // Journal of Environmental&Analytical Toxicology. – 2016. – Vol. 6, No 1. – P. 1–6.

ELECTROCHEMICAL METHOD OF DETERMINATION OF NITRITE-IONS IN THE PRESENCE OF NITRATES

MARGARITA I. SHORKINA
“Chemistry”, specialist student, 5th year
Lipetsk State Technical University

VICTORIA A. VOSTRIKOVA
“Chemistry”, bachelor student, 2nd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: This paper deals with the electrochemical method of determining nitrite ions in water against the background of the increased content of extraneous ions

Key words: nitrite-ions, nitrate-ions, ionometry, nitrite-selective electrode

БРИКЕТЫ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИЕ

АВОТИНЬШ ЛИЛИЯ СЕРГЕЕВНА
студент гр. т9-ЧМ-18-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

КОРНЕЕВА АНАСТАСИЯ ОЛЕГОВНА
Научный руководитель, кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: В данной статье говорится о производстве железосодержащих брикетов, как перспективного сырья из металлического шлама. С недавнего времени возросла тенденция по сокращению выбросов вредных примесей в атмосферу, повышению качества изготавливаемой продукции, а также к сокращению потери железа при производстве стали на металлургических комбинатах. Брикеты являются перспективной альтернативой стальному скрапу.

Ключевые слова: Металлургический шлам, железосодержащие брикеты, металлургический комбинат, сталь, альтернатива, вторичное сырье.

В настоящее время на металлургическом рынке на фоне повышения требований к качеству электростали наблюдается снижение качества амортизационного лома, что приводит к возрастанию спроса на металлизованное сырье. Применение такого композитного материала, как железосодержащие брикеты, эффективно при выплавке не только в электропечах, но и и кислородных конвертерах высококачественных сталей, в том числе типа IF, с жесткими требованиями по содержанию загрязняющих примесей (Cu, Sn, Cr, Ni, Mo). Доля брикетов в шихтовой загрузке электропечей может составлять до 100%, в кислородных конвертерах – до 30%, что позволяет полностью заменить этой продукцией лом черного металла и увеличит производительность данных агрегатов. Использование их, в качестве шихтового материала позволяет получать продукты металлургического передела более высокого качества [1].

Брикеты железосодержащие представляют собой окускованный методом вибропрессования материал. Разработаны такие брикеты для создания альтернативы дефицитному лому черных металлов, который занимает большой объем в нерасплавленном виде, а также в качестве вторичного сырья из техногенных месторождений железа. Железосодержащие брикеты являются универсальным композитным шихтовым материалом, кроме того, обладают улучшенными металлургическими свойствами. Материал может использоваться, как дополнение или полноценная замена чистого тяжеловесного скрапа, чушкового чугуна, железа прямого восстановления при производстве стали в кислородном конвертере или в электродуговой сталеплавильной печи. Данная продукция может использоваться самостоятельно и в комбинации с известными видами металлошихты, такими как подготовленный к переработке лом, обогащенная железная руда, концентрат, флюсы.

Для изготовления железосодержащих брикетов используется железосодержащий шлам (химический состав представлен в таблице 1), который является тонкодисперсным отходом на металлургическом комбинате. Его применение позволит повысить эффективность производства, так снижаются потери железа на производстве.

Для того, чтобы получить необходимые брикеты шлам проходит через участок шихтоподготовки с последующим брикетированием. Сырье поступает в дробилки, где шлам измельчается до мелкой фракции 3 мм, просеивается через грохот, а затем поступает в бункер для шихтовых материалов. В планетарном смесителе измельчённый шлам хорошо перемешивается со связующими материалами и коксовой мелочью. После перемешивания смесь поступает на валковый пресс, где будущему брикету придается форма и далее этот самый брикет хорошо просушивается отходящими из печи или природными газами. Готовые брикеты нужно хранить в специальном бункере для железосодержащих брикетов или сразу использовать по назначению.

В лаборатории Металлургического института ФГБОУ ВО «ЛГТУ» был выполнен эксперимент, в котором удалось выплавить сталь из железосодержащих брикетов (рисунок 1, таблица 1). (ООО «Новые металлургические технологии – Производство») в индукционной печи

Рисунок 1 – Сталь, полученная входе использования при выплавке железосодержащих брикетов

Таблица 1 – Химический состав железосодержащего шлама

Массовая доля Fe общ.	67,50%
Массовая доля FeO	11,00%
Массовая доля Fe_3O_4	25,00%
Массовая доля Al_2O_3	2,44%
Массовая доля CaO	15,40%
Массовая доля MgO	1,38%
Массовая доля S	0,06%
Массовая доля P	0,03%
Массовая доля TiO_2	0,07%
Массовая доля SiO_2	6,40%

Стоит отметить, что изменение соотношения долей отдельных компонентов связующего элемента позволяет в широких пределах регулировать термо-

химические свойства материала: использовать его при плавке в качестве охладителя или энергоносителя с учетом конкретных условий проведения процесса металлургического передела (определенные марки стали, тип теплового агрегата, сырья). Наличие в материале оксидов железа, шлакообразующих элементов и развитая поверхность контакта основы и наполнителя, а также пониженная температура плавления шихты обеспечивают высокие скорости протекания окислительно-восстановительных реакций. Перечисленные физико-химические свойства приводят к увеличению производительности, уменьшению энергопотребления, снижению выбросов в окружающую среду от сталеплавильного процесса, также значительно снижаются затраты, связанные с эксплуатацией и обслуживанием тепловых агрегатов.

Список литературы

1. Коростелев А. А. Исследование влияния горячебриктированного железа в металлошихте на технологические показатели плавки с целью повышения эффективности производства стали в дуговой сталеплавильной печи. 05.16.02: 24.10.2019. Национальный исследовательский технологический университет.

IRON-CONTAINING BRIQUETTES

AVOTINS LILIA SERGEIEVNA
student gr. t9-CHM-18-1
Lipetsk State Technical University

Abstract: This article talks about the production of iron-containing briquettes as promising raw materials from metal sludge. Recently, there has been an increased tendency to reduce emissions of harmful impurities into the atmosphere, improve the quality of manufactured products, as well as to reduce the loss of iron in steel production at metallurgical plants. Briquettes are a promising alternative to steel scrap.

Keywords: Metallurgical sludge, iron-containing briquettes, metallurgical plant, steel, alternative, secondary raw materials.

НЕЙРОСЕТИ «GAUGAN» И «INSTANT NERF» ОТ NVIDIA

АГАФОНОВ ГЕРМАН АНДРЕЕВИЧ
студент гр.Т9-ИС-20-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ДОЛМАТОВ ИВАН АЛЕКСЕЕВИЧ
студент гр.Т9-ИС-20-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ОСЕТРОВ АРТЕМ АНДРЕЕВИЧ
студент гр.Т9-ИС-20-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ГЕНЕРАЛОВ АЛЕКСАНДР НИКОЛАЕВИЧ
Научный руководитель, преподаватель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: Instant NeRF и GauGAN – новые перспективные нейросети компании NVIDIA, которые используют искусственный интеллект.

Ключевые слова: нейросеть, искусственный интеллект, рендеринг.

На презентации GTC 2022 мировой поставщик графических процессоров и плат NVIDIA показали свою новую разработку, которая носит название Instant NeRF.

Instant NeRF – это нейросеть, созданная для обратного рендеринга. Несет за собой использование искусственного интеллекта для расчёта того, как поведет себя свет на фотографии – его отражение и падение, для того, чтобы воссоздать трехмерную сцену из нескольких плоских двухмерных изображений, снятых с разных ракурсов.

NVIDIA Research – команда разработчиков показала, что разработанный алгоритм, позволяет сделать такой рендеринг практически моментально, что делает его одним из первых подходом, который использует сверхбыстрые обучающиеся нейронные сети и быстрый рендеринг. В особых случаях он может быть в 1000 раз быстрее аналогичных подходов.

Instant NeRF требует всего несколько секунд, для того, чтобы обучиться на имеющихся фотографиях (требуется несколько десятков фото или даже более), а также данных о местоположении камер, с которых они были сделаны, после чего сделает рендер конечной трехмерной сцены за несколько десятков миллисекунд.

В сценах с движущимися объектами, качество будет зависеть от количества фотографий, если их будет слишком мало, то трехмерная сцена получится нечетная, и также возможно появление артефактов. В полученных изображениях всегда содержится не полная информация о пространстве, и поэтому, исполь-

зуя ИИ, NeRF, пытается восполнить недостаток информации: она предсказывает поведение цвета – то, как он будет падать, а также его цвет. Также этот метод может работать с окклюзиями – явление, когда видимые объекты на некоторых изображениях, блокируются препятствиями, такими как столбы.

Для человека естественно ощущать глубину и то, как выглядит объекты при частичном представлении благодаря тому, что наши глаза видят две разные картинки, которые потом мозгом интерпретируются в объемное изображение, но для ИИ – эта задача сложная. Создание трехмерного изображения стандартными методами занимает несколько часов и даже больше, в зависимости от сложности и разрешения визуализации. Внедрение же ИИ ускоряет работу.

Ранние модели NeRF делали рендеринг четких сцен без артефактов за несколько минут, но на их обучение затрачивались часы. Instant NeRF позволяет уменьшить затрачиваемое время благодаря методике кодирования хэш-сетки с несколькими разрешениями. Данная методика специально разработана под работу с графическими процессорами от NVIDIA. Она использует набор инструментов NVIDIA CUDA и библиотеки нейронных сетей Tiny CUDA.

Используя новый метод кодирования входных данных, исследователи могут добиться высококачественных результатов, используя небольшую и быструю нейронную сеть.

«Если традиционные 3D-представления, такие как полигональные сетки, похожи на векторные изображения, то NeRF подобны растровым изображениям: они плотно фиксируют то, как свет исходит от объекта или внутри сцены», – говорит Дэвид Любке, вице-президент по графическим исследованиям в NVIDIA. – «В этом смысле Instant NeRF может быть так же важен для 3D, как цифровые камеры и сжатие JPEG для 2D-фотографии, – значительно увеличивая скорость, простоту и доступность 3D-съемки и обмена».

NVIDIA заявляет, что «Instant NeRF может использоваться для создания аватаров или сцен для виртуальных миров, для захвата видеоконференций с участниками и окружением в 3D, или воссоздать 3D сцену для цифровых 3D карт. Технология Instant NeRF, также может использоваться для обучения роботов и автопилотов для лучшего распознавания окружения.»

GauGAN – программное обеспечение-генератор изображений, созданных искусственным интеллектом. Он был сделан для создания эскиза и превращения его в фотореалистичное изображение за секунды. Технология GauGAN имеет в своем распоряжении всего три инструмента, которых с головой хватит для работы: ведро заливки, ручка и карандаш. GauGAN был представлен компанией NVIDIA на презентации GTC 2019.

Рисунок 1 – Работа преобразования эскиза в реалистичную картину

GauGAN это ИИ, который основан на опыте системы Pix2Pix, которая может представлять виртуальные миры, сказал вице-президент компании NVIDIA по прикладным исследованиям в области глубокого обучения Брайан Катандзаро, но Pix2Pix не может рисовать пейзажи, потому что оставляет артефакты на конечном изображении.

GauGAN основан на концепции GAN.

GAN – это генеративная модель, в которой две сети соревнуются по сценарию теории игр.

Первая сеть генерирует образец (например, изображение), а вторая сеть является его противником – дискриминатор, она пытается определить, является ли образец реальной или это результат генератора. Проще говоря, GAN означает, что две сети работают друг против друга

Обучение можно смоделировать как игру с нулевой суммой. Эти компьютерные программы миллионы раз соревнуются в улучшении ваших навыков визуализации. пока у них не появится возможность создавать законченные образы.

GauGAN может предложить мощный инструмент для создания виртуальных миров. Даже в этой ограниченной демонстрации ясно, что программное обеспечение, построенное на этих навыках. Он понравится всем, от дизайнеров видеоигр до архитекторов и обычных игроков.

Список литературы

1. Elibrary [Электронный ресурс]: «Создание фотореаалестичных изображений при помощи программного обеспечения GauGAN» https://www.elibrary.ru/item.asp?id=40550485

2 Vc.ru [Электронный ресурс]: «Технология NVIDIA Instant NeRF» https://inlnk.ru/agmDkg

3. Хабр [Электронный ресурс]: «Технология Instant NeRF» https://habr.com/ru/news/t/657953/

NEURAL NETWORKS «GAUGAN» AND «INSTANT NERF» FROM NVIDIA

AGAFONOV GERMAN ANDREEVICH
students gr. T9-IS-20-1
Lipetsk State Technical University

DOLMATOV IVAN ALEKSEEVICH
students gr. T9-IS-20-1
Lipetsk State Technical University

OSETROV ARTEM ANDREEVICH
students gr. T9-IS-20-1
Lipetsk State Technical University

Abstract: Instant NeRF and GauGAN are NVIDIA's new promising neural networks that use artificial intelligence

Keywords: Neural network, artificial intellidence, rendering

ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ПО ХЛОПКУ

АЙМАКАНОВ МАТВЕЙ ВЛАДИСЛАВОВИЧ
Студент гр. Т9-ЭП-18-2
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ПОНОМАРЕВ ПАВЕЛ СЕРГЕЕВИЧ
Научный руководитель, преподаватель кафедры электропривода
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье рассматривается выключатель по хлопку, его принципиальная электрическая схема, собирается рабочий образец и рассматривается место применения.

Ключевые слова: выключатель по хлопку, акустический выключатель, схема выключателя по хлопку, звуковой выключатель.

Хлопковый (или акустический) выключатель – это электронное устройство, которое удобно применять в быту. Он представляет собой устройство (рисунок 1) для дистанционного включения и выключения потребителей электроэнергии. Коммутация прибора происходит по хлопку в ладоши за счёт передачи акустическому прибору звукового сигнала. Такое оборудование имеет свою специфику, но его возможно сделать и собственными руками.

Рисунок 1 – Виды выключателей по хлопку

Выключатели по хлопку применяются для относительно тихих помещений в доме: спален, кабинетов, библиотек, погребов и кладовых. Также акустический выключатель будет полезен в быту людям, которые передвигаются на инвалидной коляске, а также он пригодится детям, потому что, как правило, в детских комнатах выключатели света располагают на высоте более 1,5 м. Для того чтобы самостоятельно включить или выключить свет, ребёнку приходится вставать на стул или просить о помощи взрослого. А так ребёнок, после установки хлопкого выключателя сможет включать и выключать свет самостоятельно.

Монтировать подобные приборы в шумных местах нерационально, поскольку посторонние звуки будут периодически приводит к ложной активации устройства. В связи с этим хлопковый выключатель не подходит для рабочих и офисных помещений, для столовых, кухонь и гостиных.

Рассмотрим схему выключателя по хлопку (рисунок 2), содержащий электретный микрофон (VM1), в качестве которого может выступать микрофон, взятый от наушников или старого телефона, два конденсатора (C1, C2), два биполярных транзистора (VT1, VT2) которые выступают в роли каскада усиления и резисторы различного номинала (R1-R7) соединенные с возможностью последовательного усиления электрического сигнала, который возникает вследствие воздействия звука – хлопка. Усиленный электрический сигнал поступает на базу третьего транзистора (VT3) для его срабатывания и подачи питания на обмотки реле (KM1). Реле используются малогабаритное с напряжением обмотки 9-12В, контакты реле рассчитаны на напряжение ~220В. Также для защиты транзистора (VT3) от ЭДС самоиндукции в обмотке реле (KM1) при её отключении, используется диод (VD1), который подключен параллельно. Питание схемы может осуществляется от источника постоянного тока например: батарейка типа “крона” или блока питания.

Рисунок 2 – Принципиальная электрическая схема хлопкового выключателя

Все радиокомпоненты монтируются на макетной плате (рисунок 3). Сначала все детали располагают согласно схеме, а затем спаиваются с использованием паяльника, флюса и припоя. Перемычки между элементами выполнены из ножек самих элементов.

Рисунок 3 – Вид собранной схемы на макетной плате

Вывод: в процессе сборки данного прибора, студенты СПО могут освоить и закрепить навыки чтения электрических схем, подборку радиодеталей и сборку электрических устройств согласно электрическим схемам, что позволит им в будущем быть более компетентными в своей профессии.

Список литературы

1. Миловзоров, О. В. Основы электроники: учебник для СПО / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 344 с.

2. Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника. В 2 ч. Ч. 1: учебник для академического бакалавриата/ О. П. Новожилов. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 382 с.

3. Миловзоров, О. В. Электроника: учебник для прикладного бакалавриата / О. Б. Миловзоров, И. Г. Панков. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 344 с.

4. Миленина, С. А. Электротехника: учебник и практикум для СПО / С. А. Миленина; под ред. Н. К. Миленина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 263 с.

SWITCH BY CLAP

AIMAKANOV MATVEY VLADISLAVOVICH
student of group Т9-ЭП-18-2
Lipetsk State Technical University

Summary: the paper considers a cotton switch, its basic electrical circuit, a working sample is assembled and the place of application is considered.

Keywords: clap switch, acoustic switch, clap switch circuit, sound switch.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТОКОПРОВОДЯЩЕГО ПОКРЫТИЯ ДЛЯ ВЕТРОГЕНЕРАТОРОВ СЕВЕРНОГО ИСПОЛНЕНИЯ

АНДРИЯНЦЕВА АЛЕКСАНДРА ПАВЛОВНА
студент гр. Т9-ЛП-21-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ЛУПОВА ИРИНА АЛЕКСАНДРОВНА
Научный руководитель, преподаватель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: при конструировании и использовании ветрогенераторов северного исполнения для препятствия образования льда на лопастях эффективно наносить на них токопроводящее покрытие, которое будет отличаться не только высоким КПД, но и щадящим влиянием на механизм турбины. В работе была сделана попытка создания и исследования технологических свойств покрытия, в составе которого присутствует углеродсодержащий компонент.

Ключевые слова: ветрогенератор, система антиобледенения, токопроводящий состав, углеродный наполнитель

В числе перспективных экономически выгодных и экологичных методов преобразования энергии ветра в электричество является применение ветрогенераторов, которые могут функционировать на территориях со скоростью ветра выше 4,5 м/с, могут работать с сетью действующих электростанций либо рабо-

тать автономно. Кроме положительных особенностей следует учитывать, то, что в условиях отрицательных температур могут возникать трудности его использования на территориях с суровыми климатическими условиями. В условиях умеренного и арктического поясов лёд, скапливающийся на ветрогенераторах, не даёт лопастям вращаться и, как следствие, приостанавливая выработку энергии. В настоящее время существует два подхода борьбы с проблемой обледенения лопастей. Первый подход препятствует образованию наледи, а с помощью второго лед удаляется путем остановки и очистки ветрогенератора [1,2].

На основании изучения применения ветрогенераторов в условиях севера сделана попытка разработки рецептуры создания композитного покрытия, который, после нанесения его на лопасти, препятствует образованию льда.

Технология антиобледенения заключается в обогреве лопастей ветрогенератора путем покрытия аппарата многослойным токопроводящим композитом, состоящим из теплоизоляционного слоя, токопроводящей краски с электродами и защитного слоя. В состав покрытия вводятся наполнители, улучшающие эксплуатационные характеристики токопроводящего покрытия: углеродсоставляющие компоненты отвечают за твердость и электропроводность, биоцид противостоит образованию и жизнедеятельности вредных бактерий, триполифосфат отвечает за пленкообразование, диспергатор инициирует образование дисперсии, пеногаситель способствует однородности покрытия, контроль pH осуществляется с помощью аммиака [3,4].

Для получения состава токопроводящего покрытия за основу был взят уже существующий состав краски. Подготовленные компоненты смешивали при комнатной температуре.

Для получения состава токопроводящего покрытия компоненты смешивали при комнатной температуре и было получено 3 опытных образца с различными наполнителями: наполнитель – коллоидно-графитовый препарат С1, наполнитель – технический углерод, наполнитель – коллоидно-графитовый препарат С1 и технический углерод (2:1). Для определения прочности полученных образцов проводили исследование абразивной стойкости и адгезии методом решетчатых надрезов. Толщину покрытия определяют с помощью толщиномера. Покрытия с наполнителем коллоидно-графитовым препаратом С1 и техническим углеродом получили по 4 балла (полное отслаивание покрытия или частичное, превышающее 35% поверхности решетки), а покрытие «Микс» (таблица 1) – 1 балл (Края надрезов полностью гладкие, нет признаков отслаивания ни в од-ном квадрате решетки). В результате эксперимента было выявлено, что наилучшая абразивная стойкость у покрытия «Микс». Далее проводилось исследование шероховатости, теплопроводности и электропроводности по стандартным методикам. Выявлено, что наилучшие физические свойства проявил состав покрытия «Микс», который имеет следующий состав: коллоидно-графитовый препарат и технический углерод 34.8% (твёрдость, электропроводность); биоид 0.2%(борьба с вредными бактериями); триполифосфат 0.4% (плёнкообразование); диспергатор 23.1%(образование дисперсии); пеногаситель1.%(гашение пены); аммиак 5%(контроль pH); коалисцент 0.7% (облегче-

ние процесса слияния капель плёнкообразующего компонента); вода 30.8%(основа); ПАВ 4%(равномерное смешивание).

Таблица 1 – Основные физические показатели покрытия Микс

Показатель	Значение	Метод определения
Удельное сопротивление	0.02 Ом*м	Расчетно-экспериментальный
Толщина 1 слоя	0.3 мм	Гравиметрический, микроскопический
Адгезия	1 балл	Метод решетчатых надрезов
Плотность	733кг/м3	Объемно-весовой
Шероховатость	0.6 мкм	АСМ
Рабочая температура	от -80 до +60	Экспериментальный

После определения физических показателей, наилучшее покрытие Микс было исследовано на работоспособность в морозильной камере. Поэтому, заключительным этапом исследований являлось испытание лабораторной установки при отрицательной температуре, которая была помещена в морозильную камеру для моделирования работы ветрогенератора в условиях севера. Лопасти были опрысканы водой из пульверизатора для образования льда, в морозильную камеру добавлен жидкий азот, в следствие чего на лопастях макета образовался лед. Далее подавался ток, в результате чего лопасти оттаяли и нагрелись до положительной температуры (в районе +10), что подтверждает работоспособность разработанной технологии (рисунок 1).

Рисунок 1 – Температура лопасти до и после подачи тока

В работе была сделана попытка создания системы антиобледенения для ветрогенераторов северного исполнения. Покрытие с содержанием коллоидно-графитового препарата и технического углерода обладает лучшими свойствами по сравнению с покрытием, содержащим только коллоидно-графитовый препарат. Удельное сопротивление краски Mix соответствует ГОСТу на электропроводящие покрытия.Была спроектирована лабораторная установка, состоящая из трёх ветрогенераторов, лопасти которых были покрыты токопроводящим составом, микроконтроллерной системы управления и источника питания. Экспе-

риментальные исследования показали, что покрытие сохраняет свои свойства при температурах от -80°С до +60°С и эффективно предотвращает образование льда на лопастях ветрогенератора. Далее планируется модернизация компонентного состава токопроводящего покрытия для ветрогенераторов с использованием коксовой пыли КХП ПАО «НЛМК». Выбор компонентов состава для покрытия был проведен на основе состава обычных красок с добавлением некоторых новых веществ (наноразмерый углерод\коксовая пыль). В отличие от обычных красок, наше покрытие будет обладать высокой теплопроводностью и экологичностью.

Список литературы

1. Нечаев, И. С. Особенности и проблемы развития ветровой энергетики / И. С. Нечаев, Д. Е. Шонина. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2019. – № 15 (253). – с. 44-46.
2. Лукутин, Б. В. Системы электроснабжения с ветровыми и солнечными электростанциями : учеб. Пособие / Б. В. Лукутин, И. О. Муравлев, И. А. Плотников //Томск : изд-во Томского политех. университета, 2015 120 с.
3. Алексеенко, В. А. Управление работой системы энергоснабжения роторной ветроэнергетической установки / В. А. Алексеенко, А. А. Плужникова, В. А. Халюткин // Сельский механизатор. – 2018. – № 5. – с. 26–27.
4. Бекиров, Э.А. Оптимизация режимов работы систем электроснабжения с использованием возобновляемых источников энергии / Э. А. Бекиров, М.М. Асанов, А. Алькаата // Строительство и техногенная безопасность. – 2018. – №13 (65). – с. 107–111.

STUDY OF THE CONDUCTIVE COATING FOR NORTHERN WIND GENERATORS

ANDRIYANTSEVA ALEXANDRA PAVLOVNA
student gr. T9-LP-21-1
Lipetsk State Technical University

Abstract: when designing and using northern wind turbines, to prevent the formation of ice on the blades, it is effective to apply a conductive coating on them, which will differ not only in high efficiency, but also in a gentle effect on the turbine mechanism. An attempt was made to create and study the technological properties of a coating containing a carbon-containing component.

Keywords: wind turbine, anti-icing system, conductive composition, carbon filler

ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА КОНТУРНОГО И РЯДНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ

БАБСКОВ ЕВГЕНИЙ ВАДИМОВИЧ
студент гр. Т9-ЭП-19-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ГОТОВЦЕВ ДАНИИЛ ГЕНАДЬЕВИЧ
студент гр. Т9-ЭП-19-2
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ПОНОМАРЕВ ПАВЕЛ СЕРГЕЕВИЧ
Научный руководитель, преподаватель кафедры электропривода
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье рассматриваются особенности расчёта контурного и рядного заземления.

Ключевые слова: заземление, заземлитель, контурное заземление, рядное заземление.

Расчёт заземления, целью которого является определение основных конструктивных параметров сложного заземлителя, при которых сопротивление растекания тока, выбранного группового заземлителя ($R_{расч}$), не превзойдет нормативного значения ($R_{норм}$=4 Ом).

Каждая исследуемая площадка находится в определённой климатической зоне. Данной климатической зоне будут соответствовать коэффициент сезонности как вертикального заземлителя ($\varphi_В$), так и горизонтального ($\varphi_Г$) заземлителя, а также у каждой зоны имеется дополнительные сведения. Все эти сведения сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Коэффициент сезонности $К_{сез}$

Климатическая зона	Вид заземлителя		Дополнительные сведения
	Вертикальный	Горизонтальный	
1	2	3	4
I	1,9	5,8	Глубина заложения вертикальных заземлителей от поверхности земли 0,5…0,7 м
II	1,7	4,0	Глубина заложения горизонтальных заземлителей 0,3…0,8 м
III	1,5	2,3	
IV	1,3	1,8	

Зная грунт, определяем расчетное удельное сопротивление земли для горизонтального и вертикального заземлителя по формулам

$$\rho_в = \rho_н \cdot \varphi_в,$$

$$\rho_г = \rho_н \cdot \varphi_г,$$

где $\rho_В$ и $\rho_Г$ – расчётные удельные сопротивления горизонтального и вертикаль-

ного заземлителей;

$\rho_н$ – сопротивление грунта.

Вторым шагом будет выбор вертикальных заземлителей.

Когда заземлитель будет выбран, зная всё необходимое, можно определить сопротивление одного вертикального заземлителя (R_{B0}) по формуле

$$R_{B0} = \frac{\rho_B}{2 \cdot \pi \cdot L_B} \cdot (\ln \frac{4 \cdot L_B}{d} + \frac{1}{2} \cdot \ln \frac{4 \cdot t + L_B}{4 \cdot t - L_B}),$$

где t – расстояние от поверхности земли до центра заземлителя;

L_B – длинна заземлителя;

d – диаметр заземлителя.

Далее найдём количество электродов необходимое для нашего участка. Для начала найдем расстояние между двумя соседними электродами. По таблице 2 нужно выбрать оптимальное для нашей площади значение $\frac{a}{L}$ и рассчитать расстояние между двумя электродами (a) по формуле

$$a = L_B \cdot 3.$$

Таблица 2 – Значение коэффициента использования электродов

n	$\frac{a}{L}$						Дополнительные сведения
	1		2		3		
	η_B	$\eta_Г$	η_B	$\eta_Г$	η_B	$\eta_Г$	
4	$\frac{0,69}{0,74}$	$\frac{0,45}{0,77}$	$\frac{0,78}{0,83}$	$\frac{0,55}{0,89}$	$\frac{0,85}{0,88}$	$\frac{0,7}{0,92}$	Числитель для контурного ЗУ, а знаменатель –для рядного
6	$\frac{0,62}{0,63}$	$\frac{0,4}{0,71}$	$\frac{0,73}{0,77}$	$\frac{0,48}{0,83}$	$\frac{0,8}{0,83}$	$\frac{0,64}{0,88}$	
10	$\frac{0,55}{0,59}$	$\frac{0,34}{0,62}$	$\frac{0,69}{0,75}$	$\frac{0,4}{0,75}$	$\frac{0,76}{0,81}$	$\frac{0,56}{0,82}$	
20	$\frac{0,47}{0,49}$	$\frac{0,27}{0,42}$	$\frac{0,64}{0,68}$	$\frac{0,32}{0,56}$	$\frac{0,71}{0,77}$	$\frac{0,45}{0,68}$	
30	$\frac{0,43}{0,43}$	$\frac{0,24}{0,31}$	$\frac{0,6}{0,65}$	$\frac{0,3}{0,46}$	$\frac{0,68}{0,75}$	$\frac{0,41}{0,58}$	

После того как найдём расстояние между двумя заземлителями, рассчитаем число вертикальных заземлителей (n)

$$n = \mathrm{int}(\frac{P}{a}).$$

Во время расчёта количества заземлителей расстояние между ними может изменится, проведём проверку по формуле

$$a = \frac{P}{n},$$

где P – периметр площадки.

Определяем коэффициент использования вертикального стержня(η_B) по

таблице 2 опираясь на выбранное значение $\frac{a}{L}$ и учитывая дополнительные сведения таблицы.

Имея все данные, можно рассчитать сопротивление всех вертикальных заземлителей ($R_В$)

$$R_В = \frac{R_{В0}}{n \cdot \eta_В} = \frac{46,37}{36 \cdot 0,66} = 1,95 \text{ Ом.}$$

Третьим шагом выберем горизонтальный заземлитель, он может быть в виде стальной полосы или прутка. Его длинна ($L_Г$) равна периметру площадки (при контурном) и определённой (при рядном).

Сопротивление одного горизонтального заземлителя ($R_{Г0}$) рассчитывается по формуле

$$R_{Г0} = \frac{\rho_Г}{2 \cdot \pi \cdot L_Г} \cdot \ln \frac{L_Г^{\ 2}}{d \cdot t_{0Г}}.$$

где d – толщина горизонтального заземлителя;

$t_{0Г}$ – глубина заложения горизонтального заземлителя.

По таблице 2 находим коэффициент использования горизонтального заземлителя ($\eta_Г$). Коэффициент экранирования для одной полосы будет равен $\eta_Э = 1$.

Сопротивления горизонтальных заземлителей с учетом поправочных коэффициентов

$$R_Г = \frac{R_{Г0}}{n \cdot \eta_Г \cdot \eta_Э}.$$

Четвёртый и последний шаг находим общее сопротивление заземлителя ($R_{расч}$)

$$R_{расч} = \frac{R_В \cdot R_Г}{R_В + R_Г}.$$

Сравниваем полученное значение с нормированным

$$R_{расч} < R_{норм}.$$

Если $R_{расч}$ будет меньше $R_{норм}$, значит, защитное заземление обеспечивает необходимую безопасность объекта.

Список литературы

1. Дьяков, В.С. Расчёт заземления / В.С. Дьяков //Вестник современных иследований. 2018. с. 113-117.

2 Григоренко, Е.Е. Современные схемы защитного заземления и устройства защитного отключения / Е.Е. Григоренко // Сборник студенческих работ "первые шаги в науку". 2019. с. 25-27.

3. Галиуллина, А.А. Принцип работы защитного заземления / А.А.Галиуллина // Вестник научных конференций. 2020. с. 20-21

4. Борискин, А.С. Расчет защитного заземления / А.С. Борискин, Н.И. Анисимов, Н.А. Миньков // Актуальные вопросы архитектуры и строительства.

2018. с. 370-371.
5. Языкова, Л.Н. Расчет защитного заземления / Л.Н. Языкова // Липецкий государственный технический университет. 2021. с. 41.

FEATURES OF THE CALCULATION OF CONTOUR AND IN-LINE GROUNDING

BABSKOV EVGENIY VADIMOVICH
student gr. T9-EP-19-1
Lipetsk State Technical University

GOTOVTSEV DANIL GENADIEVICH
student gr. T9-EP-19-2
Lipetsk State Technical University

Abstract: the article discusses the features of the calculation of contour and in-line grounding.

Keywords: grounding, earthing device, contour grounding, in-line grounding.

ВОДНАЯ ТОПЛИВНАЯ ЯЧЕЙКА СТЕНЛИ МЕЙЕРА

БАБСКОВ ЕВГЕНИЙ ВАДИМОВИЧ
студент гр. Т9-ЭП-19-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ПОНОМАРЕВ ПАВЕЛ СЕРГЕЕВИЧ
Научный руководитель, преподаватель кафедры электропривода
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: из статьи мы узнаем о строении и принципе работы водной топливной ячейки Мейера, а также область её применения.

Ключевые слова: электролиз, электролизёр, газ Брауна, водород, топливо.

В данной статье будет рассмотрено изобретение Стенли Мейера «водяная топливная ячейка», иначе, другими словами, использование небольшого количества электроэнергии для производства из воды водородно-кислородной смеси в больших размерах.

Стенли Мейер (24 августа 1940 – 20 марта 1998) американский изобретатель. В 1975 году у него зародился интерес к воде как топливу, это привело к тому, что он разработал и запатентовал устройство, потребляющее малое количество электроэнергии, для производства из обычной воды большое количество водородно-кислородной смеси. Его смерть довольно интересная и не понятная,

официально говорят, что он умер от церебральной аневризмы, но по утверждениям его брата, Мейер был отравлен инвесторами из Бельгии во время ужина с ними.

Водород – легчайшее газообразное вещество, обладает большой химической активностью и является первым элементом в таблице Менделеева. Выделяет огромное количество теплоты и образует воду при окислении.

Сама реакция окисления (горения) происходит с высвобождением тепловой энергии в соответствии с формулой:

$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O + Q,$$

где Q – энергия.

Отметим важный момент, водород в реакцию вступает самостоятельно от возгорания, тогда как теплота выделяется напрямую, и чтобы разделить молекулу воды энергию нужно будет затратить:

$$2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2 - Q.$$

Эта формула электролитической реакции, она характеризует процесс расщепления воды на кислород и водород при помощи электричества. Как это происходит практике рассмотрим далее.

Для начала в емкость с водой погружаем два электрода и подводим к ним напряжение от регулируемого источника питания. В воду добавляется щёлочь, это нужно для улучшения реакции. В результате протекания тока по электродам (один анод, другой катод) со стороны катода будет выделятся водород, а со стороны анода кислород. Следует учесть, что ток, протекающий по электродам, должен быть выше точки разложения молекулы воды.

Водная ячейка Стенли Мейера.

Теперь мы знаем, что такое водород и как его получить, а это значит, что можно приступить к разбору водной ячейке Мейера. Его изобретение очень схожа с электролитической ячейкой, только их различием является маленький ток, который она потребляет. Также обычная вода требует добавления электролита для улучшения проводимости, тогда как ячейка Мейера имеет большую производительность при чистой воде и, по словам очевидцев, на удивление остается холодной на протяжении долгих часов производства газа.

Само соединение элементов разнообразно и существует несколько схем, как для электролизера с электродами в виде пластин, так и в виде трубок. Также можно найти схему, так называемого, сухого электролизёра. Его суть заключается в том, что сами пластины (электрод) устанавливаются в воду, которая поступает в зазор между пластинами. Это позволит значительно уменьшить размеры ячейки.

Простая схема соединения состоит из:

– электролизер, состоящий из корпуса с водой, катода и анода (электроды), подключенные к источнику питания;

– сам источник питания, желательно использовать регулируемый;

– гидрозатворы, которые выполняют 2 роли, первая отделение водяного пара и второе, предотвращение вспышки в реакторе. Некоторые используют от-

секатель, расположенный между электролизером и гидрозатвором для предотвращения попадания обратно в ячейку большого давления;

– для овода газа используют трубки.

В более продвинутых схемах, в целях безопасности используются датчики критического давления и уровня воды.

Разобрав что такое водная ячейка Мейера, давайте поговорим о газе, который она вырабатывает, а именно о газе Брауна и его преимуществах как источника энергии.

Начать стоит с того, что вода, из которой мы получаем гремучий газ (газ Брауна) является распространённым веществом на планете. Второй, довольно важный аспект – это то, что при сгорании образуется пар, который в дальнейшем можно сконденсировать и повторно использовать. При сгорании газа Брауна вредные вещества и прочее, кроме воды, не выделяется, а, следовательно, можно утверждать, что более экологически чистого вида топлива нет.

Водородные генераторы используются сварщиками так как носить за собой установку небольшого веса гораздо проще, чем перетаскивать огромные ацетиленовые и кислородные баллоны. Высокая энергоёмкость данных агрегатов не имела решающего значения, большую роль играло удобство и практичность. Возможности технологии Стенли Мейера очень широки так как использование газа Брауна имеет массу достоинств, например, снижение расхода бензина на автотранспорте. Автомобильные генераторы водорода позволяют использовать гремучий газ как добавку к любому топливу. При полном сгорания такой смеси можно добиться 20 – 25 % уменьшения потребления углеводородов.

Газ Брауна помогает экономить топливо на тепловых электростанциях, которые пользуются газом, углём или мазутом, помогает уменьшить токсичность и увеличить эффективность в старых котельных, за счёт полной или частичной замены устоявшихся видов топлива на газ Брауна позволит многократно снизить цены на отопление. Данное устройство можно использовать и в быту, например, приготовление пищи или получение тёплой воды. Разработка новых, экологически чистых и весьма мощных силовых установок.

Список литературы

1. Суфиянов, Р.Ш. Получение водорода электролизом / Р.Ш. Суфиянов // Тенденции развития науки и образования. 2021. № 71-2. С. 64-68.

2. Калякин, С.Н. Вода и ее химические свойства / С.Н. Калякин, С.Л. Покутняя // Юный ученый. 2019. С. 20-23.

3. Кириллов, И.В. Альтернативная энергия гремучего газа / И.В. Кириллов Апальков, Р.Г. // THE SCIENTIFIC HERITAGE. 2021. С. 3-6.

4. Аллахвердиева, Ф.Х.К. Перспективы развития водородной энергетики в России / Ф.Х.К. Аллахвердиева // Евразийский юридический журнал. 2021. С. 530-532.

5. Сахабутдинов, Р.З. Перспективы развития водородной энергетики/ Са-

хабутдинов, Р.З. Перспективы // Нефтяная провинция. 2022. С. 91-119.

STANLEY MEYER WATER FUEL CELL

BABSKOV EVGENIY VADIMOVICH
student gr. T9-EP-19-1
Lipetsk State Technical University

Abstract: from the article we will learn about the structure and principle of operation of the Meyer Water Fuel Cell, as well as it's scope.

Key words: electrolysis, electrolyzer, Brown's gas, hydrogen, fuel.

СОЗДАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА АРХЕОЛОГА ДЛЯ СОРТИРОВКИ НАХОДОК И ИНФОРМАЦИИ О НИХ

БУБЯКИН КИРИЛЛ АЛЕКСЕЕВИЧ
Студент гр. Т9–ИС–18–2
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Седых Юлия Игоревна
Научный руководитель, преподаватель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в наше время археологи не очень популярны, но они нужны для исследования нашей истории. Благодаря им мы можем узнать и понять, как люди раньше жили, чем занимались, чем питались, какой был у них быт. На все эти вопросы археология может дать ответ. Для того чтобы облегчить их работу с хранением данных о находках создана данная программа.

Программа «Находитель» является автоматизированным рабочим местом (АРМ) археолога. Данная программа необходима для организации деятельности и ведения учёта различных находок, попадающихся во время раскопок.

Ключевые слова: археология, раскопки, находки, памятник

Археология – наука, изучающая историю общества по материальным остаткам жизни и деятельности людей – вещественным (археологическим) памятникам. Исследует отдельные древние предметы (орудия труда, сосуды, оружие, украшения) и целые комплексы (поселения, клады, могильники), открываемые археологическими раскопками, на основании чего восстанавливает историю эпох, которые мало или совсем не освещены письменными источниками [3].

Раскопки – работы по вскрытию пластов земли в поисках памятников, предметов древности, а также место, где ведутся такие работы [4].

Для исследования почвы выбирают уже известный памятник или место, где может находится памятник. На этом месте устраивают раскопки, в ходе которых, собирают информацию о почве, собирают кости, ищут различные доказательства жизни на этом месте. По анализу почвы можно определить, какую растительную культуру выращивали древние люди. Из этого можно понять, чем люди питались и чем кормили скот. По анализу костей узнать каких животных разводили и в каком веке это было. Узнав предположительный век, можно датировать остальные находки. По находкам определяют какие племена на данном месте обитали, в чем ходили, какими инструментами пользовались, чем торговали.

Археологические находки – это предметы, представляющие ценность для археологии. Объекты археологического наследия в данном законе охватываются понятием «памятники» (как вид объектов культурного наследия) [5].

Археологический памятник – объект материальной культуры, несущий в себе определённый объём информации о прошлом [6].

В конце раскопок археологи составляют отчет о проделанных работах. Они описывают все находки, их местонахождение в земле, кучность и прочее. Это чаще всего делают на бумажных носителях или же добавляют эту информацию в обычный документ, так как специализированных программ для археологов на данный момент нет.

Программа написана на языке C# в приложении Visual Studio с использованием базы данных MS SQL server.

C# – это язык с C-подобным синтаксисом. C# не представляет сложности для новичков, так как его сравнительно легко изучить и понять. На просторах интернета можно найти множество курсов и онлайн-школ по обучению C#, предлагающих обучение продолжительностью от 1 до 6 месяцев. Также существуют экспресс-курсы для «чайников», где новичков обучают основам за пару дней.

Из преимуществ C# можно выделить, что он поддерживает большинство продуктов Microsoft; Большое количество специальных конструкций, разработанных для понимания и написания кода; Низкий порог вхождения. Синтаксис C# имеет много схожего с другими языками программирования, благодаря чему облегчается переход для программистов. Язык C# часто признают наиболее понятным и подходящим для новичков [1,7].

Для данной программы разработана база данных [2]. Она включает в себя 4 таблицы: учетные записи, раскопы, квадраты раскопов и находки. Таблица учетных записей, необходима для авторизации пользователя, хоть в данной ИС один пользователь, необходимо иметь хоть какую–нибудь защиту данных от посторонних лиц. Остальные таблицы необходимы для указания свойств находок что, где и когда было найдено.

В приложении используется 4 окна: окно авторизации, затем после авторизации открывается главное меню, где археолог выбирает раскоп, который он хочет изменить или добавить новый. После он переходит в следующее окно с квадратами, которые откопали археологи, здесь он может отредактировать или

добавить новые квадраты и записать их свойства. Четвертое окно нужно для добавления, изменения и поиска находок.

Благодаря данной удобной и интуитивно понятной программе археологи смогут тратить на заполнение данных гораздо меньше времени и эти данные не потеряются, испортятся и ничто с ними не сможет произойти.

Список литературы

1 Бабаева, С.К. Анализ языков программирования для разработки автоматизированных рабочих мест / С.К. Бабаева // Научный электронный журнал Меридиан. 2020. № 13 (47). с. 42 – 44.

2. Академик [Электронный ресурс]: «определение слова» https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc3p/60330

3. Академик [Электронный ресурс]: «определение слова» https://dic.academic.ru/dic.nsf/ushakov/1001254

4. Научная сеть «Современное право» [Электронный ресурс]: «Правовое понятие и сущность археологических находок» https://www.sovremennoepravo.ru/

5.Академик [Электронный ресурс]: «определение слова» https://dic.academic.ru/dic.nsf/ushakov/919814

CREATION OF AN AUTOMATED WORKSTATION OF AN ARCHAEOLOGIST FOR SORTING FINDS AND INFORMATION ABOUT THEM

BUBYAKIN KIRILL ALEKSEEVICH
Student gr. T9–IS–18–2
Lipetsk State Technical University

Abstract: in our time, archaeologists are not very popular, but they are needed to study our history. Thanks to them, we can learn and understand how people used to live, what they did, what they ate, what kind of life they had. Archeology can answer all these questions. In order to facilitate their work with the storage of data on finds, this program was created. The "Finder" program is an automated workstation (AWP) of an archaeologist. This program is necessary for organizing activities and keeping records of various finds that come across during excavations.

Keywords: archeology, excavations, finds, monument

3-D МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНТЕРЬЕРОВ

ВЛАСОВ КИРИЛЛ ВАЛЕНТИНОВИЧ
студент гр. Т9-ИС-20-2
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ЩЕРБАКОВА ВАЛЕРИЯ ЮРЬЕВНА
студент гр Т9-ИС-20-2
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

СЕДЫХ ЮЛИЯ ИГОРЕВНА
Научный руководитель, преподаватель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: перспектива 3-D моделирования
Ключевые слова: 3-D моделирование, архитектура, дизайн,3DS max

Данная статья будет посвящена применению 3-D технологий в сфере архитектуры и дизайнов интерьера. В реальное время архитекторы и дизайнеры чаще применяют в своей деятельности 3-D графику. Специально разработанные программы имеют много возможностей для решения разных задач.

Разберем, что же такое 3-D моделирование? Это процесс создания трехмерной модели объекта. Основной задачей 3-D моделирования является представление желаемого объекта в живом зрительном образе. Это может быть, как какой-то бытовой объект, так и масштабный проект дома. Работа проектирования или визуализации включает в себя несколько этапов:

Первый шаг - моделирование объектов. Мы создаем с помощью специальных программ нужные нам 3-D модели. Для начала проектируются стены согласно плану или чертежу с нужными нам габаритами. Следующими действиями мы создаем детали интерьера.

Второй шаг – текстурирование. На данном этапе мы накладываем поверх трехмерных объектов текстуры. Текстуры нужны для придания объектам более реалистичного вида.

Третий шаг – освещение. Этот процесс показывает, как в реальном времени будут ложиться, тени на поверхности объектов в разное время суток. Освещение играет важную роль для архитекторов и дизайнеров при проектировании интерьеров.

Четвертый шаг – рендеринг. Это процесс оживления проекта. На этом этапе объекты превращаются в растровую картину. Все текстуры и правильно подобранное освещение придают проекту максимально реалистичный вид.

Для этой сферы есть определенный ряд программ, но 3-D моделирование разделяется на несколько сфер и для каждой сферы есть свои программы, подходящие для них. Для визуализации интерьеров чаще всего используют такие программы как: 3DS MAX, ArchiCAD, Maya, AutoCad.

Достоинства 3-D моделирования:

Оценка дизайна

Расчет финансовых затрат

Возможность корректировки проекта

Работа с разносторонними программами

Реализация максимально приближенного к реальному дизайну проекта

Недостатки 3-D моделирования:

Нужен достаточно мощный компьютер

Для создания трехмерных моделей порой может уходить очень много времени

Постоянный контроль объектов

С внедрением 3-D моделирования в сферу визуализации интерьера, продуктивность сотрудников этой сферы стала намного больше. Улучшилось восприятие и качество проекта, сократилось время работы над проектом и появился многофункциональный интерфейс, позволяющий воплотить любые дизайнерские идеи.

Список литературы

1. Бахмисова, М.А. [Электронный ресурс]: «ПРОЦЕСС 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ И ДИЗАЙН-ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ИНТЕРЬЕРА ОНЛАЙН» https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37601977
2. МЕНЯЙЛОВ, Е.С. [Электронный ресурс]: «АБРАМОВА О.Ф. ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ИНТЕРЬЕРА ПОМЕЩЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ 3-D МОДЕЛИРОВАНИЯ» https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25603715
3. ТОЗИК В.Ю. [Электронный ресурс]: «3DS MAX» https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21555974

3-D MODELING OF INTERIOR

VLASOV KIRILL VALENTINOVICH
student gr. T9-is-20-2
Lipetsk State Technical University

SHCHERBAKOVA VALERIA YURIEVNA
students gr. T9-is-20-2
Lipetsk State Technical University

Abstract: perspective of 3-D modeling

Keywords: 3-D modeling, IT, architecture, design

СРАВНЕНИЕ БЫСТРОДЕЙТВИЯ МЕТОДОВ СОРТИРОВКИ НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON

ГОСТЕЕВ МИХАИЛ ВЛАДИМИРОВИЧ
студент гр. Т9-ИС-20-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

МАЛИНКИН АЛЕКСАНДР АЛЕКСАНДРОВИЧ
студент гр. Т9-ИС-20-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

БИРЮКОВ ДАНИЛ ПАВЛОВИЧ
студенты гр. Т9-ИС-20-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

СЕДЫХ ЮЛИЯ ИГОРЕВНА
Научный руководитель, преподаватель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: Сравнение различных методов сортировки с различными типами данных на предмет производительности.

Ключевые слова: Исследование, сравнение, производительность, методы сортировки.

Цель нашей работы было сравнение трех основных методов сортировки (Select Sort, Bubble Sort и Tim Sort), реализованных на языке программирования Python, версии 3.10

Bubble Sort (в переводе «метод пузырьком») – это простой алгоритм сортировки, но эффективен он лишь для небольших массивов. Алгоритм состоит из повторяющихся проходов по сортируемому массиву. За каждый проход элементы последовательно сравниваются попарно и, если порядок в паре неверный, выполняется перестановка элементов.

Реализация метода сортировки Bubble Sort представлена на рисунке 1.

```
def bubble(array):
    for i in range(9-1):
        for j in range(9-i-1):
            if array[j] > array[j+1]:
                buff = array[j]
                array[j] = array[j+1]
                array[j+1] = buff
```

Рисунок 1 – Реализация Bubble Sort на Python

Select sort (в переводе с англ. «сортировка выбором») – это алгоритм сортировки методом сравнения на месте. Сортировка выбором известна своей простотой и имеет преимущества в производительности по сравнению с более

сложными алгоритмами в определенных ситуациях, особенно когда вспомогательная память ограничена.

Реализация метода сортировки Select Sort представлена на рисунке 2.

```
def select(q):
    for i in range(0, len(q) - 1):
        b = i
        for j in range(i + 1, len(q)):
            if q[j] < q[b]:
                b = j
        q[i], q[b] = q[b], q[i]
    return q
```

Рисунок 2 – Реализация Select Sort на Python

Timsort – гибридный алгоритм сортировки, сочетающий сортировку вставками и сортировку слиянием. В реальном мире сортируемые массивы данных часто содержат в себе упорядоченные под массивы. На таких данных Timsort существенно быстрее многих алгоритмов сортировки. Так как Timsort является стандартным методом сортировки на языке программирования Python, вся его реализация состоит из команды n.sort(), где n – название массива данных.

Сравнение методов сортировки

Для сравнения эффективности алгоритмов возьмем основной показатель – временной, т.е. мы оценим время, затраченное на сортировку исследуемыми методами различных объемов данных.

Распределение затраченного времени на сортировку данных различного типа представлены на рисунках 3-5.

Рисунок 3 – Сравнение потраченного времени на сортировку данных типа «Float»

Рисунок 4 – Сравнение потраченного времени на сортировку данных типа «Int»

Рисунок 5 – Сравнение потраченного времени на сортировку данных типа «String»

Исходя их вышеперечисленного, мы выяснили, что самым быстродействующим методом сортировки из представленных является Select Sort. В среднем, Select Sort быстрее Tim Sort на 28,2% и на 32,6% быстрее Bubble Sort. Для данных типа String метод сортировки Tim Sort оказался быстрее Bubble sort на 13,45%. Для данных типа Float Bubble Sort был быстрее Tim sort на 13,9%, а для данных типа Int Tim Sort был быстрее Bubble Sort на 13,45%

Список литературы

1. Исаев М.И. Методы сортировки одномерных массивов., / Исаев М.И. Дадахаев И.Р., Алдамов //А.И. 2021. – 170-174 с.

2. Федоров Д.Ю. Программирование на языке высокого уровня Python. / Д.Ю. Федоров, // Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 210 с.

3. Яворски М.З. Тарек. Python. Лучшие практики и инструменты / М.З. Яворски //Издательский дом «Питер», 2021.

COMPARISON OF THE SPEED OF SORTING METHODS IN THE PYTHON PROGRAMMING LANGUAGE

GOSTEEV MIKHAIL VLADIMIROVICH
student gr. T9-IS-20-1
Lipetsk State Technical University

MALINKIN ALEXANDER ALEXANDROVICH
student gr. T9-IS-20-1
Lipetsk State Technical University

BIRYUKOV DANILA PAVLOVICH
student gr. T9-IS-20-1
Lipetsk State Technical University

Abstract: Comparison of different sorting methods with different data types for performance.

Keywords: Research, comparison, performance, sorting methods.

ЗАЗЕМЛЯЮЩИЕ УСТРОЙСТВА ВИДЫ И ПАРАМЕТРЫ

ГОТОВЦЕВ ДАНИИЛ ГЕННАДЬЕВИЧ
студент гр. Т9-ЭП-19-2
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ПОНОМАРЕВ ПАВЕЛ СЕРГЕЕВИЧ
Научный руководитель, преподаватель кафедры электропривода
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: практически любая электрическая цепь представляет опасность. Основная опасность электричества заключается в том, что визуально определить течет ли ток по проводнику не представляется возможным. Электрический ток не имеет запаха и вкуса, следовательно, определить его наличие чисто зрительно нельзя. Именно для снижения риска поражения электрическим током и существуют различные системы зануления и заземления.

Ключевые слова: заземление, ток, электрическая система, нейтраль, рабочий ноль.

Заземление электроустановок (ЭУ) – обязательная составляющая мер по защите работников и оборудования на предприятиях. Вопросам безопасности людей, работающих за определенными агрегатами и электроприборами, уделяется особое внимание. Каждый тип заземления имеет свои особенности, вы-

нуждающие соблюдать определенные условия, связанные с каждым видом защиты.

Виды систем искусственного заземления – это определенные сооружения, созданные специально для осуществления защитного заземления. Главным документом, регламентирующим эксплуатацию систем заземления на территории РФ, является ПУЭ, созданные протоколом МЭК. Сокращенное название типов заземления приведено ниже.

T – Заземление;

N – Нейтраль;

I – Изолирование;

C – Соединение нулевых проводов (функционального и защитного);

S – Раздельное использование нулевых проводов. (функционального и защитного).

Имеются несколько систем искусственного заземления: TN, TT и IT. Первая из которых используется в 3 разных вариантах TN-C, TN-S, TN-C-S. Далее для полного понимания разницы между данными системами рассмотрим их детально.

Типы заземления:

Система TN (система с глухо заземленной нейтралью). Данный тип заземления подразумевает подключение нулевых функциональных и защитных проводов с использованием глухо заземлённой нейтралью понижающего трансформатора или генератора, при том что все корпусные электропроводящие детали и составные части подключены к общему нулевому проводнику, подключенному к данной нейтрали. Нулевые проводники разного типа также обозначаются латинскими буквами, представленными ниже.

N – функциональный «ноль»; PE – защитный «ноль»; PEN – совмещение функционального и защитного нулевых проводников.

Данная система характеризуется подключением проводника N к контуру заземления трансформаторной подстанции. На практике применяются три подвида системы TN: TN-C, TN-S, TN-C-S, которые отличаются друг от друга различными способами подключения нулевых проводников «N» и «PE».

Система заземления TN-C.

Данная система является традиционной, ее вид представлен на рисунке 1.

Рисунок 1 – Схема системы заземления TN-C

Недостатки данной системы заключаются в утере защитных функций, в случае обрыва нулевого провода. В данном случае на не изолированных частях оборудования появится опасное напряжение. Важная тонкость заключается в том, что необходимо использовать дополнительные контуры уравнивания потенциалов.

Система заземления TN-S.

Данная система является более прогрессивной и безопасной, так как у нее разделены рабочий и защитный нули. Данная система имеет недостатки, такие как большая стоимость. Схема данного типа представлена на рисунке 2.

Рисунок 2 – Схема системы заземления TN-S

Система заземления TN-C-S.

С целью создания дешевой финансово емкой системы заземления удовлетворяющей безопасности эксплуатации была создана система TN-C-S. Суть данной системы заключается в подаче электричества с подстанции с использованием комбинированного нуля PEN. Подключение данного проводника осуществляется к глухозаземленной нейтрали, который при входе на объект разделяется на защитный ноль и на проводник, исполняющий функцию рабочего нуля на стороне потребителя. Схема представлена на рисунке 3.

Рисунок 3 – Схема системы заземления TN-S

Системы с изолированной нейтралью.

Система заземления IT.

Данные системы являются более безопасными для эксплуатации. Так как в данном виде заземления нейтраль не связана с землей или связана с большим сопротивлением.

Стоит отметить, что заземление защищает не только людей, работающих за ЭУ, но и сами установки. Необходимость заземления ЭУ обоснована как раз тем, что защита людей, работающих за ЭУ, а также сохранность технического оборудования. Системы заземления постоянно совершенствуются при этом происходит рост их защитных параметров.

Список литературы

1. Мищенко, О.А. Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие / О.А. Мищенко, В.П. Тищенко. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2015. – 266 с.
2. Долин, П. А. Основы техники безопасности в электроустановках / П.А. Долин. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 448 с.
3. ГОСТ 30331.1-2013 Электроустановки низковольтные. Часть 1. Основные положения, оценка общих характеристик, термины и определения.
4. ГОСТ Р 50571.5.54-2013 Электроустановки низковольтные. Ч. 5-54. Выбор и монтаж электрооборудования. Заземляющие устройства, защитные проводники и защитные проводники уравнивания потенциалов.
5. Правила устройства электроустановок. Все действующие разделы ПУЭ-6 и ПУЭ-7 с изм. и доп. – М.: Эксмо, 2010. – 496 с.
6. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. – М., 2013.
7. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. – М., 2003.
8. Дьяков, В.С. Расчёт заземления / В.С. Дьяков. // Вестник современных исследований. 2018. № 12.5 (27). с. 113-117.
9. Григоренко, Е.Е. Современные схемы защитного заземления и устройства защитного отключения/ Е.Е. Григоренко // Сборник студенческих работ "первые шаги в науку". 2019. С. 25-27.
10. Галиуллина, А.А. Принцип работы защитного заземления / А.А. Галиуллина // Вестник научных конференций. 2020. С. 20-21.
11. Свиридова, Н.В. Безопасность жизнедеятельности: Конспект лекций в терминах и определениях для студентов строительных специальностей / Н.В. Свиридова. Методическое пособие. СФУ. ИГУРЭ. Красноярск, 2008. – 164 с.

GROUNDING DEVICES TYPES AND PARAMETERS

GOTOVTSEV DANIIL GENNADIEVICH
Student gr. T9-EP-19-2
Lipetsk State Technical University

Annotations: Almost any electrical circuit is dangerous. The main danger of electricity is that it is not possible to visually determine whether current flows through the conductor. Electric current has no smell and taste; therefore, it is impossible to determine its presence purely visually. It is to reduce the risk of electric shock that various grounding and grounding systems exist.

Keywords: Grounding, current, system, neutral, operating zero.

ИЗУЧЕНИЕ ВИДОВ РЕЛЕ И СПОСОБОВ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

ГОТОВЦЕВ ДАНИИЛ ГЕННАДЬЕВИЧ
Студент гр. Т9-ЭП-19-2
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

БАРСУКОВА КРИСТИНА ВЛАДИМИРОВНА
Научный руководитель, преподаватель кафедры экономики
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в данной работе освящен вопрос реле различных видов и конструкций. Описана область их применения, а также необходимость их применения.

Ключевые слова: переменный ток, реле, напряжение, чувствительность срабатывания.

Данные устройства используются повсеместно в бытовых машинах, промышленных электрических сетях, в городских электросетях (для включения праздничной иллюминация), управляют работой двигателей внутреннего сгорания. Если понимать назначения и принцип действия реле можно решать широкую область задач самостоятельно. Например, ремонт автомобиля или бытовой техники.

Понятие реле и история создания.

Реле – коммутационное устройство (КУ) размыкающие или замыкающие электрическую цепь при изменении входных параметров.

Точно неизвестно кто первый изобрел реле. Существует два мнения

1) Шиллинг П.Л сконструировал реле в 1830-1832 гг. (устройство являлось основным компонентом вызывающего механизма разработанного им же вида телеграфа.

2) Дж. Генри сконструировал контактное реле в 1835 г.

Реле в качестве самостоятельного устройства встречается впервые в патенте Самуэля Морозе.

Реле представляет собой катушку, выполненную из немагнитного основания, на которое намотан медный провод с тканевой или синтетической изоляцией, или с диэлектрическим лаковым покрытием. Внутри катушки на диэлектрическом основании установлен металлический сердечник. Так же в данном устройстве имеются составные части такие как: пружины, якорь, соединительные элементы, пары контактов.

Принцип действия реле: при подаче тока на обмотку соленоида сердечник притягивает якорь, который соединен с контактом, и электрическая цепь замыкается. При снижении величины тока на входе до определенного значения, якорь под действием пружины, возвращается на исходное положение и как следствие цепь размыкается. Плавность работы достигается с помощь резисторов, а защиту от скачков напряжения в свою очередь установка конденсаторов. Очень часто реле имеют несколько пар контактов, что позволяет управлять несколькими цепями одновременно. Простейшая схема устройства реле представлена на рисунке 1. Данное коммутационное устройство работает по принципу электромагнитной индукции. Благодаря столь простому устройству и принципу действия, устройства отличаются особой надежностью в эксплуатации.

К основным характеристикам реле относят:

1. Чувствительность – срабатывания от подаваемого тока.
2. Сопротивление обмотки.
3. Величина параметра электрической цепи на срабатывание – минимальное значения срабатывания.
4. Величина параметра электрической цепи на отпускание – значение, при котором происходит отключение устройства.
5. Время срабатывания.
6. Частота срабатывания с рабочей нагрузкой на контактах.

Рисунок 1 – Простейшая схема устройства реле

Благодаря своей простоте и надежности реле нашли применения во многих сферах. Они используются в промышленности для различных нужд, а также в бытовых машинах и аппаратах (холодильники, стиральные машины и другие) пример расположения реле в стиральной машине представлен на рисунке 2.

Рисунок 2 – Расположение реле в стиральной машине

Реле имеют сложную классификацию. Обычно их классифицируют по:

А) по сфере применения (управление электрическими и электронными системами);

Б) по принципу действия (тепловые, электромагнитные, магнитоэлектрические, полупроводниковые, индукционные);

В) по входному параметру на срабатывание (тока, напряжения, мощности, частоты);

Г) по принципу воздействия (контактные, бесконтактные);

Электромагнитные реле.

Данный вид устройства представляет собой электромеханическое коммутационное устройство принцип действия которого основывается на воздействии магнитного поля получаемого при прохождении тока через катушку, на якорь. Данные устройства подразделяться на нейтральные и поляризованные. Такой тип коммутационных аппаратов находиться на средней позиции между сильноточными и слабо точными устройствами. Чаще всего применяется в цепях управления.

Реле постоянного тока.

Данные коммутирующие устройства делят на нейтральные и поляризованные. Отличие данных устройств понятно из названия и заключается в их чувствительности к полярности подаваемого на них напряжения. Использование данных устройств необходимо обычно в том случае, если нет возможности подключения к сети переменного тока. К их недостаткам можно отнести необ-

ходимость применения блока питания, а также сравнительно большую стоимость.

Электронное реле.

Электронный тип данных устройств практически не отличается по конструкции и принципу действия от их электромеханических собратьев, но для выполнения некоторых функций в электронном реле применяется полупроводниковый элемент.

Реле является неотъемлемой частью большинства электрических схем. Применение их удобно, и связанно это с простотой их конструкции. Стоимость данных КУ сравнительно дешевле аналогов, а также не требуют сложного ремонта и ухода в процессе эксплуатации. Отказаться полностью от них невозможно так как контроль, осуществляемый с их помощью, охватывает обширную область. Их применение можно встретить как в бытовых машинах, так и в производственном, техническом, научном оборудовании.

Список литературы

1. Векторные диаграммы в схемах релейной защиты и автоматики. – М. : НЦ ЭНАС, 2007. – 721 с.

2. Гуревич, В. И. Проблемы стандартизации в релейной защите / В.И. Гуревич – М.: ДЕАН, 2015. – 168 с.

3. Дорохин, Е. Г. Основы эксплуатации релейной защиты и автоматики. Книга 2. Оперативное обслуживание устройств РЗА и вторичных цепей / Е.Г. Дорохин. – М.: Советская Кубань, 2012. – 432 с.

4. Захаров, О. Г. Надежность цифровых устройств релейной защиты. Показатели. Требования. Оценки / О.Г. Захаров. – М.: Инфра-Инженерия, 2014. – 294 с.

5. Инструкция для оперативного персонала по обслуживанию устройств релейной защиты и электроавтоматики. СО 34.35.502-2005. – М. : Энергия, 2014. – 435 с.

6. Цыпкин, Я.З. Релейные автоматические системы / Я.З. Цыпкин. –М.: Главная редакция физико-математической литературы издательство "Наука", 2017. – 576 с.

7. Цыпкин, Я.З. Теория релейных систем автоматического управления / Я.З. Цыпкин. – М.: Государственное издательство технико-теоретической – литературы, 2005. – 456 с.

8. Чернобровов, Н.В. Релейная защита / Н.В. Чернобровов. – М. : Книга по Требованию, 2013. – 624 с.

9. Шабад, М.А. Расчеты релейной защиты и автоматики распределительных сетей / М.А. Шабад. – М.: ЁЁ Медиа, 1985. – 312 с.

10. Юрасов, А. Н. Теория построения релейных схем / А.Н. Юрасов. - М.: ЁЁ Медиа, 1993. – 498 с.

STUDY OF TYPES OF RELAYS AND WAYS OF THEIR APPLICATION

GOTOVTSEV DANIIL GENNADIEVICH
Student gr. T9-EP-19-2
Lipetsk State Technical University

Annotations: this paper highlights the issue of relays of various types and designs. The scope of their application is described, as well as the need for their application.

Keywords: alternating current, relay, voltage, sensitivity, actuation.

ИЗУЧЕНИЕ РАБОТЫ ИНДУКЦИОННЫХ НАГРЕВАТЕЛЕЙ

ГОТОВЦЕВ ДАНИИЛ ГЕННАДЬЕВИЧ
студент гр. Т9-ЭП-19-2
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

БАРСУКОВА КРИСТИНА ВЛАДИМИРОВНА
Научный руководитель: старший преподаватель кафедры экономики.
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассмотрен индукционный нагреватель принцип его работы и применение. Широкая область применения данных приборов обоснована простотой исполнения и устройства, а также рядом других преимуществ.

Ключевые слова: энергия, нагрев, индукция, ток, напряжение.

Для общего понимания что такое индукционный нагреватель (ИН) нужно ввести определения. ИН – это электротермическое устройство, которое осуществляет, нагрев токопроводящих материалов при воздействии на них индукционных токов. Данные устройства могут работать только на переменном токе, т. к. ЭДС может возникнуть только при изменении электромагнитных полей токов. Область применения данных приборов очень обширна, начиная от бытовых приборов, заканчивая промышленными нагревательными системами.

Понятие и описание: Основой любого ИН является индуктор (катушка) с определенным количеством витков. При подаче на индуктор питания с переменным родом тока возникает переменное магнитное поле. Это первое преобразование видов энергии (электрической в энергию магнитного поля) в данном устройстве. Пример индуктора представлен на рисунке 1.

Рисунок 1 – Вид индуктора

При введении в индуктор токопроводящего тела ЭДС вызывает в нем появление вторичного тока. В этот момент происходит второе преобразование видов энергии в данном приборе, а конкретнее энергии магнитного поля в электрическую энергию. В следствии чего согласно закону, Джоуля-Ленца вторичный ток, наведенный в токопроводящем теле, внесенном в индуктор, нагревает его. В данном случае происходит 3 преобразование электрической энергии в тепловую. Данный нагрев и обеспечивает нужное нам воздействие на материал. Схема индукционного нагревателя представлена на рисунке 2.

Рисунок 2 – Схема индукционного нагревателя

Для работы данных видов нагревателей не требуется прямого контакта источника энергии с нагреваемым телом. Это в свою очередь решает проблему контактных нагревателей. Но не везде данный эффект является положительным. Например, нагрев сердечника в трансформаторе в этом случае это не благоприятный эффект, но в случае с нагревателем оказывается весьма полезным. Пример работы нагревателя представлен на рисунке 3.

Рисунок 3 – Работа нагревателя

Касательно назначения данных нагревателей можно сказать, что применение они нашли в различных сферах:

– бесконтактная сварка, плавка и пайка сверхвысокой чистоты;

– термическая обработка и гибка элементов и узлов в автопромышленности;

– создание экспериментальных образцов сплавов;

– изготовление ювелирных украшений;

– закаливание изделий по поверхности;

– термообработка мелко габаритных деталей, не доступных для воздействия плазмой и дугой;

– термическая обработка и закаливание элементов сложных форм;

– дезинфекция приборов и инструментов в медицине.

В заключении хотелось бы сказать о преимуществах использования индукционных методов нагрева – экономичность, универсальность, производительность. Данный прибор можно назвать прогрессивным, данный вид устройств более совершенен и экономически целесообразен для применения на производстве и в быту, чем имеющиеся аналоги. Дешевизна складывается не только из себестоимости прибора, а также из сравнительно малого энергопотребления большого срока службы, простоты в обслуживании и дешевизне запасных частей. Это в свою очередь делает данный прибор лидером среди нагревателей, применяемых в данных сферах.

Список литературы

1 Слухоцский, А.Е. Установки индукционного нагрева / Ненков В.С., Павлов Н.А., Бамунер А.В.. Ленинградское издание, 1981. – 328 с.

2 Безручко, И.И. Индукционный нагрев для объемной штамповки. – Машиностроение. Ленинградское отделение, 1987. – 126 с.

3 Фомин, Н. И.,. Электрические печи и установки индукционного нагрева / Л. М. Затуловский. Металлургия, 1989.- 247 с.

4 Сидоренко, В. Д. Применение индукционного нагрева в машиностроении. –Л.: Машиностроение, 1980. – 230 с.

5 Михеев М.А., Михеева И.М. Основы теплопередачи. - М.: Энергия, 1977. - 343 с.

6. Проценко, А. Н. Индуктивный нагрев при закалке шаров подшипников / А. Н Проценко, А.В. Танаев. Самарский государственный технический университет, 2018. 172-175.

7. Шевчук, Е.П. Структура слоев диффузной зоны при борировании стали 20 / Е.П. Шевчук, В.А. Плотников, А.Б. Садибеков// Известия Алтайского государственного университета. Физика. - 2019. - №4. - С 61-66.

STUDY OF THE OPERATION OF INDUCTION HEATERS

GOTOVTSEV DANIIL GENNADIEVICH
student gr. T9-EP-19-2
Lipetsk State Technical University

Annotations: In this paper, the induction heater is considered the principle of its operation and application. The wide scope of application of these devices is justified by the simplicity of execution and device, as well as a number of other advantages.

Keywords: Energy, heating, induction, current, voltage, transition.

ИЗУЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА, КЛАССИФИКАЦИИ И ПРИНЦИПА ДЕЙСТВИЯ РЕАКТОРОВ

ГОТОВЦЕВ ДАНИИЛ ГЕННАДЬЕВИЧ
студент гр. Т9-ЭП-19-2
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

САЗОНОВ ИВАН АНДРЕЕВИЧ
Студент гр. М-ЭП-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ПОНОМАРЕВ ПАВЕЛ СЕРГЕЕВИЧ
Научный руководитель, преподаватель кафедры электропривода
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в данной статье освещен вопрос реакторов различных видов, где конкретно они нашли применение, а также в каких ситуациях они применяются. Рассмотрены основные виды реакторов и их конструкции. Кроме того, рассмотрены методы эффективного применения реакторов.

Ключевые слова: Реактор, короткое замыкание, электросети, динамические нагрузки, ударные токи.

В настоящее время автоматические выключатели практически полностью исключают воздействие токов КЗ. При этом они не могут оказать противодействия электродинамическим силам, которые возникают в первоначальный мо-

мент аварии. Для уменьшения или же полной ликвидации воздействия данных сил используются инженерно-технические решения, базированные на работе реакторов.

Реактор – устройство, которое осуществляет свою работу за счет сил, появляющихся входе каких-либо реакций, и создает ответное воздействие на протекание определенного процесса (химический, электрический, механический). Рассматривая вопрос энергетики, можно выделить наиболее распространенные виды. Наиболее широко применяются сухие ректоры в электросетях 6 и 10 кВ. Их обычно выполняются в виде обмотки из изолированного провода, закрепленного на бетонных опорах. Они монтируются с вертикальным, горизонтальным или ступенчатым расположением фаз. В электросетях, имеющих большее напряжение, применяются реакторы, имеющие масляную изоляцию и каркас (стержневой или тороидальной формы) из диэлектрического материала и баком, выполненным из метала металла. Основные разделения реакторов по видам представлено в таблице 1.

Таблица – 1 Основные разделения реакторов по видам

По исполнению	Одинарные и сдвоенные
По месту включения	Секционные и линейные
По характеристикам	С линейной и нелинейной характеристикой
Управление	Управляемые и не управляемые

Виды реакторов

В высоковольтных электросетях реакторы работаю по принципу контроля и ограничения токов коротких замыканий, появляющихся на установках системы в результате аварии. По назначению они подразделяются всего на два вида:

1. уменьшающие величину токов КЗ – токоограничивающие;
2. снижающие возникающую дугу – дугогасящие.

Оба данных вида устройств при нормальных режимах работы выносят малую погрешность в выходные характеристики сети, при этом она лежит в пределах нормы.

При нормальном режиме работы энергия расходуется на преодоления сопротивления цепи. При этом появляется рабочий ток, сбалансированный с номинальными мощностями, напряжением и полным сопротивлением электрической сети. В момент короткого замыкания шунтируется огромная мощность источника произвольным включением нагрузки с маленьким активным сопротивлением. Любое короткое замыкание разрушает равновесие в используемой сети. В данном случае источник напряжения переходит в режим аварии не мгновенно, этот период называется переходным. В этом случае токи нагрузки меняют свою форму и величину. В переходном периоде полный ток КЗ представляет собой сложную форму, которую разделяют на две составляющие: вынужденную периодическую и свободную апериодическую. График режима КЗ представлен на рисунке 1.

Рисунок 1 – График режима КЗ

Первая часть повторяет форму питающего напряжения, а вторая возникает скачком и постепенно убывает по величине, формирование ее происходит за счет емкостной нагрузки нормального режима, который рассматривается как холостой ход для последующего короткого замыкания. Две составляющиеся, складываясь, порождают ток, изменяющийся во времени сложной формы. Под ударным током понимают мгновенное максимальное значение апериодической составляющей. Форма апериодической составляющей представлена на рисунке 2.

Рисунок 2 – Форма апериодической составляющей

Основной частью конструкции реактора является обмотка катушки, имеющая индуктивное сопротивление, включенное в разрыв основной цепе. Ее параметры подбирают так, чтобы падение напряжение было менее 4% от всей величины. Во время аварии в защитной схеме эта индуктивность гасит крупную часть высоковольтного напряжения и ограничивает значение ударного тока. Рассчитать данный вид реакторов можно по максимальному току аварии.

$$I_M = \left(\frac{2,54 \cdot I_H}{X_P} \right) \cdot 100\%$$

Конструкции токоограничивающих реакторов по внутреннему исполнению бывают: бетонным, сухим, маслеными, броневым.

Заключение: Рассмотрены основные виды реакторов. Освещены вопросы их конструкции классификации, а также принцип действия. По изученном материалу можно сделать выводы о необходимости реакторов для энергетики и сетей электроснабжения. Без них аварии на подстанциях наносили бы колоссальный ущерб оборудованию и рабочему персоналу. В связи с данным применимость реакторов в энергетики очень важна.

Список литературы

1. ГОСТ 24291-90 Электрическая часть электростанции и электрической сети. Термины и определения.

2. ВСН 97-83 Инструкция по проектированию городских и поселковых электрических сетей.

3Изделия кабельные – термины и определения – ГОСТ 15845-80

4. Соловьев, А.Л. Шабад М.А. Релейная защита городских электрических сетей 6 и 10 кВ / Учебное пособие. – Санкт-Петербург: Политехника, 2007. – 175 с.

5. Основы электроснабжения промышленных предприятий / А.А. Федоров, В.В Каменева. Учебник для ВУЗов. – Москва: Энергоатомиздат, 1984. – 472с.

6. Климова, Г.Н. Элементы энергосбережения в электроснабжении промышленных предприятий / А.В. Кабышев. Учебное пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 185 с.

7. Козлов, В.Л. Электроснабжение городов. / В.Л. Козлов. – Ленинград: Энергоатомиздат, Ленинградское отделение, 1988. – 264 с.

8. Наладка устройств электроснабжения напряжением свыше 1000 вольт. / Г. Н. Дубинский Издание 2-е, переработанное и дополненное – М: СОЛОН-Пресс, 2015. — 538с.: ил.

9. Киреева, Э.А. Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий : учебное пособие / Э.А. Киреева. – 2-е изд., стер. – Москва : КНОРУС, 2018. – 368с.

10. Сибикин, Ю.Д. Основы электроснабжения объектов : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 329 с.

DEVICE CLASSIFICATION PRINCIPLE OF OPERATION OF REACTORS

GOTOVTSEV DANIIL GENNADIEVICH
Student gr. T9-EP-19-2
SAZONOV IVAN ANDREEVICH
Student gr. M-EP-20
Lipetsk State Technical University

Abstract: this article highlights the issue of reactors of various types, where exactly they have found application, as well, as in what situations they are used. The main types of reactors and their designs are considered. In addition, the methods of effective use of reactors are considered.

Keywords: Short circuit, electrical networks, dynamic loads, shock currents.

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ БЕСТОПЛИВНОГО ГЕНЕРАТОРА КОНСТРУКЦИИ ТЕСЛА

ГОТОВЦЕВ ДАНИИЛ ГЕННАДЬЕВИЧ
Студент гр. Т9-ЭП-19-2
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ПОНОМАРЕВ ПАВЕЛ СЕРГЕЕВИЧ
Научный руководитель, преподаватель кафедры электропривода
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: В данной статье описан принцип работы бестопливного генератора конструкции тесла, а также рассмотрена его энергоэффективность.

Ключевые слова: Генератор, электроэнергия, эффективность, принцип работы.

Электроэнергия жизненно необходима всему человечеству. Но, к сожалению, для ее производства требуются постоянные затраты ресурсов (топлива). Одним из самых эффективных и постоянно используемых способов получения электрической энергии является топливные генераторы, применяемые на ТЭС, потребляющие горючее топливо. Эволюция технических средств не стоит на месте, в том числе и выработка электроэнергии. В течение технического процесса постоянно осуществляются попытки по удешевлению производства данного вида энергии. Одна из инновационных идей в этой сфере создание бестопливных генераторов (БТГ) которые позволят вырабатывать электроэнергию без серьезных вложений ресурсов.

Сама идея создания БТГ не нова, и многие ученые создавали опытные образцы, но они не получили широкого распространения. В данной статье мы рассмотрим «генератор свободной энергии» конструкции Н. Тесла.

Бестопливный генератор – это устройство, позволяющее получать электроэнергию без затрат на приведение в движение рабочей части генератора. Любое генерирующие устройство основано на принципе движения частиц в проводниковой среде. Данного эффекта можно добиться следующими способами:

– Генерацией переменного магнитного потока. То есть наведение ЭДС в проводнике магнитным полем пученным источником из внешнего источника;

– Перетеканием заряженных частиц между субстратами с разным электрическим потенциалом;

– Самогенерацией. То есть процесс, при котором агрегат повышает мощность первичного импульса. Это позволяет сохранять его стабильную работоспособность и аккумулировать долю энергии, которую в дальнейшем возможно использовать для питания какого бы то не было электропотребителя.

Но в таком случае можно столкнуться с проблемой напрямую связанным с законом сохранения энергии, таким образом, производя конвертирование энергии нужно затратить какой-либо другой вид энергии. Это в свою не позволяет полностью осуществить данный способ получения энергии. Но при этом на сегодняшний день существует множество моделей различных конструкций и принципов действий.

БТГ конструкции Н. Тесла

Рассмотрим конструкцию и принцип работы бестопливного генератора Н. Тесла. Принцип работы основан на улавливания частиц с положительным зарядом в воздухе (условный +) и использованием заземления как источник частиц с отрицательным зарядом (условный –). При этом частицы с положительным зарядом ударяясь об приемник передают ему непрерывный положительный заряд для зарядки конденсатора, с которого снимается напряжение для дальнейшего накопления и трансформации. Положительно заряженные частицы улавливаются с помощью изолированного металлического приемника, поднятого как можно выше от поверхности земного шара. Этот приемник одним проводом присоединяется к одной из обкладок конденсатора, а вторым подключается к заземлению, эта энергия идет на заряд конденсатора. Полученную энергию необходимо аккумулировать и в дальнейшем использовать для питания какого-либо потребителя. Схема конструкции такого БТГ представлена рисунке 1.

Рисунок 1 – Схема БТГ конструкции Н. Тесла

Материалы для создания модели БТГ конструкции Н. Тесла

В роли приемника может выступить мелкоячеистая сетка или фольга размерами 90×40, закрепленная на диэлектрической подставке, изготовленной из древесины/пластика. Этот приемник поднимают на высоту. Материалы представлены на рисунке 2.

Энергия, выходящая на зажимы, будет слишком мала поэтому для дальнейшего использования ее нужно трансформировать. В этом и заключается одна из глобальных проблем данного генератора – накопить и трансформировать полученную энергию для дальнейшего использования. Уровня технического прогресса недостаточно на данный момент времени, чтобы полностью раскрыть возможности генератора данной конструкции. Для улучшения его работы нужен приемник с большим КПД и трансформатор, в котором потери на намагничивание сердечника сведены к минимуму.

Рисунок 2 – Материалы для создания модели БТГ

Непопулярность данного вида генераторов связана в его малой энергоэффективностью. Для запитывания какого-либо маломощного потребителя приемник положительно заряженных частиц должен иметь достаточно большую

площадь. Так же для данного аппарата необходим конденсатор с наименьшими потерями для накопления и передачи электрической энергии. Кроме того, конструкция приемника будет иметь слишком большую площадь. Следовательно, затраты на производство данных установок будут слишком велики при номинальном уровне мощности на выходе. Именно по этим причинам использование таких генераторов становится экономически не выгодно.

Список литературы

1. Григорьев, В.В. Силы в природе/ В.В.Григорьев. Мякишев Г.Г. Москва. «Наука». 1983. 144 с.
2. Заев, Н.Е. журнал "Электричество"/ Заев Н.Е// 1993, N12, стр. 72
3. Заев, Н. Е. Бестопливная энергетика. Москва. Сайт «Русское физическое общество». 2001.
4. Большая советская энциклопедия. Третье издание. Москва. Советская энциклопедия. 1971. Том 5. С 96 (Виртуальные частицы)
5. Смиренин, Б.А. Справочник по радиотехнике / Смиренин Б.А. Москва. Госэнергоидат. 1950. С. 619. Атмосферные помехи и шумы.
6. Большая советская энциклопедия. Третье издание. Москва. Советская энциклопедия. 1972. Том 10. С 265. Индукция электромагнитная.
7. Большой энциклопедический словарь, том «ФИЗИКА», Москва. «Большая Российская энциклопедия». 1998. С. 220
8. Красовский, Е.М. Радио всем / Е.М. Красовский, №6, март. 1928. Всё-орегенераторах.

DEVELOPMENT OF A MODEL OF A FUEL-FREE GENERATOR OF THE TESLA DESIGN

GOTOVTSEV DANIIL GENNADIEVICH
Student gr. T9-EP-19-2
Lipetsk State Technical University

Annotations: This article describes the principle of operation of a fuel-free generator of the Tesla design, and also describes its low energy efficiency.

Keywords: Generator, electric power, efficiency, operating principle.

ИЗУЧЕНИЕ БЕСПРОВОДНОГО ЗАРЯДНОГО УСТРОЙСТВА

ГРЕБЕНЮК АЛЕКСАНДР ГЕННАДЬЕВИЧ
Студент гр. Т9-ЭП-20-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ПОНОМАРЕВ ПАВЕЛ СЕРГЕЕВИЧ
Научный руководитель, преподаватель кафедры электропривода
ЯЗЫКОВА ЛЮБОВЬ НИКОЛАЕВНА
Научный руководитель, старший преподаватель кафедры электропривода
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматривается беспроводное зарядное устройство, способы передачи электроэнергии беспроводным путём, принцип действия и варианты использования зарядных устройств.

Ключевые слова: Беспроводное зарядное устройство (БЗУ), магнитная индукция, магнитно-резонансная связь, индуктивная связь, радиочастотное излучение.

Беспроводное зарядное устройство – устройство, которое способно передавать электромагнитную энергию по воздуху без использования проводниковых соединений.

Беспроводное зарядное устройство (БЗУ) – функционируют благодаря магнитной индукции, которая использует энергию электромагнитных волн (рисунок 1). Различают несколько способов передачи энергии без проводов: магнитно-резонансная связь, индуктивная связь и радиочастотное излучение.

Рисунок 1 – Принцип работы БЗУ

Магнитно-резонансная связь основана на работе с затухающей волной, которая и генерирует, а также передаёт электрическую энергию между резонансными катушками через магнитное поле. В случае с индуктивной связью используется электромагнитное поле. В следствии обоюдной индукции во вторичной обмотке формируется ток. Радиочастотное излучение предполагает собой передачу энергии применяя излучение микроволнового сектора (рисунок 2). БЗУ характеризуются широким применением в различных отраслях. В зачастую БЗУ применяются для зарядки мобильных гаджетов (телефонов, планшетов и цифровых камер), таким же образом оно применяется в медицине и промышленности. Например, с помощью беспривязного зарядного устройства можно заряжать разнообразные имплантируемые устройства такие, как кардиостимуляторы, индукционные насосы и другие не маловажные устройства.

Рисунок 2 – Плата для передачи беспроводной энергии

В современном мире становятся популярными экологичные виды транспорта (электромобили). Беспроводное зарядное устройство (рисунок 3) способно восстанавливать заряд батарее в аккумуляторе электромобиля.

Рисунок 3 – Готовая модель беспроводного зарядного устройства

В результате проделанной работы были изучены методы передачи энергии беспроводным путём, а также их преимущества и недостатки. Была изучена сфера применения БЗУ. Помимо этого, создана рабочая модель беспроводного зарядного устройства.

Список литературы

1. Лихачев, В. Л. «Электротехника: практическое пособие» / В. Л. Лихачев. –Москва: СОЛОН-Пресс, 2019. – 608 с.
2. Ревич Ю. В. «Занимательная электроника». – 5-е издание /Ю. В. Ревич – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2018. – 672 с.
3. Поляков А. Е. «Электротехника и электроника». Дистанционный курс / М. С. Иванов – Москва: Лань, 2022. – 352 с.
4. Ларионов Д. В. «Беспроводная передача энергии» / Д. В. Ларионов. – Москва: Молодой ученый. – 2018. – 41 с.-

EXPLORING A WIRELESS CHARGER

GREBENYUK ALEXANDER GENNADIEVICH
student gr.Т9-ЭП-20-1
Lipetsk State Technical University

Abstract: the article discusses a wireless charger, methods of wireless transmission of electricity, the principle of operation and options for using chargers.

Keywords: Wireless charger (BZU), magnetic induction, magnetic resonance communication, inductive communication, radio frequency radiation.

ТЕХНОЛОГИЯ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ ИЗ СИЛУМИНА

ДЕНЕКОВ ЯРОСЛАВ ОЛЕГОВИЧ
студент гр. Т9-ЛП-21-2
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

КЛЫКОВА ОКСАНА АНАТОЛЬЕВНА
Научный руководитель, преподаватель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в настоящее время во многих отраслях промышленности применяется технология прототипирования изделий разной степени сложности с целью их тиражирования. Изделия из металлов и сплавов находят все более широкое применение не только при изготовлении деталей, применяемых в промышленности, но и при использовании в качестве элементов декора.

Наиболее легкий, прочный и недорогой сплав – силумин, состоящий из алюминия и кремния, из которого можно получать отливки различной формы.

Ключевые слова: силумин, формовочная смесь, отливка

Силумин- сплав на основе алюминия, состоящий на 4-22% из кремния и имеющий незначительное количество примесей железа, меди, марганца, титана и цинка. Силумин сравнивают по технологическим свойствам с нержавеющей сталью, но гораздо легче нее. В остальном, материал силумин почти столь же прочен и устойчив к коррозии. От разрушения сплав защищает оксидная пленка, образующаяся на поверхности в окислительных средах, то есть, в присутствии кислорода. Для изготовления изделий из силумина используется особая технологическая оснастка, которая состоит из литейной формы, обладающей прочностью, газопроницаемостью, стойкостью к химическому взаимодействию с расплавом, стержней, моделей и других средств технологического оснащения [1,2].

В работе сделана попытка подготовки теоретического обзора технологии литья с целью ее дальнейшего применения при производстве отливок из силумина. Литейное производство представляет собой совокупность большого количества отдельных процессов литейного производства, состоят из технологической подготовки процесса изготовления отливки, изготовление формы, заливка форм и охлаждение металла отливок.

На основании конструкторской и технологической документации осуществляется: выбор способа литья, разработка чертежа отливки, проектирование технологической оснастки (модель, стержни, литейная форма) разработка технологии, включая определение последовательности и технологических параметров отдельных процессов, операций и переходов. На основании разработанных чертежей изготавливаются модель, стержни, необходимая технологическая оснастка. При литье в неметаллические формы наиболее ответственным и трудоемким процессом является формовка- изготовление литейных форм и стержней из формовочных и стержневых смесей. Чаще всего, литейная форма разъемная, состоящая из двух частей, что позволяет просто получать большинство отливок. Разовые формы, как и стержни, изготавливают уплотнением формовочной смеси в опоках. Полуформы и стержни поступают на операцию сборки форм, которая включает установку, соединение и закрепление литейных стержней в литейной форме и частей формы между собой. Параллельно с формовкой и сборкой идёт получение расплава нужного химического состава и температуры. Собранные формы при помощи ковша или литейной машины заливают расплавом. Температура расплава равна: t заливки = tликвидус + (100…150) ^{o}C. Охлажденная до заданной температуры отливка удаляется из формы, и из нее извлекаются стержни. При литье в разовые формы извлечение отливки из формы осуществляется на вибрационных решетках, далее происходит отделение от отливок элементов литниковой системы, заливов по разъему формы и неровностей поверхности. Осуществляется с помощью пневмомолотов и пневмозубил, резкой газом или плазмой (стальные отливки), абразивным

и другим инструментом. Для очистки поверхности отливок от пригара очистки применяют такие способы, как галтовка, дробеметный, электрохимический и другие. Во вращающихся галтованных барабанах пригар удаляется за счет трения поверхностей отливок друг о друга. При дробеметном способе поверхность отливки очищается под воздействием потока чугунной или стальной дроби диаметром 1-3 мм. Скоростной поток дроби создается с помощью сжатого воздуха или вращающихся лопаток. В финале работы производится зачистку с помощью шлифованных кругов и на обрезных прессах. При этом удаляются остатки питателей, заливы по плоскости разъема формы и у знаковых частей стержней [3,4].

На основании изучения свойств силумина и технологии литья было решено изготовление изделий из силумина. Работа проводилась в лаборатории литья кафедры ОПМП ЛГТУ (рисунок 1).

а б в

Рисунок 1 – Этапы операции изготовления изделия из силумина:
а) - отпечаток модели в нижней полуформе; б) - заливка формы жидким расплавом из ковша;
в) - отливка «Маска льва».

На основании модели изготавливалась необходимая технологическая оснастка. Форму изготавливали уплотнением формовочной смеси из кварцевого песка, глины и жидкого стекла в опоках. Параллельно с формовкой происходила плавка расплава силумина нужного химического состава и температуры. На подмодельную плиту устанавливали деревянную модель «Маска льва», посыпали ее графитовым порошком для исключения «пригара», затем устанавливали нижнюю полуформу и засыпаем ее жидко-стекольной смесью, набивали формовочную смесь в верхнюю полуформу и оформляли литниково-питающую систему. Верхнюю полуформу ставили на нижнюю полуформу и скрепляли их центрирующими штырями. Делали проколы в форме, подводили шланг с углекислым газом и продували её, после чего получали прочный отпечаток модели. Готовую литейную форму на литейном плацу заливали при помощи ковша с жидким расплавом силумина. После заливки ждали 30 минут пока происходил процесс кристаллизации и шло окончательное охлаждение отливки. После того

как литейная форма охладилась, отнесли ее на выбивную установку, где с помощью инструментов выбили смесь и извлекли готовую отливку, удаляли пригар его металлической щеткой.

Отливка «Маска льва» получилась такой же, как исходный прототип из-за правильного последовательного выполнения всех операций процесса литья.

Список литературы

1. Никитин, К.В. Модифицирование и комплексная обработка силуминов: учеб. Пособие / К.В. Никитин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2016– 92 с.: ил.

2. Филлипова, И. А. Исследование и разработка модификаторов, закаленных из жидкого состояния, и технология модифицирования доэвтектических силуминов с целью получения высококачественных отливок транспортного машиностроения: автореф. дис... канд. техн. наук. -М.: МИСиС, 2011. -24 с.

3. Категоренко, Ю.И. Технология литейного производства [Электронный ресурс]: учебник / Ю. И. Категоренко [и др.]; /Ю. И. Категоренко, В. М. Миляева. 2-е изд., перераб. и доп. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2018 684 с

4. Моргунов, В.Н. Основы конструирования отливок / Моргунов В.Н. Голотенков О.Н. Элементы литейных форм и отливок: Учебн. пособие. - Пенза: Изд-во Пензинского гос. ун-та, 2009 - 54 с.

FOUNDRY TECHNOLOGY PRODUCTS FROM SILUMIN

DENEKOV YAROSLAV OLEGOVICH
student gr. T9-LP-21-2
Lipetsk State Technical University

Abstract: at present, in many industries, the technology of prototyping products of varying degrees of complexity is used in order to replicate them. Products made of metals and alloys are increasingly being used not only in the manufacture of parts used in industry, but also when used as decorative elements. The lightest, strongest and most inexpensive alloy is silumin, consisting of aluminum and silicon, from which castings of various shapes can be obtained.

Keywords: silumin, molding sand, casting

ЖАДНЫЙ АЛГОРИТМ PYTHON И ОБЛАСТЬ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ

ЖИГУЛИН МАКСИМ МИХАЙЛОВИЧ
студенты гр. Т9-ИС-20-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ЛОБАНОВ ВЛАДИСЛАВ АЛЕКСЕЕВИЧ
студенты гр. Т9-ИС-20-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

БИРЮКОВ ДАНИЛА ПАВЛОВИЧ
студенты гр. Т9-ИС-20-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ГЕНЕРАЛОВ АЛЕКСАНДР НИКОЛАЕВИЧ
Научный руководитель, преподаватель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: Рассмотрение создания жадного алгоритма и его использования.

Ключевые слова: алгоритм, жадные алгоритмы, использование, создание, выбор.

Жадный алгоритм – это такой алгоритм, который стремится сделать оптимальный выбор в каждый момент времени. На каждом шагу выбирается лучший выбор, не задумываясь о будущем.

Почему жадные алгоритмы называются жадными? Алгоритмы называются жадными, когда они используют жадное свойство. Жадное свойство: «Есть ли в этот момент времени, выбор лучше?»

Жадные алгоритмы очень быстрые. Намного быстрее, других альтернатив (Разделяй и властвуй – Divide & Conquer и Динамическое программирование Dynamic Programming). Они популярные, потому что они быстрые.

Примеры популярных жадных алгоритмов:

1. Dijkstra’s Algorithm (Алгоритм Дейкстры)
2. Kruskal’s algorithm (Алгоритм Крускала)
3. Prim’s algorithm (Алгоритм Прима)
4. Huffman trees (Деревья Хаффмана)

Рассмотрим жадные алгоритмы на известном примере – подсчет выдачи сдачи (рисунок 1).

Как создать жадный алгоритм? Алгоритм должен всегда отвечать на такой вопрос: «Какой лучший выбор в этот момент времени?».

Жадные алгоритмы, как правило, легче кодировать, чем «разделяй и властвуй» (Divide & Conquer) или динамическое программирование (Dynamic Programming).

Подсчет, выдачи, сдачи используя жадность.

Представьте, что вы торговый автомат. Кто-то дает вам £1 и покупает напиток за £0,70. В фунте стерлингов нет монеты 30 пенсов (30p). Как рассчитать, сколько сдачи вернуть?

Для справки, номинал каждой монеты в Великобритании:

1p, 2p, 5p, 10p, 20p, 50p, £1

Жадный алгоритм начинается с самого высокого номинала и работает в обратном направлении. Наш алгоритм начинается с £1.

£1 фунт больше, чем 30 пенсов, поэтому он не может его использовать. Далее смотрим на 50p, видим то же самое. Потом 20p. 20p <30p, поэтому требуется 1 монета 20p.

Теперь алгоритм должен вернуть сдачу еще на 10p. Он снова пробует 20p, но 20p> 10p. Затем идет до 10p. Он выбирает 1 монету на 10p, и теперь возвращается 0, мы останавливаем алгоритм.

Итого мы возвращаем 1x20p и 1x10p.

```
1   denominations = [1, 2, 5, 10, 20, 50, 100]
2   # 100p is £1
3   def returnChange(change, denominations):
4       toGiveBack = [0] * len(denominations)
5       for pos, coin in enumerate(reversed(denominations)):
6           while coin <= change:
7               change = change - coin
8               toGiveBack[pos] += 1
9       return(toGiveBack)
10  print(returnChange(30, denominations))
11  # вернет [0, 0, 0, 1, 1, 0, 0]
12  # 1x 10p, 1x 20p
```

Рисунок 1 – Код программы.

Теперь закодируем это. Во-первых, нам нужно определить проблему. Начнем с условий.

Является ли жадный алгоритм лучшим? Жадность всегда работает?

То, что оптимально на локальном уровне, иногда не оптимально на глобальном уровне. В алгоритме подсчете сдачи мы можем определить точку, в которой он не является лучшим в глобальном масштабе.

Допустим, у нас есть условие:

Пусть у нас будет монеты трех номиналов [1p, 15p, 25p].

Попросим выдать сдачу в 30 пенсов. Теперь посмотрим, что вернет наш алгоритм (смотри рисунок 2).

```
1   denominations = [1, 15, 25]
2   def returnChange(change, denominations):
3       toGiveBack = [0] * len(denominations)
4       for pos, coin in enumerate(reversed(denominations)):
5           while coin <= change:
6               change = change - coin
7               toGiveBack[pos] += 1
8       return(toGiveBack)
9   print(returnChange(30, denominations))
10  # вернет [5, 0, 1]
11  # 1x 1p, 1x 25p
```

Рисунок 2 – Код программы 2.

То есть он выбирает 1x25p и 5x1p. Хотя лучшим решением будет – 2x15p.

Наш алгоритм потерпел неудачу, потому что он вообще не смотрел на 15p. Он первым делом посмотрел на 25p и подумал: «Да, это подходит. Давайте возьмем это».

Затем он посмотрел на 15p и подумал, что «это не подходит, давайте двигаться дальше» (так как 25 + 15 > 30).

Это пример того, где жадные алгоритмы не лучший выбор.

Чтобы обойти это, вам нужно будет либо создать валюту, где это не работает, либо использовать перебор решений. Или используйте динамическое программирование.

Существуют и другие глобально оптимальные решения, но жадные алгоритмы быстрее и проще в программировании, чем другие решения.

Список литературы

1. Левитин, А. В. Глава 3. Метод грубой силы:/ Левитин А.В. Сортировка. выбором Алгоритмы. Введение в разработку и анализ – М.: Вильямс, 2006. – 576с.

2. Федоров, Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня / Федоров Д. Ю. Python. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 210 с.

GREEDY PYTHON ALGORITHM AND ITS APPLICATION

ZHIGULIN MAXIM MIKHAILOVICH
student gr T9-IS-20-1
Lipetsk State Technical University

LOBANOV VLADISLAV ALEKSEEVICH
student grT9-IS-20-1
Lipetsk State Technical University

BIRYUKOV DANILA PAVLOVICH
student grT9-IS-20-1
Lipetsk State Technical University

Abstract: Consideration of the creation of a greedy algorithm and its use.
Keywords: Algorithm, greedy algorithms, use, creation, choice.

РАСЧЕТ ИСКУСТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ

КАТАСОНОВ ИЛЬЯ СЕРГЕЕВИЧ
студент гр. Т9-ЭП-19-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

БАБСКОВ ЕВГЕНИЙ ВАДИМОВИЧ
студент гр. Т9-ЭП-19-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ПОНОМАРЕВ ПАВЕЛ СЕРГЕЕВИЧ
Научный руководитель, преподаватель кафедры электропривода
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе будет рассмотрен пример расчета освещенности по методу коэффициента использования.
Ключевые слова: метод расчёта, расчёт освещённости, освещённость, светильник, световой поток.

Расчет искусственного освещения необходим для выполнения дальнейших электротехнических работ и выполняется строго до их начала. С помощью расчета определяют тип светильников, их количество, в том числе и от возможности их расположения на том или ином участке. Расчет может обеспечить экономию на том объекте, для которого он ведется.

Есть три основных метода расчета:

- Метод удельной мощности

- Точечный метод
- Метод коэффициента использования светового потока

Самым простым выделяют метод удельной мощности, но он не является точным. Точечный метод, исходя из названия более удобен для местного расчета и является сложным для расчета общего освещения. Удобнее производить расчет третьим методом (метод коэффициента использования светового потока), но есть и минус, он не позволяет определить затененные участки.

По сути своей, расчет освещения вручную может являться не совсем точным, поэтому для удобства и большей точности используют компьютерные программы. Часто используемой программой является DIALux. Программа позволяет при расчете учитывать все параметры помещения такие как: интерьер, геометрические параметры помещения, текстуру поверхности и т.д. Также программа позволяет построить 3D модель помещения с учетом расстановки светильников.

Для примера расчета будет взят метод коэффициента использования светового потока.

Ознакомимся с ручным расчетом. Светильники в данном случае располагаются только горизонтально.

Чтобы определить коэффициент использования светового потока нужно знать коэффициенты отражения стен, потолка, рабочей поверхности, а ещё индекс помещения.

Выполнение расчета упорядочено и представлено в таблице.

Таблица 1 – Расчёт освещёности

Наименование	Формула	Пояснение
Индекс помещения	$i = \frac{S}{h \cdot (A + B)}$	где S – площадь освещаемого помещения; h – высота светильников над рабочей поверхностью; A – длинна помещения; B – ширина помещения.
Световой поток ламп в каждом из рядов	$\Phi = \frac{E_H \cdot S \cdot K_З \cdot Z}{N \cdot \eta}$	где E_H – нормируемая минимальная освещённость по СНиП 23-05-95; $K_З$ – коэффициент запаса; Z – коэффициент неравномерности освещения; N – число ламп в помещении; η – коэффициент использования светового потока.

Проверка выполнения условия	$-10\% \le \frac{\Phi_{л.станд} - \Phi_{л.расч}}{\Phi_{л.станд}} \cdot 100\% \le +20\%$	Проверка является обязательной, дабы удостоверится в правильности расчета
Электрическая мощность осветительной установки	$P = N \cdot P_Л$ Вт	где $P_Л$ – мощность одной ламы

Рисунок 1 – Схема размещения светильников в помещении на примере люминесцентных ламп

Список литературы

1. Мусатов М. Ю., Кириллова Г. В. Расчёт и конструктивное исполнение систем освещения в кабинете технической учёбы / Сборник трудов конференции. 2020. С. 214-217.

2.Пионкевич В. А. Анализ эффективности применения комплекса DIALux для расчета освещенности производственных помещений / Журнал - научная статья. 2017. № 11(130). С. 114-122.

3.Демиденко Л. Л., Морозов М. С., Габитова Д. И. Автоматизированный расчёт освещённости административных и производственных помещений / Сборник статей. 2020. С. 74-74.

4.Рылько Н. М. Исследование основных параметров искусственного освещения / Научная статья. 2020. № 31(321). С. 7-10.

5.Биндюкова Ю. И. Оценка искусственного освещения / Сборник трудов конференции. 2018. С. 26-27

CALCULATION OF ARTIFICIAL LIGHTING

KATASONOV ILYA SERGEEVICH
student gr. T9-EP-19-1
Lipetsk State Technical University

BABSKOV EVGENIY VADIMOVICH
student gr. T9-EP-19-1
Lipetsk State Technical University

Abstract: in this paper, we will consider an example of calculating illumination using the utilization factor method.
Keywords: Calculation method, illumination calculation, illumination, lamp, luminous flux.

ИЗУЧЕНИЕ СТРОЕНИЯ ФОТОРЕЛЕ, А ТАКЖЕ ИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

КОКОРЕВ ДМИТРИЙ ЮРЬЕВИЧ
Студент гр.Т9-ЭП-19-2
ФГБОУ ВО “Липецкий государственный технический университет”

БОРОДИН МАКСИМ ЕВГЕНЬЕВИЧ
Студент гр.Т9-ЭП-19-1
ФГБОУ ВО “Липецкий государственный технический университет”

ПОНОМАРЕВ ПАВЕЛ СЕРГЕЕВИЧ
Научный руководитель, преподаватель кафедры электропривода
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в данной работе рассматривается устройство и конструкция фотореле, классификация, область применения. Освещён вопрос применения и актуальности данного вида электрооборудования, в том числе и экономическая целесообразность.

Ключевые слова: фотореле, фотодиод, освещение, датчик день-ночь, уличное освещение, реле

Фотореле – это устройство, которое необходимо для регулировки освещения без вмешательства человека. Может применяться для улиц и парковых зон, рекламных щитов, вывесок, плакатов и тд.

Базовые компоненты фотореле:

- сам датчик света – фотоэлемент;
- усилитель сигнала;
- исполнительный элемент – контроллер с биполярным полевым фототранзистором;
- блок управления;
- блок питания.

Основа работы фотореле – фотодатчик, содержащий фотодиод, что при недостатке солнечного света замыкает контакты, включая электрическую цепь. Утром, когда солнечная активность, а вместе с этим, и естественная освещенность возрастает, контакты размыкаются и освещение отключается.

Особенностью фотореле является необходимость в источнике тока с большим на 30 % напряжением, чем у самого фотореле.

Существуют различные разновидности фотореле для использования в различных ситуациях. При этом есть несколько наиболее используемых видов:

- Фотореле с регулировкой срабатывания (рисунок 1) – позволяет регулировать порог срабатывания реле на определенную освещенность.

Рисунок 1 – Фотореле с регулировкой срабатывания

- Фотореле с таймером (рисунок 2) – включает освещение в определенное время. Позволяет сделать график включения/выключения освещения, а также установить задержки между включениями.
-

Рисунок 2 – Фотореле с таймером

- Фотореле с выносным фотоэлементом (рисунок 3) – в данном случае фотодатчик вешается снаружи для обнаружения освещенности, а само реле помещается в электрощит, там же и настраивается. Нельзя держать части этого реле на расстоянии более 150 метров. Также довольно быстро срабатывают.

Рисунок 3 – Фотореле с выносным фотоэлементом

- Фотореле с фотоэлементом внутри корпуса (рисунок 4) – название говорит само за себя. Корпус такого реле полностью или частично прозрачен, что дает фотоэлементу доступ к свету.

Рисунок 4 – Фотореле с фотоэлементом внутри корпуса

С монтажом подобного устройства не должно быть проблем, так как монтажная инструкция прилагается вместе с самим реле.

Благодаря фотореле можно сильно сократить расходы на электроэнергию в дневное время, а также это убирает необходимость человеку самому включать уличное освещение – теперь все работает автоматически. Системы на фотореле позволяют эффективнее распределять энергию, с этим помогут фотореле с таймером. Также фотореле отличаются своей долговечностью по сравнению со схожими устройствами. Они не сильно нагреваются, поэтому подходят для длительного использования. Помимо этого, они также хороши и при частом переключении за счет большого запаса коммутации. Из-за малых размеров они обладают большой мобильностью.

Стоит обратить внимание и на цену этих устройств – за свой функционал их продают по не очень высокой цене, поэтому их легко позволить. Вместе с длительным сроком работы это делает устройство очень эффективным с большинства сторон.

Список литературы

1. Кукарин, И.Д. Устройство для настройки режимов работы фотореле / научная статься / И.Д. Кукарин, К.А. Тимолянов. – ДГТУ, 2018. №1 (10). С. 30-33

2. Правила устройства электроустановок ПУЭ. -7-е изд. -Москва: ЭНАС, 2007. -549 с.

3. Бурдыгина, Е.В. Энергосбережение при наружном освещении / А.М. Сулейманов, А.Ю. Трофимов, Е.В. Бурдыгина / В сборнике: Достижения и перспективы развития нефтегазовой отрасли. Материалы IV Международной научно-практической конференции. 2019. С. 773-775.

4. Сорокин, И.Д. Комплекс энергоэффективных мер в решении вопросов уличного освещения / И.Д. Сорокин / В сборнике СОВРЕМЕННЫЕ ВОПРОСЫ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ЭКОНОМИКИ. Сборник трудов II Международной научно-практической конференции. 2020. С. 114-117.

RESEARCHING THE STRUCTURE OF PHOTO RELAY AND ALSO THEIR FEATURES IN USE

DMITRII Y. KOKOREV
Student gr.T9-EP-19-2
Lipetsk State Technical University

MAKSIM E. BORODIN
Student gr.T9-EP-19-2
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper reviews the structure and the construction of photo relay, categorization and the scope of application. The question of the application and relevance of this electrical equipment, including economic feasibility, is highlighted.

Key words: photo relay, photodiode, illumination, day-night sensor, street lighting, relay.

УЛЬРАЗВУКОВАЯ ЛЕВИТАЦИЯ

КОРОТКОВ НИКИТА ВЯЧЕСЛАВОВИЧ
студент гр. Т9-ЭП-20-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ПОНОМАРЕВ ПАВЕЛ СЕРГЕЕВИЧ
Научный руководитель, преподаватель кафедры электропривода
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье рассказывается о ультразвуковой левитации и о её возможном применении в промышленности.

Ключевые слова: ультразвук, левитация.

Введение так устроен мир, что мы повсюду слышим самые разные звуки. Многие из людей даже не знают, каким образом они распространяются. Звук слышен, но прикоснуться к нему нельзя. Даже при работе мощной акустической системы, когда звук просто содрогает нас и окружающие предметы, мы не можем прикоснуться к нему. Ультразвук же, это все тот же звук, но с частотой колебания волн свыше 20 кГц.

Как правило, ультразвук используется в медицине, для выявления и лечения опухолей, для рассечения мягких и костных тканей при операциях. Но я считаю, что потенциал использования на этом не должен останавливаться. Возможно, в скором бедующем ультразвук будут использовать в производственной деятельности.

Для начала следует ввести понятия «звуковая волна» и «стоячая волна». Звуковая волна – это явление распространения упругих волн в любой среде.

Стоячая волна – это волна, которая появляется при наложении двух противоположно направленных волн, которые будут совпадать по фазам и частоте (рисунок 1). Если обычная волна теряет свою мощность во время распространения, то стоячие волны образуя узлы, за счет складывания разнонаправленных волн, поддерживают друг друга, тем самым не теряют в мощности.

Рисунок 1 – Визуализация стоячей волны.

Используя ультразвуковую левитацию, можно переносить большие объекты, не затрачивая большого количества усилий, ведь такая установка будет более экономна по сравнению с огромной техникой, предназначенной для тех же целей. Устройство для этих работ будет устроено следующим образом. Сверху и снизу будут располагаться два излучателя, которые будут испускать, направленные друг на друга, ультразвуковые волны, которые в свою очередь будут создавать стоячую волну. Объект будет располагаться в одном из узлов стоячей волны, тем самым он будет левитировать. Так же в этом устройстве должен находиться регулятор частоты колебания волны, настраиваемы под разной массы объекты. Формула частоты колебания волны $\upsilon = N/t = 1/T\ \upsilon$. Так же устройство можно модифицировать, добавив два параллельных горизонтальных излучателя, тем самым улучшить фиксацию объекта.

Так же одной из моих идей, связанных с применением ультразвуковой левитации, является применение ее на космических станциях и кораблях. Предметы, находясь в невесомости, хаотично парят в воздухе, мое устройство помогло бы упорядочено перемещать объекты в пространстве.

В ходе моего исследования мы познакомился с понятиями ультразвук, стоячая волна и ультразвуковая левитация. Так же я самостоятельно создал установку демонстрирующую работу ультразвуковой левитации и предложил варианты использования её в промышленности.

Пример поэтапного изготовления маломощной установки в домашних условиях приведён на рисунках 2-4.

Рисунок 2 – Запрограммированный под нужную частоту контроллер Arduino UNO R3

Рисунок 3 – Соединенные излучатели с усилителем

Рисунок 4 – Рабочий экспонат на каркасе

Список литературы

1. Нечаев, Е. Г. Исследование эффектов воздействия ультразвука на макрочастицы/ Е. Г. Нечаев. TIO2 в полимерной матрице [Текст] / Е. Г. Нечаев, А. А. Садовникова, О. В. Бойцова //. – 2019. – С. 204.
2. Ступин Н. Е. Применение ультразвука для очистки и мойки деталей судовых двигателей внутреннего сгорания [Текст] / Н.Е. Ступин, Е.Г. Нечаев // ВЕЛИКИЕ РЕКИ – 2019 - 2019 - С. 46.
3. Пимнева Л. А. Методы получения, кристаллическая структура и оптические свойства сульфата европия [Текст] / Л. А. Пимнева // Современные наукоемкие технологии – 2019 - С. 161- 165.

ULTRASONIC LEVITATION

KOROTKOV NIKITA VYACHESLAVOVICH
student gr. Т9-ЭП-20-2
Lipetsk State Technical University

Abstract: the article describes ultrasonic levitation and its possible application in industry.

Keywords: ultrasound, levitation.

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕРКОНА И ПРОМЕЖУТОЧНОГО ГЕРКОНОВОГО РЕЛЕ

ОБРЕЗКОВ МИХАИЛ ВЛАДИМИРОВИЧ
студент гр. Т9-ЭП-19-2
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ПОНОМАРЕВ ПАВЕЛ СЕРГЕЕВИЧ
Научный руководитель, преподаватель кафедры электропривода
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматривается геркон, герконовое реле, а также область применения герконовых реле.

Ключевые слова: геркон, герконовое реле, магнитоуправляемые контакты (МК), контактные сердечники (КС), магнитное поле.

Из геркона делают само герконовое реле, зачастую его называют промежуточным. В реле есть главный узел, его называют – магнитоуправляемые контакты сокращенно МК.

На рисунке 1 представлен внешний вид геркона и его обозначение на принципиальных схемах.

Рисунок 1 – Внешний вид геркона и его обозначение на принципиальных схемах

Герконовые реле можно использовать на базе микропроцессорной техники, в системах управления.

Для коммутации активных, а также мало индуктивных электрических цепей отлично подойдут магнитоуправляемые контакты герконового реле (герконы).

Что же такое герконы? Герконы – это (магнитоуправляемые герметизированные контакты) присоединенные пайкой в баллоне (герметизированном) контакты, они выполняют функцию замыкания и размыкания при воздействии на них внешнего магнитного поля.

Магнитоуправляемые контакты – это контакты, которые под воздействием магнитного поля механически меняют свое положение при непосредственном механическом размыкании или замыкании. Составные части

МК имеют совокупность функции участков электрических и магнитных цепей, а также функцию контактов. Магнитоуправляемые контакты, расположенные в баллоне обязательно герметизированном, являются герметизированными магнитоуправляемыми контактами (герконами). Бывает сухой и смоченный геркон (магнитоуправляемый контакт), сухой – имеет твердые контакты, а смоченный – ртутные, но встречаются и жидкометаллические контакты.

При создании магнитоуправляемого контакта баллон наполняют защитным сухим газом (смесью азота и водорода, или отдельно азотом или водородом) создавая разность давлений или вакуумируют.

Так как части МК сочетают в себе функции участков электрических и магнитных цепей, а также функцию контактов им присвоили название контактные сердечники (КС). Бывают неподвижные контактные сердечники и подвижные. Подвижные контактные сердечники делают эластичными и гибкими, благодаря этому они выполняют функцию возвратной пружины.

Самыми простыми в плане структурного исполнения являются – симметричные язычковые замыкающие магнитоуправляемые контакты, сделанные из идентичных подвижных контактных сердечников, присоединенных сваркой внутрь стеклянной колбы диаметром 2 – 5,5 мм, после создания МК стеклянная колба образует герметизированный баллон, длинна которого составляет: 7,5 – 50 мм. Полная длина язычковых МК (с выводами) составляет: 20 – 80 мм.

Большое распространение получили язычковые МК. В якорных магнитоуправляемых контактах наличие пружины (возвратной) не обязательно. Если пружина отсутствует, то в исходное положение якорь возвращается с помощью магнитного поля.

В схемах управления и автоматики с источниками питания на напряжения 12, 15, 24, 48, 60, 110 и 220 В пост. тока применяют (в зависимости от марки) промежуточное герконовое реле.

Безъякорными магнитоуправляемыми контактами называются МК с подвижными и гибкими контактами КС. Мембранные и язычковые МК относятся к безъякорным. Магнитоуправляемые контакты, содержащие КС в виде консольно присоединенных пластин или стержней, меняющих форму из-за воздействия на них магнитного поля, называются язычковыми МК.

Список литературы

1. Капралова, М.А. Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения: учеб. пособие / М.А. Капралова. – Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. – 110 с.

2. Ионов, А.А. Типовые элементы и узлы схем релейно-контакторных устройств электрического привода технологических процессов: учеб. пособие /

А.А. Ионов, А.Г. Макаров. – Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. – 183 с.

3. Капралова, М.А. Устройство и эксплуатация систем релейной защиты и автоматизированных систем управления: учеб. пособие / М.А. Капралова. – Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. – 87 с.

4. Алиев, И.И. Электрические аппараты: [Справочник] / И.И. Алиев, М.Б. Абрамов. – Москва.: РадиоСофт, 2004. – 256 с.

STUDY OF REED SWITCH AND INTERMEDIATE REED RELAY

OBREZKOV MIKHAIL VLADIMIROVICH
student gr. Т9-ЭП-19-2
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper discusses reed switch, reed relay, as well as the scope of reed relays.

Keywords: reed switch, reed relay, magnetically controlled contacts (MC), contact cores (CS), magnetic field.

ПРИНЦИП РАБОТЫ И ВИДЫ ТРАНСФОРМАТОРА

САМПИЕВ ХАДЖИ-МУРАТ АЛИХАНОВИЧ
студент гр. Т9-ЭП-19-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ПРОНИН МАКИСМ ОЛЕГОВИЧ
студент гр. Т9-ЭП-19-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

БЕЛОКОПЫТОВ РУСЛАН НИКОЛАЕВИЧ
Научный руководитель, преподаватель кафедры электропривода
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в данной работе представлен принцип работы и виды трансформатора.

Ключевые слова: трансформатор, магнитопровод**,** обмотки трансформатора, ЭДС.

Трансформатор – это устройство для повышения или уменьшения напряжения электрического тока.

Основным принципом работы трансформатора является взаимная индуктивность между двумя цепями, связанными общим магнитным потоком. Электрический трансформатор имеет первичную и вторичную обмотку. Пластины

сердечника соединены в виде полос, между полосами есть узкие щели прямо по сечению сердечника. Обе катушки имеют высокую взаимную индуктивность. В трансформаторе индуцируется взаимная электродвижущая сила (ЭДС) от переменного потока, созданного в пластинчатом сердечнике, за счет катушки, подключенной к источнику переменного напряжения. Большая часть переменного потока, создаваемого этой катушкой, связана с другой катушкой и, таким образом, создает взаимную индуцированную ЭДС. Создавая таким образом ЭДС может быть объяснена с помощью законов электромагнитной индукции Фарадея как

$$e=M*dI/dt$$

Если цепь второй катушки замкнута, в ней протекает ток и, таким образом, электрическая энергия передается магнитным путем от первой катушки ко второй. На первую катушку подается переменный ток, поэтому ее можно назвать первичной обмоткой. Энергия извлекается из второй катушки и поэтому может называться вторичной обмоткой.

Типы трансформаторов:

Трансформатор сердечникового типа состоит из двух цилиндров и двух горизонтальных стержней, образующих раму. Магнитопровод представляет собой квадратную форму с общим магнитопроводом. Цилиндрические катушки расположены на двух цилиндрах.

Трансформатор кожухового типа имеет центральный цилиндр и два внешних цилиндра. Катушки расположены на центральной колонне. Этот трансформатор имеет двойную магнитную цепь.

Трансформатор типа Берри: магнитная цепь выглядит как колесо. Металлическая оболочка плотно закреплена и заполнена внутри маслом.

Повышающий трансформатор помогает увеличить напряжение на выходе, потому что количество витков на вторичной обмотке всегда больше, чем количество витков на первичной. На вторичной обмотке трансформатора возникает высокое напряжение.

Понижающий трансформатор напряжения снижает выходное напряжение. Другими словами, он преобразует высокое напряжение и мощность низкого тока в низкое напряжение и мощность высокого тока.

Силовые трансформаторы в основном используются в сетях передачи более высокого напряжения. Его рейтинги, следующие: 400кв, 200кв, 110кв, 66кв, 33кв. Мощность большинства силовых трансформаторов превышает 200 МВА. Их устанавливают на генерирующих станциях, передающих подстанциях, где необходим трансформатор большой мощности.

Распределительный трансформатор, также известный как трансформатор потребления, отвечает за переключение с источника низкого среднего напряжения на напряжение, используемое для бытовых приборов и промышленного оборудования. Распределительные трансформаторы предназначены для снижения напряжения для распределения для пользователей или коммерческого использования.

Двухобмоточный трансформатор (обычный обмоточный трансформатор) имеет фиксированное число витков. Они отдельные; это статическая машина, которая передает электрическую энергию от одного конца к другому без изменения частоты. Двухобмоточный трансформатор имеет две отдельные обмотки, которая является первичной и вторичной обмоткой.

Автотрансформатор использует одни и те же витки между входными и выходными соединениями. Первичные и вторичные обмотки электрически не изолированы.

Трансформатор сухого типа представляет собой тип трансформатора, в котором не используется изолирующая жидкость, а его обмотка или сердечник погружены в жидкость. Вместо этого обмотки и сердечник находятся в герметичном резервуаре, который находится под давлением воздуха.

Трансформатор с масляным погружением представляет собой тип устройства преобразования напряжения, использующего метод масляного охлаждения для снижения температуры трансформатора. В отличие от сухого трансформатора, корпус масляного трансформатора устанавливается в сварной стальной маслобак, заполненный изоляционным маслом. При работе тепло катушки и железного сердечника сначала преобразуется в изоляционное масло, а затем в охлаждающую среду.

Однофазный трансформатор представляет собой электрическое устройство, которое принимает однофазную мощность переменного тока и выдает однофазный переменный ток. Однофазный трансформатор используется в негородских районах, так как общий спрос и затраты ниже, чем у трехфазного распределительного трансформатора. Они снижают домашнее напряжение до подходящего значения без изменения частоты, поэтому его используют в качестве понижающего трансформатора. По этой причине он обычно используется в электронных приборах в жилых домах.

Трехфазный трансформатор состоит из трех пар первичных и вторичных обмоток. Каждый набор обмоток намотан на одну ветвь узла железного сердечника. Это похоже на три однофазных трансформатора с одним объединенным сердечником.

Список литературы

1. Андреева Е.Г. Введение в электромеханику, Трансформаторы / Е.Г. Андреева Морозова Н.С 2015 г.

2. Забудский Е.И. Электрические машины. / Е.И Забудский Ч. 1. Трансформаторы. учебное пособие для вузов. - М.: МГАУ, 2002. - 166 с.

THE PRINCIPLE OF OPERATION AND TYPES OF TRANSFORMER

KHADJI-MURAT A. SAMPIEV
student gr. T9-EP-19-1
Lipetsk State Technical University

MAKSIM O. PRONIN
student gr. T9-EP-19-1
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper presents the principle of operation and types of transformer.

Key words: transformer, transformer core, coils of a transformer, electromagnetic induction.

СОЗДАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ УЧЕТА ДАННЫХ СЕРВИСНОГО ЦЕНТРА БЫТОВОЙ ТЕХНИКИ

ФУРСОВ ИВАН ВИКТОРОВИЧ
студент гр. Т9–ИС–18–2
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

СЕДЫХ ЮЛИЯ ИГОРЕВНА
Научный руководитель, преподаватель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: учет данных на предприятии любого профиля играет немаловажную роль в успешности этого же предприятия. Без нормального учета информации внутри организации невозможно построить эффективную модель работы. Цель исследования теоретическое обоснование и практическая реализация системы учета данных для сервисного центра бытовой техники.

Ключевые слова: информационная система, разработка, программное обеспечение, база данных.

Сервисный центр – организация, занимающаяся оказанием услуг по сервисной поддержке и обслуживанию техники, оборудования и другой продукции. Деятельность сервисных центров включает предторговый, гарантийный и послепродажный ремонт.[3]

Актуальность обращения к данной теме является тот факт, что в России часть организаций занимающиеся ремонтом бытовой техники все еще не ведет электронный учет данных. Технические процессы все еще проходят через этап автоматизации. И без структуризации и упорядоченности таких больших объёмов данных любое предприятие или организация не сможет эффективно обрабатывать такие массивы информации. Так и в сервисном центре автоматизация

технических процессов увеличить эффективность и качество обслуживания клиентов.

Цель исследования: теоретическое обоснование и практическая реализация системы учета данных для сервисного центра бытовой техники.

Идея фокусирования внимания на изучении предпосылок цифровизации работы сервисных центров основана на гипотезе возможности повышения эффективности управления организации без внедрения сторонних систем электронного документооборота.

В ходе исследования рынка систем, которые могли бы цифровизовать данную сферу бизнеса были проанализированы системы как HelloClient, Remonline, Gincore и Livesklad[4].

Проанализировав рынок программ для сервисных центров, что во многих системах слишком много функций которые не будут использоваться в сферах малого бизнеса. Минимальная стоимость программного решения для систем не является приемлемой. Для большинства предприятий малого бизнеса данные затраты экономически нецелесообразным.

Таким образом, самостоятельная разработка информационной системы является одним из вариантов решения проблемы повышения эффективности управления в организации.

Обоснование выбора состава и структуры комплекса инструментов разработки было основано на имеющихся сведениях об эксплуатации аналогичных программных продуктов, а кроме того, на требованиях, предъявляемых производителями стороннего программного обеспечения, используемого при функционировании информационных систем.

Платформой разработки информационной системы было выбрано Windows–приложение из-за удобства и распространённости данной платформы. Язык программирования – C# так как он является одним из самых распространённых языков для создания подобных систем.

C# – один из наиболее быстро растущих, востребованных и при этом «удобных» языков программирования. Это модификация фундаментального языка C от компании Microsoft, призванная создать наиболее универсальное средство для разработки программного обеспечения для большого количества устройств и операционных систем.[5]

В качестве системы управления базами данных рассматривались две системы MySQL и SQLite. Проведя сравнительный анализ между ними обе СУБД, прекрасно подходят под оставленные задачи [6,7]. Была выбрана MySQL из-за опыта работы с данной системой.

Структура данной системы состоит из двух приложений. Одно из них предусмотрено для пользователя типа приемщика или администратора сервисного центра. Второе в свою очередь рассчитано для мастеров, которые непосредственно занимаются ремонтом техники.

База данных, спроектированная для данной системы, состоит из 10 таблиц, в которых содержится информация по сотрудникам, заказам, клиентам и т.д.

Результатом разработки стала информационная система [1] для сервисного центра бытовой техники, представляющая собой совокупность программных компонентов, каждый из которых реализует определенный функционал программы, обеспечивая многопользовательский режим работы с разделением полномочий пользователей [2].

В результате проведенного исследования были подтверждены обоснованность поставленных в работе целей и задач, а также необходимость самостоятельной разработки информационной системы для сервисного центра бытовой техники.

Список литературы

1. Гутгарц, Р.Д. О формализации функциональных требований в проектах по созданию информационных систем. / Р.Д. Гутгарц, Е.И. Провилков. Программные продукты и системы. 2019. № 3. С. 349 – 357.
2. Щедренкова, Е.А. Анализ современных информационных технологий для ведения складского учета на производственных предприятиях. / Е.А. Щедренкова. В.П. Фомченков. Студенческий вестник. 2019. № 21-8 (71). С. 41 – 43.
3. Wikipedia [Электронный ресурс]: «Сервисный центр» https://ru.wikipedia.org/wiki/Сервисный_центр
4. HelloClient Описание аналогов программы [Электронный ресурс]: «Описание аналогов программы» https://helloclient.ru/5–best–crm–for–service–center

CREATION OF AN INFORMATION SYSTEM FOR FOR ACCOUNTING DATA OF A SERVICE CENTER FOR HOUSEHOLD APPLIANCES

FURSOV IVAN VIKTOROVYCH
student gr. T9–IS–18–2
Lipetsk State Technical University

Abstract: data accounting in an enterprise of any profile plays an important role in the success of the same enterprise. without the normal accounting of information within the organization, it is impossible to build an effective model of work. the purpose of the study is the theoretical justification and practical implementation of a data accounting system for a service center for household appliances.

Keywords: information system, development, software, database.

СОЗДАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ САЙТА ПИЦЦЕРИИ

ХРЮКИН МАТВЕЙ АНДРЕЕВИЧ
студент гр. Т9–ИС–18–1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

СЕДЫХ ЮЛИЯ ИГОРЕВНА
Научный руководитель, преподаватель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: В современном информационном обществе каждая стабильная компания должна иметь собственный представительский сайт в сети Интернет, который обеспечит информационную поддержку существующего бизнеса. С помощью web–сайта фирмы решают такие задачи, как представление компании в сети Интернет, расширение потенциальной аудитории потребителей, поддержка бренда, повышение узнаваемости, информирование общественности и др.

Ключевые слова: Информационная система, разработка, программное обеспечение, база данных.

Пиццерия – одна их самых демократичных и распространённых на ресторанном рынке концепций. Она хорошо адаптируется к работе на фуд-кортах и отличается высокой рентабельностью. А популярность пиццы – вкусного и быстрого в приготовлении блюда – позволяет таким заведениям активно развиваться [4].

Разработка сайтов для компаний является актуальной и востребованной сферой деятельности, т.к. сайт фирмы в сети Интернет представляет собой достаточно дешевый и массовый способ рекламы, дает возможность потенциальным и существующим клиентам легко получать информацию о товарах и услугах компании, ее деловых интересах, что может помочь найти новых заказчиков и партнеров по бизнесу, а, следовательно, способствует увеличению объема продаж и рентабельности предприятия.

Цель работы. Создать информационную систему для повышения качества и эффективности работы пиццерии.

Для достижения поставленной цели предстоит выполнить следующие задачи:

- Изучение предметной области
- Выбор стратегии разработки информационной системы
- Изучение программного инструментария, применяемого для разработки информационной системы
- Использование полученной информации в проектирование и разработки информационной системы

Мы создадим каталог товаров, который пользователи смогут просматривать по категориям; корзину для покупок, в которую пользователи будут добавлять и удалять товары; и форму оплаты, где пользователи смогут вводить сведения о доставке. Мы также создадим админ-панель, предназначенную для управления каталогом товаров и защитим ее, чтобы вносить изменения могли только администраторы сайта. Для проработки примеров вы должны хорошо знать основы ASP.NET Web Forms.

Проанализировав рынок интернет-магазинов, был сделан вывод, что большинство сайтов сделаны по некому шаблону, который достаточно неудобен для пользователя, так или иначе контактирующему с заказами. Если смотреть на сайт с внутренней стороны, то удобство тоже довольно-таки скептические, требуется обучение интерфейсу и возможны частые баги или ошибки. Наша задача же использовав современные системы и методы, реализовать куда более эффективный в использовании сайт. Таким образом разработка сайта с использованием взгляда пользователя, а не разработчика, который делает свою задачу по техническому заданию, повышает качество возможного функционала, в первую очередь со стороны пользователя [1,2].

Для создания web-сайта может быть использован следующий инструментарий:

1. Язык разметки HTML – это язык для описания структуры веб–страниц. Страницы, созданные с его помощью, могут быть просмотрены только при помощи специальных программ (браузеров), установленных на компьютерах пользователей.
2. CSS – формальный язык описания внешнего вида документа, написанного с использованием языка разметки.
3. Преимущественно используется как средство описания, оформления внешнего вида веб-страниц, написанных с помощью языков разметки HTML и XHTML, но может также применяться к любым XML-документам, например, к SVG или XUL.
4. Языки активных сценариев, исполняемые на стороне сервера, в самом браузере, а результат выполнения выводящие на экран: JavaScript

JavaScript – клиентский язык программирования (выполняется не на сервере, а непосредственно в браузере пользователя на его локальном компьютере). JavaScript используется для создания веб–приложений и динамических сайтов способных взаимодействовать с пользователем

5. Для построения серверной части интернет–магазина мы используем ASP.NET Web Forms. ASP.NET – бесплатная интернет-платформа для создания замечательных веб-сайтов и веб-приложений с помощью HTML, CSS и JavaScript [3,5].

Сегодня ASP.NET пользуется небывалой популярностью, но особо революционной технологией уже больше не является. И хотя базовые функциональные возможности, лежащие в основе ASP.NET, на удивление, выглядят точно так же, как и десять лет назад, разработчики из Microsoft добавили к ним

еще кое–какие дополнительные средства и абстракции кодирования более высокого уровня.

Entity Framework – это набор технологий в ADO.NET, которые поддерживают разработку программных приложений, ориентированных на данные. Архитекторам и разработчикам приложений, ориентированных на обработку данных, приходится учитывать необходимость достижения двух совершенно различных целей. Они должны моделировать сущности, связи и логику решаемых бизнес-задач, а также работать с ядрами СУБД, используемыми для сохранения и получения данных. Данные могут распределяться по нескольким системам хранения данных, в каждой из которых применяются свои протоколы, но даже в приложениях, работающих с одной системой хранения данных, необходимо поддерживать баланс между требованиями системы хранения данных и требованиями написания эффективного и удобного для обслуживания кода приложения [6,7].

Результатом разработки стал многофункциональный сайт, который будет удобен, как для пользователей, так и для администрации.

Список литературы

1. Бартель, М.В. Обоснование выбора системы управления контентом для создания информационного сайта / М.В. Бартель. Инновационные процессы в современной науке // материалы Международной (заочной) научно-практической конференции 19 апреля, 2019г. г. Прага, Чехия. – Научно-издательский центр «Мир науки», 2019. С. 28 – 33.

2. Описание аналогов программы [Электронный ресурс]//HelloClient: https://helloclient.ru/5–best–crm–for–service–center (дата обращения: 15.04.2022)

3. Поротикова, Ю.Р. Обзор технологий для создания WEB-сайта [Электронный ресурс] / Ю.Р. Поротикова, Л.Н. Амосова // Вестник научного общества студентов, аспирантов, молодых ученых: сб. науч. статей. – Комсомольск-на-Амуре: АмГПГУ, 2018. – №3. С.61 – 68. – Режим доступа: http://www.amgpgu.ru/activity/scinsce/sborstat/1716/45084514/?id=10

4. Wikipedia [Электронный ресурс] «Список сетей пиццерий» https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_pizza_chains

5. Gikebrains [Электронный ресурс] «Язык программирования C#» https://timeweb.com/ru/community/articles/chto–takoe–csharp

6. MySQL [Электронный ресурс]: https://www.mysql.com

7. SQlite Официальный сайт [Электронный ресурсhttps://www.sqlite.org/index.html

CREATION OF AN INFORMATION SYSTEM FOR A PIZZERIA WEBSITE

KHRYUKIN MATVEY ANDREEVICH
Student gr.T9–IS–18–1
Lipetsk State Technical University

Abstract: in the modern information society, every stable company must have its own representative website on the Internet, which will provide information support for the existing business. With the help of the website, firms solve such problems as representing the company on the Internet, expanding the potential audience of consumers, supporting the brand, increasing awareness, informing the public, etc.

Keywords: information system, development, software, database.

ИЗУЧЕНИЕ И СОЗДАНИЕ ВЕТРОГЕНЕРАТОРА

ХУСЕЙНОВ КОНСТАНТИН РИНАТОВИЧ
студент гр.Т9-ЭП-20-2
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ПОНОМАРЕВ ПАВЕЛ СЕРГЕЕВИЧ
Научный руководитель, преподаватель кафедры электропривода
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ЯЗЫКОВА ЛЮБОВЬ НИКОЛАЕВНА
Научный руководитель, старший преподаватель кафедры электропривода
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: В статье рассказывается о ветроэнергетике. Изучение ветрогенератора, принцип действия, виды ветрогенерторов, варианты применения и создание своего миниатюрного ветрогенератора.

Ключевые слова: ветроэнергетика, ветрогенератор.

Ветроэнергетика – ветвь энергетики, которая практикуется на преобразовании кинетической энергии невесомых масс в электрическую, механическую, термическую или же в всякую иную форму энергии, комфортную для применения в хозяйстве.

Ветрогенератор – установка, которая преобразовывает кинетическую энергию ветровой струи в механическую энергию вращения ротора со следующим её преобразованием в электрическую энергию. На рисунке 1 показано из чего состоит ветрогнератор.

Рисунок 1 – Составные части ветрогенератора

Различают два вида ветрогенераторов: вертикальные и горизонтальные. К ветрогенераторам вертикального типа относят: генераторы с ротором Савоуниса; генераторы с ротором Дарье; геликоидным ротором; многолопастным ротором; ортогональным ротором. К ветрогенераторам горизонтального вида относят: ветрогенератор, устроенный по типу парусника; летающий ветрогенератор-крыло.

Ветрогенераторы характеризуются широким распространением на объектах разного предназначения. Как правило ветрогенераторы используют фирмы и сооружения, которые настоятельно просят автономного питания. Ветрогенераторы как правило ставят на открытых, лучше на возвышенных землях, где есть хороший ветровой потенциал: холмы, горы, бугры. Их могут ставить по одиночке, или группами, объединяясь в ветропарк. Чаще всего ветрогенераторы применяются для энергоснабжения автономных домов, где отсутствуют подключения к городской электросети. Дабы аппарат не вышел из строя при большом напоре воздуха, он обеспечен особой системой торможения. Работает это следующим образом. В случае, если передвигающиеся магниты индуцируют ток в обмотках, то вырабатываемая мощь применяется для остановки крутящихся магнитов. Для этого формируется короткое замыкание, при котором замедляется перемещение ротора. Образующееся сопротивление замедляет перемещение магнитов. В реальное время использование ветрогенераторов, как один из способов центрального энергоснабжения невыгодно по причине завышенной цены на эксплуатацию, но, в то же время, вполне вероятно использова-

ние ветрогенераторов в организациях или районах, где отсутствует централизованное энергоснабжение или же наличие нередких перебоев.

Чтобы начать делать миниатюрный ветрогенератор нужно создать схему для того, чтобы мы знали, как должны располагаться комплектующие. (Рисунок 2).

1 - Деревянный брусок; 2 - Оргстекло; 3 - Алюминиевая шина; 4 – Электродвигатель постоянного тока; 5 - Переходник; 6 - Компьютерный кулер
Рисунок 2 – Схема миниатюрного ветрогенератора

После того как мы сделали схему ветрогенератора, нужно подумать, как будет передаваться механическая энергия кулера на ЭД. Для этого нам надо сделать переходник для передачи. Чтобы он работал нес сломался или не вылетел из конструкции надо централизовать компьютерный кулер и вал ЭД (Рисунок 3).

Рисунок 3 – Передача энергии на двигатель

После присоединения переходника, нужно припаять провода к ЭД. После этого ставим клеммник и подсоединяем провода к нему и получаем готовый ветрогенертор (рисунок 4).

Рисунок 4 – Готовый ветрогенератор

В ходе проделанной работы мы узнали, что такое ветрогенератор, его создателей, то, что ветрогенераторы бывают двух видов: вертикальный тип и горизонтальный тип. А также мы узнали сферу применения ветрогенераторов. Ветрогенератор считается одним из экологичных способов добычи электрической энергии. Так же наш миниатюрный ветрогенератор показал, что его мощность может зажечь светодиод.

Список литературы

1. Каргиев, В.М. ВЕТРОЭНЕРГЕТИКА. Руководство по применению ветроустановок малой и средней мощности [Текст] / В.М Каргиев, С.Н. Мартисов, В.П. Муругов, А.Б. Пинов, А.К. Сокольский, В.П. Харитонов, – Москва, «Интерсоларцентр», 2001. – 62 с.

2. Аманов, Т.С. Ветроэнергетика России, морская (оффшорная) ветроэнергетика [Текст] / Т.С. Аманов // Энергетика: состояние, проблемы, перспективы. – 2018. – С. 107- 110.

3. ПУЭ8 [Электронный ресурс] / https://pue8.ru/sistemy-elektrosnabzheniya/495-primenenie-vetrogeneratorov.html 4. Кутовая, Ю.А. Развитие ветроэнергетики и преспективы производства вертрогенераторов в Липецкой области [Текст] / Ю.А. Кутовая, Т.М. Рогатовских // Молодежь и наука: шаг к успеху. – 2020. – С. 95-97.

5. Абдали, Л.М. Оптимизация аккумулирования энергии в гибридных системах ветроэнергетики и фотовольтаики [Текст] / Л.М. Абдали, Ф.Мю Аль-Руфаи, Б.А. Якмимович, В.В. Кувшинов // Вестник ИЖГТУ имени М.Т. Калашникова. – 2020. – С. 100-108.

6. Самохин, И.О. Ветрогенератор с возможностью хранения энергии с последующим инвертирование тока [Текст] / И.О. Самохин, П.С. Пономарев // Сборник трудов научно-практической конференции студентов Липецкого государственного технического университета. – 2021. – С. 51-54.

STUDY AND CREATION OF A WIND GENERATOR

HUSEYNOV KONSTANTIN RINATOVICH
student gr. T9-EP-20-2
Lipetsk State Technical University

Abstract: the article tells about wind power. The study of a wind generator, the principle of operation, types of wind generators, application options and the creation of your own mini-miniature wind generator.

Keywords: wind power, wind generators.

ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА ПИ-РЕГУЛЯТОРА ПРИБЛИЖЕННЫМ МЕТОДОМ ЦИГЛЕРА-НИКОЛЬСА

БЕСТИКОВ ДМИТРИЙ СЕМЕНОВИЧ
студент гр. УТ-18
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ДУВАНОВ ЕВГЕНИЙ СЕРГЕЕВИЧ
аспирант
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

КУДИНОВ ЮРИЙ ИВАНОВИЧ
Научный руководитель, д. т. н., профессор
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в данной работе рассматриваются особенности расчета оптимальных настроек ПИ-регулятора приближенным методом Циглера-Никольса. Получены оптимальные настройки с использованием реального объекта.

Ключевые слова: ПИ-регулятор, метод Циглера-Никольса, показатели качества, кривая разгона.

Управляющее воздействие ПИ-регулятора содержит пропорциональную и интегральную составляющие, которые формируются на выходе регулятора. Достоинством данного регулятора является небольшая статическая ошибка, однако введение интегральной составляющей приводит к ухудшению устойчивости системы [1].

Математическое описание ПИ-регулятора имеет вид:

$$u(t) = K_{\text{п}} e(t) + \frac{K_{\text{п}}}{T_{\text{и}}} \int_0^t e(t)\,dt \qquad (1)$$

где $u(t)$ – выход регулятора или вход объекта; $e(t) = y^0(t) - y(t)$ – ошибка регулирования; $y^0(t)$ – заданное значение выхода; $K_{\text{п}}$ – пропорциональный коэффициент. В формуле (1) элемент $K_{\text{п}} e(t)$ представляет пропорциональную (П), элемент $\frac{K_{\text{п}}}{T_{\text{и}}} \int_0^t e(t)\,dt$ – интегральную (И) составляющие. Замкнутая система управления с ПИ-регулятором и объектом управления (О) представлена на рисунке 1.

Рисунок 1 – Замкнутая система с ПИ-регулятором

Возьмем объект с передаточной функцией $W_р = \dfrac{55.11}{23454.219s^2 + 459.153s + 1}$, по программе пр. №1 в *Matlab* рассчитаем настройки $K_и, K_р$ [2, 3]. Здесь задаются коэффициент усиления *K*=55.11, время запаздывания *tau*=0, параметры *a*=23454.219; *b*=459.153; *c*=1.

Пр. №1

clc; clear; close all
Wo=tf(55.11,[23454.219 459.153 1]); % передаточная функция
sp = 0.0001; t = 0:sp:3000;
y = step(Wo,t);
dy = diff(y)/sp; % первая производная
[k, i] = max(dy); % уравнение касательной
syms x
y_cas = k*x + y(i)-k*t(i); tau_0 = double(solve(y_cas==0, x))
K_0 = double(solve(y_cas==y(end), x))
T_0 = K_0 - tau_0
figure
x_cas = tau_0:sp:K_0;
plot(t, y,'-.k',x_cas, k*x_cas + y(i)-k*t(i),'k','LineWidth', 2)
hold on; grid on
legend('Переходная функция', 'Касательная', 'AutoUpdate','off')
plot(t, ones(size(t))*y(end),'--k')
xlabel('Time (sec)');ylabel('Amplitude')
hold off
a = K_0*tau_0/T_0; Ti = 3.3*tau_0; Kp = 0.9/a; Ki = Kp/Ti
s = tf('s');
Wpi = (Kp*s + Ki)/s; W1 = feedback(Wo*Wpi, +1);
figure
y = step(W1,t);plot(t, y, 'k','LineWidth', 2);grid on
xlabel('Time (sec)'); ylabel('Amplitude')

На рисунке 2 представлена переходная функция объекта и выполнено построение для определения параметров регулятора.

Рисунок 2 – Определение параметров регулятора

В среде *Matlab Simulink* соберем схему управления тепловым объектом, представленную на рисунке 3 [4, 5]. Объект находится под управлением контроллера *SIMATIC S*7-1200 [6-9].

Рисунок 3 – Схема управления тепловым объектом с помощью *Matlab Simulink*

На рисунке 4 представлена кривая разгона замкнутой системы реального объекта. Которая обладает удовлетворительными критериями качества. Время переходного процесса $t_{п} = 1740$ с, перерегулирование $\sigma = 6.18\,\%$, установившаяся ошибка $e_{уст} = 0.73\,\%$ [10].

Рисунок 4 – Кривая разгона замкнутой системы с реальным объектом

Итак, в данной работе был реализован приближенный метод Циглера-Никольса, который дал удовлетворительные показатели качества. Произведено регулирование реального объекта.

Список литературы

1. Программное определение настроек ПИ регулятора методом расширенных частотных характеристик / Ю. И. Кудинов, Р. В. Батищев, Е. С. Дуванов, А. А. Пономарев // Вестник Липецкого государственного технического университета. – 2021. – № 3(46). – С. 31-37. – DOI 10.53015/23049235_2021_3_31. – EDN LXGRMC.

2. Вадутов О.С. Настройка типовых регуляторов по методу Циглера-Николса: учебно-методическое пособие. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 10 с.

3. Ротач, В. Я. Теория автоматического управления : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автоматизация технол. процессов и пр-в (энергетика)" направления подгот. "Автоматизир. технологии и пр-ва" / В. Я. Ротач ; В. Я. Ротач. – 3-е изд., стер. – Москва : Изд-во МЭИ, 2005. – 399 с. – ISBN 5-7046-0139-5. – EDN QMPIPX.

4. Гайдук, А. Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB: учебное пособие / А.Р. Гайдук, В.Е. Беляев, Т. А. Пьявченко. - Санкт-Петербург: Лань, 2011. - 464 с. - Текст: непосредственный. EDN: QMWLYT.

5. Макаров В.А, Макаров Н.В. Организация обмена данными между MATLAB Simulink и пользовательской программой. // Компьютерные технологии. - 2012. - №3. - С.114 - 116.

6. Программная реализация системы управления тепловым объектом с использованием контроллера Siemens SIMATIC S7-1200 / Ю. И. Кудинов, Е. С. Дуванов, П. А. Сизых [и др.] // Вестник Липецкого государственного технического университета. – 2021. – № 1(44). – С. 16-21. – DOI 10.53015/23049235_2021_1_16. – EDN ELIPHC.

7. Кудинов, Ю. И., Дуванов, Е. С., Келина, А. Ю., & Гвозденко, Н. П. (2019). Разработка и исследование моделей управления тепловым режимом работы инкубационного шкафа. Вестник Липецкого государственного технического университета, (2 (40)), 10.

8. Duvanov, E.S., Kudinov, Y.I., Pashchenko, F.F., Duvanova, V.S. «Analysis of the Technological Process of Egg Incubation and Formulation of the Control Problem». 2021 3rd International Conference on Control Systems, Mathematical Modeling, Automation and Energy Efficiency (SUMMA): 2021:769-773

9. Кудинов, Ю. И. Разработка системы автоматического управления теплового объекта на основе MATLAB / Ю. И. Кудинов, Е. С. Дуванов // Технологии физики, автоматизации и информатики. Тенденции развития современной

науки : материалы I всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, Липецк, 06–07 июня 2019 года. – Липецк: Липецкий государственный технический университет, 2020. – С. 87-91. – EDN GSMMUD.

10. Кудинов, Ю.И. Теория автоматического управления с использованием MATLAB-SIMULINK: учебное пособие для вузов / Ю.И. Кудинов, Ф.Ф. Пащенко. - Санкт-Петербург.: Лань, 2018. - 312 с. - Текст: непосредственный.

FEATURES OF PI CONTROLLER CALCULATION BY THE APPROXIMATE ZIEGLER-NICHOLS METHOD

DMITRY S. BESTIKOV
"Informatics", bachelor student, 4rd year
Lipetsk State Technical University

EUGENE S. DUVANOV
PhD student
Lipetsk State Technical University

Abstract: This paper discusses the features of calculating optimal PI controller settings using the Ziegler-Nichols approximation method. The optimal settings are obtained using a real object.

Key words: PI controller, Ziegler-Nichols method, quality indicators, step response.

ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ ОТЛИЧИЯ LINUX ПЕРЕД WINDOWS

ГРИГОРЬЕВ ИВАН НИКОЛАЕВИЧ
студент гр. АИ-21-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

КУРГАСОВ ВАСИЛИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье приведен положительные отличия Linux перед Windows. Рассмотрены важные критерии, которые помогут пользователю поменять свой взгляд на операционную систему Linux.

Ключевые слова: Windows, Linux, причина, ОС, дистрибутив.

Эта публикация может продемонстрировать людям, то, что Windows имеет большое число минусов. Безусловно, он существует уже давно, однако не для всех он считается полезным в нынешнее время. Поэтому привожу альтернативу - Linux.

Приведу ряд отличительный особенностей в пользу Linux. Преимущества Linux перед Windows это - бесплатность, нет вирусов, открытый исходный код, внешний вид (субъективно) и гибкость операционной системы.

Защита. Из-за низкой известности здесь трудно поймать вирус. В Linux развитая структура, а также особенный способ разрешений пользователей, то что делает его безопаснее. Безусловно в Linux также существуют вирусы, однако возможность натолкнуться в их весьма невелика. А также в общем одна из причин грандиозного преуспевания Linux как ОС как-раз-таки складывается в довольно большой степени защищенности ядра.

Устойчивость ОС. В некоторых случаях в работе ОС нас посещают разные трудности, к примеру, мы можем небрежно удалить либо установить ПО, в следствии чего же появляются перебои. К примеру, синий дисплей смерти, который вынуждает твой пк отключится. Кроме того, возможно встретиться вместе с несовместимостью программ. А еще имеется такая вещь, которая именуется перепадом напряжения, и уже после этого у вас может не просто отключится пк, но может и слететь ОС, если допустим у вас был какой-то системный процесс. Linux же сам сломаться и отключится не способен. Данное может случиться, только лишь намеренно, при удалении жизненно-важных частей системы. По этой причине попросту никак не нужно касаться неизвестных файлы, которые имеют все шансы послужить причиной к перебоям

Бесплатность софта. Обратим интерес на софт в сопоставляемых нами ОС. Хм, разберем наиболее значимые проекты, которые имеют все шансы понадобится в работе. Текстовые редакторы, программа для подготовки презентаций, электронные таблицы. В Windows есть Word, Excel, PowerPoint соответственно. Данные программы возможно получить, в случае если вы купите Office, что в настоящий период равняется Сто долларам. В Linux же данные проекты никак не стоят ровным счетом ничего, помимо времени на установку. И это не единственные бесплатные приложения. Здесь может не быть популярных программ, однако имеются альтернативы им. Безусловно, коммерческие приложения также существуют в Linux, однако их ничтожное количество.

Бесплатность ОС. С финансовой точки зрения Linux обладает одним крайне значимым плюсом – она не коммерческая. Система обладает безвозмездную открытую базу своих версий ОС, а также в ходе установки, у нас, равно как в Windows никак не вылетает окошко ключа активации. То есть за установку данной ОС нам никак не потребуется оплачивать никаких средств. А также вследствие данной бесплатности вы сможете испробовать все без исключения дистрибутивы Linux, а также подобрать, то, что нравится.

В основе моего относительного рассмотрения, не терпится сделать заключение, а также выделить другие вещи. В границах моей статьи нельзя проанализировать все аспекты и критерии, касающиеся этой проблемы, однако определение ключевых ньюансов поможет в подборе ОС. Было приведено большое число факторов. И с каждым годом их станет оказываться всё больше. Когда-то Linux был основан только лишь с целью системы серверов. В настоящее время ведь он применяется и в IT фирмах, а также в быту

Список литературы

1) URL: https://habr.com/ru/company/ruvds/blog/523872/
2) Таненбаум Э. «Архитектура компьютеров» СПб.: Питер, 2007. - 848 с
3) URL: https://goo.su/ZJPAVfk

POSITIVE DIFFERENCES BETWEEN LINUX AND WINDOWS

GRIGORIEV IVAN
"Automated control systems", bachelor student, 2rd year
Lipetsk State Technical University

Annotation: the article shows the positive differences between Linux and Windows. The important criteria that will help the user to change his view of the Linux operating system are considered.

Keywords: Windows, Linux, reason, OC, distribution.

ПОПУЛЯРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

ГРИГОРЬЕВ ИВАН НИКОЛАЕВИЧ
студент гр. АИ-21-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

КУРГАСОВ ВАСИЛИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: В статье приведен сравнительный анализ существующих на сегодняшний день технологий программирования. Рассмотрены важные критерии, которые помогут выбрать IT-новичку будущую сферу своего развития в программировании.

Ключевые слова: Программирование, технология, платформа, язык, разработчик.

Данная статья поможет людям определиться со своей будущей сферой деятельности в мире IT. Программирование не стоит на месте. В 20-ых годах 21 века существует огромное количество языков, фреймворков и баз данных, которые направлены на решения самых разных, актуальных в наше время задач. Поэтому теперь принято классифицировать разнообразие технологий программирования.

Приведу классификацию популярных технологий программирования. Начнём, пожалуй, с самой актуальной и популярной категории

1.Веб-разработка

Веб-разработчики, наверное, самые востребованные люди из программистов. Их очень много, но тем не менее работу найти очень легко. Если говорить вкратце, то веб-разработка это - процесс создания веб-сайта или веб-приложения.

Это сфера деятельности делится на три основные специализации

a) Frontend-разработчик - программист, который создаёт интерфейс, видимую часть сайта

b) Backend-разработчик- специалист, который ответственен за внутреннюю часть сайта

c) Fullstack-разработчик- мастер на все руки, который умеет и backend, frontend

Навыки, которыми должен будет обладать джун зависят от специализации и компании, которую он выберет. Поэтому сначала стоит убедиться, чем вы хотите заниматься и где.

2. Обработка и анализ данных

Это совокупность методов и приложений, связанных с алгоритмами обработки данных и не имеющих четко зафиксированного ответа на каждый входящий объект. Если вникать в суть, то проще будет сказать, что эта сфера тесно связана с анализом данных, искусственным интеллектом и нейронными сетями. Аналитик данных проводит статистические тесты, чтобы решить проблему, на которую пока нет ответа. Он работает со сложными инструментами анализа. Поэтому обязан знать языки программирования и инструменты, которыми будет пользоваться. Он находит взаимосвязи и строит гипотезы. Профессия не из простых, но в ней мы можете придти к новым открытиям, которых ещё не добился человек.

3. Разработка мобильных приложений

Пожалуй, самым популярным фреймворком в этой категории является Flutter. Его мы и рассмотрим. Flutter-разработчик, в наше время, тоже является очень важной профессией. Но для начала разберёмся, с тем, что они делают. Flutter – это комплект средств, с открытым исходным кодом, который позволяет создавать кросс-платформенные мобильные приложения для IOS И Android. Эти люди нужны, чтобы переводить исходный код приложения в нативный, понятный для мобильного устройства. Работа требует от человека множества умений, таких как:

a) Навык писать маленький, понятный код

b) Навык оптимизировать свой код

c) Опыт работы с инструментами (Git)

Также специалист в этой сфере деятельности не обойдётся без социальных способностей: работа в команде, знание английского языка на высоком уровне.

4. Разработка игр

В нашем мире, пожалуй, нельзя обойтись без компьютерных игр. Их разработкой занимаются GameDev-разработчики. Эти люди многофункциональны,

так как в их обязанности входит создание визуальных эффектов, анимации и дизайна. Всё это они пишут на, так называемых, движках. Игровой движок – это базовое программное обеспечение компьютерной игры. В нашей статье мы будем отталкиваться от современного и мощного движка Unreal Engine 4. Наверное, многие бы хотели создавать игры, но это не так просто. Как мы уже говорили, в своей работе они универсальны. От них требуется:

a) Умение работать с игровым движком Unreal Engine 4

b) Программировать на двух языках: C++ и Blueprints.

c) Грамотно организовывать рабочий процесс.

Хоть путь геймдева и не простой, но эта профессия является огромной возможностью для реализации своих творческих амбиций.

5. Программирование на различных языках.

Не стоит забывать про основную профессию, без которой нельзя было бы классифицировать вышеперечисленные категории - программист. Это самая популярная область в сфере IT. Это люди, которые способны делать алгоритмы и компьютерные программы, которые очень сильно облегчают жизнь человека. Используют специальные языки, которые состоят из слов и специальных наборов символов. На сегодняшний день, их существует несколько сотен. В основном люди работают с такими языками, как: C++, Python, C#, Java. Это профессия требует меньшей организованности в процессе, и даёт человеку много свободы, поскольку вы сами выбираете как вам работать. Основное умение, которым вы обязаны обладать — это знание одного языка. Но если вы хотите стать хорошим программистом, то от вас также требуется:

a) Знание алгоритмов (для поиска, сортировки или сжатия данных)

b) Работа с системами управления

c) Навык чтения чужих кодов

Да, работа хорошая, но у всего есть минусы и плюсы. В программировании вам придется наступить на множество граблей, таких как согласование с клиентами условий работы, необходимость в постоянном развитие, и возможное нарушение зрения.

Заключение

В заключение хотелось бы сказать, что “Все профессии нужны, все профессии важны”. Это действительно так. Очень важно, чтобы каждый человек выбирал работу по душе, потому что невозможно развиваться в той сфере деятельности, которая вам не нравится.

Список литературы

1. Медиа Нетологии. URL: https://clck.ru/jijap

2. Сергей Андреевич Дремук. Популярные технологии программирования // Образовательный портал «Справочник». — Дата написания статьи: 01.09.2021.URL:https://spravochnick.ru/programmirovanie/populyarnye_tehnologii_programmirovaniya/ (дата обращения: 26.05.2022).

3. Flutter's Compilation Patterns. ProAndroidDev (1 августа 2018). Дата обращения: 26 мая 2022. архивировано 9 июня 2020 года. URL: https://proandroiddev.com/flutters-compilation-patterns-24e139d14177
4. Jason, Gregory. Game Engine Architecture : [англ.]. — CRC Press, 2009. — 864 с.
5. Skillbox Media. URL: https://clck.ru/jiuQ3

POPULAR PROGRAMMING TECHNOLOGIES

GRIGORIEV IVAN
"Automated control systems", bachelor student, 2rd year
Lipetsk State Technical University

Annotation: The article presents a comparative analysis of the programming technologies currently available. The important criteria that will help an IT beginner to choose the future sphere of his development in programming are considered.
Keywords: Programming, technology, platform, language, developer.

МЕТОДЫ ПОИСКА

ДАДОНОВ АЛЕКСАНДР ДМИТРИЕВИЧ
студент гр. ПИ-21-1
ФГБУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ДОМАШНЕВ ПАВЕЛ АЛЕКСЕЕВИЧ
Научный руководитель, доцент
ФГБУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: разработана программа для испытания методов поиска, а точнее для двоичного и блочного поиска. Тут мы рассмотрим, какой поиск более эффективен при разных количества элементов.
Ключевые слова: блочный поиск, двоичный поиск, программа.

В работе для испытаний блочного и двоичного поиска мы будем использовать язык C++:

Программа с двоичным поиском:	Программа с блочным поиском:
#include <iostream> #include <cmath> #include<ctime> using namespace std; const int N = 100000	#include <iostream> #include <cmath> #include<ctime> using namespace std;

```
int bin_searh(int V[], int number, int size)
{
   int left = 1;
   int right = size;
   int resIndex = -1;
   while (right != left) {
      int mid = (right + left) / 2;
      if (number == V[mid]) {
         resIndex = mid;
         break;
      }
      else if (number > V[mid]) {
         left = mid;
      }
      else {
         right = mid;
      }
   }
   if (V[right] == number) {
      resIndex = right;
   }
   if (resIndex != -1) cout << "Элемент
найден!" << endl;
   else cout << "Элемент не найден!" <<
endl;
   return 0;
}
int main(){
   clock_t start = clock();
   setlocale(LC_ALL, "Russian");

   int s[N];
   for (int i = 0; i < N; i++)
      s[i] = i;
   bin_searh(s, 88, N);
   cout << "Среднее сравнение :" <<
ceil(log2(N-1)) (<< endl;

   clock_t end = clock();
   double seconds = (double)(end - start) /
CLOCKS_PER_SEC;
   cout << "Время работы программы: "
<< seconds;
}
```

```
const int N = 100000;
int block_searh(int V[], int number, int
count) {
   int k = sqrt(count);//количество
   int resIndex = -1;
   for (int i = k; i < count; i += k) {
      if (V[i] > number) {
         for (int j = i; j > i - k; j -= 1) {
            if (V[j] == number) {
               resIndex = 0;
               break;
            }
            if (V[j] < number) {
               break;
            }
         }
         break;
      }
   }
   if (resIndex == 0) cout << "Элемент
найден!" << endl;
   else cout << "Элемент не найден!"
<< endl;
   return 0;
}

int main(){
   clock_t start = clock();
   setlocale(LC_ALL, "Russian");

   int s[N];
   for (int i = 0; i < N; i++)
      s[i] = i;

   block_searh(s, 88, N);
   cout << "Среднее сравнение :" <<
ceil( sqrt(N))<< endl;

   clock_t end = clock();
   double seconds = (double)(end -
start) / CLOCKS_PER_SEC;
   cout << "Время работы програм-
мы: " << seconds;
}
```

Чтобы мы могли использовать бинарный или двоичный поиск, для начала мы должны отсортировать сам массив.

Работа **блочного поиска** заключается в том, что массив делится на блоки, наилучший вариант количество блоков – $\sqrt{N}$. Поиск заключается всего лишь в два этапа.

I этап: Аргумент поиска сравнивается с последними элементами каждого из блоков, если не будет получено значение, то результат описка будет отрицательным и программа будет приступать ко II этапу.

II этап: Осуществляется последовательный поиск в найденном блоке в направлении от последней к первой записи в блоке.

Рассмотрим **двоичный(бинарный) поиск**, двоичный поиск делит массив на две части, затем аргумент поиска сравнивается со средним элементом массива, если значение аргумента поиска меньше среднего элемента, то мы рассматриваем все элементы массива от 0 до N/2, где N – это количество элементов массива, а если аргумента поиска больше текущего элемента, то рассматривается элементы массива от N/2 до N. Таким образом, осуществляется последовательное деление пополам интервала поиска до тех пор, пока не будет найден искомый элемент или длина последовательности не станет равной единице.

Работа двух программ заключается в нахождении данного элемента, а именно мы будем искать несколько элементов в разных размерностей массива, а также подсчёта времени с помощью команды clock() и средних количества сравнений для двоичного поиска – $\log_2(N-1)$, а для блочного поиска – $\sqrt{N}$.

Результаты опытов со средним количество сравнений:

		Блочный поиск	Двоичный поиск
№	Кол-во элементов	Среднее кол-во сравнений	Среднее кол-во сравнений
1	100	10	7
2	1000	32	10
3	10000	100	14
4	100000	317	17

Теперь рассмотрим опыт с фактическими сравнениями:

		Блочный поиск		Двоичный поиск	
№	Кол-во элементов	Фактическое кол-во сравнений	Время	Фактическое кол-во сравнений	Время
1	100	9.4	0.011	5.9	0.011
2	1000	31	0.011	9.2	0.011
3	10000	139	0.012	12.6	0.011
4	100000	320.9	0.012	16	0.012

Список литературы

1. Кнут, Д. Э. Искусство программирования, том 3. Сортировка и поиск / Д. Э. Кнут. – М.: "Вильямс", 2012. – 824 с.
2. Макконнелл, Дж. Основы современных алгоритмов / Дж. Макконнелл. – М.: Техносфера, 2004. – 368 с.
3. Ахо, А. В. Структуры данных и алгоритмы / А. В. Ахо, Дж. Хопкрофт, Дж. Д. Ульман. – М.: "Вильямс", 2010. – 400 с

SEARCH METHODS

DODONOV ALEXANDER DMITRIEVICH
student of PI-21-1 group
Federal State Budgetary Institution of Higher Education "Lipetsk State Technical University"

Abstract: a program has been developed to test search methods, or rather for binary and block search. Here we will look at which search is more effective with different numbers of elements.
Keywords: block search, binary search, program.

ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ИНТЕГРИРОВАНИЯ РАЦИОНАЛЬНЫХ ДРОБЕЙ

ДЕНИСОВ ДЕНИС ЭДУАРДОВИЧ
Студент гр. ПИ-21-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

СЕДЫХ ИРИНА АЛЕКСАНДРОВНА
Научный руководитель, профессор, д.т.н.
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в данной статье показана реализация на языке C++ интегрирования дробей. В зависимости от значений различных коэффициентов рассмотрены все варианты решений.
Ключевые слова: неопределенный интеграл, рациональная дробь, полный квадрат.

За основу задачи было взято выведения общей формулы, которая зависит лишь от введенных коэффициентов m, n, a, b, c. Рассмотрим преобразования числителя дроби для последующего разбиения на сумму двух интегралов:

$$\int \frac{mx+n}{ax^2+bx+c}dx = \int \frac{\frac{m}{2a}(2ax+b)+(n-\frac{mb}{2a})}{ax^2+bx+c}dx. \qquad (1)$$

Преобразуем (1) в сумму двух интегралов и вынесем числовые множители [1-3]:

$$\frac{m}{2a}\int \frac{2ax+b}{ax^2+bx+c}dx; \qquad (2)$$

$$(n-\frac{mb}{2a})\int \frac{1}{ax^2+bx+c}dx. \qquad (3)$$

Преобразуем дифференциал в (2) и выделим полный квадрат в знаменателе (3):

$$\frac{m}{2a}\int \frac{1}{(ax^2+bx+c)}d(ax^2+bx+c); \qquad (4)$$

$$\left(n-\frac{mb}{2a}\right)\int \frac{dx}{a(x+k)^2+l} = \left(n-\frac{mb}{2a}\right)(\frac{1}{a})\int \frac{d(x+k)}{(x+k)^2+\frac{l}{a}}\,dx, \qquad (5)$$

где $k=\frac{b}{2a}, l=c-k^2$.

Интеграл (4) является табличным, и он равен:

$$\frac{m}{2a}\ln(ax^2+bx+c). \qquad (6)$$

Рассмотрим варианты нахождения интеграла (5):

1. Если $\frac{l}{a}>0$, то (5) равен:

$$\frac{m}{2a}\ln(ax^2+bx+c)+\left(n-\frac{mb}{2a}\right)(\frac{1}{a})(\frac{1}{\sqrt{\frac{l}{a}}})\,arctg(\frac{x+k}{\sqrt{\frac{l}{a}}})+C.$$

2. Если $\frac{l}{a}<0$, то (5) равен:

$$\left(n-\frac{mb}{2a}\right)(\frac{1}{a})(\frac{1}{2\sqrt{|\frac{l}{a}|}})\ln|\frac{x+k}{x-\mathrm{k}}|+C.$$

Несмотря на наличие конечной формулы, есть несколько частных случаев, которые нужно отметить.

1. При *m*=0 и *n*=0 интеграл (1) равен константе.
2. При *a*=0, *b*=0, *c*=0 подынтегральное выражение в (1) некорректно.
3. При *l*=0 интеграл (5) равен:

$$\left(n-\frac{mb}{2a}\right)(\frac{1}{a})(\frac{-1}{(x+k)})+C.$$

4. При *a*=0 интеграл (1) равен:

$$\frac{(bn-cm)\ln(|bx+c|)+bmx}{b^2}+C.$$

Ниже приведён фрагмент кода разработанной программы для вычисления неопределённого интеграла от рациональной дроби:

```
if(m==0 && n==0 && a==0 && b==0 && c==0){
cout<<"Ошибка, деление на 0";
cout<<endl;       return 0;
   }
if(a==0 &&b==0 &&c==0){
cout<<"Ошибка, деление на 0";
cout<<endl;return 0;
   }
if(m==0 && n==0){
cout<<"Const";
cout<<endl;return 0;
           }
if(a==0 && b==0){
printf("Ответ: (%.2lf*x^2+2*%.2lf*x)/2*%.2lf +C", m, n, c);
cout<<endl;return 0;
   }
if(a==0){
double k1=b*n-c*m;
double k2=b*b;
double k3=b*m;
printf("Ответ: (%.2lf*(ln(|%.2lf*x+%.2lf|)+%.2lf*x)/%.2lf +C", k1, b, c, k3, k2);
cout<<endl; return 0; }
k=(b/(2*a));
l=c-k*k;
kef1=m/(2*a);
kef2=((n-((m*b)/(2*a)))/a)*(1/(sqrt(l/a)));
kef3=sqrt(l/a);
if(l==0){
printf("Ответ: %.2lf*ln(%.2lfx^2+%.2lfx+%.2lf)+(-1)/%.2lf*(%.2lfx+%.2lf)+C",
kef1, a, b, c, a, a, k);
cout<<endl; return 0; }
kef1=m/(2*a);
kef2=((n-((m*b)/(2*a)))/a)*(1/(sqrt(l/a)));
kef3=sqrt(l/a);
if((l/a)<0){
   kef2=((n-((m*b)/(2*a)))/a)*(1/(2*sqrt(l/a*(-1))));
   kef3=sqrt(l/a*(-1));
printf("Ответ: %.2lf*ln(%.2lfx^2+%.2lfx+%.2lf)+%.2lf*ln(|x-%.2lf|/|x+%.2lf|)+C",
kef1, a, b, c, kef2, kef3, kef3);
cout<<endl; }
else{
printf("Ответ: %.2lf*ln(%.2lfx^2+%.2lfx+%.2lf)+%.2lf*arctg((x+%.2lf)/%.2lf)+C",
kef1, a, b, c, kef2, k, kef3);
cout<<endl; }
```

Таким образом, в работе получены основные формулы для интегрирования рациональных дробей в общем виде и разработана программа для нахождения таких интегралов.

Список литературы

1. Аксенов, А.П. Математический анализ в 4 ч. часть 2: Учебник и практикум для академического бакалавриата / А.П. Аксенов. – Люберцы: Юрайт, 2016. – 344 с – Текст: непосредственный.
2. Виноградова, И.А. Математический анализ в задачах и упражнениях. В 3–х томах. Т.1: Дифференциальное и интегральное исчисление / И.А. Виноградова. – М.: МЦНМО, 2017. – 412 с – Текст: непосредственный.
3. Ляшко, И.И. Антидемидович. Т.3. Ч.1. Справочное пособие по высшей математике. Математический анализ: интегралы, зависящие от параметра / И.И. Ляшко, А.К. Боярчук, Я.Г. Гай, Г.П. Головач. – М.: Ленанд, 2016. – 160 с – Текст: непосредственный.

SOFTWARE IMPLEMENTATION OF INTEGRATION RATIONAL FRACTIONS

DENISOV DENIS EDUARDOVICH
bachelor student, 1st year
Lipetsk State Technical University

Abstract: this article discusses the implementation in C++ of the integration of fractions. Depending on the values of various coefficients, all possible solutions are considered.

Keywords: indefinite integral, rational fraction, full square.

СПОСОБЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ДЛЯ ДОМА

ДЕРЕВНИНА ВИКТОРИЯ СЕРГЕЕВНА
студентка гр. ЭО-18-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ЗАЦЕПИНА ВИОЛЕТТА ИОСИФОВНА
Научный руководитель, профессор кафедры Электрооборудования, доктор технических наук
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: данная работа посвящена проблеме важности роли энергосбережения. Рассмотрены способы и методы сбережения энергии.

Ключевые слова: энергосбережение, энергосберегающие технологии.

Роль энергосбережения с каждым годом возрастает все сильнее. Невозобновляемые источники энергии имеют ограниченный запас. Ежегодно расходуется до 560 млн т условного топлива [1]. Энергосбережение направлено на рациональное использование топливно-энергетических ресурсов.

На сегодняшний день, срок окупаемости внедрения энергосберегающих технологий – два-три года. Главной причиной необходимости экономии энергии в быту, как показали опросы, россияне считают возможность сокращения данной расходной статьи семейного бюджета (56 %). Лишь немногие отмечают важность сохранения топливно-энергетических ресурсов на максимально долгое время (15 %) [2].

С экономической точки зрения, экономия тепловой энергии целесообразна только при наличии счётчиков тепловой энергии. В домах, которые были построены после 2012 года, такие счетчики предусмотрены. Они устанавливаются либо в квартире, либо в общедомовой прибор в подъезде. Экономия от сбережения тепловой энергии при условии наличия счетчика тепа может составлять от 30% до 60%. Без наличия счетчиков тепловой энергии плата за отопление рассчитывается исходя из площади квартиры.

С учетом личного опыта, применяя основные принципы энергосбережения, рассмотренные ниже в статье, которые не требуют финансовых вложений, то максимальная экономия оплаты за электрическую энергию сократилась на 50%. Оплата за электрическую энергию в семье из четырех человек при тарифе на электроэнергию, дифференцированном по двум зонам суток, в доме, оборудованном газовым оборудованием, составляет приблизительно 800 рублей в месяц, экономия ежемесячно составляет приблизительно 400 рублей. В год удается сэкономить до 4800 рублей. Счетчик тепловой энергии в данном случае не установлен.

На данный момент действует федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» № 261-ФЗ от 23.11.2009 г. [3].

Но создания энергосберегающих технологий недостаточно, следует также просвещать граждан о способах сбережения энергии, стимулировать их к внедрению новых технологий в сфере сбережения энергии в своих квартирах, наглядно приводить примеры об экономической выгоде, которую они могут получить. Можно создавать сколь угодно много энергосберегающих технологий, но если граждане не будут знать о них и применять в своем жилье, то эти технологии можно считать малоэффективными.

Задачами статьи являются провести опрос среди студентов, на основании результатов оценить важность энергосбережения, предложить методы и способы, необходимые для сбережения энергии. Стоит также предположить каким образом можно поощрить молодых людей за сбережение тепловой и электрической энергии.

Итак, зададим несколько вопросов студентам Липецкого государственного технического университета, чтобы понять, как много они знают о способах экономии электроэнергии и тяготеют ли они к расширению знаний в этой области. Результаты нашего опроса приведены ниже.

Рисунок 1 – Особенности электроэнергии

Рисунок 2 – Энергосбережение в квартире

Рисунок 3 – Открытие окна в холодное время года

Из опроса видно, что о способах экономии электроэнергии больше половины оппонентов знают крайне мало. При этом 69% опрошенных студентов ви-

дят смысл в энергосбережении и готовы изучать этот вопрос, что лишний раз говорит нам о необходимости просвещения молодежи.

Предположу, что для молодежи получать знании в области нашего исследования было бы комфортнее в социальных сетях. Людям старшего поколения в телевизионных программах. Но получать и применять на практике методы энергосбережения в домах можно и в школе. Именно со школьного возраста необходимо просвещать ребят и давать им базовые знания по энергосбережению.

Рассмотрим способы сбережения электрической энергии в квартирах:

1. Не оставляйте оборудование в режиме ожидания, поскольку оно тратит до 50% больше электроэнергии.

2. Когда работает кондиционер, надо закрывать окна и двери.

3. Пылесборник надо очищать каждый раз после уборки, чтобы пылесос работал экономно.

4. Холодильник должен быть установлен как можно дальше от газовой плиты и батарей.

5. Большие светлые окна в помещение помогут сократить использование искусственного света.

6. Выключайте приборы из розетки.

7. Используйте светлые обои и светлую мебель, так как они имеют большой коэффициент отражения света.

8. Выключайте свет, когда уходите из дома или переходите в другую комнату.

9. Используйте энергосберегающие лампы.

10. Загружайте стиральную машину полностью, чтобы она не расходовала энергию впустую.

11. Очищайте чайник от накипи, так как она плохо проводит тепло.

Эти способы энергосбережения не предполагают закупки оборудования и других инвестиций. Они являются простыми и доступными для любого поколения.

Также способами экономии электрической энергии, которые требуют капитальных вложений являются:

1. Применение датчиков движения и датчиков присутствия

2. Диммирование освещения - возможность плавного регулирования освещения, который позволяет задавать тот уровень освещения в помещении, который является оптимальным и необходимым, учитывая время суток и время года.

3. Использование сценариев – установка сценариев, при которых осветительное оборудование, участвующее в этих сценариях, будет включаться только в той зоне помещения, использующейся в данный момент.

Анализируя результаты ответов на третий вопрос, можем сказать, что 93 % студентов открывают окна на проветривание в холодное время года либо ежедневно, либо периодически. Это говорит нам о том, что большое количество тепловой энергии расходуется при проветривании.

Решение проблемы притока воздуха при окнах ПВХ может быть представлено в виде клапана инфильтрации. Он предназначен для подачи наружного воздуха в жилые помещения. Можно сказать, что клапан инфильтрации представляет собой вариант своеобразной форточки.

Наружная решетка с сеткой задерживает листву, тополиный пух, насекомых. Теплошумоизоляция предотвращает "растекание" холода в толще стены и снижает уличный шум. Заслонка в оголовке клапана регулирует количество поступающего воздуха [4]. Таким образом, потеря тепловой энергии через окна становится минимальной и решается проблема нехватки свежего воздуха в помещении. Другими способами сбережения тепловой энергии являются:

1. Замена чугунных радиаторов на алюминиевые или биметаллические;
2. Установка термостатов и регуляторов температуры на радиаторы [5].
3. Устанавливайте качественные стеклопакеты, для меньше потери текла через окна.
4. Установка радиаторов темного цвета.
5. Установка между батареей и стеной защитного экрана из фольги.
6. Утепление входной двери.
7. Не закрывать длинными шторами батареи.

В свою очередь для повышения уровня энергосбережения среди молодежи, я хотела бы предложить популяризацию способов сбережения энергосбережения в социальных сетях. Создание сайтов с подробным описанием способов сбережения тепловой и электрической энергии, на которых в процентном соотношении показывалось, где мы теряем энергию и каким образом мы можем ее сохранить, поспособствовали бы популяризации энергосбережения среди молодежи. Для мотивации молодых людей, возможно ввести льготные тарифы на оплату энергии, если потребляемая ими энергия уменьшилась на 30% по сравнению с максимальным уровнем потребления тепловой энергии.

Итак, в статье приведены способы экономия электрической и тепловой энергии в наших квартирах. Существуют способы, которые не требуют денежных вложений. Также есть варианты, в которых необходимо вложиться, но окупаемость проявляет себя в ближайшей перспективе и является основным стимулом вложений. Неоспоримо доказана важность экономии энергии и главной задачей является популяризация способов энергосбережения среди населения страны.

Список литературы

1. Мартюхов М.К. Повышение энергоэффективности объектов малоэтажного строительства [Текст] / М.К. Мартюхов, М.А. Рогозина // Акутуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2018. – №4(14). – С. 713-715.

2. Гребнева, И.Л. Система мотивации владельцев жилья многоквартирных домов в управлении энергосбережением с учетом социальноэкономических аспектов [Текст] / И.Л.Гребнева // Проблемы современной экономики. – 2013. – №15. – С. 198-200.

3. Филимонова, Д.Д. К вопросу об инновациях энергосберегающих ресурсов многоквартирных [Текст] / Д.Д. Филимонова//Державенские чтения: сб.науч.тр. / Юго-Западный государственный университет – Тамбов,2019. – С. 458-464.

4. Байдов, А. В. Проблемы вентиляции квартир современных жилых домов и их решение [Текст] / А. В.Байдов, Д. Ю. Волченков, Д. С. Геньба // Новые технологии в учебном процессе и производстве: сб.науч.тр. / Рязанский институт (филиал) Университета машиностроения. – Рязань, 2016. – С. 456-462.

5. Зорина, К. С. Способы повышения энергоэффективности зданий [Текст] / К. С. Зорина, Н.М. Якушев // Фотинские чтения – 2021 (весеннее собрание): сб.науч.тр. / ИжГТУ имени М. Т. Калашникова. – Ижевск, 2021. – С. 64-71.

FEATURES OF REGIONAL ADVERTISING

VICTORIA S. DEREVNINA
“Electrical equipment and electrical facilities of enterprises, organizations and institutions”, bachelor student, 4rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: this work is devoted to the problem of the importance of the role of energy saving. Methods and ways of energy conservation are considered.

Key words: energy conservation, energy efficiency technology.

МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ГРУППОВЫМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ СТАЛЕВОЗА №1 КЦ-1

ЖЕСТЕРЕВ МИХАИЛ ВЛАДИМИРОВИЧ
студент гр. М-ЭП-21
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматриваются возможные варианты модернизации системы управления групповым приводом, а также их моделирование в MATLAB Simulink.

Ключевые слова: система управления приводом перемещения, групповой привод, рассогласование скоростей.

Данная работа посвящена модернизации системы управления групповым электроприводом перемещения сталевоза №1 конвертерного цеха №1 ПАО «НЛМК», которая направлена на решение проблемы пробуксовки и неравномерного движения задней и передней осью.

Был проведен патентный поиск и литературный анализ, в результате чего было принято решения остановится на варианте из источника [1], где для вы-

равнивания нагрузок применяются две схемы: схема согласования скоростей двух двигателей с индивидуальными преобразователями (см. рисунок 1) и схема с согласованием регулятора тока по двигателю с максимальной нагрузкой (см. рисунок 2).

Рисунок 1 – Схема согласования скоростей двух двигателей с индивидуальными преобразователями

Рисунок 2 – Схема с согласованием регулятора тока по двигателю с максимальной нагрузкой

По полученным данным (принципиальная схема, спецификация, функциональные схемы для преобразователя частоты, описание режимов работы привода) была составлена модель, а также произведен расчет передаточных функций. В модели представлен двигатель постоянного тока Д-808 по 47 кВт с независимым возбуждением, с муфтами типа МЗ и МЗП, а также редуктором ВКУ-950.Регулятор тока представляет из себя пропорционально-интегральное звено (ПИ-регулятор), а контур скорости представляет пропорциональный регулятор

(П-регулятор). Данные модели рассчитаны при условии постоянства магнитного потока. Постоянная времени тиристорного преобразователя принята за 0,01 с. Задание выдаёт блок «Signal 1», который позволяет формировать сигнал произвольной формы.

Результаты вычислений сведены в таблицу 1 и таблицу 2. Данные параметры заносятся в блоки в оболочке MATLAB Simulink.

Таблица 1 – Параметры для модели

Обозначение коэффициентов для передаточных функций	Значение
кт	0,0168
крт	0,218
Тит	0,204
Тя	0,044
кп	46,59
Тм	0,248
Тп	0,01
крс	28,79
кс	0,115
ке	65,57

Таблица 2 – Параметры для модели

Параметр	Единицы измерения	Обозначения	Значение
Мощность	кВт	Рн	47
Скорость вращения	об/мин	n	825
Скорость вращения	рад/с	wн	86,38
Номинальный ток якоря	А	Iн	238
Сопротивления якоря и дополнительных полюсов	Ом	rя+rд.п.	0,0295
Сопротивление обмотки возбуждения	Ом	rв	44,4
Магнитный поток	мВб	Фн	37,2
Номинальный ток обмотки возбуждения	А	Iвн	30,3
Момент инерции	кг*м2	J	2
Номинальное напряжения якоря	В	Uн	220
Номинальное напряжение обмотки возбуждения	В	Uнв	220
Число полюсов	-	рп	2
Момент инерции муфты М34	кг*м2	JМ43	0,85
Момент инерции муфты М3П8	кг*м2	JМ3П8	16,5

Модели построены согласно схемам на рисунке 1 и рисунке 2.

На рисунке 3 представлена модель №1 с регулятором выравнивания нагрузок, а также на рисунке 4 и рисунке 5 результаты выполнения моделирования. Момент сопротивления имеет колебательный характер, это сделано с целью имитации колебания металла в ковше сталевоза в начале движения.

Рисунок 3 – Модель №1 с регулятором выравнивания нагрузок

Рисунок 4 – Результаты моделирования модели №1

Рисунок 5 – Результаты моделирования модели №1

Из полученный графиков видно, что скорость М1 полностью совпадает со скоростью М2. Это подтверждает, что разработанный регулятор работает правильно.

На рисунке 6 и рисунке 7 показана модель №2 с питанием от одного преобразователя и результаты моделирования соответственно.

Рисунок 6 – Модель №2 с питанием от одного преобразователя

Рисунок 7 – Результаты моделирования модели №2

Из данный графиков видно, что модель №1 обладает большими возможностями для исследования, так как у неё есть два отдельных канала измерения скорости.

В результате данной работы мы получили две модели, которые позволяют исключить влияние неравномерной нагрузки на приводы перемещения, тем самым подавить негативные факторы, связанные с данной проблемой.

Обе модели отрабатывают корректно и соответствуют теоретическому ожиданию. Было выявлено, что модель №2 не имеет отдельных каналов измерения по скорости (соответствует расчётам), поэтому в дальнейшем предлагается модернизировать её: использовать формулы математического преобразования передаточных функций, при этом разделить каналы задания.

Список литературы

1. Левин, П.Н. Управление электроприводами [Текст]: методические указания к курсовой работе для студентов по направлению подготовки 140400 «Электроэнергетика и электротехника» профиля подготовки «Электропривод и автоматика» очной и очно-заочной форм обучения [Текст] / сост. П.Н. Левин. – Липецк: Изд-во ЛГТУ, 2014. – 79 с.

MODERNIZATION OF THE CONTROL SYSTEM OF THE GROUP ELECTRIC DRIVE OF STEEL LOADER No. 1

MICHAEL V. ZHESTEREV
"Electric drive and automation", master student, 1st year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper considers possible options for upgrading the group drive control system, as well as their modeling in MATLAB Simulink.

Key words: displacement drive control system, group drive, speed mismatch.

ВЫЖИВАНИЕ МАЛОГО БИЗНЕСА В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ

КОЧЕТОВА СВЕТЛАНА ИЛЬИНИЧНА
студент гр. УТ-18
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ПАХОМОВА НАТАЛЬЯ ГРИГОРЬЕВНА
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: пандемия нового коронавируса, безусловно, сказывается на жизни не только простых граждан, но и на субъектах предпринимательской деятельности. К категории малого и среднего предпринимательства (МСП) относятся около 90% всех предприятий в мире. В них заняты приблизительно 70% трудоспособного населения, а на их долю приходится 50% мирового ВВП. Статья посвящена исследованию влиянию коронавируса на работу МСП.

Ключевые слова: малое предпринимательство, поддержка регулирование малого предпринимательства, механизмы государственной поддержки.

Многие предприятия столкнулись с непростыми временами, которые предстоит пережить. Основными вызовами стали: снижение выручки, риск заражения персонала, перебои в логистических цепочках, недостаток антикризисного управления и неопределенность в перспективах.

Согласно докладу российского союза промышленников и предпринимателей (РСПП) [1] наиболее острыми проблемами, возникающими у компаний из-за пандемии COVID-19, являются выделили перебои в деятельности, резкое снижение спроса, снижение доступности сырья/комплектующих. Доля компаний, которые находятся в критическом положении (не способны обслуживать основной долг или выплачивать налоги, страховые взносы, зарплату и тд.), составляет 20,9%. Данные опроса представлены на рисунке 1.

Рисунок 1 – Наиболее острые проблемы компаний согласно опросу РСПП

Признавая значимость и роль МСП в глобальной экономике, международное сообщество выступает с различными механизмами финансовой, организационной и экспертной поддержки малого и среднего бизнеса.

Глобальный договор ООН распространяет среди своих членов специальное обращение «Объединяя бизнес», призывающее корпорации к солидарности и коллективным действиям в борьбе с последствиями пандемии и внедрению десяти принципов в области прав человека, трудовых отношений, защиты окружающей среды и борьбы с коррупцией.

Международная финансовая корпорация (Группа Всемирного банка), являющаяся крупнейшим глобальным институтом развития для частного сектора развивающихся стран, разработала четыре механизма ускоренной финансовой помощи коммерческим компаниям на общую сумму восемь млрд долларов США. Многие из реализованных инициатив предполагают прямую или косвенную поддержку субъектов МСП.

Международная торговая палата (ICC) запустила вебсайт «SOS: Save Our SMEs» («Сохраните наш малый и средний бизнес») с призывом о помощи МСП в условиях пандемии и опубликовала план из десяти пунктов, который должен помочь правительствам ограничить воздействие пандемии на МСП, предотвратить дальнейшее влияние кризиса на их деятельность и создать условия для восстановления.

Высшие органы аудита (ВОА) проводят комплексный анализ государственной помощи субъектам МСП, включают в свои планы соответствующие проверки, контролируют законодательный процесс, а также всесторонне содействие малому и среднему бизнесу.

Зачастую меры поддержки оказываются неэффективными, потому что предприятия либо не знают о них, либо не попадают под их влияние. Важно комплексно подходить к этому вопросу и принимать решение, учитывая мнение самих участников МСП.

Согласно исследованию EY (Ernst & Young) LLP компании демонстрируют «довольно высокий уровень осведомленности (более 70% опрошенных) о

мерах государственной поддержки». Наиболее важными для МСП мерами стали снижение ставки страховых взносов (31%), снижение платы по договорам аренды (22%), неприменение санкций за неисполнение договора из-за форс-мажора (20%).

В исследовании Общероссийского народного фронта, ОПОРы России и ТПП 48% опрошенных указали, что по ОКВЭД (общероссийскому классификатору видов экономической деятельности) их организации не относятся к перечню пострадавших отраслей. Большинство МСП, которые не попали в перечень, хотели бы получить поддержку, предназначенную для пострадавших отраслей.

В целом по региону отмечается стабильная социальная ситуация, повышение признания ведущей роли предпринимательства в решении социальных и экономических проблем среди населения, положительная динамика роста потенциала малого бизнеса, соответствующая общероссийской тенденции в стабилизации инновационной активности и предпринимательской инициативы. Более того сформирован действенный механизм стимулирования перехода к качественной трансформации структуры сегмента малого предпринимательства к решению стратегических целевых задач развития инновационной деятельности в инфраструктурных отраслях региональной экономики.

Но даже с учетом активной поддержки малого бизнеса ряд субъектов прекращает ведение деятельности, не получая должной поддержки. Учитывая большое количество различных международных и государственных программ по поддержке субъектов малого бизнеса, существует необходимость расширения перечня инструментов поддержки, оказываемой субъектам малого предпринимательства.

Список литературы

1. Пандемия COVID-19 в отчетах и материалах зарубежных высших органов аудита // URL: https://clck.ru/T47ZK (дата обращения 30.01.22)

2. Дмитриев И. О. Анализ проблем роста малого и среднего бизнеса / Вестник науки Сибири. – 2017. – № 24. – 67-79 с.

3. Пахомова Н.Г. Цифровая компания как фактор повышения эффективности бизнес-процессов. – Курск.: Сборник научных трудов 9-й Международной научно-практической конференции, 2020. – 36-39 с.

4. Широков А. В. Роль малого предпринимательства в развитии экономики государства // Студенческий научный форум. 2015. URL: https://clck.ru/T47d5. (дата обращения 02.02.22)

5. Пахомова Н. Г. Влияние государственной поддержки на развитие малого предпринимательства в регионе / Н.Г. Пахомова, А.П. Мишина. – Курск.: Изд-во ЮЗГУ, 2020. – 188-191 с.

SURVIVAL OF SMALL BUSINESS DURING THE PANDEMIC

SVETLANA IL. KOCHETOVA
«Control in technical systems», bachelor student, 4rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the pandemic of the new coronavirus, of course, affects the lives of not only ordinary citizens, but also business entities. About 90% of all enterprises in the world belong to the category of small and medium enterprises (SMEs). They employ approximately 70% of the working population and account for 50% of global GDP. The article is devoted to the study of the impact of coronavirus on the work of SMEs.

Key words: small business, support, regulation of small business, mechanisms of state support.

ПРОВЕРКА ВТОРОГО ЗАКОНА КЕПЛЕРА ПРИ ПОМОЩИ MATLAB

КОЧЕТОВА СВЕТЛАНА ИЛЬИНИЧНА
студент гр. УТ-18-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

КОРЧАГИНА ВЕРА АНАТОЛЬЕВНА
Научный руководитель, к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в данной статье рассмотрена проверка второго закона Кеплера с помощью Matlab. Была реализована траектория движения и заметаемый радиус-вектор.

Ключевые слова: второй закон Кеплера, Matlab, радиус-вектор, площадь, скорость.

Для проверки второго закона Кеплера необходимо сделать сравнение площади, заметаемой радиус-вектором в одни и те же промежутки времени, пользуясь значениями кинематических характеристик движения тела в гравитационном поле, полученными благодаря численному решению системы ОДУ [1], возвращенному в матрицу Y.

Размерность матрицы Y – Nx4; нумерация столбцов и строк матрицы начинается с первого значения; значения x(t), x’(t), y(t), y’(t) содержатся соответственно в 1-м, 2-м, 3-м, 4-м столбцах матрицы.

Поскольку уравнение движения решается на равномерной временной сетке, для задания начального и конечного значений интервала времени, в течение которого вычисляется площадь сектора, охватываемого радиус-вектором, до-

статочно ввести номер строки матрицы Y и количество используемых точек (то есть длину временного интервала).

При достаточно малом шаге интегрирования Δt уравнений движения (определяемым числом точек N, в которых ищется решение системы ОДУ, $\Delta t = T_{finish}/N$) поверхность захватываемая радиус-вектором за время Δt, примерно равна площади треугольника с вершинами в точках (0,0), (Y(n,1),Y(n,3), (Y(n+1,1),Y(n+1,3)), как изображено на рисунке 1.

Рисунок 1 – Площадь, заметаемая радиус-вектором

Для вычисления площади треугольника воспользуемся формулой Герона:

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)},$$

где p – полупериметр треугольника, изображенного на рисунке 1;
a, b, c – длины его сторон:

$$a = \sqrt{Y(n,1)^2 + Y(n,3)^2},$$
$$b = \sqrt{Y(n+1,1)^2 + Y(n,3)^2},$$
$$c = \sqrt{\left[Y(n+1,1)^2 - Y(n,1)^2\right] + \left[Y(n+1,3)^2 - Y(n,3)^2\right]}.$$

Однако программа для вычисления площади сектора, пересекаемого радиус-вектором, будет более компактной, если использовать встроенную в пакет Matlab функцию пересечения cross, вычисляющую произведение трехмерных векторов. Как известно из аналитической геометрии, площадь треугольника, изображенного на рисунке 1, равна:

$$S = \frac{1}{2}\left|\left[\vec{a} \times \vec{b}\right]\right|,$$

поэтому алгоритм вычисления площади сектора, через который проходит радиус-вектор, реализуется следующей последовательности действий:

1. Установка начального момента времени и длины временного интервала, для которого рассчитывается зона охвата радиус-вектора.

2. Присвоение координатам вектора a, соответствующих значений координат орбиты (Y(n,1)=0, Y(n,3)=1, z=0, в момент времени t(n).

3. Присвоение координатам вектора соответствующих значений координат орбиты (z = 0), в момент времени t(n+1).

4. Вычисление площади треугольника ΔS, заметаемого радиус-вектором на временном интервале [t(n),t(n+1)].

5. Нахождение площади, охваченной радиус-вектором на временном интервале, путем складывания известной площади, заметаемой радиус-вектором на интервале [t(1),t(n)], и ΔS.

Поскольку мы заранее не знаем точного значения периода одного оборота материальной точки вокруг притягивающего центра – найдем его численно в программе, определяя номер соответствующего элемента вектора.

Программа сможет вычислять значения площади, заметаемой радиус-вектором, координаты притягивающего центра и радиус-вектора в соответствующие последовательные моменты времени.

Листинг m-файла, реализующий описанный выше алгоритм, приведен на рисунке 1.

```
KeplerLow.m
function [z,Xr,Yr]=KeplerLow(t,Y,Tstart,dT)
dt=t(2)-t(1);
Nstart=ceil(Tstart/dt)+1;
dN=ceil(dT/dt);
Nstop=Nstart+dN;
x(1)=0; y(1)=0;
i=length(Y);
while Y(i,1)<Y(i-1,1)
Nm=i-1;
i=i-1;
end;
Nlength=Nm;
s=0;
m=1;
for i=Nstart:Nstop
    m=m+1;
    if i<Nlength-1
        x1=[Y(i,1) Y(i,3) 0];
        x2=[Y(i+1,1) Y(i+1,3) 0];
    end;
    if i==Nlength
        x1=[Y(i,1) Y(i,3) 0];
        x2=[Y(1,1) Y(1,3) 0];
    end;
    if i>Nlength
        x1=[Y(i-Nlength,1) Y(i-Nlength,3) 0];
        x2=[Y(i+1-Nlength,1) Y(i+1-Nlength,3) 0];
    end;
    s=s+norm(cross(x1,x2))/2;
    x(m)=x1(1);
    y(m)=x1(2);
end;
x(m+1)=x2(1);
y(m+1)=x2(2);
z=s;
Xr=x;
Yr=y;
```

Рисунок 2 – Алгоритм программы

Также для успешной реализации выполним последовательность команд, изображенную на рисунке 2.

```
>> [z,Xr,Yr]=KeplerLow(t,Y,0.5,1/0);
plot(Y(:,1),Y(:,3));
patch(Xr,Yr,'g');
```

Рисунок 3 – Последовательность команд

Результат выполнения представлен на рисунке 3.

Рисунок 3 – Траектория движения и заметаемый радиус-вектор

Данный закон используется в физике и астрофизике, поэтому его реализация может помочь в описании изменения скорости движения планет вокруг Солнца.

Список литературы

1. Кочетова С.И. Численное математическое моделирование орбиты в среде MATLAB [Текст] / С.И. Кочетова, В.А. Корчагина – Modern Science. - 2020. - №2-2. - с. 285-288.

2. Агафонов, С.А. Дифференциальные уравнения [Текст] / С.А. Агафонов, А.Д. Герман, Т.В. Муратова – Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 352 с.

3. Дьяконов, В.П. MATLAB. Анализ, идентификация и моделирование систем [Текст] / В.П. Дьяконов, В.В. Круглов – Санкт-Петербург: Питер, 2002. – 448с.

4. Кочетова С.И. Компьютерное моделирование орбиты Венеры в системе отсчета, связанной с Землей в среде MATLAB. [Текст] / С.И. Кочетова, В.А. Корчагина – Тенденции развития современной науки. Сборник трудов научно-практической конференции студентов и аспирантов ЛГТУ. - 2020. Часть 1 - с. 91-96.

5. Поршнев, С.В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB [Текст] / С.В. Поршнев – Санкт-Петербург: Лань, 2011. – 736 с.

6. Постнов, К.А. Курс общей астрофизики [Текст] / К.А. Постнов, А.В. Засов – Москва: Физический факультет МГУ, 2005. – 192 с.

7. Мэтьюз, Д.Г. Численные методы. Использование MATLAB [Текст] / Д.Г. Мэтьюз, К.Д. Финк – Москва: Издательский дом «Вильямс», 2001. – №3. – 720с.

CHECKING KEPLER'S SECOND LAW WITH MATLAB

SVETLANA IL. KOCHETOVA
«Control in technical systems», bachelor student, 4rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: this article considers the verification of Kepler's second law using Matlab. A trajectory of movement and a swept radius vector were implemented.

Key words: Kepler's second law, Matlab, radius vector, area, speed.

СОЗДАНИЕ «УМНОГО» СВЕТИЛЬНИКА СРЕДСТВАМИ ARDUINO И MATLAB

КОЧЕТОВА СВЕТЛАНА ИЛЬИНИЧНА
студент гр. УТ-18-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

РОМАНОВ АЛЕКСАНДР ПАВЛОВИЧ
студент гр. ЭП-21-2
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

КОРЧАГИНА ВЕРА АНАТОЛЬЕВНА
Научный руководитель, к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в данной работе приводятся основные сведения о контроллере и датчиках; собран и запрограммирован при помощи программной среды MATLAB светильник, загорающийся при появлении движущегося объекта в помещении.

Ключевые слова: ARDUINO, MATLAB, умный светильник, фоторезистор, светодиод.

Освещение на производстве, как и дома, играет особо важную роль. Светильники являются не только прибором освещения, но и частью интерьера. На данный момент существует множество видов, но особенно отличаются «умные» светильники. По сравнению с привычными для нас, умные имеют определенные преимущества:

- управление с помощью дистанционного пульта или смартфона;
- светодиоды не нагреваются и не портят атмосферу;
- потребляют минимальное количество электроэнергии;
- включение и выключение по расписанию, или в зависимости от движения;
- голосовое управление интенсивностью и цветом освещения;

- имеют малый вес;

- будильник или таймер с плавным включением освещения, и многие другие.

В данной статье предлагается бюджетный вариант «умного» светильника, состоящего из следующих элементов: контроллера ArduinoUNO (отечественный аналог SmartUno); соединительных проводов «папа-папа» и «папа-мама»; макетной платы; датчика движения HC-SR501; реле; фоторезистора; двух светодиодов; двух резисторов 220 Ом и резистора 10 кОм.

На рисунке 1 представлен контроллер ArduinoUNO.

Рисунок 1 – Контроллер ArduinoUNO

Основой данной сборки является микроконтроллер ATmega, который поддерживает 14 цифровых выводов (6 из них поддерживают широтно-импульсную модуляцию), 6 аналоговых выводов, кварцевый генератор с частотой 16 МГц, разъем USB, силовой разъем, разъем для внутрисхемного программирования ICSP и кнопку сброса (перезагрузки).

Сборка может питаться как от ПК с помощью USB-кабеля, так и с внешнего источника через специальный разъем. Рабочее напряжение платы составляет 7-12 В. Возможна также подача напряжения питания величиной 5 В напрямую на входные контакты Vin и GND платы. В нашем случае подключим плату от порта micro-USB.

После подключения платы запустим MATLAB R2018b и настроим Arduino. Для этого в командной строке введем «arduinosetup» и выберем пункты, как изображено на рисунке 2.

Рисунок 2 – Настройка Arduino MATLAB

Далее подключим к контроллеру все необходимые элементы, как показано на рисунке 3.

Рисунок 3 – Размещение компонентов

Введем код, представленный на рисунке 4. Сохраним в папке с MATLAB и запустим его.

```
int setupSeconds = 30;
long unsigned int noLightTime;
long unsigned int pauseTime = 10000;
boolean noLight = true;
boolean takeTime;
int outPin = 8;
int relay = 9;
int photo = 0;
int ledLamp = 10;
void setup()
{ pinMode(outPin, INPUT);
  pinMode(ledLamp, OUTPUT);
  pinMode(relay, OUTPUT);
  digitalWrite(outPin, LOW);
  for (int i = 0; i < setupSeconds; i++)
  { digitalWrite(ledLamp, HIGH);
    delay(500);
    digitalWrite(ledLamp, LOW);
    delay(500);  }
  delay(50); }
void loop()
{ int bright = analogRead(photo);
  if (bright > 700)
  {
    if (digitalRead(relay) == HIGH)
    {
      digitalWrite(relay, LOW);
      noLight = true;   }
    return;  }
  if (digitalRead(outPin) == HIGH)
  {
    if (noLight)
    {
      digitalWrite(relay, HIGH);
      noLight = false;
      delay(50);     }
    takeTime = true;   }
  if (digitalRead(outPin) == LOW)
  {
    if (takeTime)
    {
      noLightTime = millis();
      takeTime = false;     }
   if (!noLight && millis() - noLightTime > pauseTime)
    {
      digitalWrite(relay, LOW);
      noLight = true;
      delay(50);    }  }
  }
```

Рисунок 4 – Программный код

На рисунке 5 изображен прибор в рабочем состоянии.

Рисунок 5 – Светильник в рабочем состоянии

В ходе работы разработан «умный» светильник на основе контроллера ARDUINO, загорающийся при появлении какого-либо движущегося объекта в помещении. Для обнаружения движения, были использованы датчики. Микроконтроллер принимает информацию о зарегестрированном в рабочей зоне датчика движении и замыкает реле, к которому подключен светильник (светоди-

од). Через 10 секунд светодиод гаснет, загораясь снова лишь тогда, когда в рабочую зону датчика попадает движущийся объект. Для включения или отключения системы в зависимости от уровня общей освещенности предусмотрен фоторезистор.

Список литературы

1. Кудинов, Ю. И. Теория автоматического управления (с использованием *MATLAB* – SIMULINK): учебное пособие [Текст] / Ю.И. Кудинов, Ф.Ф. Пащенко – Санкт-Петербург.: Лань, 2016. – 256 с.
2. Кочетова С.И. Сравнение способов оценки коэффициента жидкости средствами Arduino и Matlab [Текст] / С.И. Кочетова, В.А. Корчагина – Modern Science. – 2021. – №1-2. – с. 469-472.
3. Блум Джереми. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. – СПБ.: БХВ-Петербург, 2017. – 336 с.

CREATING A "SMART" LAMP WITH ARDUINO AND MATLAB

SVETLANA IL. KOCHETOVA
«Control in technical systems», bachelor student, 4rd year
ALEXANDER P. ROMANOV
«Electric drive», bachelor student, 1rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: this paper provides basic information about the controller and sensors; assembled and programmed using the MATLAB software environment, a lamp that lights up when a moving object appears in the room.

Key words: ARDUINO, MATLAB, smart lamp, photoresistor, LED.

КОНЦЕПЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ "УМНЫЙ ДОМ", СО СМЕШАННОЙ СИСТЕМОЙ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

КУДРЯВЦЕВ АРТЕМ ЕВГЕНЬЕВИЧ
студент гр. М-ЭО-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в данной работе поднимается вопрос о создании концепта гибридной системы электроснабжения в «Умном доме».

Ключевые слова: «Умный дом», гибридная система электроснабжения, автоматизация, альтернативные источники энергии.

Технология «Умный дом» на сегодняшний момент является очень актуальной, в связи со стремительно развивающимся рынком различных устройств,

обеспечивающих комфортное проживание пользователей. К таким устройствам относятся различные датчики движения, температуры, влажности, уровня освещенности, а также датчики протечек воды и газа. Все это делает среду обитания в помещении довольно комфортной и безопасной, и в тоже время обеспечивает высокий уровень автоматизации, так как система самостоятельно на базе спрограммированных алгоритмов вычисляет отклонения нормы и передает данные контроллеру, который является своеобразным «мозгом» всей структуры здания. Управление контроллером можно осуществлять с мобильного устройства, ноутбука, планшета либо сенсорной панели, которую можно установить на стену.

Сигнализация автоматизированного здания позволяет обнаруживать незапланированные вторжения и передавать информацию владельцу дома. Также можно настроить наличие доступа в здание с помощью специального пароля или отпечатка пальца, который будет необходимо оставить на панели. Говоря о температуре комнат, датчики сравнивают заданное значение градусов с текущим, если есть несовпадение в сторону недостаточной температуры, то активируется отопление, если же наоборот слишком тепло, то включаются кондиционеры. Касаемо освещенности, датчики реагируют на движение, если в комнате их не осуществляется, то свет гаснет, что приводит к значительной экономии, в связи с отсутствием горящих осветительных устройств [1].

Датчики умного дома, а также различные системы привода питаются от сети постоянного тока и требуют для своей работоспособности напряжение, значение которого равняется 12 вольтам, либо 24 вольтам. Это свидетельствует о том, что для корректной работы автоматизированных систем здания могут потребоваться дополнительные блоки питания, способные обеспечить необходимый уровень напряжения, но также эти электронные устройства можно соединить с источником питания напрямую. Это могут быть литий-железофосфатные аккумуляторы, обладающие массой преимуществ по сравнению с аккумуляторами других типов и являющиеся достаточно надежными, чтобы справиться со всеми обязанностями. Следует выделить несколько неоспоримых положительных сторон сети постоянного тока:

– величину переменной разности потенциалов легко преобразовать, а именно увеличить, применив трансформатор;

– осуществлять транспортировку переменного тока можно проще, используя для этих целей провода меньшего сечения и большей протяженности.

Эти факторы сделали сеть переменного тока главенствующей в вопросах транспортировки электрической энергии [2]. Однако значительная часть оборудования преобразует, используя блоки питания, идущие в комплекте, переменно напряжение в постоянное [3]. Это свидетельствует о том, что можно использовать практику прямого подключения подобных устройств к источникам питания постоянного ток. К примеру, работа осветительных устройств может быть переведена на описанный тип электроснабжения в первую очередь.

На рисунке 1 отображена схема гибридного электроснабжения. Проводка, выполненная синим цветом, является сетью постоянного тока и подключается к оборудованию, требующему для работоспособности значительно меньшую величину напряжения. Источниками могут быть солнечные панели, либо другие виды альтернативных устройств, вырабатывающих электрическую энергию и запасающие ее в аккумуляторах. Красным же цветом выделена проводка, пропускающая переменный ток, которая необходима для обеспечения электрической энергией крупные бытовые приборы, такие как стиральная машина, электрическая плита, водогрейные котлы.

Рисунок 1 – гибридная система электроснабжения умного дома

Таким образом, интеллектуальная автоматизированная система «Умный дом» позволяет создать комфортную среду обитания. А питание технического оснащения можно осуществить, внедрив сеть постоянного тока параллельно с сетью переменного тока.

Список литературы

1. Какаев, Р.Р. Умный дом. Новейшие технологии, применение для частного дома [Текст] / Р.Р. Какаев // Вопросы образования и науки – Тамбов, 2017. – С. 30-34.

2. Рехлин, Т. Краткая история электричества, или почему умные дома питаются постоянным током [Текст] / Т. Рехлин // Компоненты и технологии. – 2015. – № 3. – С. 84–86.

3. Индылова, Н.В., Цыгулев, Н.И., Зитляева, Н.С., Кулькин, Р.В. Возможность снижения потерь электроэнергии с помощью постоянного тока

[Текст] / Н.В. Индылова, Н.И. Цыгулев, Н.С. Зитляева, Р.В. Кулькин // Молодой исследователь Дона. –2020. – № 6. – С. 16–20.

THE CONCEPT OF "SMART HOME" TECHNOLOGY, WITH A MIXED POWER SUPPLY SYSTEM

ARTEM E. KUDRYAVTSEV
“Fractal and technocenological structures of electrical equipment and industrial networks”, master, 2d year
Lipetsk State Technical University

Abstract: this paper raises the question of creating a concept of a hybrid power supply system in a "Smart home".

Key words: Smart home, hybrid power supply system, automation, alternative energy sources.

ПРЕИМУЩЕСТВА ПЕРЕВОДА НАПРЯЖЕНИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ С УРОВНЯ 10 КВ НА 20 КВ

ЛАВРОВ АНДРЕЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ
студент гр. ЭО-18-2
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматриваются преимущества реконструкции распределительных сетей с уровня 10 кВ на 20 кВ.

Ключевые слова: распределительные сети, потери напряжения, электроэнергетика.

В настоящее время применяемое на территории России электрическое оборудование распределительных сетей напряжением 6-10 кВ находится в плохом состоянии, что объясняется высоким физическим износом и устареванием оборудования, значительная часть которого работает в перегруженном режиме [1]. Это обусловлено увеличением генераторных мощностей для удовлетворения потребности в электроэнергии новых потребителей, а оборудование распределительных сетей, не рассчитанное на подобную нагрузку, не модернизируется и не обновляется, и на данный момент находится в плачевном состоянии.

В связи с постоянным увеличением мощности и приращением новых потребителей к имеющимся распределительным устройствам, электрооборудование напряжением 10 кВ нередко работает на своем техническом пределе, в следствие чего не достигается надлежащее качество и экономичность энергоснабжения [2]. Введение более высокого класса напряжения распределитель-

ных сетей, например, 20/0,4 кВ, позволит увеличить пропускную способность линий, уменьшить потери электроэнергии и увеличить дальность ее передачи, что благоприятно скажется на надежности электроснабжения.

В качестве альтернативы для распределительных сетей напряжением 10 кВ предлагается использование электрооборудования, кабелей и воздушных линий уровнем 20 кВ [4].

Для подтверждения преимущества использования в качестве основного напряжения распределительных сетей уровня 20 кВ, проведем следующий расчет и найдем длины линий, на которые может передаваться электроэнергия при одинаковой мощности сетей. Расчет проведем для воздушных линий 10, 20 и 35 кВ.

Перед началом расчета необходимо найти количество часов максимальной нагрузки для определения экономической плотности тока и последующего определения экономического сечения провода.

Приблизительно рассчитаем среднегодовое часов число работы воздушных линиий при максимальной нагрузке. Для территории Липецкой области максимальная нагрузка будет приходиться на самые холодные месяцы – январь и февраль. За два месяца число часов максимальной нагрузки составит 744 часа.

В другие прохладные месяцы - половина октября, ноябрь, декабрь, март и половина апреля – 120 дней – количество часов максимальной нагрузки приблизительно в половину меньше, 720 часов. Суммарное время максимальной нагрузки составляет 1464 часов. Рекомендуемое значение экономической плотности тока составит $j_э$ = 1,3 А/мм2 для алюминиевых проводов.

Предположим, что мощность трансформатора потребителя составляет 2500 кВА, а максимальная активная нагрузка 2000 кВт. Тогда потребляемая трансформаторами мощность будет рассчитываться как сумма мощности, отдаваемой потребителям, и мощности потерь в трансформаторе. Сравним потери трансформаторов на разные классы напряжения. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Расчет потребляемой мощности трансформаторами

Марка трансформатора	ТМ 2500/10/0,4	ТМГ 2500/20/0,4	ТМ 2500/35/0,4
Мощность потребителей, кВА* кВт	2500 2000	2500 2000	2500 2000
$P_{хх}$, Вт	3300	5500	5500
$P_{кз(75℃)}$**, Вт	16750	16750	16800
Мощность, потребляемая трансформатором, кВт	2020,05	2022,25	2022,3

*из учета, что при приблизительном переводе 1 кВА = 0,8 кВт.

** $P_{кз(75℃)}$ – мощность потерь короткого замыкания при рабочей температуре трансформатора 75℃.

Для расчета длины воздушных линий 10, 20 и 35 кВ с одним трансформатором на конце найдем ток нагрузки:

Тогда расчетный максимальный ток для ВЛ 10, 20 И 35 кВ соответственно составит:

$$I_{макс} = \frac{2020{,}05}{1{,}73 \cdot 10 \cdot 0{,}8} = 145{,}96 \text{ А, для } U = 10 \text{ кВ},$$

$$I_{макс} = \frac{2022{,}25}{1{,}73 \cdot 20 \cdot 0{,}8} = 73{,}06 \text{ А, для } U = 20 \text{ кВ},$$

$$I_{макс} = \frac{2022{,}3}{1{,}73 \cdot 35 \cdot 0{,}8} = 41{,}75 \text{ А, для } U = 35 \text{ кВ}.$$

Определим сечение провода.

Сечения для ВЛ-10, ВЛ-20 и ВЛ-35 будут составлять соответственно 112, 56 и 32 мм^2.

Ближайшие значения сечения проводов для ВЛ 10, 20 и 35 кВ соответственно составят 120, 70 и 50 мм^2.

На следующем этапе определим длину проводов ВЛ по следующей формуле:

$$L = \frac{\Delta U}{1{,}73 \cdot I_{макс} \cdot (r_0 \cdot \cos\varphi + x_0 \cdot \sin\varphi)}$$

При условии, что потери будут максимальны и составят 10% от номинального напряжения, то есть 1000, 2000 и 3500 В [5] для линий 10, 20 и 35 кВ соответственно, найдем максимальные длины линий:

$$L_{10\ кВ} = \frac{1000}{1{,}73 \cdot 145{,}96 \cdot (0{,}369 \cdot 0{,}8 + 0{,}278 \cdot 0{,}6)} = 8{,}572 \text{ км},$$

$$L_{20\ кВ} = \frac{2000}{1{,}73 \cdot 73{,}06 \cdot (0{,}493 \cdot 0{,}8 + 0{,}291 \cdot 0{,}6)} = 27{,}809 \text{ км},$$

$$L_{35\ кВ} = \frac{3500}{1{,}73 \cdot 41{,}75 \cdot (0{,}923 \cdot 0{,}8 + 0{,}299 \cdot 0{,}6)} = 52{,}798 \text{ км}.$$

Из расчетов видно, что одинаковую мощность можно передать на большее расстояние, используя при этом ВЛ 20 И 35 кВ. Однако, напряжение 35 кВ

применяется в воздушных линиях для электроснабжения сельскохозяйственных потребителей, удаленных от питающей подстанции на 15 и более километров.

В таблице 2 представлена стоимость выбранных трансформаторов.

Таблица 2 – Стоимость трансформаторов мощностью 2500 кВА.

Марка трансформатора	ТМ 2500/10/0,4 «Силовые трансформаторы»	ТМГ 2500/20/0,4 «Энерго-Транс»	ТМ 2500/35/0,4 «УЭТМ»
Стоимость, т.р.	1364,0	1642,2	2876,0
Масса, кг	6980	5720	7580

Из вышесказанного становится понятно, что минимальные потери при передаче электроэнергии будут у ВЛ 35 кВ. Однако, силовое оборудование 35 кВ стоит в 2,1 раза дороже оборудования напряжением 35 кВ, и в 1,75 раза больше оборудования напряжением 20 кВ. К тому же, трансформаторы 35/0,4 имеют большие габариты; используя их, на подстанции придется выделять дополнительное место.

Понижающие трансформаторы 20/0,4, а также выключатели и шкафы КРУ, напротив, имеют практически те же размеры, что и оборудование, рассчитанное на 10 кВ, и всего в 1,2 раза дороже последнего. Так же стоит отметить тот факт, что при повышении уровня напряжения до 20 кВ при неизменной мощности, уменьшится сечение воздушных линий, что так же будет выгодно экономически.

Внедрение напряжения 20 кВ целесообразно при реконструкции линий 10 кВ, передающих электроэнергию на дальние расстояния (более 15 км). На таких линиях имеются большие электрические потери, достигающие 16% всей передаваемой мощности.

Введение повышенного напряжения распределительных сетей экономически оправдано при реконструкции линий небольших непромышленных городов и поселков. В городах с крупным промышленным производством, таких как Липецк и его металлургический комбинат, полное или даже частичное использование в качестве среднего напряжения уровня 20 кВ не выгодно, так как при модернизации встанет вопрос отключения некоторых линий электропередачи и возможности нарушения электроснабжения, что может привести к остановке технологического процесса.

Внедрение нового класса напряжения выгодно при реконструкции протяженных линий, распределяющих электроэнергию по малонаселенным районам.

Напряжение 20 кВ рекомендуется использовать в городах с высокой плотностью застройки, где будет важно качество электроснабжения. Лидером в развитии таких сетей в России стала Москва. Новый уровень напряжения применяется в районе жилой застройки на Ходынском поле, а также в деловом районе «Москва-сити» [7].

Список литературы

1. Применение напряжения 20 кВ для распределительных электрических сетей России. – Текст / Асташев Д.С., Бедретдинов Р.Ш., Кисель Д.А., Соснина Е.Н. Вестник НГИЭИ. 2015. № 4 (47). С. 6-9.

2. Сопоставление распределительных сетей 10/0,4 кВ и 20/0,4 кВ. – Текст / Сангишев С.С. Наука, техника и образование. 2017. Т. 2. № 5 (35). С. 43-46.

3. Применение электрических сетей напряжением 20 кв, их преимущества и перспективы. – Текст / Чеботарева О.А., Язиков Р.И. В сборнике: Интеллектуальные информационные технологии, энергетика и экономика. Сборник трудов XIV Международной научно-технической конференции студентов и аспирантов. В 3-х томах. 2017. С. 231-234.

4. Исследование технико-экономической целесообразности применения напряжения 20 кВ в городских электрических сетях. – Текст / Черепанов В.В., Суворова И.А. Энергобезопасность и энергосбережение. 2012. № 5. С. 12-14.

5. ГОСТ – 32144-2013 «Нормы качества энергии в системах электроснабжения общего назначения».

6. Инновационное направление реконструкции и развития систем распределения электрической энергии. – Текст / Пасечник Н.П. В сборнике: Актуальные вопросы науки и техники. сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. 2017. С. 15-18.

7. Оценка и обеспечение эффективности воздушных электрических сетей напряжением 20 кВ. – Текст / Осинцев К.А. Электроэнергия. Передача и распределение. 2021. № 6 (69). С. 82-87.

ADVANTAGES OF TRANSFERING DISTRIBUTION NETWORKS VOLTAGES FROM 10 KV TO 20 KV

ANDREY A. LAVROV
“Electrical equipment”, bachelor student, 4th year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper considers the benefits of distribution networks reconstruction from the 10 kV to 20 kV level.

Key words: distribution networks, voltage losses, electric power industry.

ПРОБЛЕМА ПЕРЕХОДА ОРГАНИЗАЦИЙ НА ОТЕЧЕСТВЕННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

ЛАРИНА ЕКАТЕРИНА ВЛАДИМИРОВНА
студентка гр. УТ-18
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ДУВАНОВ ЕВГЕНИЙ СЕРГЕЕВИЧ
аспирант
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

КУДИНОВ ЮРИЙ ИВАНОВИЧ
Научный руководитель, д. т. н., профессор
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в данной работе рассматриваются актуальные проблемы, с которыми сталкиваются компании, учебные организации при переходе на отечественное программное обеспечение. Рассмотрены основные факторы, мешающие импортозамещению. В качестве примера произведено сравнение Microsoft Office и «МойОфис» по значимым для пользователя критериям. Сделан вывод о переходе с одного программного пакета на другой.

Ключевые слова: Программное обеспечение, импортозамещение, «МойОфис», Microsoft Office.

Данная проблема была актуальна еще с 2015 года, а с уходом зарубежных компаний с Российского рынка её важность возросла. Общая тенденция на импортозамещение была закреплена в Федеральном законе от 27.07.2006 N 149-ФЗ "Об информации, информационных технологиях и о защите информации" [1] с изменениями внесенными Федеральным законом от 29.06.2015 N 188-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Об информации, информационных технологиях и о защите информации" и статью 14 Федерального закона "О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд" [2].

Основными сложностями при переходе являются многочисленные факторы:

1. Долгое время эксплуатации зарубежного программного обеспечения (ПО) привело к привыканию пользователей к его интерфейсу, функциональным возможностям, обновлениям. Эти факторы увеличивают недоверие при переходе на отечественное ПО и, следовательно, затрудняют процесс импортозамещения [3].

2. Большая часть средств разработки ПО является зарубежной и использует языки программирования, разработкой и поддержкой которых за-

нимаются иностранные компании. Данный факт также осложняет процесс создания отечественного ПО.

3. Система образования в сфере IT технологий построена на изучении зарубежного ПО и средств разработки, что затрудняет появление IT специалистов, ориентированных на работе с отечественным ПО [4].

4. Адекватность функциональных возможностей отечественного ПО, по сравнению с зарубежным [5].

5. Отсутствие отечественного оборудования на объектах критической информационной инфраструктуры.

Сравнивая офисное программное обеспечение пакета Microsoft Office, которое использовалось во многих сферах как государственного обеспечения, так и частного, с аналогом отечественного производства «МойОфис», можно проанализировать дальнейшие тенденции импортозамещения.

Программный пакет «МойОфис» стоит дешевле, чем пакет Microsoft Office, это является значительным плюсом. Но функциональные возможности Microsoft Office большинству пользователей известны намного лучше, чем его аналога. Текстовый редактор «МойОфис» намного беднее по наполнению из-за отсутствия привычных нам инструментов, как создание таблиц, рецензирование, маленький выбор шрифтов. Но в данном редакторе есть всё необходимое для простого редактирования текста.

Таким образом, можно сделать вывод, что переход на отечественное ПО – это процесс долгий, связанный с затратами на обучение сотрудников. Для наиболее удачного перехода необходима поддержка государства. Для перехода обычных пользователей необходимо внедрение отечественных продуктов в образовательный процесс [6].

Список литературы

1. Федеральный закон от 27.07.2006 N 149-ФЗ (ред. от 25.11.2017) "Об информации, информационных технологиях и о защите информации" // "Собрание законодательства РФ", 31.07.2006, N 31 (1 ч.), ст. 3448

2. Федеральный закон от 29.06.2015 N 188-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Об информации, информационных технологиях и о защите информации" и статью 14 Федерального закона "О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд" // "Собрание законодательства РФ", 06.07.2015, N 27, ст. 3979

3. Титова, О. В. Импортозамещение: понятие, сущность, особенности / О. В. Титова, Н. А. Восканян // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2021. – № 7(57). – С. 105-110. – DOI 10.47581/2021/PS-3/IE.7.57.18. – EDN WFKKBE.

4. Фролова, С. В. Внедрение новейших информационных технологий и проблемы их развития в России / С. В. Фролова, Е. В. Иода // Летняя школа молодых ученых ЛГТУ - 2019 : Сборник трудов научно-практической конферен-

ции студентов и аспирантов Липецкого государственного технического университета, Липецк, 30–31 июля 2019 года. – Липецк: Липецкий государственный технический университет, 2019. – С. 153-159. – EDN IEHLHA.

5. Duvanov, E.S., Kudinov, Y.I., Pashchenko, F.F., Duvanova, V.S. «Analysis of the Technological Process of Egg Incubation and Formulation of the Control Problem». 2021 3rd International Conference on Control Systems, Mathematical Modeling, Automation and Energy Efficiency (SUMMA): 2021:769-773

6. Бельских, В. В. Эргономичность программного обеспечения / В. В. Бельских, А. И. Малахов // Тенденции развития современной науки : Сборник тезисов докладов научной конференции студентов и аспирантов Липецкого государственного технического университета: в 2-х частях, Липецк, 24–26 апреля 2017 года. – Липецк: Липецкий государственный технический университет, 2017. – С. 487-489. – EDN ZDAIFX.

FEATURES OF REGIONAL ADVERTISING

EKATERINA V. LARINA
“Informatics”, bachelor student, 4rd year
Lipetsk State Technical University

EUGENE S. DUVANOV
PhD student
Lipetsk State Technical University

Abstract: this paper examines the current problems faced by companies, educational institutions in the transition to domestic software. The main factors hindering import substitution are considered. As an example, it compares Microsoft Office and MyOffice according to the criteria significant for the user. A conclusion is made about the transition from one software package to the other.

Key words: Software, import substitution, MyOffice, Microsoft Office.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ НАСТРОЕК ПИД-РЕГУЛЯТОРА МЕТОДОМ РАСШИРЕННЫХ ЧАСТОТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

ЛАРИНА ЕКАТЕРИНА ВЛАДИМИРОВНА
студентка гр. УТ-18
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ДУВАНОВ ЕВГЕНИЙ СЕРГЕЕВИЧ
аспирант
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

КУДИНОВ ЮРИЙ ИВАНОВИЧ
Научный руководитель, д. т. н., профессор
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в данной статье рассматривается расчет ПИД-регулятора методом расширенных частотных характеристик и нюансы применения данного метода для синтеза ПИ- и ПИД-регуляторов.

Ключевые слова: ПИ-регулятор, ПИД-регулятор, метод расширенных частотных характеристик, кривая разгона, показатели качества, MATLAB.

Метод РЧХ опирается на критерий устойчивости Найквиста, согласно которому замкнутая система управления находится на границе устойчивости, если амплитудно-фазовая характеристика (АФХ) разомкнутой системы проходит через точку (-1, j_0), а корни характеристического уравнения замкнутой системы должны располагаться слева от мнимой оси [1, 2].

Используя передаточную функцию $W_{\text{р}} = \dfrac{55.11}{23454.219s^2 + 459.153s + 1}$ реального объекта, найдем коэффициенты K_p, K_i и K_d (листинг 1) [3].

```
clear; clc; close all
K=55.11; a=23454.219; b=459.153; c=1;
m=0.221; wmin=0; wmax = 0.06; w=wmin; dw=0.005;
Ki_m = []; Kp_m = [];Kd = 0:1:4; w=w:dw:wmax;
for Kd_iter = Kd
   Reo1 = (c-b.*m.*w+a.*m.*m.*w.*w-a.*w.*w)./K;
   Imo1 = (b.*w-2.*w.*w.*m.*a)./K;
   Kp=m*Imo1 - Reo1 - 2*Kd_iter.*m.*w;
   Ki=w.*(1+m*m).*Imo1 - Kd_iter.*w.*w.*(m*m+1);
   [maximum,index]=max(Ki); Ki_m=[Ki_m, Ki(index+1)];
   Kp_m=[Kp_m, Kp(index+1)]; hold on; grid on;
   xlabel('Kp');ylabel('Ki'); plot(Kp, Ki, '*');
   end
```

Листинг 1 – Получение семейства характеристик зависимостей K_i от K_p

На рисунке 1 представлен график зависимостей K_i от K_p, полученный в результате вариации параметра K_d.

Рисунок 1 – График зависимостей K_i от K_p

Из каждой характеристики выбираются такие K_i и K_p, чтобы точка находилась немного правее максимума этой характеристики. Для всех полученных наборов параметров регулятора построим переходные характеристики замкнутого контура (листинг 2) [4].

```
[msize, nsize]=size(Kd); figure; hold on; s = tf('s');
for i = 1:nsize
   Wo=K/((a*s^2+b*s+c)); Wpi=(Kp(i)*s+Ki(i))/s+Kd(i)*s;
   W1=feedback(Wo*Wpi,+1); step(W1,[0:1000]);
   hold on; grid on
end
```

Листинг 2 – Получение кривых разгона замкнутого контура

На рисунке 2 представлены полученные кривые разгона замкнутого контура.

Рисунок 2 – Кривые разгона замкнутого контура

Не все из представленных характеристик имеют устойчивый переходный процесс и удовлетворяют требуемым показателям качества. Выберем параметры регулятора, при которых колебания затухают, время нарастания меньше 300 секунд, перерегулирование меньше 10%, переходный процесс длится меньше 900 секунд. Описанным критериям удовлетворяет переходный процесс регулятора с параметрами $K_p = 0.2678, K_i = 0.0004, K_d = 3$. Отдельно он приведен на рисунке 3.

Рисунок 3 – Кривая разгона замкнутого контура с параметрами регулятора $K_p = 0.2678, K_i = 0.0004, K_d = 3$

Метод РЧХ для расчета параметров регулятора является актуальным, позволяет разрабатывать САУ с заданным показателем колебательности переходного процесса. Недостатком является необходимость варировать один из параметров ПИД-регулятора отдельно, так как зависимость строится двумерная, то есть предпочтителен для расчета ПИ-регуляторов. Выбор значения K_d требует осторожности из-за высокой чувствительности дифференциальной составляющей к помехам [5-6].

Список литературы

1. Кудинов, Ю.И., Пащенко, Ф.Ф. Теория автоматического управления с использованием MATLAB-SIMULINK: учебное пособие для вузов // Санкт-Петербург.: Лань, 2018. - 312 с.
2. Дудников, Е. Г. Определение настройки регулятора по динамическим характеристикам регулируемого объекта и регулятора, полученным из опыта // АиТ. - 1953. - Т. XIV, № 3. - С. 294-307.
3. Программное определение настроек ПИ регулятора методом расширенных частотных характеристик / Ю. И. Кудинов, Р. В. Батищев, Е. С. Дуванов, А. А. Пономарев // Вестник Липецкого государственного технического

университета. – 2021. – № 3(46). – С. 31-37. – DOI 10.53015/23049235_2021_3_31. – EDN LXGRMC.

4. Дудников, Е. Г. Основы автоматического регулирования тепловых процессов / Е.Г. Дудников. – Москва : Госэнергоиздат, 1956. – 264 с. – Текст : непосредственный.

5. Денисенко, В. ПИД-регуляторы : вопросы реализации. Ч. 1 / В. Денисенко. – Текст : непосредственный // Современные технологии автоматизации. – 2007. − № 4. – С. 86-97.

6. Денисенко, В. ПИД-регуляторы : вопросы реализации. Ч. 2 / В. Денисенко. – Текст : непосредственный // Современные технологии автоматизации. – 2008. − № 1. – С. 86-97.

FEATURES OF REGIONAL ADVERTISING

EKATERINA V. LARINA
"Informatics", bachelor student, 4rd year
Lipetsk State Technical University

EUGENE S. DUVANOV
PhD student
Lipetsk State Technical University

Abstract: This paper discusses the calculation of PID controllers using the extended frequency response method and the nuances of using this method to design PI and PID controllers.

Key words: PI controller, PID controller, method of extended frequency characteristics, step response, quality indicators, MATLAB.

ОБЗОР ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ FSBB30CH60C

МАНТУХОВ ЕГОР СЕРГЕЕВИЧ
аспирант
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ГЛАДЫШЕВ ВЛАДИСЛАВ ЕВГЕНЬЕВИЧ
аспирант
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

МЕЩЕРЯКОВ ВИКТОР НИКОЛАЕВИЧ
Научный руководитель, д.т.н., профессор
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: рассматривается применение преобразователя частоты FSBB30CH60C на асинхронном электродвигатели 5А80МВ2У3 на 2,2 кВ.

Ключевые слова: электропривод, преобразователь частоты, асинхронный двигатель, двигатель переменного тока, MatLab, MatLab Simulink.

Актуальность работы определяется необходимостью применения энергоэффективных систем в энергетике. С этой целью можно устанавливать электрический двигатель переменного тока с преобразователем частоты на домашние насосные станции. В качестве преобразователя частоты выступает FSBB30CH60C, характеристики которого приведены ниже в статье. А в качестве электрического насоса выступает асинхронный электропривод 5А80МВ2У3 на 2,2 кВ.

FSBB30CH60C — это усовершенствованный модуль Motion SPM® 3, обеспечивающий полнофункциональный высокопроизводительный выходной каскад инвертора для асинхронных двигателей переменного тока, двигателей постоянного тока BLDC (Brushless DC electric motor (бес коллекторный электродвигатель постоянного тока)) и PMSM (Permanent Magnet Synchronous Motor (синхронный двигатель с постоянными магнитами)). Эти модули объединяют оптимизированный привод затворов встроенных IGBT для минимизации электромагнитных помех и потерь, а также обеспечивают множество встроенных функций защиты, включая блокировку при пониженном напряжении, отключение при перегрузке по току и отчеты об ошибках. Встроенному высокоскоростному HVIC (High-Voltage Integrated Circuit-(Высоковольтная интегральная схема)) требуется только одно напряжение питания, и он преобразует входящие входы логических элементов в высоковольтные и сильноточные управляющие сигналы, необходимые для правильного управления внутренними IGBT модуля. Для каждой фазы доступны отдельные отрицательные клеммы IGBT для поддержки самых разнообразных алгоритмов управления.

Конфигурация контактов микросхемы указаны на рисунке 1. Для создания модели в Simulink необходима внутреннее устройство FSBB30CH60C, внутреннее устройство показано на рисунке 2, а типовая схема приведена на рисунке 3.

Рисунок 1 – Распиновка контактов микросхемы

Описание каждого пина микросхемы представлена в таблице 1.

Рисунок 2 - Внутренняя блок-схема

1. Низкая сторона инвертора состоит из трех IGBT, обратных диодов для каждого IGBT и одной управляющей ИС. Имеет привод ворот и функции защиты.

2. Сторона питания инвертора состоит из четырех входных клемм звена постоянного тока инвертора и трех выходных клемм инвертора.

3. Верхняя сторона инвертора состоит из трех IGBT, обратных диодов и трех управляющих IC (интегральная микросхема) для каждого IGBT.

Рисунок 3 - Типовая прикладная схема

Для реализации схемы управления в живую, необходимо:

1. Возможна прямая связь с клеммами MCU без какой-либо оптопары или изоляции трансформатора благодаря встроенному в продукт Motion SPM® 3 HVIC специфического типа.

2.Сигнальную линию выхода VFO с открытым коллектором следует подтянуть к положительной стороне источника питания 5 В с сопротивлением примерно 4,7 кОм.

3. CSP15 следует выбрать примерно в семь раз больше, чем бутстрепный конденсатор CBS.

4. Измерение ширина выходного импульса VFO определяется подключением внешнего конденсатора (CFOD) между CFOD (вывод 7) и COM (вывод 2).

5. Входной сигнал активный-ВЫСОКИЙ. Внутри микросхемы имеется резистор 5 кОм, который подтягивает каждую линию входного сигнала к GND. Цепи связи RC должны использоваться для предотвращения колебаний входного сигнала. Постоянную времени RSCPS следует выбирать в диапазоне 50~150 нс. CPS не должен быть менее 1 нФ (рекомендуемое RS = 100 Ом, CPS = 1 нФ).

6. Во избежание ошибок функции защиты проводка вокруг RF и CSC должна быть как можно короче.

7. В схеме защиты от короткого замыкания выберите постоянную времени RFCSC в диапазоне 1,5 ~ 2,0 мкс.

8. Каждый конденсатор должен быть установлен как можно ближе к контактам устройства Motion SPM 3.

9. Во избежание разрушения от перенапряжения проводка между сглаживающим конденсатором и контактами P и GND должна быть как можно короче. Рекомендуется использовать высокочастотный неиндуктивный конденсатор емкостью около 0,1 ~ 0,22 мкФ между контактами P и GND.

10. Реле используются практически во всех системах электрооборудования бытовой техники. В этих случаях между MCU и реле должно быть достаточное расстояние.

11. CSPC15 должен иметь номинал более 1 мФ и устанавливаться как можно ближе к контактам устройства Motion SPM 3.

На рисунке 4 показана модель в системе MatLab Simulink. На рисунках 5 и 6 показаны диаграммы скорости, момента и энергетическая диаграммы.

Таблица 1 - Описание пинов (контактов)

Номер контакта	Название контакта	Пин Описание
1	VCC(L)	Общее напряжение смещения нижней стороны для IC и IGBT
2	COM	Общая земля питания
3	IN(UL)	Входной сигнал для U-фазы нижней стороны
4	IN(VL)	Входной сигнал для фазы V нижней стороны
5	IN(WL)	Входной сигнал для фазы W нижней стороны
6	VFO	Выход неисправности
7	CFOD	Конденсатор для выбора длительности выхода неисправности
8	CSC	Конденсатор (фильтр нижних частот) для входа обнаружения тока короткого замыкания
9	IN(UH)	Входной сигнал для U-фазы верхней стороны
10	VCC(H)	Общее напряжение смещения на стороне высокого напряжения для управления IC (интегральная микросхема) и IGBT
11	VB(U)	Напряжение смещения верхней стороны для управления U-фазным IGBT
12	VS(U)	Заземление напряжения смещения на стороне высокого напряжения для управления U-фазным IGBT
13	IN(VH)	Входной сигнал для верхней стороны V-фазы
14	VCC(H)	Общее напряжение смещения на стороне высокого напряжения для управления IC и IGBT
15	VB(V)	Напряжение смещения верхней стороны для управления V-фазным IGBT
16	VS(V)	Заземление высокого напряжения смещения для управления V-фазным IGBT
17	IN(WH)	Входной сигнал для W-фазы верхней стороны
18	VCC(H)	Общее напряжение смещения на стороне высокого напряжения для управления IC и IGBT
19	VB(W)	Напряжение смещения верхней стороны для управления IGBT с фазой W
20	VS(W)	Заземление напряжения смещения на стороне высокого напряжения для управления IGBT с фазой W
21	NU	Отрицательный вход DC-Link для U-фазы
22	NV	Отрицательный вход DC-Link для V-фазы
23	NW	Отрицательный вход DC-Link для W-фазы
24	U	Выход для U-фазы

25	V	Выход для V-фазы
26	W	Выход для W-фазы
27	P	Положительный вход DC-Link

Рисунок 4 – Модель системы в MatLab Simulink

Рисунок 5 – Момент двигателя и скорость двигателя

Рисунок 6 – Энергетическая диаграмма двигатели

Таким образом, приближенная модель преобразователя частоты в системе MatLab Simulinkб показала свою работоспособность, и дала понимание какие примерно показания должны получиться при проведении эксперимента в «жизни». По схеме питания электроприводов переменного тока была сделана модель в системе MatLab Simulink на базе IGBT-транзисторах для проведения экспериментов. В дальнейшем данная модель будет применяться для нахождения оптимального алгоритма управления транзисторами, а также для анализа и расчета энергоэффективности разработанного алгоритма для преобразователя частоты.

Список литературы

1. А.Е.КОЗЯРУК, ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ ГОРНО-ДОБЫВАЮЩИХ И ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН, ISSN 0135-3500. Записки Горного института. Т.218, Санкт-Петербург. 2016 – С. 261-269

2. А.Е. Козярук, Б.Ю. Васильев, МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ МАШИН И ТЕХНОЛОГИЙ С АСИНХРОННЫМИ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ, Вестник ЮУрГУ. Серия «Энергетика». 2 015. Т. 15, № 1. С. 47–53

3. ФИЛЮШОВ ЮРИЙ ПЕТРОВИЧ, ВОПРОСЫ ТЕОРИИ И ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА, диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук

4. Поляков, В.Н. Энергоэффективные режимы двигателей переменного тока в системах частотного управления : учеб. пособие / В.Н. Поляков, Р.Т. Шрейнер ; под общ. ред. Р.Т. Шрейнера.— Екатеринбург : УрФУ, 2017. — 256 с.

5. И.Я.БРАСЛАВСКИЙ, З.Ш.ИШМАТОВ, В.Н.ПОЛЯКОВ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ АСИНХРОННЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД Под редакцией И. Я. БРАСЛАВСКОГО Допущено Учебно-методическим объединением по образованию в области энергетики и электротехники в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 180400 «Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов» направления 654500 «Электротехника, электромеханика и электротехнологии» Москва ACADEMA 2004

6. Datasheet FSBB30CH60C

FREQUENCY CONVERTER REVIEW FSBB30CH60C

MANTUKHOV EGOR SERGEEVICH
Postgraduate student
Lipetsk State Technical University

VLADISLAV EVGENYEVICH GLADYSHEV
Postgraduate student
Lipetsk State Technical University

Abstract: The application of FSBB30CH60C frequency converter on asynchronous motor 5A80MV2U3 for 2,2 kV is considered.

Keywords: electric drive, frequency converter, induction motor, AC motor, MatLab, MatLab Simulink.

УДОВЛЕТВОРЁННОСТЬ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ УЧЕБНЫМ ПРОЦЕССОМ

МЕДВЕДЕВА ВИКТОРИЯ СЕРГЕЕВНА
студентка гр. ПМ-18-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе оценивается удовлетворённость студентов высших учебных заведений учебным процессом.

Ключевые слова: учебная мотивация, учебный процесс, студенческие опросы, математическая статистика, статистические характеристики.

Отечественная образовательная система всегда отличалась высоким уровнем преподаваемых знаний на мировой арене. Этому свидетельствует особая ценность российских специалистов за рубежом. Современной высшей школе необходимо шагать в ногу с научно-техническим прогрессом, чтобы укомплектовывать компетентных специалистов своей области. В момент стремительного развития могут возникать некоторые проблемы, которые необходимо своевременно искоренять или подавлять степень их влияния [6].

Основным фактором, влияющим на результат обучения студентов, является проблема мотивации. Мотивов, которые побуждают студентов к получению образования, очень много. Оказывать влияние могут и люди, и отдельные группы факторов [8]. Существует большое количество работ, раскрывающие эту тему, например, [2-3, 5, 7-8].

Для исследования мотивации студентов была составлена анкета, которая включала в себя самые популярные проблемы [4], с которыми может столкнуться студент в период обучения, в количестве 52 вопросов. На текущий момент, анкетирование прошли 106 студентов технических, гуманитарных и естественных направлений из различных городов России. Респондентам предлагалось выбрать значение от 0 до 10, насколько представленная проблема у них проявляется. Поэтому основой данного исследования будет анализ результатов анкетирования посредством вычисления общих статистических характеристик [1] по ответам респондентов.

Для лучшего понимания получившихся результатов, необходимо рассмотреть систему оценивания для предложенных в анкете проблем. В ходе сравнения 5-бальной и 10-бальной систем оценивания [7], была получена интерпретация диапазонов студенческих оценок:

1. 0-2 – проблема либо не беспокоит студента вовсе, либо оказывает незначительное влияние на него.
2. 3-5 – проблема слабо может оказывать влияние на студента.
3. 6-8 – влияние проблемы на студента значимое.
4. 9-10 – эта проблема очень остро влияет на студента.

Таким образом, со значимым математическим ожиданием по всем оценкам, то есть со значением ≥ 6, можно выделить 9 студентов. Это говорит о том,

что в данном опросе участвовали 9 студентов, которые озабочены большим количеством проблем разного рода, то есть эта группа студентов является самой неудовлетворённой.

Респондентов, которые в среднем отвечают, что представленные проблемы оказывают на них слабое влияние, оказалось 51 человек. То есть эти люди либо действительно не имеют значительных проблем и поэтому они выбирали оценки < 6, но ≥ 3; либо они имеют какое-то количество острых для них проблем, но также имеют проблемы, которые им безразличны, и поэтому могли оценивать проблемы как 10, так и 0.

Студентов, которые в основном не имеют каких-то особых проблем, всего 46 человек. В среднем они оценивали проблемы значениями < 3. Такие студенты в большинстве случаев удовлетворены своим обучением.

Значения среднеквадратического отклонения (СКО) могут показать, насколько в среднем могут отклоняться в ту или иную сторону оценки студента относительно значения математического ожидания. Например, чем меньше значение СКО, тем чаще студенты оценивали проблемы значением МО.

Значения СКО и МО следует рассматривать в совокупности. И тогда выделяются 14 студента, которые в основном всем довольны, но имеют некоторые проблемы, которые могут на них оказывать незначительное влияние. У таких студентов значение МО < 2 и значение СКО < 2.

Студентов, которые чаще всего ставили оценки, приближённые к значению МО, 20 человек. Это говорит о том, что значения СКО у них минимальные, или < 2.

Студентов с двояким мнением, то есть с максимальным значением СКО (или > 3.5), 14 человек. Оценки этих студентов на протяжении всей анкеты разнятся, что говорит о том, что студент проблемы оценивал категорично: либо небольшими значениями, либо большими.

Далее можно рассмотреть в процентных соотношениях на 25%, 50%, 75% моды по ответам респондентов. Если рассмотреть эти 3 показателя в совокупности со значениями МО и СКО, то можно выделить 18 человек, которых беспокоит наибольшее количество факторов, и 35 человек, которые практически не обеспокоены какими-либо проблемами. Отсюда следует, что большинство респондентов, а именно 53 человека, имеют среднюю позицию.

По результатам данного исследования можно сделать вывод, что большинство студентов действительно беспокоят какие-то проблемы, относящиеся к определённым областям. Также следует отметить, что крайне неудовлетворённых студентов меньшинство по сравнению со всей выборкой.

Список литературы

1. Кремер, Н.Ш., Путко, Б.А. Эконометрика: Учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 331 с.

2. Кузнецова, Е.В. Каково отношение к учёбе студентов-математиков? Исследование индивидуальных и мотивационных факторов // Образование и саморазвитие. – 2021. – Т. 16. - №2. – С. 139-152.

3. Кузнецова, Е.В., Фомина, Т.П. Исследование отношения студентов к изучению теории вероятностей и математической статистики // Вестник Самарского университета. История, педагогика, филология. - 2019. - Т. 25. - №1. - С. 82-89.

4. Лысиков, Б.Г. О 10-бальной системе оценке знаний [Текст] // Высшее образование в России. – 2013. - №12. – С. 89-94.

5. Морева, Н.А. Оптимизация учебного процесса в условиях модернизации Российского образования // Наука и школа. – 2013. - №3. – С. 11-16.

6. Пальчиков, А.Н., Громцев, А.С. Проблемы высшего образования, пути их решения [Текст] / А.Н. Пальчиков, А.С. Громцев // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и экологический менеджмент». – 2015. - №2. – С. 234-241.

7. Пиньковская, Б.С. Актуальные проблемы обучающихся в ВУЗе [Текст] // Вестник РМАТ. – 2015. - №2. – С. 112-118.

8. Преображенский, А.П., Чопоров, О.Н. О мотивации студентов к обучению / А.П. Преображенский, О.Н. Чопоров // Современные исследования социальных проблем. – 2016. - №3-2 (59). – С. 186-188.

SATISFACTION OF UNIVERSITY STUDENTS WITH THE EDUCATIONAL PROCESS

VICTORIA S. MEDVEDEVA
“Applied Mathematics”, bachelor student, 4rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper evaluates the satisfaction of students of higher educational institutions with the educational process.

Key words: educational motivation, educational process, student surveys, mathematical statistics, statistical characteristics.

РАСЧЁТ УСТРОЙСТВ КОМПЕНСАЦИИ ЁМКОСТНЫХ ТОКОВ

МИНИНА ВИКТОРИЯ НИКОЛАЕВНА
студентка гр. ЭО-18-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ЗАЦЕПИНА ВИОЛЕТТА ИОСИФОВНА
д.т.н., профессор
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в данной работе произведён анализ влияния ёмкостных токов на систему энергоснабжения. Произведён расчёт ёмкостных токов сети. Выявлена необходимость компенсации ёмкостных токов. Выбраны устройства компенсации.

Ключевые слова: однофазное замыкание на землю, сеть с изолированной нейтралью, ёмкостные токи, дугогасящий реактор, компенсация.

Цель. Осуществить расчёт и выбор устройств компенсации ёмкостных токов ГПП-7.

Задачи:

1. Проанализировать влияние ёмкостных токов на систему электроснабжения.
2. Произвести расчёт ёмкостных токов сети.
3. Осуществить выбор устройств для компенсации ёмкостных токов.

Введение

Особенностью сетей с изолированной нейтралью является то, что нейтрали обмоток одного напряжения трансформаторов сети не имеют связи с землёй. Если на оборудовании в такой сети произойдёт замыкание одной фазы на землю, то замкнутого контура не будет, но будет протекать ток. Это ёмкостный ток, обусловленный ёмкостью сети и возникающий преимущественно на линиях с большой протяжённостью.

В случае однофазного замыкания на землю в данной сети немедленного отключения оборудования, на котором произошло замыкание, не требуется, и оборудование может работать сколь угодно долго, не прерывая питания потребителей [1]. Возможно образование электрической дуги, которая гаснет с одновременным появлением устойчивого замыкания на землю. Если при замыкании одной фазы на землю в какой-то точке сети на одной из неповреждённых фаз из-за слабой изоляции произойдёт её «пробой», то возникнет двухфазное короткое замыкание, которое сопровождается большими токами, повреждающими оборудование. Другими словами – однофазное замыкание на землю в сети с изолированной нейтралью опасно переходом в двухфазное короткое замыкание [2].

Таким образом, ёмкостные токи, как первопричина нежелательных однофазных и опасных двухфазных коротких замыканий, нуждаются в компенсации. Потребители ГПП-7 имеют большую протяжённость сетей электроснабжения, поэтому требуется ограничение токов однофазного замыкания на землю в сети 10 кВ. С этой целью необходимо произвести расчёт ёмкостных токов сети и выбрать устройства для компенсации ёмкостных токов.

Влияние ёмкостных токов на систему энергоснабжения

В сетях с изолированной или компенсированной нейтралью 6–10 кВ однофазное замыкание на землю (ОЗЗ) составляет 70–75% всех случаев повреждений [3]. При длительной работе сети с ОЗЗ происходит ускоренное старение изоляции сети [4] и некоторых разновидностей электрических машин. Это, в

свою очередь, ведёт к росту аварийности и значительному увеличению стоимости ремонтов оборудования [5].

Возможны явления феррорезонанса [6], из-за которых происходят повреждения измерительных трансформаторов напряжения, а также изношенных и мало нагруженных силовых трансформаторов.

Также в результате длительного протекания тока ОЗЗ грунт поблизости высыхает, растёт его сопротивление, и увеличивается опасность поражения людей шаговым напряжением или напряжением прикосновения [7].

Расчёт ёмкостных токов сети

Объект – ПС 110/10 кВ с двумя источниками питания и большой протяжённостью линий. На рисунке 1 изображена принципиальная схема электроснабжения подстанции. Присоединения разделены на 4 секции шин.

Расчёт ёмкостных токов произведён исходя из данных о кабелях и удельных значений ёмкостей и ёмкостных токов. Данные, необходимые для расчёта, и результаты расчёта ёмкостных токов присоединений и секций шин отображены в таблице 1 и таблице 2. Ёмкостный ток на подстанции рассчитывается отдельно по секциям. Значения ёмкостных токов кабелей всех присоединений секции суммируются, после чего осуществляется анализ полученного числа на соответствие допустимому ёмкостному току в соответствии с нормативной документацией.

Ёмкостный ток кабельной линии, А:

$$I_c = 3\omega \cdot U_{ном} \cdot 10^{-3} \cdot C_0 \cdot n \cdot L, \quad (1)$$

где ω = 314 рад/с – циклическая частота,

$U_{ном}$ – номинальное напряжение сети, кВ,

n – число параллельных кабелей («ниток») в линии, шт.

C_0 – удельная ёмкость, мкФ/км,

L – длина кабельной линии, км

Таблица 1 – Удельные значения ёмкостей для кабелей в сети 10 кВ

Сечение жил кабеля, мм^2	Ёмкость, C_0, мкФ/км
50	0,29
70	0,31
95	0,35
120	0,39
150	0,44
185	0,45
240	0,48
300	0,45

Рисунок 1 – Принципиальная схема электроснабжения

При анализе значений ёмкостных токов из таблицы 2 выявлена необходимость внедрения устройств компенсации для всех секций шин (СШ).

Таблица 2 – Расчёт ёмкостных токов присоединений

№ ячейки присоединения	Марка, количество, сечение кабеля	Длина каб. трассы, м	Ёмкостный ток, А
СШ-1			
39	ААШв-3(3х150) ЦААБв-3(3х150)	780+ 240	12,683
41	ЦАШв-3х95	850	2,802
45	ААШв-3х95	50	0,165
47	ААБ-3х120	200	0,735
49	ЦААШв-3х95	250+ 250	1,649
51	ПвЭВнгд-3(3х300/95)	1150	14,625
53	ААШВу-3(3х185)	330	4,197
57	ЦААШВ-3х185	410	1,738
59	ЦААШВ-3х185	410	1,738
61	АСБГ-2(3х120) ААБ-2(3х95)	1300	9,552
63	ЦААШв-3(3х120)	550	6,062
85	ААШв-2(3х150) АСГТу-2(3х150)	720+ 170	8,207
89	ААШв-2(3х240)	950	8,591
Суммарный ёмкостный ток секции, А			72,75
СШ-2			

40	АСБГ-3х70	200	0,552
42	ААШв-3х95	950	2,964
48	ААШв-3х120	550	1,914
50	ЦААШВ-3х95	960	2,994
54	ЦААШву-3х120	730	2,541
56	ЦААШв-3х150	1400	5,46
58	ЦААШв-3х150	1300	5,07
60	ЦААШВ-3х185	430	1,896
62	ЦААШв-3(3х185)	520	6,879
64	ЦААШв-2(3х95)	600	3,744
Суммарный ёмкостный ток секции, А			34,01
СШ-3			
3, 5	ААШв-3(3х150) ЦААШв-4(3х150)	1500+ 900	22,113
7	ЦААШв-3(3х120)	550	4,019
9	АСБГ-2(3х120)	550	2,68

№ ячейки присоединения	Марка, количество, сечение кабеля	Длина каб. трассы, м	Ёмкостный ток, А
СШ-3			
11	ААШв-2(3х240)	950	6,783
13	ЦААШв-3х185	490	1,512
17	ЦААШв-3х120	80	0,195
19	ЦААШВ-3х150	1400	3,822
21	ААШву-2(3х150)	1500	8,19
23	ЦААШВу-3х185	400	1,235
25	ЦААШв-3х150	1300	3,549
31	ААШВ-3х120	550	1,339
33	ЦААШв-3х95	960	2,096
Суммарный ёмкостный ток секции, А			57,53
СШ-4			
2, 4	ААШв-3(3х150) ЦААБв-3(3х150)	780+ 240	11,934
8	АСБГ-2(3х120)	1850	12,876
10	ЦААШву-3х120	750	2,61
12	ЦААШв-3х95	740	2,31
14	АСБГ-4(3х150) ЦААШв-4(3Х150)	1400 (1200)	40,56
16	ААШВу-3х185	450	1,986
24	ЦААШв3х95	250+ 250	1,56
28	ПвЭВнгд-3(3х300/95)	1130	18,306
30	ААШв-3х95	80	0,249
32	ААШву-3(3х185)	330	4,365
34	ЦААШв-3х95	960	2,994
Суммарный ёмкостный ток секции, А			99,75

Выбор устройств компенсации

Для компенсации ёмкостных токов часто применяют дугогасящие реакторы. Их назначение при возникновении замыкания – максимально возможное и длительное ограничение тока в месте замыкания [8].

Итак, определим мощность дугогасящего реактора с учётом увеличения ёмкостных токов сети при её развитии в ближайшие 10 лет. Данных о развитии сети нет, поэтому ток однофазного замыкания на землю, А, рассчитывается как ёмкостный ток, умноженный на коэффициент:

$$I_{ОЗЗ} = 1,25 \cdot I_C \tag{2}$$

Мощность реактора, кВар, определяется через ток однофазного замыкания на землю по формуле:

$$Q_К = \frac{I_{ОЗЗ} \cdot U_{ном}}{\sqrt{3}} \tag{3}$$

Результаты расчёта и выбора реакторов представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты расчёта и выбора реакторов

Объект	Ёмкостный ток секции, А	Ток ОЗЗ, А	Расчётная мощность, кВар	Выбранный реактор
СШ-1	72,75	90,9	525	РЗДПОМ-860/10 У1 с пределами регулирования тока 13-135 А
СШ-2	34,01	42,5	245	РЗДПОМ-300/10 У1 с пределами регулирования тока 5-50 А
СШ-3	57,53	71,9	415	РЗДПОМ-500/10 У1 с пределами регулирования тока 8-80 А
СШ-4	99,75	124,7	720	РЗДПОМ-860/10 У1 с пределами регулирования тока 13-135 А

Заключение

Потребители ГПП-7 имеют большую протяжённость сетей электроснабжения, поэтому требуется ограничение токов однофазного замыкания на землю в сети 10 кВ. С этой целью произведён расчёт ёмкостных токов сети и выбраны дугогасящие реакторы для компенсации ёмкостных токов. Благодаря этому уменьшатся опасные последствия протекания ёмкостных токов: короткие за-

мыкания, перенапряжения, явления феррорезонанса, аварийные отключения и износ оборудования.

Список литературы

1. Леонов, О.А. Анализ последствий от однофазных замыканий на землю в сельских сетях 6-10 кВ [Текст] / О.А. Леонов // Символ науки: Международный научный журнал. – 2017. – Т. 2. – № 3. – С. 84-87.

2. Бушуев, А.А. Сравнительный анализ устройств компенсации емкостных токов в сетях 6-35 кВ [Текст] / А.А. Бушуев, А.М. Константинов // Научно-техническое и экономическое сотрудничество стран АТР в XXI веке. – 2018. – Т. 1. – С. 204-208.

3. Сазыкин, В.Г. Нормативные и технические аспекты износа электрооборудования [Текст] / В.Г. Сазыкин, А.Г. Кудряков // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2015. – № 3. – С. 14–17.

4. Koudriakov A.G., Sazykin V.G. Causes of worn out electrical equipment. В сборнике: The Third International Conference on Eurasian Scientific Development. – Vienna. 2014. P. 153–156.

5. Сазыкин, В.Г. Перспективы использования информационных систем для поддержки управления в энергетике [Текст] / В.Г. Сазыкин, А.Г. Кудряков // Инновационная наука. – 2015. – Т. 1. – № 1-2. – С. 87–90.

6. Трушкин, В.А. Феррорезонанс и его воздействие на высоковольтное оборудование в сети с изолированной нейтралью [Текст] / В.А. Трушкин, О.Н. Чурляева, В.А. Чернявский // Актуальные проблемы энергетики: сб. науч. ст. – Саратов, 2019. – С. 241-244.

7. Оценка электробезопасности распределительных сетей с учетом растекания токов по проводящим оболочкам кабелей [Текст] / Ю. П. Гусев, К.В. Колесникова, Н.Н. Смотров, Чо Гван Чун // Энергобезопасность и энергосбережение. – 2019. – № 6. – С. 5-8.

8. О технических требованиях к дугогасящим реакторам в распределительных сетях 6-35 кВ [Текст] / Д.А. Матвеев, А.М. Быков, А.В. Жуйков, В.С. Ларин, И.И. Никулов, С.И. Хренов // Электротехника. – 2016. – № 8. – С. 3-8.

CALCULATION OF CAPACITIVE CURRENT COMPENSATION DEVICES

VICTORIA N. MININA

“Electrical equipment and electrical facilities of enterprises, organizations and institutions”, bachelor student, 4th year

Lipetsk State Technical University

Abstract: in this paper, the influence of capacitive currents on the power supply system is analyzed. The calculation of the capacitive currents of the network is made. The necessity of compensation of capacitive currents is revealed. Compensation devices are selected.

Key words: single phase shortcut, network with isolated neutral, capacital currents, irrigation reactor, compensation.

МЕТОДЫ СОРТИРОВКИ ДАННЫХ В ПРОГРАММИРОВАНИИ

МОРОЗОВ ДАНИИЛ СЕРГЕЕВИЧ
студент группы ПИ-21-1
ФГБУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ДОМАШНЕВ ПАВЕЛ АЛЕКСЕЕВИЧ
Научный руководитель, доцент
ФГБУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: рассмотрены и описаны различные методы сортировки в программировании.

Ключевые слова: методы сортировки, программа.

Алгоритм сортировки[1-3] используется для переупорядочения заданного массива или списка элементов в соответствии с оператором сравнения элемента. В основном используются пять основных алгоритмов. Каждый из этих алгоритмов имеет свои плюсы и минусы и может быть эффективно выбран в зависимости от размера обрабатываемых данных

1. Сортировка вставками

Сортировка вставками — это простой алгоритм сортировки. Массив виртуально разделен на отсортированную и несортированную части. Значения из несортированной части выбираются и помещаются в правильную позицию в отсортированной части. Сортировка вставками выполняется быстро и лучше всего подходит, когда размер задачи невелик (поскольку у нее небольшие накладные расходы) или когда данные почти отсортированы (поскольку она адаптивна).

Проведя десять опытов с массивом на 10000 элементов, я получил среднее время сортировки 0,2412731 с., максимальное время сортировки 0,37493 с., минимальное время сортировки 0,158746 с.

2. Сортировка выбором

Алгоритм сортировки выбором сортирует массив, многократно находя минимальный элемент (с учетом возрастания) из несортированной части и помещая его в начало. Алгоритм поддерживает два подмассива в заданном массиве:

1) Подмассив, который уже отсортирован.

2) Оставшийся подмассив, который не отсортирован.

На каждой итерации/проходе сортировки выбором минимальный элемент (с учетом возрастающего порядка) из несортированного подмассива выбирается и перемещается в отсортированный подмассив. Сортировка выбором имеет

свойство минимизировать количество свопов. Поэтому это лучший выбор, когда стоимость обмена высока.

Проведя десять опытов с массивом на 10000 элементов, я получил среднее время сортировки 0,2560739 с., максимальное время сортировки 0,341204 с., минимальное время сортировки 0,12544 с.

3. Пузырьковая сортировка

Пузырьковая сортировка — это алгоритм сортировки, который многократно меняет местами соседние элементы, если они расположены в неправильном порядке. После каждой итерации или прохода наибольший элемент достигает конца (в случае возрастания) или наименьший элемент достигает конца (в случае убывания). Проход по списку повторяется до тех пор, пока список не будет отсортирован. Этот алгоритм не подходит для больших наборов данных.

Проведя десять опытов с массивом на 10000 элементов, я получил среднее время сортировки 0,4050245 с., максимальное время сортировки 0,526554 с., минимальное время сортировки 0,33341 с.

4. Сортировка слиянием

В отличие от трех вышеупомянутых алгоритмов сортировки, этот алгоритм основан на методе «разделяй и властвуй». Он делит входной массив на две половины, вызывает себя для этих двух половин, а затем объединяет две отсортированные половины. Сердцем сортировки слиянием является функция merge(), которая используется для слияния двух половин. Слияние (A, p, q, r) — это ключевой процесс, который предполагает, что A[p..q] и A[q+1.r] отсортированы, и объединяет два отсортированных подмассива в один.

Сортировка слиянием — единственный вариант, когда вам нужна стабильная сортировка.

Проведя десять опытов с массивом на 10000 элементов, я получил среднее время сортировки 0,001259828 с., максимальное время сортировки 0,00163639 с., минимальное время сортировки 0,000901835 с.

5. Быстрая сортировка

Быстрая сортировка также является алгоритмом «разделяй и властвуй». Он выбирает элемент в качестве опорного элемента и разбивает заданный массив вокруг выбранного опорного элемента таким образом, чтобы все меньшие элементы находились слева от опорного элемента, а все большие элементы — справа от опорного элемента. Существует много разных версий quickSort, которые по-разному выбирают точку опоры:

1) Всегда выбирайте первый элемент в качестве опорного.

2) Всегда выбирайте последний элемент в качестве опорного.

3) Выберите случайный элемент в качестве точки опоры.

4) Выберите медиану в качестве точки опоры.

Ключевым процессом в быстрой сортировке является метод partition(). Цель разделов состоит в том, чтобы, учитывая массив и элемент массива r в качестве опорной точки, поместить r в правильное положение в отсортированном

массиве и поместить все меньшие элементы (меньше r) перед r, а все большие элементы (больше, чем r) после r.

Для небольших входных данных быстрая сортировка является лучшим алгоритмом по сравнению с сортировкой слиянием. Если вам не нужна стабильная сортировка, а средняя производительность важнее, чем наихудшая, используйте быструю сортировку. Давайте сначала посмотрим на алгоритм разбиения и его реализацию.

Алгоритм разделения:

Мы начинаем с самого правого элемента и отслеживаем индекс меньших (или равных) элементов как r.

Если мы находим элемент j, который меньше r, то мы увеличиваем указатель i и меняем местами элементы i и j.

Если мы находим элемент j, который больше r, то мы просто увеличиваем указатель j.

Вся быстрая сортировка работает следующим образом:

Программа проверяет условие p<r. Если True, то входит в цикл if, иначе выходит из цикла. Затем применяется алгоритм разбиения, чтобы выбрать опорный элемент и поместить его в нужное место. После алгоритма разбиения весь массив делится на две половины так, что все элементы, меньшие, чем опорный элемент, находятся слева от него, а все элементы, большие, чем опорный элемент, находятся справа от него.

Быстрая сортировка применяется к обеим половинам.

Весь цикл продолжает разбивать массив на две части, пока мы не найдем такой элемент, что p>r.

Проведя десять опытов с массивом на 10000 элементов, я получил среднее время сортировки 0,000848465 с., максимальное время сортировки 0,000897471 с., минимальное время сортировки 0,000651088 с.

Таким образом лучшими методами для сортировки являются сортировка слиянием и быстрая сортировка, так как в других методах среднее время выполнения n^2, а в этих двух n*log(n), где n – кол-во элементов.

Список литературы

1. Кубенский, А. А. Функциональное программирование : учебник и практикум для академического бакалавриата [Текст] / А. А. Кубенский. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 348 с. .

2. Советов, Б. Я. Базы данных : учебник для прикладного бакалавриата [Текст] / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 420 с.

3. Будаев, В.Д. Математический анализ. Функции одной переменной: Учебник [Текст] / В.Д. Будаев, М.Я. Якубсон. – СПб.: Лань, 2012. – 544 с.

DATA SORTING METHODS IN PROGRAMMING

MOROZOV DANIIL SERGEEVICH
student of group PI-21-1
Lipetsk State Technical University

Abstract: various methods of sorting in programming are considered and described.

Key words: sorting methods, program.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ПРИМЕРЕ РЕЛИЗА «НОВОРОССИЙСК» ОССН ASTRALINUX

МОРОЗОВ ДАНИИЛ СЕРГЕЕВИЧ
студент группы ПИ-21-1
ФГБУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: Ядро ОС предоставляет каждому системному процессу свое адресное пространство. Это основано на механизме подкачки, чтобы память была защищена и на механизме, который преобразует адрес виртуальный в адрес физический. Каждый доступ процессов к одной и той же ячейке памяти контролируется диспетчером, отвечающим за доступ, соблюдая дискреционные и обязательные правила управления доступом.

Ключевые слова: релиз, Новороссийск, astra, linux.

Многие страны в последнее время предпринимают попытки создания своей операционной системы. Это связано, прежде всего с тем, что код ОС Windows закрыт и никто не может сказать, что придет вместе с очередным обновлением.

Astra Linux — это операционная система на базе Linux, представленная в России как альтернатива Microsoft Windows.

В связи с последними событиями становится актуальна тема относительно Astra Linux.

Эта операционная система имеет множество релизов, но мы будем рассматривать релиз Novorossiysk.

Релиз «Новороссийск»— предназначена для ноутбуков и встраиваемых компьютеров с процессорной архитектурой ARM. Он имеет дружественный графический интерфейс для использования на устройствах с сенсорным экраном.

Ядро ОС предоставляет каждому системному процессу свое адресное пространство. Это основано на механизме подкачки, чтобы память была защищена и на механизме, который преобразует адрес виртуальный в адрес физи-

ческий. Каждый доступ процессов к одной и той же ячейке памяти контролируется диспетчером, отвечающим за доступ, соблюдая дискреционные и обязательные правила управления доступом.

Он имеет отличную подсистему реестра, интегрированную со всеми частями ОС.

Информация графической подсистемы имеет защиту, обеспечивающую принудительное управление доступом в графических приложениях.

Также есть режим «киоска», который ограничивает действия. Которые может совершать пользователь. Жесткость ограничений определяется маской киоска, которая накладывается на права доступа к файлу каждый раз, когда пользователь пытается получить к нему доступ.

Когда пользователь входит в систему, права доступа к файлу конфигурации устанавливаются автоматически.

Новороссийская версия имеет хорошую защиту адресного пространства процесса, а также возможно использование NX-Bit. Существует проверка неизменности и аутентичности файлов ELF. Верификация основана на векторах аутентификации.

Другие разработчики могут встраивать векторы подлинности в создаваемое ими ПО.

Существует набор почтовых программ, который включает в себя почтовый сервер, состоящий из почты Exim и почты Dovecot, а также почтовый клиент Mozilla Thunderbird, предоставляющий:

• Интеграцию с ядром и основными библиотеками операционной системы для обеспечения обязательного контроля доступа к электронной почте, хранящейся в формате Maildir;

• Автоматическую маркировку пользовательских электронных писем с их текущим идентификационным контекстом.

Агент пересылки почты использует протокол SMTP и выполняет следующие задачи:

• доставка исходящей электронной почты от авторизованных клиентов на сервер, который является местом назначения обработки почтового домена получателя;

• получать и обрабатывать электронные сообщения с доменов, для которых они предназначены;

• перенаправление входящих электронных писем на обработку агентом доставки почты;

Таким образом можно сделать вывод, что дистрибутивы ОС, основанных на Linux, в частности релиз «Новороссийск», способны конкурировать с иностранными аналогами и в дальнейшем способны заменить их полностью.

Список литературы

1) Уорд Брайан. «Внутреннее устройство Linux». – М.: Наука и техника, 2021. 384 с.

2) Вовк Елена. «Astra Linux. Руководство по национальной операционной системе и совместимым офисным программам». – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2022. 400 с.

3) Девянин Петр. «Безопасность операционной системы специального назначения Astra Linux Special Edition. Учебное пособие для вузов». – М.: Горячая линия - Телеком, 2022. 404 с.

PROSPECTS FOR THE USE OF DOMESTIC OPERATING SYSTEMS ON THE EXAMPLE OF THE RELEASE OF "NOVOROSSIYSK" OSSN ASTRALINUX

MOROZOV DANIIL SERGEEVICH
student of group PI-21-1
Lipetsk State Technical University

Summary: The OS kernel provides each system process with its own address space. It relies on a swap mechanism to keep the memory protected and a mechanism that converts a virtual address into a physical address. Each process access to the same cell is invoked by the dispatcher, observing the access, negotiating discrete and mandatory access control rules.

Keywords: release, Novorossiysk, astra, linux.

ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ НАХОЖДЕНИЯ ПЛОЩАДИ ФИГУРЫ

МОРОЗОВ ДАНИИЛ СЕРГЕЕВИЧ
Студент гр. ПИ-21-1
ФГБУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

СЕДЫХ ИРИНА АЛЕКСАНДРОВНА
Научный руководитель, профессор, д.т.н.
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: разработана программа для нахождения площади фигуры, заданной на отрезке ограниченной двумя кривыми, для реализации выбрано четыре типа кривых с коэффициентами, которые задает пользователь.

Ключевые слова: площадь фигуры, определенные интегралы, программа.

В работе для расчета площади фигуры с помощью определенных интегралов была разработана программа на языке программирования C++. Программа позволяет пользователю выбрать две функции из четырех доступных и ввести для них коэффициенты:

1) $y = ax + c$;

2) $y = \frac{b}{ax} + c$;

3) $y = ax^2 + bx + c$;

4) $y = ax^3 + c$.

Ниже приведен фрагмент программы вычисления первообразных [1-3] для заданных выше функций:

```
float pris(int& a, int& b, int& c, int& number, float& x,float&z,float &v) {
        if (number == 1) {
                return  (float)(a * pow(x, 2) / 2 + (c * x));    }
        if (number == 2) {
                return (float)(b * log(abs(x)) / a + (c * x));   }
        if (number == 3) {
                return (float)(a * pow(x, 3) / 3 + b * pow(x, 2) / 2 + (c * x));     }
        if (number == 4) {
                return (float)(a* pow(x, 4) / 4 + c * x);        }
        else {
                return 0; } }
```

Работа программы заключается в том, что после выбора функций и ввода коэффициентов, программа начинает искать точки пересечения данных функций. Для каждой комбинации из двух функций выведено индивидуальное уравнение для нахождения точек пересечения. Индивидуальные уравнения в частном случае являются кубическими, решение которых производится с помощью метода Виета-Кардано.

Далее приведен фрагмент программы нахождения точек пересечения функции вида 1 со всеми остальными функциями:

```
        if (number1 == 1 && number2 == 1) {
                to1 = (c2 - c1) / (a1 - a2);
                kol_vo = 1;  }
        if (number1 == 1 && number2 == 3) {
                D = (float)(b2 - a1) * (b2 - a1) - 4 * a2 * (c2 - c1);
                if (D > 0) {
                        to1 = (float)(a1 - b2 - sqrt(D)) / (2 * a2);
                        to2 = (a1 - b2 + sqrt(D)) / (2 * a2);
                        kol_vo = 2;          }
                if (D == 0) {
                        to1 = (float)(a1 - b2 ) / (2 * a2);
                        kol_vo = 1;          }
                if (D < 0) {
                        kol_vo = 0;          }       }
        if (number1 == 1 && number2 == 4) {
                float a, b, c,Q,R,t,B,A;
                a = (float)(-(a1 / a2));
                b = 0;
```

```
c = (float)(c2 - c1) / a2;
Q = (float)(a * a - 3 * b) / 9;
R = (float)(2 * a * a - 9 * a * b + 27 * c) / 54;
if (R * R < Q * Q * Q) {
        t = a * cos(R / sqrt(Q * Q * Q)) / 3;
        to1 = (float)(-2)*sqrt(Q)*cos(t)-a/3;
        to2 = (float)(-2) * sqrt(Q) * cos(t+2*3.14/3) - a / 3;
        to3 = (float)(-2) * sqrt(Q) * cos(t-2 * 3.14 / 3) - a / 3;
        kol_vo = 3;  }
else {
        A= (float)-Sign(R) * pow((abs(R) + (float)sqrt((-pow(Q, 3))
+ (float)pow(R, 2))), 0.334);
        if (A != 0) {
                B = (float)Q / A;    }
        else {
                B = 0; }
        to1 = (A + B) - a / 3;
        kol_vo = 1;
        if (A = B && A != 0) {
                kol_vo = 2;
                to2 = (float)-A - a / 3; }   } }
if (number1 == 2 && number2 == 1) {
        D = (a1 * c2 - a1 * c1) * (a1 * c2 - a1 * c1) + 4 * a2 * a1 * b1;
        if (D > 0) {
        to1 = (float)(a1 * c1 - a1 * c2 - (float)sqrt(D)) / (2 * a2 * a1);
        to2 = (float)(a1 * c1 - a1 * c2 + (float)sqrt(D)) / (2 * a2 * a1);
        kol_vo = 2;  }
        if (D == 0) {
        to1 = (float)(a1 * c1 - a1 * c2 ) / (2 * a2 * a1);;
        kol_vo = 1;  }
        if (D < 0) {
        kol_vo = 0;  } }
```

Когда все точки пересечения функций будут найдены, программа запрашивает пользователя ввести начало и конец промежутка, на котором будет находиться площадь. После этого проверяется, входят ли точки пересечения функций в этот промежуток. Для каждого случая предусмотрены индивидуальные действия программы, связанные с поиском площади:

1) Если в заданный промежуток входит одна точка пересечения, то программа находит площади двух получившихся фигур и складывает их.
2) Если в заданный промежуток входит две точки пересечения, то программа находит площадь фигуры, которая находится между двух точек пересечения.
3) Если в заданный промежуток входит три точки пересечения, то программа находит площадь двух получившихся фигур между трех точек пересечения.

Последний этап программы – это нахождение площади. Были вычислены первообразные для каждой из предложенных программой функций. Далее с использованием формулы Ньютона – Лейбница находится площадь между заданными кривыми с помощью подстановки значения начала и конца заданного промежутка, а также точек пересечения, входящих в данный промежуток.

Список литературы

1. Аксенов, А.П. Математический анализ в 2 ч. часть 1 в 2 т: Учебник и практикум для академического бакалавриата / А.П. Аксенов. – Люберцы: Юрайт, 2016. – 626 с. – Текст: непосредственный.
2. Аксенов, А.П. Математический анализ в 2 ч. часть 2 в 2 т: Учебник и практикум для академического бакалавриата / А.П. Аксенов. – Люберцы: Юрайт, 2016. – 767 с. – Текст: непосредственный.
3. Виноградова, И.А. Математический анализ в задачах и упражнениях. В 3-х томах. Т.1: Дифференциальное и интегральное исчисление / И.А. Виноградова. – М.: МЦНМО, 2017. – 412 с. – Текст: непосредственный.

SOFTWARE IMPLEMENTATION OF FINDING THE AREA OF THE FIGURE

MOROZOV DANIIL SERGEEVICH
bachelor student, 1st year
Lipetsk State Technical University

Abstract: a program has been developed to find the area of a figure given on a segment bounded by two curves, four types of curves with coefficients specified by the user have been selected for implementation.

Key words: figure area, definite integrals, program.

СОСТАВЛЕНИЕ ГРАФА ЗАВИСИМОСТЕЙ ИСХОДНОГО КОДА НА ОСНОВЕ АБСТРАКТНОГО СИНТАКСИЧЕСКОГО ДЕРЕВА

ПОСАДНЕВ ВИТАЛИЙ ВИТАЛЬЕВИЧ
студент гр. АС-18-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматривает один из подходов к выявлению зависимостей исходного программного кода на основе абстрактного синтаксического дерева.

Ключевые слова: плагиат программного кода, граф зависимостей, абстрактного синтаксическое дерево, нахождение максимально индуцированного подграфа.

Плагиат программного кода является одной из серьезных проблем в образовательной сфере [1]. В первую очередь это касается преподавателей тех дисциплин, на которых требуется писать программных код для выполнения поставленных задач. При этом используя чужие фрагменты кода в своих работах, учащиеся не всегда осознают, какой ущерб они наносят своим собственным знаниям и всему процессу их последующего обучения. Кроме непонимания важности самостоятельного выполнения работ можно выделить широкий спектр других причин, по которым студенты занимаются плагиатом кода, среди которых: отсутствие мотивации, теоретических и практических базовых знаний, времени на обучение и т.д.

Плагиат в программном коде определяется как «воспроизведение (копирование) исходного кода без внесения каких-либо изменений или с внесением, но незначительным». Для понимания того, что подразумевается под незначительными изменениями, следует рассмотреть, какие изменения возможны в программном коде.

Выделяют четыре типа заимствования фрагментов кода:

• первый тип – два фрагмента кода являются идентичными, за исключением изменения в пробельных символах, отступах и комментариях;

• второй тип – два фрагмента кода являются синтаксически идентичными, за исключением имен идентификаторов, строковых литералов, типов переменных и всех изменениях, свойственных первому типу;

• третий тип – один фрагмент кода был получен путем копирования другого фрагмента кода, но последующим добавлением и/или удалением операторов языка. При этом сохраняются все изменения, свойственные второму типу;

• четвертый тип – два фрагмента синтаксически реализованы по-разному, но выполняют одинаковые вычисления.

Исходя из приведенной классификации, можно сделать вывод, что к незначительным изменениям относятся первый, второй и третий тип дублирующих фрагментов кода.

Анализируя подходы к нахождению плагиата программного кода можно сделать вывод, что программные средства его выявления различаются по методам обнаружения дублирующих фрагментов, а именно:

• String-based – подход заключается в поиске точных строковых совпадениях. Данных подход является очень чувствительным к изменению имен идентификаторов;

• Metrics-based – логика метода заключается в оценке метрик программы с последующим сравнением. Например: количество используемых переменных, циклов, условных операторов и т.д.;

• Token-based – логикой данного метода является предварительная трансляция исходного кода программы в последовательность токенов, с последующим применением одного из алгоритмов строкового сравнения для поиска дублирующих фрагментов;

• Tree-based – заключается в том, что для каждого файла с исходным кодом строится абстрактное синтаксическое дерево, с последующим сравнением между собой [2];

• PDG-based (Program Dependency Graph) – данный подход заключается в построении графа зависимости, который отражает зависимость между управляющими конструкциями программы (control dependency), т.е. описание того, как происходит переход управления из одной точки программы в другую, а также между потоками данных (data dependency). После построения данного графа для каждого файла с программным кодом происходит сравнение между собой [3];

• Hybrid-based – гибридные подходы основаны на сочетании нескольких из вышеперечисленных подходов.

Каждый из перечисленных методов имеет свои характеристики. Наиболее важной характеристикой является ответ на вопрос: «Какого типа дублирующие фрагменты кода способен обнаруживать данный метод?» Например, методы, основанные на сравнении строк, способы обнаруживать дублирующие фрагменты кода первого типа. Методы основанные на токенизации и построении абстрактных синтаксических деревьев, работают для первого и второго типов. Методы, основанные на построении графов зависимостей, работают для первого, второго и третьего типов. Методы, основанные на метриках, практически не используются в настоящий момент времени, так как имеют слишком высокую вероятность ошибки.

Метод String-based хорошо подходит для обучения студентов. Алгоритм прост в реализации, так как требуется сравнивать код двух программ без внесения изменений в семантику программы. Но также имеет и ряд недостатков, среди которых главным является – достаточно низкая точность выявления плагиата (так как данный метод чувствителен к внесению изменений будто комментариев или лишних отступов).

Метод Metrics-based аналогичен string-based подходу. К преимуществам относится достаточно простая реализация, но к минусам можно отнести невысокую точность сравнимую со string-based подходом. Так как можно добавить несколько циклов и переменных к ним, которые никак не повлияют на семантическую целостность программы, но сильно повлияют на рассчитанную метрику.

Token-based метод достаточно широко используется в современных программных решениях. Для его реализации требуется составить список токенов (ключевые конструкции языка, идентификаторы, операторы и числовые значения), а также значения, которым они будут соответствовать. В сравнении с ранее представленными методами данный подход показывает себя в разы лучше, так как оперирует уже с преобразованными и нормализованными данными. Но также, данный метод имеет недостатки, среди которых можно выделить главный – семантика программы при неправильном составлении списка токенов может не учитываться, что повлечет за собой выявления плагиата у абсолютно различных программ.

Tree-based метод также известен как AST-based (abstract syntax tree). Данное дерево представляет собой программу вершинами которого является операторы языка программирования, а листья являются операндами. Данный подход также широко используется в статических анализаторах кода, который затем используется в качестве внутреннего представления в компиляторе или интерпретаторе компьютерной программы для оптимизации и генерации кода.

PDG-based метод используется в оптимизаторах для различных языков программирования. Задачей данного метода является составления графа на основе исходного кода программы для последующей обработки. Недостаток данного метода заключается в том, что для его работы зачастую приходится компилировать или интерпретировать программу для получения доступа к исходному коду. К преимуществам относится высокий показатель сведения программного кода к единообразию путем его оптимизации.

Для разработки алгоритма составления графа зависимостей было принято решение комбинировать метод AST-based и PDG-based подход. При разработке алгоритма следует учитывать следующие этапы:

• этап подготовки (нормализации) исходного кода – задачей данного этапа является подготовка файла с исходным кодом к дальнейшим преобразованиям путем удаления комментариев и пустых фрагментов кода;

• этап построения AST – после того как исходный код был нормализован, происходит построение абстрактного синтаксического дерева. Необходимо выделить подграфы для каждой из функций исходного кода, ассоциировать каждую семантическую единицу с соответствующей строчкой кода для последующего его восстановления;

• этап построения PDG – после получения абстрактного синтаксического дерева происходит преобразование в граф с выделением подграфов после соответствующей оптимизации и удаления неиспользуемого (мертвого) кода;

• этап выделения максимально индуцированного подграфа относительно каждой функции – необходимо решить NP-полную задачу с целью нахождения одинаковых подграфов. Для решения данного этапа был выбран алгоритм VF2;

• этап восстановления исходного кода – после выделения подграфов и обнаружения совпадений между ними происходит восстановление исходного кода с указанием мест с плагиатом.

Для построения абстрактного синтаксического дерева (AST) необходимо составить словарь аналогичный тому, что ранее упоминалось в token-based подходе. AST отличается от дерева разбора тем, что в нём отсутствуют узлы и рёбра для тех синтаксических правил, которые не влияют на семантику программы. Классическим примером такого отсутствия являются группирующие скобки, так как в AST группировка операндов явно задаётся структурой дерева.

Для составления самого дерева можно использовать регулярные выражения с описанными правилами для конкретных конструкций языка. Таким образом нам необходимо добиться следующего:

• ассоциировать каждую семантическую единицу с фрагментом кода, а также идентификацией его с целью построения самого дерева, вершинами которого и будут являться эти идентификаторы;

• разделить исходный код на функциональные единицы, иными словами – выделить функции, которые будут представлены отдельными подграфами данного дерева;

• построить само дерево с помощью указания вершин и ребер из ранее полученного набора данных.

Пример составления абстрактного синтаксического дерева для алгоритма нахождения НОД для двух целых чисел представлен на рисунке 1.

Рисунок 1 – Абстрактное синтаксическое дерева алгоритма нахождения НОД для двух целых чисел

Для составления PDG необходимо воспользоваться данными, которые были получены на предыдущем шаге составления AST. Так как на предыдущем шаге были получены подграфы для каждой функциональной единицы, то необходимо нормализовать их нумерацию с целью единообразия между функциями перехода.

После подготовительной части необходимо привести AST в PDG представление, для этого следует придерживаться следующим правилам:

• каждый подграф представлен в виде отдельной единицы;

• каждая отдельная единица представляет собой набор из следующих объектов:

• список вершин в следующем формате: v i j, где v – вершина (если это точка входа в функцию, то i и j=0), i – номер вершины откуда происходит вызов функциональной единицы (точка начала) и j – номер вершины, где находится вызываемая функциональная единицы (точка окончания);

• список ребер в следующем формате: e i j k, где e – ребро, i – вершина откуда начинается передача данных, j – вершина назначения данных, k – будут ли указанные данные использоваться в семантике программы (1 – да, 0 – нет).

• набор отдельных единиц должны идти строго друг за другом и разделяться подграфами.

После составления PDG необходимо выделить подграфы, которые «повторяются» в двух программах, для этого нужно решить NP-полную задачу нахождения максимально индуцированного подграфа.

В теории графов и теоретической информатике, максимальный общий индуцированный подграф двух графов G_1 и G_2 является графом, который является индуцированным подграфом как G_1, так и G_2, и имеет как можно больше вершин.

Найти этот граф NP-сложно, иными словами – для данной задачи не существует эффективных алгоритмов решения. В данной задаче принятия решения входными данными являются два графа G_1 и G_2 и число k. Задача состоит в том, чтобы определить, имеют ли G_1 и G_2 общий индуцированный подграф с как минимум k вершинами.

Пример результата работы VF2 алгоритма представлен на рисунке 2. Сам алгоритм на конкретном примере представлен на рисунке 3.

Рисунок 2 – Пример результата работы VF2 алгоритма

Рисунок 3 – Иллюстрирование выполнения алгоритма для графа, состоящего из трех вершин

В данной статье было рассмотрен алгоритм составления графа зависимостей исходного кода на основе абстрактного синтаксического дерева. В ходе смотра было выявлено, что комбинация абстрактного синтаксического дерева и графа зависимостей исходного кода покрывает большую часть типов заимствования фрагментов кода, а именно первые три.

Список литературы

1. Баттерфилд, Фокс. Скандал из-за мошенничества в M.I.T. [Электронный ресурс] / Электронные данные. – Режим доступа к данным: http://hdl.handle.net/10822/847169.

2. Абстрактное синтаксическое дерево [Электронный ресурс] / Свободная электронная энциклопедия. – Режим доступа к данным: https://en.wikipedia.org/wiki/Abstract_syntax_tree.

3. Саргасян, С. Масштабируемый инструмент поиска клонов кода на основе семантического анализа программ [Текст] / С. Саргасян, Ш. Курмангалеев, А. Белаванцев – Москва, 2015. – 50 с.

BUILDING A SOURCE CODE PROGRAM DEPENDENCY GRAPH BASED ON AN ABSTRACT SYNTAX TREE

VITALY V. POSADNEV
"PDG based on an AST", bachelor student, 4rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: The paper discusses one of the approaches to identifying source code program dependencies based on an abstract syntax tree.

Key words: programming code plagiarism, programming dependency graph, abstract syntax tree, maximum common induced subgraph.

СРАВНЕНИЕ КРОССПЛАТФОРМЕННОГО И НАТИВНОГО РЕШЕНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ В СФЕРЕ ТУРИЗМА

ПРОСКУРИНА СОФЬЯ АЛЕКСЕЕВНА
студентка гр. ПИ-20-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ГАЕВ ЛЕОНИД ВИТАЛЬЕВИЧ
к.т.н., доцент кафедры АСУ
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматриваются сильные и слабые стороны нативного и кроссплатформенного подходов в разработке мобильных приложений. Проведен анализ наиболее популярных фреймворков для кроссплатформенной разработки и определен наиболее подходящий подход для разработки приложения в сфере туризма.

Ключевые слова: мобильная разработка, кроссплатформенная разработка, Android, iOS, Flutter.

Сфера мобильной разработки активно развивается. В настоящее время многие компании заинтересованы в создании продуктов под две наиболее популярные мобильные операционные системы — Android и iOS. В частности, компании, работающие в сфере туризма, для решения своих задач все чаще принимают решения о разработке персональных мобильных приложений.

В рамках договора подряда была поставлена задача по разработке приложения для продвижения и популяризации туризма Липецкой области в сжатые сроки (т. к. было важно успеть к следующему туристическому сезону).

Мобильное приложение должно быть доступно максимальному числу пользователей, оно должно быть реализовано как для ОС Android, так и для ОС iOS. Поэтому до начала разработки необходимо было сделать выбор между нативным и кросплатформенным подходами.

Нативный подход заключается в написании независимых приложений под каждую из двух платформ на разных языках. Так, для разработки на ОС Android используют языки kotlin и java, а для ОС iOS применяют swift и Objective-C.

Данный подход является надежным и проверенным, его основные плюсы — это высокая производительность, большое количество стабильных библиотек для решения многих задач, интерфейс приложений, соответствующий особенностям системы и широкий рынок разработчиков [1].

Однако у нативного подхода есть и свои минусы, которые делают его использование в определенных ситуациях нецелесообразным. Так как разработка приложений на системы Android и iOS ведется параллельно и использование общей кодовой базы невозможно, увеличивается время разработки и количество дублирования кода, связанного с бизнес-логикой, которая для приложений на разные платформы остается единой. Кроме того, из-за большего объема работы и требования наличия специалистов, обладающих навыками разработки под две разные платформы, нативная разработка выходит дороже [1].

Альтернативой нативному подходу является кроссплатформенная разработка. Она подразумевает написание единой кодовой базы для Android и iOS. На данный момент наиболее популярными фреймворками для кроссплатформенной разработки являются React Native, созданный Facebook, и Flutter, являющийся проектом Google [2]. В React Native разработка основана на JavaScript, а в Flutter используется язык Dart. Кроссплатформенная разработка является более молодым подходом, однако уже существуют крупные проекты, применяющие его. Так, React Native применяли в работе такие крупные компании, как Uber, Microsoft, Discord, а продукты на Flutter уже разрабатывали в Яндекс и SpaceX.

Основными преимуществами кроссплатформенных решений являются высокая скорость и низкая стоимость разработки, так как для Android и iOS версий разрабатывается и используется единая кодовая база [3].

Но в использовании данного подхода также есть свои недостатки и риски. Так как кроссплатформенные технологии являются более молодыми Open Source решениями, нужно обратить внимание на то, что в них более часто могут

возникать ошибки, выбор проверенных библиотек не так велик по сравнению с нативными решениями, и более высок риск, что поддержка как используемых библиотек, так и самих фреймворков в целом может прекратиться. Но, изучив результаты опроса разработчиков «Stack Overflow Developer Survey 2021», в котором Flutter вошел в топ наиболее популярных фреймворков, можно сделать вывод, что данная технология активно развивается, и минусы, описанные выше, будут все реже проявлять себя [4].

Еще одним специфическим недостатком разработки на кроссплатформе является возвращение к написанию нативного кода в случае, если требуется разработать два разных дизайна для Android и iOS версий или написать модуль, использующий уникальные функции конкретной платформы. Однако даже в этом случае дублировать бизнес-логику не надо, что дает преимущество.

Также при проведении работ над приложением в сфере туризма необходимо изучить наличие актуальных поддерживаемых библиотек, предоставляющих возможность реализовать нестандартный запланированный функционал. В данном случае было важно наличие хороших решений для работы с геолокацией, картами и навигацией. Как нативные, так и кросспатформенные решения обладают всем необходимым функционалом для работы в данной сфере. В частности, фреймворк Flutter позволяет работать с геолокацией, картами и навигацией с помощью библиотек geolocator, flutter_map и flutter_mapbox_navigation соответственно.

Кроме того, была изучена информация о довольно крупных проектах на Flutter, задачи которых также были тесно связаны с картами.

Так, перед компанией Яндекс еще в 2020 году встала задача разработать приложение Таксометр на платформу iOS, с помощью которого водители Яндекс-такси могли бы принимать заказы. Данную задачу они успешно выполнили с использованием Flutter, который оказался более выгоден в сравнение с React Native и нативным iOS [5]. Еще один пример — это приложение для сети аптек Ригла, которое включает в себя функции заказа и доставки товара по разным сценариям [6].

Данные примеры показывают, что работа с геолокацией, навигацией и картами в кроссплатформенном фреймворке Flutter уже проверена и готова к использованию.

Изучив сильные и слабые стороны нативного и кроссплатформенного подхода в разработке мобильных приложений, можно сделать вывод, что нет универсального и идеального решения. Каждый подход эффективен в определенных условиях и ситуациях. Для разработки приложения в сфере туризма с единым интерфейсом для Android и iOS в сжатые сроки более рационально использовать кроссплатформенный фреймворк Flutter.

Список литературы

1. Мобильная разработка: Cross-platform или Native. - URL: https://habr.com/ru/company/agima/blog/586092/ (дата обращения 10.03.2022).

2. Сравнение React Native и Flutter с точки зрения их применения в реальных проектах - URL: https://habr.com/ru/company/ruvds/blog/478322/ (дата обращения 10.03.2022).

3. Атаджанов К.О., Шарапиев Д.С., Акрамова Д.И., Овсянкин А.К., Кроссплатформенная разработка мобильных приложений на основе набора средств разработки Flutter [Текст] / Атаджанов К.О., Шарапиев Д.С., Акрамова Д.И., Овсянкин А.К // журнал «Наука и бизнес: пути развития». - 2020. – С. 30.

4. Stack Overflow Developer Survey 2021. - URL: https://insights.stackoverflow.com/survey/2021#overview (дата обращения 10.03.2022).

5. Опыт выбора кроссплатформенной технологии для разработки приложения. Доклад Яндекса. - URL: https://habr.com/ru/company/yandex/blog/528322/ (дата обращения 10.03.2022).

6. Разработка приложения для аптеки Ригла. - URL: https://surf.ru/cases/rigla/ (дата обращения 10.03.2022).

COMPARISON OF CROSS-PLATFORM AND NATIVE SOLUTIONS IN THE DEVELOPMENT OF A MOBILE APPLICATION IN THE FIELD OF TOURISM

SOFYA A. PROSKURINA
"Software Engineering", bachelor student, 2rd year
Lipetsk State Technical University

LEONID V. GAEV
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the ACS Department
Lipetsk State Technical University

Abstract: the article discusses the strengths and weaknesses of the native and cross-platform approaches in the development of mobile applications. The analysis of the most popular frameworks for cross-platform development is carried out and the most appropriate approach for developing an application in the field of tourism is determined.

Key words: mobile development, cross-platform development, Android, iOS, Flutter.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОПТИЧЕСКИХ ГЕНЕРАТОРОВ И ИХ СВОЙСТВ

РОМАНОВ АЛЕКСАНДР ПАВЛОВИЧ
студент гр. ЭП-21-2
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

СЫСОЕВ РОМАН АЛЕКСЕЕВИЧ
Студент гр. ЭП-21-2
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

КОРЧАГИНА ВЕРА АНАТОЛЬЕВНА
Научный руководитель, к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье рассматривается сравнительная характеристика различных свойств лазера, их принцип работы, области применения лазеров с разными активными средами. Проведен анализ некоторых характеристик лазеров, установлено, какие показатели лазеров следует улучшить.

Ключевые слова: лазер, основные виды, сравнение показателей.

На сегодняшний день лазеры – это генераторы и усилители когерентного излучения в оптическом диапазоне, действие которых основано на индуцированном (вызванном полем световой волны) излучении квантовых систем – атомов, ионов, молекул, находящихся в состояниях, существенно отличных от термодинамического равновесия [1,2]. Они занимают значимую роль не только в технике, но и находят обширное применение в медицине, а также промышленных отраслях.

Ход работы лазера опирается на вынужденном излучении фотонов света при воздействии внешнего электромагнитного поля. Происходит вынужденное излучение за счет того, что строение атома имеет планетарную модель, согласно которой вокруг положительно заряженного ядра по определенным энергетическим орбитам вращаются негативно заряженные электроны, как будто движется солнечная система. Каждой орбите соответствует определенное значение энергии электрона. При невозбужденном состоянии электроны размещаются на низких энергетических уровнях, что обусловлено минимальной затратой энергии, и могут только поглощать излучение, которое на них попадает. При воздействии излучения на атом, он получает дополнительный заряд энергии, что побуждает переход электронов (одного или нескольких) на более высокие энергетические уровни атома, то есть электрон переходит в возбужденное состояние. Возбужденный атом стремится снова вернутся к состоянию спокойствия, и отдает лишнюю энергию, излучая ее тоже строго определенными порциями. При этом электроны возвращаются на первоначальные энергетические уровни. Образующиеся кванты или фотоны света имеют энергию равную разности энергий двух задействованных уровней.[3,4]. Причем, лазерная генерация может возникнуть только в том случае, когда число атомов в возбужденном состоянии превышает число атомов в состоянии спокойствия. Среду с такими характеристиками, можно подготовить, накачав ее дополнительной энергией из определенного внешнего источника. Эта операция – накачка.

Именно от способа накачки и различаются лазеры по типам. Накачка может осуществляться при воздействии электромагнитного излучения, электриче-

ского тока, электрического разряда, пучка релятивистских электронов, а также химической реакции. Вид используемой энергии зависит от того, какая именно применяется активная (рабочая) среда. Тогда можно определить три основные детали конструкции, которые имеет в своем составе любой лазер, таких как активная рабочая среда, источник энергии или система накачки, устройство для усиления излучаемого света (оптический резонатор).

Существует множество разновидностей лазеров, но мы пока ограничились 4 типами, таких как: газовый лазер, полупроводниковый, жидкостный, твердотелый.

На рисунке 1а) изображена схема устройства лазера активной средой которого является газ, что дает высокую оптическую однородность, что говорит о том, что поток света в газе будет в наименьшей степени рассеиваться и искажаться. Принцип работы газового лазера заключается в том, что - электроны сталкиваются с атомами технического газа или пара химического вещества, что приводит их в возбуждение и становится причиной излучения фотонов. Подобные лазеры выделяются такими свойствами как: непрерывная работа, высокая направленность и монохромность светового потока и имеют малые оптические потери, а также малое потребление газа при излучении. Для повышения мощности газового лазера используют различные методы возбуждения и изменение давления активной среды. Из этого следует, что газовый лазер используют тогда, когда нужны максимальные направленность и монохроматичность луча.

На рисунке 1 б) изображен полупроводниковый лазер (работает в видимых инфракрасном диапазоне). Принцип работы данного лазера заключается в поглощении фотонов падающего излучения с образованием электронно-дырочной пары в полупроводнике. При наличии внешнего напряжения образовавшиеся пары носителей заряда создают электрический ток, называемый фототоком. Полупроводниковый инженерный лазер имеет ряд положительных характеристик таких как: работа в непрерывном режиме, простая конструкция, возможно перестроить длину волны, КПД примерно равное 100% перехода электрической энергии в когерентное излучение, огромное количество полупроводников, которые позволяют беспрерывно перекрывать волны диапазоне 0.32 – 32 мкм.

а) б)

Рисунок 1- а) схема устройства газового лазера
б) схема устройства полупроводникового лазера

На рисунке 2 а) представлен жидкостный лазер, который отличается от других типов тем, что он может вырабатывать большое количество энергии и имеет высокую мощность излучения при непрерывной работе, а также легкость получения активной среды с нужными свойствами, простоту изменения ее состава, возможность прокачки среды для поддержания ее в высокоэффективном состоянии, оптическую однородность. Различные виды красителей жидкостного лазера позволяют увеличить диапазон излучения вплоть до нескольких сотен. Для накачки активной среды чаще всего используют твердотельный лазер. Некоторые красители могут накачиваться при воздействии на них особых импульсных газосветных ламп, с более короткими интенсивными вспышками белого цвета, чем в обычных импульсных лампах. На данный момент особо распространены жидкостные лазеры, работающие на неорганических активных жидкостях или на растворах органических красителей. Рисунок 2 б) показывает твердотельный лазер — это лазер, в котором в качестве активной среды используется вещество, находящееся в твердом состоянии. Активной средой данного лазера чаще всего выступает рубин или неодимовое стекло, так как они являются мощнейшими импульсными лазерами. Характеристики твердотельного лазера напрямую зависят от вещества активной среды. Например, неодимовый лазер имеет большую длину и оптический однородный стержень, который может дать импульс энергии в 1000 Дж, в то время как лазер на рубине может дать импульс в сотни Дж. Принцип действия твердотельных лазеров основан на переходах между энергетическими состояниями ионов атомов редкоземельных элементов. Одним из наиболее широко используемых в настоящее время твердотельных лазеров является лазер, в котором матрицей служит иттрий-алюминиевый гранат, а активатором— ионы неодима. Лазер имеет относительно низкий порог возбуждения и высокую теплопроводность, что дает получить генерацию при большой частоте импульсов, а также генерацию в непрерывном режиме, также данный лазер обладает достаточно высоким КПД [1,3].

а) б)

Рисунок 2 а – схема устройства жидкостные лазеры
б – схема устройства твердотельного лазера

Говоря, о характеристиках различных свойств лазера, можно отметить направленность луча, смотри рисунок 3. А такая физическая величина, как мощность тоже будет иметь различные величины. Так, например, для газового лазера она варьируется от 5 до 175Квт., а для полупроводникого лазера состав-

ляет 50 кВт, а минимальная примерно 3,5 кВт., для жидкостного лазера минимальная мощность составит в 25 кВт, и максимальная около 125 кВт. Твердотельный же лазер является обладателем самой малой мощность, которая варьируется от 2 до 25 кВт.

Рисунок 3 - Функции зависимостей длин волн различных лазеров

По свойству лазера у каждого типа имеются свои свойства, которые годятся для определенных целей и задач. Например, газовый лазер из-за высокой направленности луча часто используют при металлообрабатывающей промышленности (резка различных металлов). А полупроводниковый лазер из-за своего огромного КПД активно применяют в сфере волоконно-оптических систем связи. Жидкостный же лазер используют в медицине для лечения сосудистых патологий из-за высокой мощности и выработки большого объема энергии. Твердотельный лазер используют в большом количестве сфер, таких как гравировка, лазерная локация, системы контроля состава атмосферы, оптическая обработка информации [4,5]. Таким образом, в современном мире лазерные технологии используются абсолютно в различных сферах деятельности человека. Не стоит забывать, что если отнести такой показатель, как КПД в отношении излучаемой мощности к потребляемой, то наглядно видно разницу, рисунок 4.

Рисунок 4 – КПД лазеров

В таблице №1 показаны виды лазеров по энергозатратам цена квт/ч = 8,14929рублей.

Таблица 1 – Названия лазеров

Название лазеров			
Газовый лазер	Полупроводниковый лазер	Жидкостный лазер	Твердотельный лазер
Стоимость 1 часа работы лазера с максимальной мощностью , руб.			
1426,12575	407,4645	1018,66	211,882

В данной работе проведена сравнительная характеристика различных свойств лазеров. Каждый из лазеров необходим для своих определенных задач. Несмотря на современные тенденции в технике, перед инженерами ставиться различного рода задачи, для решения которых необходим инструмент. Одним из инструментов являются лазеры, конструкцию, которых необходимо усовершенствовать и модифицировать. Для твердотельного лазера нужно увеличить КПД, для жидкостного лазера уменьшить энергозатраты, для полупроводникового лазера усовершенствовать направленность луча, а для газового рассмотреть уменьшение конечной стоимости его потребления ресурсов.

Список литературы

1. Электронный ресурс [https://ru.wikipedia.org/wiki/Виды_лазеров].
2. Электронный ресурс [http://tekhnoscan.ru/files/lasers_applications.pdf].

3. Борейшо, А.С. Лазеры - устройство и действие [Текст]/ А. С. Борейшо: Мех. ин-т. СПб, 1992. – 94-95 с.
4. Зветло, О. Принципы лазеров [Текст]/ О. Зветло: Мир, 1990. – 14-16 с.
5. Электронный ресурс [http://infofiz.ru/index.php/mirfiziki/znfiz/90-fit/361-prlazer].

COMPARATIVE ANALYSIS OF OPTICAL GENERATORS AND THEIR PROPERTIES

ALEXANDER P. ROMANOV
"Electric drive and automation", bachelorstudent, 1st year
Lipetsk State Technical University

ROMAN A. SYSOEV
"Electric drive and automation", bachelorstudent, 1st year
Lipetsk State Technical University

Abstract: this article discusses the scattering of light in the human eye and their transmission capacity depending on their color. The parameters of contact lenses for the human eye are calculated and an analysis is carried out of which lenses are best suited to people according to their eye color.
Keywords: eye, color, lens, luminosity.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ: ТЕМПЕРАТУРЫ, СВЕТИМОСТИ, С ИСПОЛЗОВАНИЕМ УПРАЩЕННОЙ ФОРМУЛЫ ВИНА

РОМАНОВ АЛЕКСАНДР ПАВЛОВИЧ
студент гр. ЭП-21-2
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ГРАБАРЬ ВЛАДИСЛАВ ВИТАЛЬЕВИЧ
студент гр. ЭП-21-2
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

КОРЧАГИНА ВЕРА АНАТОЛЬЕВНА
Научный руководитель, к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе проводится сравнительный анализ показателей с разной широтой и долготой, рассчитанных по формуле Вина с определением наиболее благоприятных цветов для восприятия человеком.
Ключевые слова: средняя температура, светимость, формула Вина.

Зная закон Вина, и имея данные о температуре излучающего тела, можно составить представление о спектральной характеристике инфракрасного излучения и оценить биологический эффект ИК-излучения. От длины волны зависит проникающая способность лучей и их биологический эффект. Короткие лучи проникают в ткани на глубину нескольких сантиметров, более длинные поглощаются верхними слоями кожи. Особенно сильно поглощаются лучи с длиной волны 3 и 6 мкм [1]. На интенсивность излучения влияют цвет, гладкость, теплопроводность излучающего тела. Интенсивность инфракрасного излучения измеряется количеством малых 10 калорий, падающих на 1 $см^2$ поверхности в минуту. ИК-излучение является основным климатообразующим фактором горячих цехов. Нагреваются окружающие предметы, имеющие более низкую температуру [1]. В производственных условиях на человека воздействует тепло солнца, открытого пламени, нагретого и расплавленного металла, поверхностей оборудования. Оценка лучистой энергии осуществляется путем количественного измерения интегрального потока лучистой энергии и определения его спектрального состава. ИК-излучение имеет важную роль в теплообмене человека с внешней средой, так как теплоотдача организма в большей мере происходит путем излучения. В данной работе рассчитываются различные длины волны, для того чтобы определить наиболее предельно допустимую температуру в определенных местах на карте, для внешнего баланса температур человека и окружающей среды по формуле Вина. Для этого нам необходимо оценить: среднюю температуру зимой и летом, среднюю светимость в часах за год. Так как температура — комплексный показатель теплового состояния организма животных, включая человека, который является основным фактором жизнедеятельности организма, одни из основных и старейших биомаркеров. Инфракрасное излучение — электромагнитное излучение, занимающее спектральную область между красным концом видимого света и микроволновым радиоизлучением. Длина волны — расстояние между двумя ближайшими друг к другу точками в пространстве, в которых колебания происходят в подобной фазе [1]. Мы рассмотрели температуру окружающего воздуха в следующих местах на карте: Москва, Нью-Йорк, Бразилия, Антананариву, Якутск, Гонконг, Каир, и выбрали именно эти места так как они располагаются по всей земле не только в разных точках географических пределах, но и различных температурных балансах, чтобы оценить влияние, широты и долготы, которые изменяют условия.

Таблица 1 – средние показатели в выбранных местах на карте

Города (точки на карте)	Средняя температура зимой, °C	Средняя температура летом, °C	Среднегодовая светимость в часах
Москва	-9,8	22	1902
Нью-Йорк	1,7	23,5	2534
Бразилия	21,7	19,7	3347
Антананариву	20,2	14,5	2386

Якутск	-13,2	-2,8	2228
Гонконг	28,7	16,1	1829
Каир	13,4	29,2	3682

В данной таблице показываются средние данные точек на карте по интересующим нас показателям, а именно: средняя температура летом и зимой, средняя светимость в часах за год. Средняя температура нам необходима,чтобы в дальнейшем расчитать по формуле Вина физические показатели и наглядно видеть, что температура сильно отличается в выбранных нами точках.

Рисунок 2 - Средняя температура в точка на Земле

Рисунок 3 – Средняя светимость в выбранных точках на Земле в часах

Данная диаграмма показывает, что светимость в Бразилии и Каире значительно отличается от Москвы и Гонконга, а вот Нью-йорк и Гонконга различны только процентов на 15%, однако лидирующую позицию занимает Каир. Города рассматривали, как «черное тело», которое поглощает все падающее элек-

тромагнитное излучение во всех диапазонах, поэтому данный показатель необходим.

В 1893 году немецким ученый Вильгельм Вин нашел зависимость $v_{max} = f(T)$. Найдем максимум функции, то есть производную по ν и приравняем к нулю.[2]

Тогда: $\frac{v_{max}}{T} = \frac{3}{C_2} = const$; $\frac{v_{max}}{T} = const$

T – температура;

C - постоянные, которые Вин не расшифровал.

v_{max}– частота, соответствующая максимальному значению,

Чаще ***закон смещения Вина*** записывают в виде $\lambda_{max} = \frac{b}{T}$ где постоянная Вина - $b = 2{,}9 \cdot 10^{-3}$ м · К

Таблица 2 - Расчеты λ_{max} от времен года для различных городов

Точка на карте	Длина световой волны летом	Длина световой волны зимой
Москва	$9{,}830*10^{-6}$ м	$1{,}101*10^{-5}$ м
Нью-Йорк	$9{,}780*10^{-6}$ м	$1{,}055*10^{-5}$ м
Бразилия	$9{,}907*10^{-6}$ м	$9{,}840*10^{-6}$ м
Антананариву	$1{,}008*10^{-5}$ м	$9{,}890*10^{-6}$ м
Якутск	$1{,}073*10^{-5}$ м	$1{,}116*10^{-5}$ м
Гонконг	$1{,}003*10^{-5}$ м	$9{,}612*10^{-6}$ м
Каир	$9{,}596*10^{-6}$ м	$1{,}012*10^{-5}$ м

Рисунок 4 - Диаграмма по таблице

Данная диаграмма показывает длину световой волны в разное время года. Как мы видим в зимнее и летнее время года лидирует Якутск, что показывает на то, что температура там низкая, а освещенность высокая. Световое загрязнение в Гонконге одно из самых худших. Используя искусственное освещение его ночное небо приблизительно в тысячу раз ярче, чем максимально допустимый уровень.

В данной работе мы определяем наиболее актуальные цвета для той или иной области на Земле по формуле Вина, это позволяет нам предположить более эффективно подбирать: одежду, цвет машины, дома, вещей ознакомившись с нашими данными в таблицах и графиках.

По итогам работы, используя упрощенную формулу Вина можно сделать вывод, что в различных городах на планете Земля есть свои определенные условия, к которым подходят определенные цвета.

Список литературы

1. Микроклимат производственных помещений: учебное пособие для студентов [текст] / Г. В. Куренкова, Е. В. Жукова, Е. П. Лемешевская – г. Иркутск.: ИГМУ,2020 г – 9-10 с.

2.http://ens.tpu.ru/POSOBIE_FIS_KUSN/Квантовая%20оптика.%20Атомная%20и%20ядерная%20физика.%20Физика%20элементарных%20частиц/01-4.htm

3. https://ru.wikipedia.org/wiki/Инфракрасное_излучение

4. https://ru.wikipedia.org/wiki/Длина_волны

COMPARATIVE ANALYSIS OF DIFFERENT INDICES: TEMPERATURE, LUMINOSITY, USING THE REDUCED WINE FORMULA

ALEXANDER P. ROMANOV
“Electric power industry”, bachelor student, 1st year
Lipetsk State Technical University

VLADISLAV V. GRABAR
“Electric power industry”, bachelor student, 1st year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper provides a comparative analysis of various places on the map with different latitude and longitude according to the Wine formula with the determination of the most advantageous colors.

Keywords: average temperature, luminosity, humidity, wine formula.

ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ. ДИСПЕРСИЯ СВЕТА В ЧЕЛОВЕЧЕСКОМ ГЛАЗЕ

СЫСОЕВ РОМАН АЛЕКСЕЕВИЧ
студент гр. ЭП-21-2
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ЧЕРНОВОЛОВ КИРИЛ РУСТАМОВИЧ
студент гр. ЭП-21-2
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

КОРЧАГИНА ВЕРА АНАТОЛЬЕВНА
Научный руководитель, к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в данной статье рассматриваются дисперсия света в человеческом глазе и их пропускная способность в зависимости от их цвета. Рассчитываются параметры контактной линзы для человеческого глаза и проведен анализ, какие линзы лучше подходят людям в соответствии с их цветом глаз.

Ключевые слова: глаз, цвет, линза, светосила.

На сегодняшний день хорошо изучены три цвета глаз у людей: самыми распространенными является карий, а самым редким - зеленый. Офтальмологи говорят, что голубые и синие глаза наиболее распространенные среди населения Европы, черные - в юго-восточной и восточной Азии. Следует отметить, что цвет глаз может меняться с возрастом.

У каждого человека, в зависимости от цвета глаз меняются и зрительные способности. Так как зрачок человеческого глаза может расширяться и сужаться, находясь в различной освещенности, возьмем средний диаметр линзы - 4,125 мм и фокусное расстояние - 22 мм.

Взяв эти данные, рассчитаем светосилы глаз для различных цветов по формуле 1 [1,2,3]:

$$J = \frac{1}{k^2} \tag{1}$$

где J это светосила линзы, а k обратная величина увеличению линзы в квадрате.

Так как светосила зависит от цвета линзы рассчитаем светосилу с учетом блокировки проходимости света цветом линзы.

По графику видно, что в зависимости от цвета меняется и светосила глаз. Так, например, голубой цвет меньше препятствует проходимости света, а черный наиболее способствует блокировки света.

Рисунок 1 – Зависимость светосилы человеческого глаза различных цветов от светосилы прозрачной линзы

У некоторых цветов светосила примерно одинакова и их можно объединить в одну группу. Людей со светлым цветом глаз больше всего слепит, смотря прямо на источник света, также в отсутствии света им будет легче находится в пространстве, так как их глаза практически не препятствует прохождению света до сетчатки глаза.

Люди, имеющие карий, серый, красный, каре- зеленый, серо - зеленый и черный цвета глаз будут легче воспринимать яркие вспышки света, чем людей с более светлым цветом глаз. Но и в сумраке им будет трудно видеть очертания предметов. Для того чтобы людей со светлым цветом глаз меньше слепило, находясь перед источником света, а человек с темными глазами лучше видел в отсутствии света рассчитаем два типа линз (контактных), которые будут либо повышать, либо понижать светосилу.

Радиус кривизны такой линзы может колебаться в зависимости от формы глаза, но возьмем усредненный результат 8,6, а диаметр линзы примерно 14 мм, длина оптической оси равна 24 мм, длина глазного экватора, составляет 23,6 мм, вертикальный диаметр равен 23,4 мм, дизайн асферический – обеспечивает лучшее качество изображения, позволяет улучшать четкость даже по краям поля зрения. При покупке следует учесть, что «поправка» диоптрий здесь, как правило, не требуется. Материал - гипергель. Рассчитаем показатель преломления контактной линзы по формуле 2 [4].

$$f = \frac{n}{D} \qquad (2)\ ,$$

где f — это фокусное расстояние, n - средний показатель преломления линзы, надетой на глаз. D - оптическая сила линзы, рассчитываемая по формуле 3, F - фокусное расстояние линзы

$$D = \frac{1}{F} \quad (3)$$

Таблицы 1 - Оптические параметры линз

Показатель преломления линзы n		
1,3852	1,3612	1,3545
Фокусное расстояние линзы f в мм		
24	23	21
Светосила линзы J в от.ед.		
2,95	3	3,125

Рисунок 2 – Зависимость показателя преломления контактной линзы от её фокусного расстояния

В данной работе можно сделать вывод о том, что если человек со светлыми глазами будет носить линзы с большей светосилой то ему, например, будет комфортнее вести машину в зимнее время так как отражающиеся от снега лучи света будут в меньшем количестве проникать на сетчатку глаза, а чтобы человек с темными глазами лучше ориентировался в ночное время или в местах где мало света ему стоит надеть линзы с низкой светосилой. Таким образом, можно упростить жизнь людям с различными цветами глаз, увеличивая или уменьшая светосилу при помощи линз.

Список литературы

1. Электронный ресурс [https://optikadom.com/text-stati/harakteristiki-kontaktnyh-linz/]
2. Электронный ресурс [https://ru.wikipedia.org/wiki/Просветление_оптики]
3. Бегунов, Б.Н. Геометрическая оптика [Текст] / Б.Н. Бегунов: МСК. ин-т. 1966. -12-16 с.
4. Кравцов Ю.А., Орлов Ю.И. Геометрическая оптика неоднородных сред. М.: Наука, 1980

BANDWIDTH. THE DISPERSION OF LIGHT IN THE HUMAN EYE

ROMAN A. SYSOEV
"Electric drive and automation", bachelorstudent, 1st year
Lipetsk State Technical University

KIRILL R. CHERNOVOLOV
"Electric drive and automation", bachelorstudent, 1st year
Lipetsk State Technical University

Abstract: this article discusses the scattering of light in the human eye and their transmission capacity depending on their color. The parameters of contact lenses for the human eye are calculated and an analysis is carried out of which lenses are best suited to people according to their eye color.

Keywords: eye, color, lens, luminosity.

ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМ ВЕКТОРНОГО УПРАВЛЕНИЯ

ТЕРНОВСКИХ ГЛЕБ АНРЕЕВИЧ
студент гр. М-ЭП-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматриваются особенности построения систем векторного управления.

Ключевые слова: электропривод, асинхронный двигатель, векторное управление, функциональная схема.

В настоящее время одним из основных требований, предъявляемых к электроприводам крупных промышленных предприятий, является поддержание высоких динамических показателей [1]. Это подразумевает под собой обеспечение максимального быстродействия и отсутствия колебаний скорости. Отсюда выводится основная задача управления: стабилизировать на заданном уровне

магнитный поток и электромагнитный момент АД в переходном процессе. На основании теории обобщенной электрической машины можно получить следующие выражения для описания электромагнитного момента:

$\overline{\mathrm{M}} = p_{\text{п}} L_{12}(\bar{i}_1 \times \bar{i}_2)$, $\overline{\mathrm{M}} = p_{\text{п}}(\overline{\psi}_1 \times \bar{i}_1)$, $\overline{\mathrm{M}} = p_{\text{п}}(\overline{\psi}_2 \times \bar{i}_2)$, $\overline{\mathrm{M}} = p_{\text{п}} k_r(\overline{\psi}_2 \times \bar{i}_1)$,

$\overline{\mathrm{M}} = p_{\text{п}} k_s(\overline{\psi}_1 \times \bar{i}_2)$, $\overline{\mathrm{M}} = \frac{p_{\text{п}} k_s}{L_2 \sigma}(\overline{\psi}_2 \times \overline{\psi}_1)$, $\overline{\mathrm{M}} = p_{\text{п}}(\overline{\psi}_{12} \times \bar{i}_2)$,

$\overline{\mathrm{M}} = p_{\text{п}}(\overline{\psi}_{12} \times \bar{i}_1)$,

где $\overline{\psi}_1$, $\overline{\psi}_2$, $\overline{\psi}_{12}$– пространственные векторы потокосцеплений статора, ротора и взаимоиндукции;

$\bar{i}_1$, $\bar{i}_2$ – пространственные векторы тока статора и ротора;

$\overline{\mathrm{M}}$ – вектор электромагнитного момента;

k_r, k_s – коэффициент магнитной связи ротора и статора;

σ – коэффициент рассеяния;

L_{12} – наибольшее значение взаимной индуктивности между статором и ротором;

L_2 – полная индуктивность ротора;

$p_{\text{п}}$ – число пар полюсов двигателя.

Известно, что электромагнитный момент двигателя имеет максимальное значение, если векторы, создающие момент, сдвинуты на 90 электрических градусов. В установившемся режиме работы АД векторы синусоидального приведенного тока ротора I'_2 и синусоидального потокосцепления ψ_2 перпендикулярны. Они могут быть взяты в качестве управляющих векторов. И, говоря о управляющих векторах, стоит отметить, вектор момента – не первоисточник в названии метода «векторное управление». Первоисточник – векторы тока и потокосцепления (ротора). Они являются управляющими. Вектор момента – управляемый. Это легко понять, посмотрев на функциональную схему [3], представленную на рисунке 1. Там нет момента, есть ток и потокосцепление. Так как величину тока ротора сложно измерить, то вектор I'_2 определяют через составляющие вектора тока статора I_1. Электромагнитный момент при этом определяется следующим выражением:

$$\overline{\mathrm{M}} = p_{\text{п}} k_r(\overline{\psi}_2 \times \bar{i}_1)$$

АИН − автономный инвертор напряжения; u_{DC} − напряжение питания инвертора; $ДТ_u$, $ДТ_v$ − датчики фазных токов двигателя; ФП − фазный преобразователь координат; ПК − преобразователь систем координат; ПИ-РС, ПИ-РТ − пропорционально-интегральные регуляторы скорости и тока; БО − блок ограничения заданного электромагнитного момента; ЗИ − задатчик интенсивности; БФ ШИМ − блок формирования широтно-импульсной модуляции; ИУ − импульсы управления транзисторами АИН

Рисунок 1 − Функциональная схема ВУ АД

В общем случае, можно сказать, что система управления АД, представленная на рисунке 1, включает в себя контур регулирования скорости и контур регулирования тока, что выражает основную идею построения системы векторного управления [4] – максимально возможное сходство структуры с системой подчиненного регулирования ДПТ.

Список литературы

1. Ключев, В.И. Теория электропривода: учеб. для вузов 3-е изд. перераб. и доп. / В.И. Ключев. − М.: Энергоатомиздат, 2001. – 704 с.

2. Абабурко В.Н., Шваяков А.В. Построение макромодели линеаризованной системы векторного управления асинхронным двигателем при ориентации системы по потокосцеплению ротора. – Могилев: Белорусско-Российский Университет, 2014. – 22 с.

3. Татаринов, Д.Е. Обоснование метода оценки адекватности модели асинхронного электропривода с векторной системой управления / Д.Е. Татаринов, Б.А. Чуркин // Естественные технические науки. − 2016. − № 12. − С. 310-317.

4. Виноградов, А.Б. Векторное управление электроприводами переменного тока / А.Б. Виноградов. – Иваново: Изд-во ГОУВПО «ИГЭУ им. В.И. Ленина», 2008. – 298 с.

FEATURES OF THE CONSTRUCTION OF VECTOR CONTROL SYSTEMS

GLEB A. TERNOVSKIKH
"Power and Electrical Engineering", master student, 2nd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper discusses the features of the construction of vector control systems.

Key words: electric drive, asynchronous motor, vector control, functional diagram.

ТРАНСФОРМАЦИЯ КУЛЬТУРНО-ИСТОРИЧЕСКОГО ОБЛИКА ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ НА ПРИМЕРЕ "НИЖНЕГО ПАРКА"

АНОХИН ДЕНИС СЕРГЕЕВИЧ
студент гр. СЦ-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ПАЧИНА НАТАЛИЯ НИКОЛАЕВНА
Научный руководитель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье рассматривается процесс трансформации облика городской среды на конкретном примере.

Ключевые слова: культурно-исторический облик, городская среда, парк-курорт.

Липецкий Нижний парк − одно из самых важных и узнаваемых мест города, где расположено некоторое количество других достаточно известных достопримечательностей. Согласно статистическим данным, примерно один миллион гостей собирает Нижний парк за один год. Здесь также расположены: местный зоопарк, санаторий, несколько водоемов и Зеленый театр.

Об истории парка речь идет в исследованиях Нины Викторовны Аничкиной [1]. В 1805г. для русской знати на базе минеральных вод создаётся парк-курорт. Согласно сохранившимся документам, сам Александр I подписал указ о его создании. Предполагалось, что курорт с минеральными водами станет альтернативой европейским курортам для отдыха аристократов, для которых был затруднителен выезд в Европу в связи с политической обстановкой.

В исследованиях автора говорится, что «с приходом советской власти в курортном зале парка размещался театр, а с 1967 года – филармония». К сожалению, в 1997г. курортный зал был уничтожен, по официальный версии из-за плачевного состояния фундамента. Интересно, что с 1955 года там стали уделять большое влияние лечебной физкультуре, в связи с этим в парке построили спортивный городок. Уже к 1970 году «Нижний парк становится Центральным парком культуры и отдыха и принял статус методического центра парков Липецкой области» [1]. Примерно с того времени сохранился павильон летнего ресторан, который в настоящее врем называется «Детские забавы». «В 1958 году за мостом через реку Липовку была построена танцевальная площадка, которую прозвали «Сковородкой», поскольку она собирала огромное количество людей, которым не всегда хватало места на этой территории» [1]. К большому сожалению, сейчас ее популярность не так высока, как в прежние времена.

Нижний парк является одним из тех объектов, что формируют городскую среду г. Липецка. «Под городской средой обитания понимается сово-

купность конкретных условий, созданных человеком и природой в границах населенного пункта, которые оказывают влияние не только на уровень и качество жизнедеятельности человека, но и на воспроизводство культурно исторических черт следующих поколений» [1].

В статье Гороховой О.В. [2] рассматривался вопрос о том, какое городское пространство наиболее привлекательно для детей и подростков. На вопрос «Я хочу жить в городе, в котором…» чаще всего (22%) отвечали “много парков”, то есть дети и подростки хотят видеть в городском пространстве парки, зоны рекреационного досуга, таким образом дети и подростки хотят видеть городское пространство как зону досуга.

С другой стороны, молодое поколение людей интересуется историей не так глубоко, что бы городское пространство представляло для них интерес с культурно-исторической точки зрения. Однако, в статье Мерзлякова И. Л., Линченко А. А., Овчинникова Э. В. [3] говориться, что «три эпохи наиболее зримо выделяется в сознании молодых липчан и ростовчан: эпоха Петра I (40%), XX в. (40%) и XXI в. (33%)» [3]. А история Нижнего парка тесно связана с эпохой Петра I.

Таким образом, можно сделать вывод, что Нижний парк является столь популярным среди липчан во многом благодаря культурно историческому контексту, который интересен молодым липчанам: продукт Петровский эпохи – минеральные воды, на базе которых в 1805г был создан парк-курорт, который в XX в. Стал доступен широкой общественности и изменился под стать ей.

Список литературы

1. Аничкина Н. В. Нижний парк Липецкого курорта // Современные проблемы сервиса и туризма. - 2018. - №2. - С. 140-149

2. Горохова О. В. Векторы трансформации городской среды в детском творчестве // Ярославский педагогический вестник. - 2012. - №3. - С. 250-252.

3. Овчинникова Э. В. Об историческом сознании современной студенческой молодёжи// Социологические исследования - 2014. - №12. - С. 89-96.

TRANSFORMATION OF THE CULTURAL CHARM AND HISTORICAL IMAGE OF THE URBAN ENVIRONMENT BY THE EXAMPLE OF NIZHNIY PARK

DENIS S. ANOKHIN
“Sociology”, undergraduate student, 2rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the article presents a process of transformation of the cultural and historical image of the urban environment. The problem is illustrated by an example of Nizhniy Park.

Key words: cultural and historical image, urban environment, the spa park.

ПОСЛЕДНИЙ ПРИЮТ Л.Н.ТОЛСТОГО (СТАНЦИЯ «АСТАПОВО»)

БЕЛЯГИН ДЕНИС АЛЕКСАНДРОВИЧ
Студент группы З-РС-21,
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

КАЧАЛОВА СВЕТЛАНА МИХАЙЛОВНА
Научный руководитель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматриваются особенности станции Астапово, ныне Лев Толстой

Ключевые слова: Лев Толстой, Астапово, станция, музей

Станция «Астапово», ныне известная как «Лев Толстой», была образована в 1890 году, когда к станции «Богоявленск» была проложена железная дорога. Эта станция получила свою известность благодаря приезду Льва Николаевича Толстого в 1910 году, и именно на этой станции прошла последняя неделя жизни писателя. Уже в 1918 году станция получила название, которое имеет и по сей день - «Лев Толстой», в память о последних днях писателя, проведенных на станции «Астапово» [2, с.19].

Большой интерес у туристов вызывает дом начальника станции, именно в нем Лев Николаевич провел свои последние дни, а сейчас он является мемориально-литературным музеем писателя. Внутреннее убранство здания осталось таким же, как и при жизни писателя: кресло, диван, письма и газеты с начала XX века, также представлены предсмертные фотографии Толстого

Также станцию «Астапово» называют станцией остановившихся часов [1, с.15]. Когда сердце писателя в 6 часов 5 минут остановилось, остановились и часы на станции, которые уже 108 лет показывают одно и то же время - 6 часов 5 минут. Перед ними была размещена плита с этой информацией

В 2014 году станция была закрыта для пассажирского потока, но осталась функционировать как памятник архитектуры федерального значения.

Ежегодно на станцию «Лев Толстой» приезжают туристы со всего мира, они обязательно посещают музей писателя, знакомясь с обстановкой, которая окружала Льва Николаевича в последние дни его жизни, рассматривают страницы черновиков его произведений, написанных непростым, трудным для восприятия почерком, рассматривают фотографии, сделанные как при жизни, так и после смерти творца, останавливаются около часов на железнодорожном вокзале, знакомятся с наиболее важными вехами творчества гениального русского писателя. Многие посетители отмечают при этом, что после посещения музея они как будто наполняются энергетикой Толстого и по-новому воспринимают его произведения.

Список литературы

1. Бурлакова, Е.В. Стратегия повышения конкурентоспособности бренда территории [Текст]/ Е.В. Бурлакова, С.М. Качалова, // Инновационная экономика и право. - Липецк, 2019. № 1 (13). С. 13-17.
2. Качалова, С.М. Брендирование имиджа территории Липецкой области [Текст]/ С.М.Качалова, Н.Ю. Томилина// Современная наука Евразии. Сборник материалов международной научной конференции. отв. ред. Л.И. Королев. – Воронеж, 2018. С. 19-20.

THE LAST SHELTER OF Leo TOLSTOY (ASTAPOVO STATION)

DENIS A. BELYAGIN
"Advertising and public relations", bachelor student, 1st year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper discusses the features of the Astapovo station, now Lev Tolstoy

Keywords: Leo Tolstoy, Astapovo, station

ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ В ИСТОРИИ ОРГАНИЗАЦИИ ДЕЛОПРОИЗВОДСТВА

БЕЛЯЕВ МАКСИМ СЕРГЕЕВИЧ
студент гр.ДТ-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ПОМАЗУЕВ ДМИТРИЙ ЮРЬЕВИЧ
студент гр.ДТ-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ВОЗНЮК ОЛЬГА МИХАЙЛОВНА
Научный руководитель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: В данной работе рассматриваются вопросы историко-культурного наследия в истории организации делопроизводства.

Ключевые слова: историко-культурное наследие, приказное делопроизводство, коллежское делопроизводство, архив, реквизиты.

Если вести речь о документах и работе с ними (организация делопроизводства) в историко-культурном наследии, то главенство нужно отдать важности в их сохранении и правильном использовании.

Задокументированная память о событиях, которые происходили в истории России, важна уже тем, что она обеспечивает некую связь поколений. Фактически, это то, на что мы опираемся в своей деятельности. При этом важен не только сам факт сохранение наследия, но и опыт, метод проб и ошибок, благодаря которым и зарождалось это наследие, устанавливалось в повседневной жизни и бралось последующими поколениями за основу. Наглядный пример этому − оформление документов и этапы трансформации, через которые они прошли.

Наследие — это то, что позволяет максимально существенно оценить ценность страны, используя рамки развития мировой цивилизации [2]. Сам факт того, что мы изучаем историческое наследие, является процессом, который способствует сохранению духовности народа. Если же не изучать наследие, то на смену сохранению духовности народа придут ложные ценности, которые исказят всё представление о действительности.

Что же означает сам термин «историко-культурное наследие»? Если описать простым языком для обывателей, то это те ценности (материальные или духовные), которые были созданы в прошлом и имеют широкое значение для сохранения и развития самостоятельности народа, несут большой вклад в мировую цивилизацию[4].

Становление и укрепление государственности в России сопровождалось многими историческими событиями и фактами. Вместе с государственностью зарождались культура, письменность, документы и организация делопроизводства.

Начиная с приказного делопроизводства, зародилось то самое историко-культурное наследие для современного документоведения и делопроизводства. А все его этапы развития (приказное, коллежское, министерское, советское, современное) подтверждают и развивают опыт, проблемы и перспективы. Именно приказное делопроизводство заложило основы и послужило отправной точкой отсчета современной организации работы с документами.

Приказное делопроизводство появилось в период централизации русского государства. Сам термин «Приказ» прошел несколько стадий от разового поручения к самостоятельному государственному органу со структурными подразделениями. Приказное делопроизводство отразило формы и методы, а также систему построения органов управления, их структуру на первоначальном этапе существования централизованного государства. Оно выделилось в особую сферу, во многом опиралось на нормы обычного права, традиции и обычаи, которые переходили из поколения в поколение служилыми людьми (чиновниками, для которых работа с документами стала предметом их труда). Еще не был сформирован документ в современном виде, отсутствовали реквизиты и правила оформления, но зато уже созданы устойчивые формы и приемы составления документа, сложились навыки упорядоченной работы с документами, появились устойчивая терминология делопроизводственных документов, формы их заполнения, а также появляются законодательные указания о порядке документирования[3].

Благодаря реформам Петра I появилось коллежское делопроизводство, которое привнесло в сферу делопроизводства свои аспекты:

− применение тетрадной формы ведения записей и журналов регистрации (удобство в использовании и экономия бумаги);

− появление новых должностей (в том числе и должность «секретарь») и должностных обязанностей (иерархия чиновников и правила их взаимодействия, поведения и замещения на службе);

− установление внутреннего режима работы и порядка принятия решений;

− утверждение номенклатуры обязательных для каждого учреждения внутренних документов;

− появление основ организации делопроизводства и первых реквизитов (подпись, отметка о согласовании, регистрационные индексы и т.д.);

− появление правил хранения секретной документации и архива учреждения и др[1].

Особо нужно выделить создание архивов – специальных учреждений для хранения старых документов – сыграло важную роль в сохранении историко-культурного наследия во все последующие исторические периоды. Фактически, архивы позволили сохранить многие, дошедшие до настоящего времени, архивные документы в приличном состоянии.

Современные процессы документирования и организация делопроизводства учреждений, организаций и предприятий России также многим обязаны правилам приказного и коллежского делопроизводства (от единообразной системы организационного устройства и делопроизводства государственных учреждений до порядка сдачи в архив законченных производством дел).

Наверное, в этом и заключается преемственность поколений, на которой зиждется историко-культурное наследие и профессиональная основа всего сообщества документоведов.

Список литературы

1. Гатилов, Э.В., Вознюк, О.И. Влияние основных положений Генерального регламента на трансформацию современного документационного обеспечения управления / Материалы международной научно-практической конференции «Генеральный регламент: 300 лет на службе России. От коллежского делопроизводства до цифровой трансформации управления документами» 14-15 октября 2020 год

2. Сиволап, Т.Е. К вопросу сохранения культурного наследия в России: некоторые аспекты решения проблемы. https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-sohraneniya-kulturnogo-naslediya-v-rossii-nekotorye-aspekty-resheniya-problemy/viewer

3. Ларин, М.В. Исторический опыт и современное состояние государственного регулирования делопроизводства в России. ВНИИДАД: [Электрон. ресурс] https://refdb.ru/look/1692535.html

4. Шульгин, П.М. Историко-культурное наследие как особый ресурс региона и фактор его социально-экономического развития https://cyberleninka.ru/article/n/istoriko-kulturnoe-nasledie-kak-osobyy-resurs-regiona-i-faktor-ego-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitiya

HISTORICAL AND CULTURAL HERITAGE IN THE HISTORY OF RECORDS MANAGEMENT

BELYAEV MAXIM SERGEEVICH
"Documentation and archival science", bachelor student, 2rd year
Lipetsk State Technical University

POMAZUEV DMITRY YURIEVICH
"Documentation and archival science", bachelor student, 2rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: This paper examines the issues of historical and cultural heritage in the history of the organization of office work.

Key words: historical and cultural heritage, clerical records management, collegiate records management, archive, requisites.

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ЛИЧНОСТИ СОВРЕМЕННОГО СТУДЕНТА

БОГОМОЛОВА МАРИНА ВЛАДИМИРОВНА
студентка гр. СЦ-18
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ОВЧИННИКОВА ЭЛЛА ВИКТОРОВНА
Научный руководитель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматриваются особенности развития личности современного студента. Также рассмотрены понятие студенчество и ценности студентов.

Ключевые слова: студент, студенчество, базовые ценности студенчества, психологическое развитие личности студента.

Студенческий возраст является основным периодом для развития основных качеств личности. Огромное влияние на это оказывает не что иное как высшее образование. Ведь обучение в высшем учебном заведении определенным образом влияет как на психику человека, так и на развитие его личности. Именно за всё время обучения в вузе и при наличии условий, которые благо-

приятны для происхождения развития всех уровней психики у студентов. Они, то есть уровни психики, формируют склад мышления, тем самым позволяя определить направленность ума человека, который уже в дальнейшем будет характеризовать профессиональную направленность личности [3]. Если рассматривать студента с социологической точки зрения, то он подразумевает под собой воплощение общественных отношений, качеств, которые порождаются принадлежностью студента к определенной социальной группе, национальности и так далее.

Для студенческого возраста существуют некие показатели, которые обозначаются как характерные, сюда относят: устойчивое внимание, развитое воображение и большая интегрированность памяти. Именно в такой период у студентов усиленно формируется личность и стиль поведения. Далеко не является секретом то, что они ставят перед собой «огромные», «глобальные» задачи и цели. Таким образом, на первое место здесь выходит проблема саморазвития, самовоспитания и, конечно же, самообразования.

Для студентов наиболее значимыми являются этические ценности, к которым относится воспитанность и жизнерадостность, а также это ценности профессионального самоопределения к таким относится – ответственность, еще такие ценности как индивидуальные, сюда можно отнести независимость и еще такой вид ценностей как интеллектуальный, то здесь можно говорить об образованности.

Студенчество – это социально профессиональная группа, включающая в себя учащихся высших учебных заведений. Его рассматривают как социальная, культурная и демографическая группа населения страны. В связи с этим, требуются качественные изменения содержания воспитательной деятельности самого вуза. Ведь в ней сегодня ведущими направлениями становятся следующее, а именно: гражданско-патриотическое, нравственное и духовное воспитание, а также формирование положительных отношений к труду и творчеству и сюда же можно отнести воспитание интеллекта и методологической культуры. Сегодня главное направление социализации личности студента, именно в период получения профессионального вузовского образования, можно и нужно рассматривать с помощью таких современных документов, как документы политико-правового характера. Также можно говорить о задачах, которые выделяют и анализируют с опорой на социально-философский подход, и которые стоят непосредственно перед самой системой высшего образования и, собственно, перед самим студенчеством, как некий социокультурный феномен. Здесь сделан особый акцент именно на изменение этой структуры базовых ценностей [2].

Развитие студента, как личности происходит по следующим направлениям [4]:

1. развиваются необходимые ему способности, что приводит его к укреплению идейных убеждений, а также формируется профессиональная направленность;

2. начинают совершенствоваться психологические процессы*;*

3. человек начинает чувствовать ответственность за успех своей профессиональной деятельности;

4. повышается чувство долга;

5. растёт притязание личности в области своей будущей профессии;

6. происходит повышение удельного веса самовоспитания;

7. становится крепче профессиональная самостоятельность и готовность к будущему месту работы.

Самодвижение и активная работа над собой, переход внешнего человека во внутреннее, разрешение противоречий и диалектический процесс − психологическое развитие личности студента.

Ананьев о развитии личности, говорил следующее, что это некая возрастающая по своим масштабам и уровню интеграции, что это есть ничто иное как образование подструктур и их синтез, который постоянно усложняется. Но с другой стороны, это некий параллельный процесс, с помощью которого происходит возрастание дифференциация психологических функций, таких как развитие, усложнение, состояние и других [1].

Таким образом, для выработки «тактики», которая обеспечит оптимальное развитие студента как личности, нужно знать планы и интересы самого студента.

Список литературы

1. Ананьев Б.Г. Структура личности [Текст] // Б.Г. Ананьев Психология личности в трудах отечественных психологов. Хрестоматия – 2000 – 95 с.
2. Арефьев М.А. Социализация студента в вузе: философско-аксиологический срез / М.А. Арефьев, Ю.В. Шошина // Человек. Общество. Наука. 2021. Т.2. №3. С. 11-24. URL.: http://www.stu.lipetsk.ru/magazines/chelovek-obshhestvo-nauka/articles/2021/. DOI: 10.53015/2686- 8172_2021_2_3_11
3. Васькова Н.А., Садова Н.Г., Григоренко И.Н. Особенности развития личности студента [Текст] // Н.А. Васькова, Н.Г. Садова, И.Н. Григоренко/ научные труды Дальрыбвтуза– № 19, 2007. – С.401 - 413.
4. Савельев Ю.Н. Особенности обучения поколения Z: проблемы и пути решения / Ю.Н. Савельев // Человек. Общество. Наука. 2021. Т.2. №4. С. 33-38. URL.: http://www.stu.lipetsk.ru/magazines/chelovek-obshhestvo-nauka/articles/2021/. DOI: 10.53015/2686- 8172_2021_2_4_33

FEATURES OF PERSONALITY DEVELOPMENT OF A MODERN STUDENT

MARINA V. BOGOMOLOVA
“Sociology, undergraduate student, 4rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper examines the peculiarities of the personality development of a modern student. The concept of studentship and the values of students are also considered.

Key words: student, studentship, basic values of studentship, psychological development of the student's personality.

ВАРИАНТЫ АДАПТАЦИИ ПРИ ПЕРЕВОДЕ АНГЛИЙСКИХ ЗАГОЛОВКОВ НА РУССКИЙ ЯЗЫК

БОЧАРОВА СОФЬЯ НИКОЛАЕВНА
студентка гр. ПП-17
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматриваются способы перевода заголовков статей интернет-издания «Axios» на русский язык.

Ключевые слова: заголовок, переводческие трансформации, перевод, адаптация.

Цель данной статьи: рассмотреть способы сохранения смыслового содержания заголовков статей англоязычного интернет-издания «Axios» при их переводе на русский язык.

Под адекватным переводом понимается перевод, который обеспечивает наиболее полную и идентичную передачу информации с одного языка, посредством сохранения смыслового содержание исходного текста, не нарушая узуса и правил языка, соблюдая жанрово-стилистическое своеобразие оригинала, соблюдая общественно-признанную конвенциональную норму перевода, на другой язык. Следовательно, для того чтобы адекватно перевести заглавия интернет-изданий, мало передать их смысл и содержание – нужно сохранить жанрово-стилистические особенности, сохранить основную функцию заголовка.

В. А. Вомперский выделяет у заглавия следующие функции: коммуникативную, аппелятивную, экспрессивную, графически-выделительную. В. А. Вомперский считает, что, как правило, на первом плане выступают аппелятивная и графически-выделительная функции, но преимущество какой-либо функции зависит от текста.

В качестве источников иллюстративных примеров выступили англоязычное интернет-издание «Axios», из которого были взяты заголовки, и российское интернет-издание «ИноСМИ», опубликовавшее переводы статей с этими заголовками на русский язык. В качестве теоретической основы анализа используется подход Я.И. Рецкера к типологии переводческих трансформаций.

Анализ проводился на примере шести заголовков статей, посвященных России за январь-начало февраля 2022 года:

1. U.S. Top Democrat proposes crushing sanctions if Russia invades Ukraine – В США предложили санкции против России в случае «вторжения на Украину»

При переводе конструкции «U.S. Top Democrat» используется генерализация – замена с более широким значением. Используется опущение – прилагательное crushing не переводится. Мы считаем, что опущение было применено для того, чтобы не акцентировать внимание на степени жесткости санкций, введенных по отношению к России.

2. What key senators want from a Biden-Putin summit – Чего хотят ключевые сенаторы от саммита Байдена и Путина

Конструкция N+N «a Biden-Putin summit» переводится, в соответствии с нормами русского языка, атрибутивным словосочетанием.

3. Ukrainian official: Bennett told Zelensky he should take Putin's proposal to end war – По словам украинского чиновника, премьер-министр Израиля посоветовал Зеленскому принять предложение Путина об окончании конфликта

При переводе сохраняется косвенная речь. Для перевода словосочетания «Ukrainian official» применяется грамматическая трансформация, направленная, в первую очередь, для соблюдения узуса русского языка. Фамилия Bennett (государственного и политического деятеля Израиля) опускается, а переводится последующей конкретизацией – премьер-министр Израиля. Мы считаем это действительно необходимым, т.к. перевод направлен в первую очередь на аудиторию, где не каждый читатель знаком с фамилией именно этого политического деятеля. Применяется лексическая замена – в оригинале заголовка используется слово «war», оно более экспрессивное, по отношению к тому, как оно переведено в заголовке.

4. Progressives have Biden's back on Russia – Прогрессисты предложили Байдену пересмотреть отношения с Россией

При переводе словосочетания «have Biden's back on» применяется модуляция с последующим логическим развитием – «предложили Байдену пересмотреть отношения с Россией». Мы считаем, что это необходимо для раскрытия лексического содержания заголовка.

5. Blinken warns Putin ahead of upcoming U.S.-Russia summit – Блинкен предупреждает Путина в преддверии предстоящего саммита США и России

Конструкция «U.S.-Russia summit» переводится, в соответствии с нормами русского языка, словосочетанием с управлением. Словосочетание «ahead of» переводится при помощи «книжного» слова русского языка.

6. Scoop: Ukraine tells senators post-invasion sanctions are no help – Украина говорит сенаторам, что введение санкций после вторжения не поможет

При переводе лексическая единица Scoop опускается, так как нет необходимости доносить до русскоязычного читателя именно эту информацию. При переводе основы «post-invasion sanctions are no help» применяется модуляция с

последующим смысловым развитием. Мы считаем, что это направлено, в первую очередь, на смысловое раскрытие содержания заголовка.

Общим в переводе всех заголовков выступают две особенности: а) во всех примерах практически все синтаксические структуры английского языка сохранены в переводе в виде аналогичных по набору компонентов структур русского языка и б) соблюдается правило передачи времени в заголовках: в оригинале используется настоящее грамматическое время, которое на русский язык переводится прошедшим грамматическим временем.

Итак, в рассмотренных примерах используются трансформации заголовка с добавлением или заменой отдельных лексических единиц для расширения смысловой информации заголовков. Таким образом, можно сделать вывод, что применение различных переводческих трансформаций является неизбежным при переводе заголовков, поскольку это позволяет передать содержание заголовка без нарушения при этом норм русского языка.

Список литературы

1. Комиссаров В.Н. К63 Теория перевода (лингвистическе аспекты): Учеб. Для ин-тов и фак. иностр. яз. – М.: Высш. шк., 1990. – 253 с. ISBN 5-06-001057-0

2. Вомперский, В.А. К изучению синтаксических структуры газетного заголовка: учебное пособие / В.А. Вомперский. – Москва: Искусство публикации, 1966.

3. Рецкер, Я.И. Теория перевода и переводческая практика: Очерки лингвистической теории перевода / Я.И. Рецкер. – 2-е изд., стереотип. – Москва: Р. Валент, 2007. – 240 с. – (Библиотека лингвиста. Серия "Наше наследие") . – 15,25 печ. л. – 2000 экз. – ISBN 5-93439-204-2.

ADAPTATIONAL VARIANTS IN TRANSLATING ENGLISH HEADINGS INTO RUSSIAN

SOFIA N. BOCHAROVA
«Translation and interpretation studies», student, 5th year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper deals with the peculiarities in translating the headings of the Internet edition «Axios» into Russian.

Key words: heading, translation transformations, translation, adaptation.

ДОМ-МУЗЕЙ АСТАПОВО – ПАМЯТНИК НАЦИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ

ВЛАСОВА ВАЛЕРИЯ СЕРГЕЕВНА
студентка гр. З-РС-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

БУРЛАКОВА ЕЛЕНА ВИКТОРОВНА
Научный руководитель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: работа повещена последним дням жизни великого писателя Л.Н. Толстого на станции Астапово (Липецкая область)

Ключевые слова: культурное наследие, Толстой, Астапово.

Астапово упоминается в окладных книгах 1676 г. как селение с церковью, насчитывавшее 49 дворов. Село получило название от озера, которое сохранило память о русском человеке по имени Остап. Ничем другим это место не примечательно, как и множество других на юге Центральной России. В девяностых годах девятнадцатого века появляется станция Астапово в рамках новой железной дороги Рязань-Козельск. К 1910 году Астапово был крошечной станцией, упомянутой в некоторых биографиях Толстого [1].

Комплекс Астапово состоит из нескольких зданий, включая двухэтажную кирпичную станцию, построенную в 1903 году рядом с оригинальной деревянной станцией. За зданиями станции и слегка направо расположены две деревянные конструкции с единым полом: дом для начальника станции и станция первой помощи, которая теперь используется в качестве аптеки. Рядом находится здание из низкого кирпича, в котором размещался телеграф. Справа от этих зданий находится железнодорожная техническая школа, построенная из кирпича в 1905-1909 годах. В задней части комплекса, через небольшой рынок, находится ряд зданий с привлекательным дизайном. Парк с входными воротами был установлен рядом с железнодорожной зоной. Такой была станция Астапово, когда Толстой прибыл на неё 13 ноября [3].

В заключительный период жизни Толстой был обеспокоенным тем, что чувствовал отсутствие понимания к его взглядам со стороны жены Софьи Андреевны. К возникшей напряженности добавилась общественная критика Толстого по поводу Православной Церкви и отказ от определенных основных принципов веры. Он был отлучён от церкви в 1901 году.

28 октября Толстой покинул Ясную Поляну со своим личным врачом Душаном Маковицким. 29 октября Толстой и Маковицкий отправились в монастырь Шамардино, к северу от Оптиной Пустыни [2]. Толстой посетил свою сестру Марию, которая жила в монастыре с 1891 года. Утром 31 октября Толстой покинул Шамардино для путешествия на станцию Козельск. Там они сели в вагон третьего класса в направлении Ростов-на-Дону. Толстой заболел пнев-

монией. К вечеру Маковицкий, встревоженный его состоянием и повышением температуры, решил высадиться из поезда на ближайшей станции Астапово.

Начальник станции Иван Озолин узнал великого писателя, предоставил ему большую комнату в своем доме. На следующей неделе Астапово стало международной станцией. Без перерыва присылались телеграфные бюллетени, репортеры собирались на вокзале, приехала съёмочная группа французской компании Pathé News. 2 ноября по просьбе Толстого явился Чертков, в тот вечер прибыл сын Толстого Сергей. Софья Андреевна в сопровождении детей прибыла к концу дня.

В дом начальника станции Софью не пускали. Множество врачей, которые приходили к Толстому не смогли предотвратить неизбежное. Жену Толстого пустили к нему в комнату только, когда он 7 ноября в 6:05 утра впал в кому. Толстой умер, не приходя в сознание.

Озолин решил оставить спальню такой, какой она была на момент смерти великого писателя. Тень головы и туловища Толстого, отбрасываемая прикроватной лампой, была нанесена на обои и сохранилась [4]. Через сутки над одной из дверей комнаты появилась мемориальная доска. Часы станции были остановлены в 6:05. 8 ноября похоронный кортеж отправился из Астапово в Ясную Поляну. На следующий день Толстого похоронили в имении в простой могиле без креста.

В 1918 году Астапово был переименован в «Лев Толстой», а название «Астапово» осталось за музеем, которым стал дом начальника станции. Святыня, сохранённая добрым станционным начальником Озолиным, сохранилась после революции и теперь является памятником национального значения, находящимся в ведении Музея Толстого в Москве.

На данный момент город имеет население около 8000 человек и является административным центром. Вокзал не осуществляет крупных пассажирских перевозок. Тем не менее, грузовые поезда проходят мимо больших часов, на которых навсегда замерло время 6:05.

Список литературы

1. Бурлакова, Е.В., Качалова С.М. Духовное возрождение региона посредством популяризации исторических объектов [Текст] / Е.В. Бурлакова, С. М. Качалова // Вестник ЛГТУ – №4 – Липецк, 2016 – С.75-79.

2. Томилина Н.Ю. Сохранение природно-культурного наследия Липецкой области и его брендирование в условиях новой экономики// Коллективная монография « Новые подходы к региональному развитию: наука, экология, экономика»/ Качановский Ю.П., Сараев П.В., Корнеев А.М. и др.; под общей редакцией Т.Г. Пыльневой.- Воронеж, 2018.-202с.

3. Томилина Н.Ю. Становление единого культурного пространства в условиях глобализации// Сборник статей и тезисов докладов XIII Всероссийской научной конференции с международным участием «Социогуманитарные

науки в трансформирующемся обществе. Толерантность и конфликтность: новые вызовы современности». – ЛГТУ, Липецк. - 2015 г.- 128 с.

4.Бурлакова Е.В., Качалова С.М. Значимость популяризации историко-культурных памятников для развития внутреннего туризма. [Текст] / Е.В. Бурлакова, С. М. Качалова //Инновационная экономика и право. — 2018. —№1(10) —С.13-17

ASTAPOVO HOUSE-MUSEUM - A MONUMENT OF NATIONAL SIGNIFICANCE

VALERIYA S. VLASOVA
«Advertising and public relations», bachelor student, 2rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the work is dedicated to the last days of the life of the great writer L.N. Tolstoy at Astapovo station (Lipetsk region)

Keywords: cultural heritage, Tolstoy, Astapovo.

ПРОЦЕСС ЗАИМСТВОВАНИЯ ЛЕКСИКИ БИРЖЕВОГО ПОДЪЯЗЫКА

ВОЙТЕНКО ЮРИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ
студент гр. ПП-17
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ХАУСТОВ ОЛЕГ НИКОЛАЕВИЧ
Научный руководитель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: данная работа посвящена анализу терминов биржевого подъязыка, заимствованных из английского в современный русский язык. Работа основана на статьях об экономике и финансах.

Ключевые слова: заимствование, термин, вкрапление, экзотизм.

В данной работе прослеживается вхождение заимствования из одного языка в другой от начала и до конца. Материалом, на котором основана работа, является Интернет-ресурс РБК. На сайте были проанализированы статьи по теме инвестирование.

Прежде всего нужно чёткое понимание того, что такое заимствованная лексика. По мнению Аристовой В.М. «заимствованной лексикой принято считать ту, которая в достаточной степени освоены заимствующим языком» (Аристова В.М., 1978) [1].

Увеличению межнационального общения и процессу заимствования способствует развитие различных СМИ, их растущее влияние на общество, а также проникновение в бытность каких-либо новшеств, в том числе новых инструментов инвестирования.

Иноязычные вкрапления – это слова и выражения, оставляющие за собой письменную форму исконного языка. Их нельзя считать полноправными заимствованиями, так как они не подвластны системе принимающего языка и не придерживаются его правил. Но когда частотность употребления терминов в профессиональной сфере высока их можно назвать вкраплениями. Рассматриваемые слова вошли в обиход и используются не только профи, но и рядовыми гражданами. Вот список самых основных терминов: биржа, брокер, депозитарий, фьючерс, эмиссия, клиринг. Каждое из этих слов является заимствованным, но тем не менее понятным человеку, который понимает хотя бы основы процесса инвестирования или непонятным, но тем не менее знакомым, человек точно сталкивался с этой лексикой прежде. Список этот расширяется по мере углубления в современные процессы (будь то инвестирование или же сфера IT).

Различные сферы деятельности в этой стране пережили множество потрясений за последние несколько десятков лет. Это привело к появлению в русском языке множества новых явлений и терминов, которые описывают эти самые явления.

Заметно, что родная лексика русского языка не успевает за введением в пользование нововведений. Особенно, это касается лексики финансовой и IT сфер.

Человек, для которого родным является русский язык, очень быстро начинает воспринимать заимствования как хорошо знакомые слова (хотя зачастую значение остается неясным). Заимствования приобретают системный характер. Они сразу же становятся единицами, подчиняющимися правилам русского языка.

Например: «Если вы продадите фьючерс со сроком экспирации в декабре, то у вас будут два контракта — один в лонг (сентябрьский), а другой в шорт (декабрьский)» [2].

Основным “донором” заимствований из биржевой сферы остаётся английский язык. На долю английского приходится подавляющее большинство заимствований в русском языке. И лексика эта применятся крайне часто в СМИ, так как эквивалентов и адекватных переводом для неё просто нет.

Например: «Стоимость апрельского фьючерса на хабе TTF в Нидерландах снизилась на 15,99%, достигнув €110,25 за 1 МВт·ч, или $1216 за тыс. куб. м с учетом текущего курса, свидетельствуют данные биржи ICE» [3].

Мы считаем, что сегодня экзотизмов в биржевом подъязыке нет, поскольку, слово появляется вслед за реалией и входит в другой язык как устоявшееся.

По нашему мнению, заимствования в словаре биржевой лексики являются одними из самых интересных для анализа (на ряду с лексикой IT сферы). Словарь биржевой лексики пополняется быстрыми темпами и уже сегодня вызывает интерес у отечественных языковедов.

Проанализировав лексику текстов популярных биржевых изданий, мы выявили некоторые типологические особенности. Данный пласт лексики хоть и является по большей части заимствованным, но перенимает систему русского языка. Мы делаем вывод, что лексика полностью понятна специалистам и зачастую знакома рядовому носителю русского языка. Термины биржевого подъязыка нельзя считать экзотизмами.

Показанные в работе заимствования не являются новейшими, но “в народ” они проникли не так давно. Анализируемые тексты можно рассматривать как образ сегодняшнего русского языка и российского социума, употребляющего русский язык. Роль заимствований в русском языке сегодня достигает максимумов и процесс этот практически необратимый. Всё больше в нашем окружении процессов, которые мы не способны описать исконными русскими словами и процесс заимствования – путь наименьшего сопротивления.

Список литературы

1. Аристова В.М. Англо-русские языковые контакты (Англицизмы в русском языке) Изд. 1978.
2. РБК [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://quote.rbc.ru/news/training/60f7fc0d9a79476567c2be00 (дата обращения: 25.02.2022).
3. РБК [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://quote.rbc.ru/news/article/6225c6869a7947aee34453c4 (дата обращения: 14.03.2022).

THE PROCESS OF BORROWING THE VOCABULARY OF THE STOCK EXCHANGE SUBLANGUAGE

YURIY V. VOYTENKO
“Advertising and public relations”, bachelor student, 5th year
Lipetsk State Technical University”

Abstract: this article is devoted to the analysis of the terms of the stock exchange sublanguage borrowed from English into Russian. The article is based on articles about economics and finance.

Key words: borrowing, term, interspersing, exoticism.

ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ ПОЛИТОЛОГИИ

ГОРОДОВА ДЖЕССИКА ДМИТРИЕВНА
Аспирант
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ПАЧИНА НАТАЛИЯ НИКОЛАЕВНА
Научный руководитель, д. психол.н, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: статья посвящена историко-культурному наследию политологии в современной системе наук, рассматриваются основные этапы развития и становления науки, а также выявляется роль и значение науки в жизни каждого гражданина страны.

Ключевые слова: политология, политика, этапы развития, наука.

На сегодняшний день политология – это комплексная и многогранная дисциплина, которая формируется на протяжении многих столетий и продолжает формироваться, являясь одной из важнейших сфер жизнедеятельности общества. Еще Аристотель отмечал: «политика кроется в природе человека как социального существа, живущего в обществе и постоянно взаимодействующего с другими людьми и государством» [1].

Именно постоянная динамика и изменения во взаимодействии власти и общества делают освоение политологии как науки остро актуальным, ведь грамотному человеку необходимо разбираться в политических процессах, как собственного государства, так и мировой политики.

Владение политической грамотностью необходимо абсолютно всем гражданам любой страны, ведь все принимают участие в политической жизни, формируют собственное мнение, установки. Всестороннее развитие человека как специалиста в области менеджмента, культуры, педагогики невозможно без теоретической подготовки в области политологии. Особое значение политическая грамотность приобретает в переломные моменты истории, когда адекватно оценивать ситуацию и трезво мыслить просто необходимо, именно в такие периоды происходит смена ценностей и трансформация политического уклада страны.

Становление политологии истоками уходит к античному времени. Многие философы античного времени изучали государственные механизмы, уклад общества и государства, феномен власти. Среди ученых можно выделить Платона, Аристотеля, Цицерона. Ими были созданы научные труды, которые легли в основу зарождения политологии.

В античное время политика выделялась как механизм обеспечения социального порядка, в котором человек являлся ядром с гражданскими правами и деятельностью. Фундамент политического учения составляли этические правила и нормы, которые считали ценностью справедливое распределение благ и общественный долг.

В эпоху Средневековья доминировал совершенно иной – религиозно-теологический характер этического обоснования политики.

Для ученых Эпохи Возрождения справедливость считалась фундаментом всякой политики, более того, моральной и законной добродетелью. Таким образом, механизм государственной власти основывался на праве, этике и морали.

Политическая власть получила философское, антропологическое и этическое обоснование, потому как политика подчеркивала и превозносила человеческое достоинство, государственные права и свободы гражданина [2].

Период Нового времени характеризуется качественными преобразованиями в области политологии, примерно с этого времени можно говорить о сферах гражданского общества и мире политики как об автономных системах общества.

К началу XIX века создавались методологические критерии политического анализа, разрабатывались специфические методы исследования, такие как сравнительный анализ, формально-правовой анализ, логика и др. Ученые XIX века были уверены в том, что политологии требуется самостоятельная научно-методологическая база исследований для выявления политических закономерностей в обществе и государстве [3].

Самостоятельная и практическая сфера формирования политологии активно развивается в XX веке. В начале двадцатого века в различных сферах общественных и политических институтов в политической системе продвигается идея выделения политологии как автономной сферы жизни общества. Государство и власть становятся базовыми предметами науки, через призму этих феноменов осмысляется вся политология.

Важным этапом в процессе развития политологии в России стало создание совета Высшей аттестационной комиссии (ВАК) по политическим наукам, а также распространение преподавания политологии в вузах страны.

В настоящее время в вузах Российской Федерации функционирует более 300 кафедр политологии и политологических отделений. Стремительными темпами растет число политологов различных направлений.

Ближе к 80-90 годам XX века политология как наука претерпевает существенные изменения.

Роль научного познания политологии особенно актуальна в последние годы, потому как в России проводятся глубокие политические изменения во всех областях жизни общества.

Развитие политологии в Липецком регионе играет важную роль в функционировании общества. Основополагающим направлением для исследования является молодежная политика [4], исследование факторов, влияющих на развитие молодежной политики [5]. В условиях современного политического мира важным аспектом политологии является механизм оппозиционарности, который является широким полем для изучения и анализа [6].

Владея определенным уровнем политической грамотности и политической культуры, граждане способны принимать конструктивные решения в области политики, знать собственные права и обязанности, а также утверждать и поддерживать демократию в обществе, участвуя в политической жизни страны и приобретая политический опыт.

Таким образом, роль политологии в современном обществе состоит не только в том, чтобы развиваться, гармонично и всесторонне, но и сохранять и преумножать накопленную теоретическую и эмпирическую базу, сохранив ис-

торическое наследие политологии для будущих поколений.

Список литературы

1. Аристотель Политика. – Сочинения, в 4-х тт. – Москва: 1990. Текст: электронный.

2. Боден, Ж. Метод лёгкого изучения истории. Шесть книг о государстве. – Ж. Боден. Антология мировой политической мысли: в 5 т. – Москва: 1997. – Т. 1. Текст: электронный.

3. Вебер, Макс Политика как призвание и профессия. – Макс Вебер, перевод А.Ф. Филиппова. – Москва: Рипол-Классик, 2021. Текст: электронный.

4. Блинникова О.Н. Молодежная политика: перспективные направления развития / О.Н. Блинникова, А.Р. Пачин, Н.Н. Пачина // Человек. Общество. Наука. 2021. Т .2. №4 . С . 47 5 3 . URL.: ЭЛЕКТРОННОЕ ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ИЗДАНИЕ «ЧЕЛОВЕК. ОБЩЕСТВО. НАУКА» Т.2 №4 2021. Текст: электронный.

5. Блинникова О.Н. Факторы, влияющие на развитие региональной молодежной политики / О.Н. Блинникова, А.Р. Пачин // Человек. Общество. Наука. 2021. Т.2. №3. С. 100-108. Текст: электронный.

6. Городова Д.Д. Политическая социализация и оппозиционарность / Д.Д. Городова, Г.Р. Пачин // Человек. Общество. Наука. 2022. Т.3. №1. С. 121-129. Текст: электронный.

HISTORICAL AND CULTURAL HERITAGE OF POLITICAL SCIENCE

GORODOVA JESSIKA DMITRIEVNA
Postgraduate student of the department of sociology, LSTU
"Lipetsk State Technical University"

PACHINA NATALIA NIKOLAEVNA
Doctor of Psychology, Associate Professor
"Lipetsk State Technical University"

Abstract*:* the article is devoted to the relevance of political science in the modern system of sciences, the main stages in the development and formation of science are considered, and the role and importance of science in the life of every citizen of the country is revealed.

Keywords*:* political science, politics, stages of development, science.

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ТРАДИЦИОННОЙ КИТАЙСКОЙ ОПЕРЫ ЧЕРЕЗ ФИЛЬТР СОВРЕМЕННОГО ИГРОВОГО КОНТЕНТА

ЕРЕМЕЕВА НАТАЛЬЯ ВЛАДИМИРОВНА
студентка гр. З-РС-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ТОМИЛИНА НАТАЛЬЯ ЮРЬЕВНА
Научный руководитель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматривается процесс преобразования сферы развлечений, конкретной её части – игровой индустрии, в культурную повестку страны через создание контента для иностранных пользователей.

Ключевые слова: опера, пекинская опера, персональные компьютеры, игровой рынок, контент, игровой контент.

Китайский музыкальный театр (опера) совмещает в себе элементы музыки, песни, диалога, танца, акробатики и упражнений военного искусства с профессионально прописанным сценарием и техникой воплощения. Артисты обязаны неукоснительно руководствоваться традиционными требованиями. Действие в китайской опере не ограничено ни во времени, ни в пространстве; свободно употребляются условности, темпераментно используется символика. Если некоторые прозаические реалии не могут быть изображены на сцене прямо, они отражаются символически.

Так, особыми движениями представляется вход или выход из дома, взлет или спуск по лестнице, переправа через реку и подобное. Обстановка, в которой проходит действие спектакля, показывается исключительно движениями актера. При этом эффект достигается даже более сильный, чем при наличии декораций и реквизита.

Пекинская опера (Пекинская опера, Столичный театр), или цзинси 京戏 (пекинский/столичный театр), является самым известным видом синтетического исполнительского искусства в традиционных провинциях Китая. Пекинская опера признана национальным достоянием Китая, так как в 2010 году классический вид искусства поднебесной империи был включен в список нематериального культурного наследия ЮНЕСКО.

Персонажи Пекинской оперы могут быть благородными или хитрыми, красивыми или уродливыми, положительными или отрицательными. Как только актер появляется на сцене, вы можете судить о характере персонажа, которого он играет, по гриму и костюму.

В настоящее время в Пекинской опере персонажи в основном делятся на 4 роли. Это респектабельный и порядочный персонаж мужского пола Шэнь, женский персонаж Дан, Цзинь (или Хуалянь) - персонаж мужского пола с красочным макияжем на лице, а Чоу - комическая роль.

Исторически достоверно, что до середины прошлого века все роли исполняли исключительно мужчины. Главным героем может быть одна из 4 главных ролей Пекинской оперы. Репертуар Пекинской оперы состоит в основном из историй о додинастической эпохе, важных исторических событиях, жизни императоров и императриц, министров и генералов, гениев и невероятных красавиц. Персонажи Пекинской оперы знакомят с событиями древней истории и правлением последней династии.

Некоторые современные сюжеты были взяты из китайской литературы и классических романов времен расцвета коммунизма. Они широко известны в стране, но могут неточно передавать исторические факты. Пекинская опера стала всемирно известной после того, как Мэй Ланьфан - легендарная исполнительница женских ролей, игравшая роль "дани уважения" в спектаклях Пекинской оперы, посетила Японию в 1919 г.

Современная культура развлечений далеко ушла от одних лишь представлений на аренах театра или показах картин по телевидению, сейчас она представляется широко и на иных видео носителях. Одними из них стали персональные компьютеры и игровые консоли. Помимо уже знакомого перенесения сюжетов книг или рассказов на экраны стало популярно быть участниками событий напрямую – погружаться в игровой процесс, поглощая игровой контент. Игровым контент становится тогда, когда содержимым является видео игра.

Как исторически сложилось при создании сюжетов оперы – сейчас создатели игр черпают вдохновение в культурном наследии стран мира, чаще - на своей родине. Известно, что информация в таком виде преподносится аккуратно – через историю местности игровых зон, «местную» литературу, а также персонажей самой игры. Главная ли роль отводится такому персонажу или второстепенная – пользователь знакомится с информацией, которую хотели передать разработчики игры именно через призму окружения и персонажей игры, через симпатизирующие или отталкивающие эмоциональные реакции, возникающие в процессе взаимодействия контента с пользователем. Это даёт возможность полно раскрыть ту или иную особенность культуры определённой страны, течения или направления культуры, иногда какого-либо события или крохотной детали, важной для создателя.

Обращаясь к цитате японской писательницы Хироме Аракаве: «Когда погибает культура, погибает и народ», можно чётко проследить мотивы создателей той или иной отсылки игрового процесса к истории, культуре или событию произведения.

Именно к незабываемости культурного наследия стремятся сейчас китайские разработчики игр, в коде запечатав свою историю. Совсем недавно пользователи всемирно популярной китайской игры «Genshin Impact» стали свидетелями прямого увековечения одного из вышеупомянутого мирового достояния. Китайская опера непросто появилась красивым упоминанием в игровых текстах, а стала основным акцентом игрового персонажа.

Девушка - прима китайской оперы не только представляет собой игровую отсылку на китайское культурное достояние, но и является игровым образом существующей известной оперной певицы Китая, которая и «подарила» ей свой голос. Данный персонаж был введён в игру через знакомую в Китае модель познания – просмотр театрализованного представления. «Созерцание богини уничтожения» - пьеса, которая познакомила иностранных игроков с традициями страны, а жителей Китая заставила проникнуться гордостью за свою родину.

Данная игра и раньше с уважением преподносила игрокам культурные особенности тех или иных стран - референсов: исторически сложившиеся образы литературных героев европейской части Германии и Англии, искусно переданные узоры одежд японских мастеров или же ландшафт традиционных гор Китая, залитых солнцем вечернего золота – это лишь малая часть исторической повестки. Но именно представление вышеупомянутого персонажа стало взрывом общественного внимания к традиционной китайской культуре. Девушка стала «мостом» между иностранной аудиторией и Китайской культурой, что позволило познакомить геймеров с новым для себя видом развлечений: созерцанием Пекинской оперы.

Согласно последним сведениям Отчета об игровой индустрии Китая, в 2021 году китайские игры отлично показали себя на иностранных рынках. Фактическая прибыль от продаж китайских игр на иностранных рынках достигла 18,013 млрд. $, что на 16,59% более по сопоставлению с подобным временем минувшего года. Исследования мобильных и ПК игровых рынков показывают, что Genshin Impact от miHoYo является одной из самых важных мобильных игр 2020 года, поскольку данная игра помимо повышения общего ожидания игроков от мобильных игр, увеличила влияние культуры ACG.

Список литературы

1. Лю Чжон. Китайская музыкальная традиция (система и признаки) // Академия воспитания. №4. Гэгьсу, 2001. С. 76-78.

2. Ма Лян. Китайское и европейское музыкальное внутреннее единство, и достоинство // Сила искусства. №2. Шэньдон, 2004. С. 64-66.

3.Отчет о игровой индустрии Китая «2021 Global Gaming Market Report» http://www.chinastoks.net

PRESENTATION OF TRADITIONAL CHINESE OPERA THROUGH THE FILTER OF MODERN GAME CONTENT

EREMEEVA NATALIA VLADIMIROVNA
student gr. ZRS-20
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper considers the process of transformation of the entertainment sphere, its specific part - the gaming industry, into the historical agenda of the creator country to foreign users

Key words: opera, beijing opera, personal computers, gaming market, content, gaming content

УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ В СФЕРЕ КУЛЬТУРЫ

ЕРЕМЕЕВА АНАСТАСИЯ АЛЕКСАНДРОВНА
студент группы УП-п-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ТИМОХИНА АНЖЕЛИКА СЕРГЕЕВНА
студент группы УП-п-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье рассматриваются организации культуры, подходы к управлению и особенности управления персоналом в сфере культуры.

Ключевые слова: управление, персонал, сфера культуры.

Персонал организации – это, прежде всего, рабочая сила, включенная в определенную производственно-экономическую структуру, которая выполняет предписанные функции в процессе работы. Квалифицированные сотрудники – уверенность в том, что организация достигнет поставленных целей и сможет выжить в условиях рынка. Действенная система управления персоналом способна обеспечить организацию высококвалифицированными сотрудниками, выполняющими поставленные производственные задачи, ориентируясь на должностные инструкции и требования, и повысить экономический эффекта деятельности организации [2].

Сегодня особую роль приобретает сохранение историко-культурного наследия. Культура выступает фактором как личностного роста отдельных индивидов, так и всей страны в целом. Сфера культуры на сегодняшний момент включает не только искусство (традиционные искусства, фольклор, образование, досуговые программы, креативные индустрии и т.п.), но и правовые, экономические, организационные и управленческие направления, которые отвечают за функционирование и деятельность организаций в сфере культуры.

В современных социально-экономических условиях, когда зачастую возникают вопросы к качеству производимого в культуре продукта, важной проблемой для руководителей организаций является поддержание высокого уровня работы сотрудников. Трудности могут быть обусловлены как тем, что приходится работать с творческими и неординарными личностями, так и тем, что невозможно мотивировать персонал традиционными экономическими методами, в связи с недостаточностью финансирования. Поэтому важно построить такую

систему управления персоналом в сфере культуры, которая при постоянно меняющихся условиях, бурном росте технологий и необходимостью их использования в профессиональной деятельности, будет мобилизовать персонал для повышения эффективности работы. Следовательно, исследование особенностей управления персонала в данной области является актуальным и востребованным.

Под организацией культуры понимается организация, созданная учредителем (собственником или уполномоченным им органом) для осуществления культурной деятельности некоммерческого характера, в которую он полностью или частично вкладывается и имущество учредителя применяет на праве эффективного управления [1].

Существует два вида организации культуры, имеющих коммерческий и некоммерческий тип хозяйствования. Для организации культуры коммерческого типа целью является получение прибыли от создания и реализации определенного продукта. Основным моментом является достижение значительного экономического эффекта от реализации направлений деятельности организации. Отметим, что коммерческий тип может быть признан организацией культуры только если тот или иной вид культурной деятельности зафиксирован как основной предмет деятельности. Некоммерческий тип хозяйствования направлен на поддержание и сохранение художественных ценностей и традиций, сохранение престижа нации, государства, города, эстетическое и нравственное воспитание населения. Основная миссия такой организации связана с достижением «социальных, благотворительных, культурных, образовательных, научных и управленческих целей» [3].

Персонал, осуществляющий свою деятельность в сфере культуры, приставляет собой такую категорию среди работников, которым в силу специфических знаний, умений, опыта и компетентность необходимо осуществлять профессиональную деятельность в учреждениях культуры, а также руководство [1]. Поэтому в задачи менеджера по управлению персоналом входят обеспечение организации культуры таким персоналом, который способен эффективно трудиться, способен к совместным действиям. При этом нужно учитывать, что в сфере культуры приходиться работать с творческими людьми, которые, несомненно, имеют специфические особенности.

В связи с этим к персоналу организаций в сфере культуры предъявляются требования, которые можно разделить на следующие группы: общие (универсальные) требования и специфические, которые соответствуют направленности сферы культуры.

В группу общих требований можно отнести: психосоматическое здоровье, (физическое и психическое, а также внешнюю привлекательность, которая имеет значение при взаимодействии в области культуры); профессиональная компетентность (достаточный и необходимый уровень полученного образования, наличие специфических организационных навыков, профессионального и делового опыта); личные и моральные качества добросовестность, порядочность, надежность, честность). К специфическим требованиям, предъявляемых

к работникам организаций культуры, относятся ориентация на творческую деятельность и работу с людьми, умение импровизировать публично, артистизм и т.д.

Данные требования возможно выполнить при помощи эффективной организации работы с персоналом, которая включает в себя следующие направления: умелое руководство, разработку оптимальной кадровой политики, подготовку, подбор и расстановку кадров, переквалификацию, оценку и повышение специализации, а также формирование и развитие мотивов [3].

В теории и практике управления можно выделить следующие подходы. В экономическом подходе главное место занимает техническая организация, которая направлена на освоение приемов работы, а не на управленческую подготовку людей в организациях и на предприятии.

Основными положениями органического подхода являются следующие организация представляет систему, в которой не только координируются цели, стратегия, структура и другие аспекты самой организации, а также уделяется повышенное внимание потребностям людей, отбору, подбору, построению карьеры. С точки зрения гуманистического подхода, культура рассматривается «как процесс создания реальности, разрешающая людям конкретным образом понимать и видеть действия, события ситуации и придавать смысл и значение своему поведению» [3].

На наш взгляд, эффективность гуманистического подхода в осознании управленческой реальности, состоит в том, что идея организации как культурного феномена позволяет понять, как с помощью знаков и значений осуществляется совместная деятельность людей в организационной среде, как можно создавать организационную реальность и влиять на нее с помощью языка, норм и всех тех смысловых систем, которые составляют культурное наследие. Задача управления персоналом сводится к созданию такой системы управления, которая при помощи символических действий создает и развивает такие смыслы деятельности, которые подтверждают ценности национальной и профессиональной культуры.

В заключении можно сказать, что правильная организация управления персоналом в сфере культуры способствует формированию не только эффективного персонала в данной сфере, но и высококвалифицированный персонал способствует повышению уровня культуры общества и сохранению культурного наследия.

Список литературы

1. Василькова М.В., Скрынникова И.А. Особенности управления персоналом в организациях культуры //Научно-методический электронный журнал «Концепт» -2017. – Т.24. – С.37–39. – URL: http://e-koncept.ru/2017/770454.htm.

2. Горелов, Н.А. Управление человеческими ресурсами: современный подход/ Н.А. Горелов, Д.В. Круглов, О.Н. Мельников. – Москва: Юрайт, 2022. – 270 с.

3. Коленько, С.Г. Менеджмент в сфере культуры и искусства: учебник и практикум для вузов/ С.Г. Коленько. – Москва: Юрайт, 2022. – 370с.

PERSONNEL MANAGEMENT IN THE FIELD OF CULTURE

ANASTASIA A. EREMEEVA,
«Personnel management», bachelor student, 2rd year
Lipetsk State Technical University

ANGELICA S. TIMOKHINA
«Personnel management», bachelor student, 2rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the article discusses cultural organizations, approaches to management and features of personnel management in the field of culture.

Key words: management, personnel, cultural sphere.

ПЕРЕВОД ПОСЛОВИЦ И ПОГОВОРОК С ЗООНИМИЧЕСКИМ КОМПОНЕНТОМ

ЕРЕШКО ВЛАДИСЛАВА АЛЕКСАНДРОВНА
Студентка гр. ПП-17-1
ФГБОУ ВПО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе анализируется перевод пословиц и поговорок с зоонимическим компонентом.

Ключевые слова: зоонимы, языковой строй, культура, лексика, фразеологизм.

Целью данной статьи является анализ перевода пословиц и поговорок с зоонимическим компонентом, а также рассмотрение их основных свойств и характеристик.

Животный мир всегда был неотъемлемой частью человеческого общества. Данные впечатления, оставившие глубокий след в сознании человека, отразились в виде различных коннотаций, что является результатом сложившихся установок и устоявшихся чувств по отношению к животному миру; данные коннотации варьируются от нации к нации. Названия животных являются привлекательной областью изучения во многих отношениях, поскольку они выполняют различные функции, среди которых наиболее выдающейся является передача человеческих черт характера. Это доказывает то, что животные являются причиной обсуждения людей, приписывая им и отрицательные, и положительные качества. Образ животных вносит большой вклад в этнические, философские и символические особенности языка. Также зоонимы являются бога-

тым источником метафор, фразеологических единиц, пословиц и поговорок, которые представляют собой образцовые национальные и культурные представления. Фразеологические единицы языка — это особые единицы, в которых отражены знания о внешнем и внутреннем мире индивида, понятна народная мудрость, а также ценностная картина мира общности людей. Зоологическая лексика может описывать человека и присущие ему черты совершенно с разных сторон. Поскольку у животных, как и у людей, присутствуют своеобразные особенности и привычки, считается естественным и нормальным, обращение к их названиям. У каждого животного среда обитания, образ жизни и тд. Отличается от других. Соответственно, все животные обладают уникальным типом поведения. Сейчас многие их названия являются заданными метафорами. Как в английском, так в русском и немецком, к примеру, лиса хитра, медведь неуклюж и т.д. Важно отметить, что зоонимы отражают творческое сознание нации и показывают информационный потенциал, накопленный древними людьми. Поэтому одной из важнейших частей, входящей в состав лексики иностранных языков – зоонимы.

Особенности языкового строя, образ жизни различных народов в той или иной местности, наличие характерных крылатых и идиоматических выражений и сформировавшаяся система ценностей могут выступать источниками специфических особенностей зоонимов. К тому же их характеристика, в основном, направлена на различные стороны описывающего предмета. Все фразеологические единицы, содержащие в составе животную лексему, могут иметь совершенно разную стилистическую окраску. Интересно то, что она может быть положительной, нейтральной или же негативной. Также стоит отметить то, что у зоонимов - двойственный характер, и это очевидно для владеющего иностранным языком человека.

Возьмем, к примеру пословицу «Let sleeping dogs lie» (Не буди лихо, пока оно тихо). В ней облик собаки наводит на мысль об опасности. Однако в пословицах, «A good dog deserves a good bone», (По заслугам и честь), «Every dog is a lion at home», (Всяк кулик в своем болоте велик) по отношению к лексеме «собака» отрицательное значение отсутствует. В поговорке «To flog a dead horse» (Мертвого лечить) говорится о том, что человек занимается делом, которое не принесет результата и является бесполезным. Здесь рассматривается лексема «лошадь». Однако в некоторых пословицах английского языка облик лошади ассоциируется с ее уходом и содержанием.

Различие менталитета носителей языка является немаловажной проблемой, с которой придется столкнуться при переводе пословиц и поговорок. Таким образом, русские идиомы, в составе которых есть зоонимы. могут сильно отличаться по значению с такими же английскими идиомами. Поэтому, для того чтобы не исказить смысл пословицы или поговорки при переводе, а также верно найти им эквиваленты в русском языке, очень важно знать хотя бы самые распространенные идиомы изучаемого иностранного языка.

Список литературы

1. Багана, Ж., Михайлова, Ю.С. Фаунонимическая лексика в системе языка и ее национально-культурная специфика (на материале лексических единиц «лошадь», «конь», «свинья» в русском, английском и немецком языках) / Ж. Багана, Ю.С. Михайлова// Научные ведомости БелГУ. Сер. Гуманитарные науки. – Белгород, 2011. – №24(119). – Вып.12. – С. 84-93.
2. Андросова, С. А., Сущевская А. С. Роль компонента-анимализма в составе французских характерологических анималистических фразеологизмов / С. А. Андросова, А. С. Сущевская // Филологические науки. Вопросы теории и практики. – Тамбов: Грамота, 2014. – № 2 (32): в 2-х ч. Ч. I. – С. 25-27.
3. Вагнер, К.Р. Семантика и синтаксис русских народных примет с компонентом «зооним» (в зеркале английских примет): автореф. дис. ... канд. филол. наук: 10.02.01, 10.02.20 / К.Р. Вагнер. – Казань, 2008. – 24с.
4. Завалишина, Ю. Г. Зоонимы и фитонимы в русской и английской паремиологии в аспекте этнического менталитета: дис. … канд. филол. наук: 10.02.01 / Ю. Г. Завалишина. – Курск, 1998. – 220 с.
5. Карам, Р.А. Структура и семантика зоокомпозитов в русском языке: дис. канд. филол. наук: 10.02.01 /Р.А. Карам. – Елец, 2010, – 206 с.

TRANSLATION OF PROVERBS AND SAYINGS WITH A ZOONIMIC COMPONENT

VLADISLAVA A. ERESHKO
“Translation and interpretation studies”, student, 5th year
Lipetsk State Technical University

Abstract: this article is devoted to the analysis and the translation of proverbs and sayings with a zoonimic component.

Keywords: zoonims, language, culture, vocabulary, phraseology.

ОСОБЕННОСТИ ГОРОДСКОЙ КУЛЬТУРЫ ЛИПЕЦКА

ЕФРЕМОВ ДЕМИД АЛЬБЕРТОВИЧ
студент группы РС-21
ФГБОУ ВО “Липецкий государственный технический университет”

ТОМИЛИНА НАТАЛЬЯ ЮРЬЕВНА
Научный руководитель
ФГБОУ ВО “Липецкий государственный технический университет”

Аннотация: в работе рассматриваются особенности городской культуры Липецка.

Ключевые слова: достопримечательности, культурные объекты, сооружения.

В центральном федеральном округе располагается один интересный городок, это столица Липецкой области. Представляет собой муниципалитет с развитой инфраструктурой, мощной тяжелой промышленностью и оригинальным историко-культурным достоянием. Он находится в лесостепной полосе РФ по обоим берегам большой реки Воронеж. Каких названий только у него нет: город металлургов, жемчужина Черноземья, центр военной авиации, житница Центральной России, черноземные минеральные воды. Первоначальные упоминания о селении, которое прежде именовалось Липские Малые Студенки, можно встретить с первой половины 17 столетия. Впрочем, еще во втором тысячелетии до нашей эпохи тут обосновались стоянки древних людей. Данный участок (Липецкое городище) находится теперь в центре, в низине маленький речки, которая тянется через каждый муниципалитет и именуется Липовкой. Официальной датой рождения Липецка считается 1703 год. В то время император Петр Великий приказал соорудить тут заводы по изготовлению железа: флоту необходимы были пушки и ядра. А в 1779 году указом Екатерины Второй здесь возник собственно Липецк. В 19 веке провинциальное поселение приобретает широкую популярность вследствие целебных свойств минеральных вод и грязищ. Липецкий курорт становится недорогой, но добротной альтернативой Баден-Бадена, Мариенбада, либо Карловых Вар.

По прошествии революции 1917 г. захолустный городишко никому не слышен, впрочем, в связи с надобностью становления тяжелой промышленности он опять приобретет ключевое значение. В 1954 году была создана Липецкая область, а Липецк становится её центром. Происходит бурный рост, застройка и расширение территории. Это привело к тому, что многие культурные объекты были уничтожены [1].

На магистральной улице, которая теперь носит имя предводителя октябрьского переворота, а прежде именовалась Дворянской, расположился особняк. Он был построен в 1836 году в жанре позднего классицизма Ф.И. Туровским. В 1896 он перешел во владение супруги полковника Александра Губина, тот, что позднее стал генерал-майором. В 1917 семья добровольно оставила строение и передала его новой власти. Теперь тут размещается Липецкий областной художественный музей. Триумфальная домина с мощными колоннадами, крупными окнами, высокими дверями привлекает своим обликом липчан и гостей города, любого, кто увидит его.
Иной основной достопримечательностью Липецка является кафедральный храм, появившийся в 1803 году на свет. Его отлично видно со многих точек. Его строительство велось в несколько этапов. Так, возведение 30-метровой колокольни было закончено лишь в 1835 году. В советское время его хотели снести, но усилиями краеведов и начальствующего зодчего Леонида Рудакова нравственный центр липчан был спасён. В 1970 году тут возникли известные

куранты. В 1991 году здесь возобновились служба. Первейшей святыней храма и сегодня является икона Липецкой Божьей матери [2].

Центром духовно-культурной жизни, безоговорочно, является огромнейший драматический театр края имени Льва Толстого. Нынешнее его здание было сооружено в 1968 году, правда, сценические постановки начали показывать только в 1977 году. В 1994 году он стал государственным и академическим.

Своё место в историко-культурном пространстве города занимает обелиск императору Петру I, поставленный в 1839 году и представляющий собой остроконечный треугольный шпиль, покоящийся на квадратном основании, украшенном прекрасными, яркими барельефами.

Важное значение в перечне объектов культурного наследия выполняет монумент погибшим в локальных конфликтах, который состоит из трёх скорбных женских фигур, знаменующих собой боль утраты своих сыновей, павших за родину. Это подлинный мемориал, где навечно сохранены имена ушедших воинов. Он находится рядом с вечным огнем, напоминающим о трагедии Великой Отечественной войны.

Также стоить отметить парк «Быханов сад», питомник деревьев местного садовода, заложенный еще в 19 веке, нынче представляет комфортабельную локацию для отдыха в центре. Он раскинулся на площади 13 гектаров и, что очень важно, сберег своё первоначальное очарование, невзирая на реконструкцию 2019 года. Здесь можно разделить свой ланч с друзьями, развлечь детей, заняться спортом, либо понаблюдать за шустрыми белками в тени сосняка [3].Современное и комфортабельное городское пространство, ориентированное на сохранение истории прошлого , с одной стороны, и на модернизацию , с другой, делает наш город особенным и интересным.

Список литературы

1. Томилина Н. Ю. Становление единого культурного пространства в условиях глобализации//Сборник статей и тезисов докладов XIII Всероссийской научной конференции с международным участием «Социогуманитарные науки в трансформирующемся обществе. Толерантность и конфликтность: новые вызовы современности». – ЛГТУ, Липецк. – 2015. - 128 с.

2. Томилина Н. Ю..Особенности информационно-коммуникационного сопровождения туристической деятельности в Липецкой области// Российская школа связей с общественностью. Альманах Ассоциации преподавателей по связям с общественностью. № 7. – 2015.- 248с.

3. Становление культурно – образовательной среды Липецкой области/ Альманах ЕГУ им. И.А.Бунина – Елец, ЕГУ.- 2004.- 69 с.

FEATURES OF LIPETSK URBAN CULTURE

EFREMOV DEMID ALBERTOVICH
“Advertising and public relations”, bachelor student, 1st year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper discusses the features of the urban culture of Lipetsk.
Key words: sights, cultural objects, structures.

ПЕТР I В ИСТОРИИ ЗЕМЛИ ЛИПЕЦКОЙ

ЗАМЫШЛЯЕВ ЕВГЕНИЙ ИГОРЕВИЧ
студент группы З-РС-20,
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

КАЧАЛОВА СВЕТЛАНА МИХАЙЛОВНА
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматривается история Липецка во время правления Петр I.
Ключевые слова: история Липецка, Липецкие железоделательные заводы, Петр I.

Петр I, пришедший к власти в конце XVII в., «прорубил окно» не лишь только в просвещенную, образованную Европу, но и на юг, дабы воскресить торговлю, обнаружить рынки, инициировать становление индустрии, сформировать культурные связи, устроить Российскую державу, сделать ее одной из самых развитых и могущественных стран мира. Для выполнения данных задач нужно было гарантировать выход РФ к морю [3, с.145].

Присутствие 4-го Повелителя Руси и 1-го Правителя Всероссийского Петра Алексеевича Романова в мегаполисе Липецке связывают со строительством железоделательных заводов и с открытием источников.

Эти действия происходили в самом начале XVIII века. Но вероятнее представить 1-ое посещение Петром Липецка (в ту пору - Липской слободы, т.к. мегаполис впоследствии разрушения его в XIII веке татаро-монголами не восстановился) на некоторое количество лет прежде. Для 2 похода на Азов как раз в регионе ныне областного центра и его окрестности строился практически целый, маленький флот: сотни плотов на ряде верфей по реке Воронеж от населенных пунктов Добродушного до Белоколодска.

В 1702 г. в селе Липские Студенки Мелкие, находившиеся на пространстве передового Липецка, был сооружен Верхний Липецкий завод с абсолютным циклом изготовления. В 1707 г. стартовало строительство Нижнего Липецкого завода, вызванное нехваткой энергетических ресурсов для рассверливания пушек на Верхнем заводе [4, с.208]. Завод получил заглавие «Нижний», потому что располагался ниже по направлению р. Липовки от Верхнего, уже построенного завода.

Первые сведения о присутствии Петра I на земле передового Липецка относятся к февралю 1703 года, когда повелитель проезжал по Большущей Посольской проезжей части сквозь с. Студенки Гигантские, мимо монастыря Поройская пустынь и с. Липские Студенки Мелкие. Петр I не один навещал Липецкие фабрики, но документально доказан лишь только его конечный приезд в 1722 году, когда правитель устроил некоторое количество постановлений об организации работы Липецкой группы заводов и их последующей участи. Тут повелитель сделал известный оттиск руки на формовочной земле, который трудящиеся залили чугуном [2, с.19]. Он сберегается в Липецком областном краеведческом музее.

По поводу минеральных вод в архивах наличествует аттестат первого историографа Липецкого курорта доктора И. Пфелера [1, с.15]. Он выпустил в 1804 году книжку «Описание Липецких минеральных вод», в которой подробно сообщает:«Я побывал в Липецке и рал материалы для собственной книжки в конце XVIII века, когда действия сего века ещё не были разделены толщей лет, как это ныне существует для нас, и ещё имели возможность рассказывать и свидетельствовать отдельные жители города, непосредственно видавшие Петра I в Липецке и, по по крайней мере, слышавшие о нем из первых уст».

Список литературы

1. Бурлакова, Е.В. Стратегия повышения конкурентоспособности бренда территории [Текст]/ Е.В.Бурлакова, С.М.Качалова, // Инновационная экономика и право. - Липецк, 2019. № 1 (13). С. 13-17.
2. Качалова, С.М. Брендирование имиджа территории Липецкой области [Текст]/ С.М.Качалова, Н.Ю. Томилина// Современная наука Евразии. Сборник материалов международной научной конференции. отв. ред. Л.И. Королев. – Воронеж, 2018. С. 19-20.
3. Новые подходы к региональному развитию: наука, экология, экономика [Текст]// Качановский Ю.П., Сараев П.В., Корнеев А.М., Корчагин В.А., Гамов Е.С., Володин И.М., Шпиганович А.А., Орлов И.И., Гончарова М.А., Клявин В.Э., Загеева Л.А., Богомолова Е.В., Цыганов И.А., Томилина Н.Ю., Качалова С.М., Пыльнев В.Г., Володин А.И., Грушевская А.В., Пыльнев Р.В., Гридчина Н.Е. и др. //Коллективная монография - Воронеж, 2018. 202 с.
4. Соловьева, Л.В. Региональные проблемы Липецкой области, отраженные в социальной рекламе/ Л.В.Соловьева, С.М.Качалова [Текст]// Гумани-

тарно-социальные науки и право. Актуальные исследования в современной науке. Материалы научно-практической конференции студентов и аспирантов Липецкого государственного технического университета. - Липецк, 2020. С. 208-209.

PETER I IN THE HISTORY OF THE LIPETSK LAND

EVGENY I. ZAMYSHLYAEV
"Advertising and public relations", bachelor student, 2rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper examines the history of Lipetsk during the reign of Peter I.
Keywords: history of Lipetsk, Lipetsk jelly-making plants, Peter I.

ПЕРЕВОД КОМЕДИЙНОГО КИНОДИСКУРСА (НА МАТЕРИАЛЕ АНГЛОЯЗЫЧНОГО СЕРИАЛА «THE OFFICE» И ЕГО РУССКОГО ПЕРЕВОДА)

ЗОЛОТАРЕВА ДАРЬЯ ИГОРЕВНА
студентка гр. ПП-17
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в данной статье рассматриваются языковые особенности перевода комедийного кино-дискурса на материале англоязычного сериала «The Office», а также переводческие трансформации и приемы, направленные на сохранение и передачу юмора. Кроме того, можно выделить основные задачи, которые представляют трудности для переводчика.
Ключевые слова: кинодискурс, комедия, юмор, переводческие приемы.

Для успешного перевода, необходимо выявить языковые особенности передачи комического в кинодиалогах. Познание комического имеет место при отклонении от общепринятых языковых норм. Использование жаргона, неправильное произношение слов, неправильное построение фразы порождают восприятие комического. Аналогично происходит с нарушениями законов и правил логики, что выглядит смешным для людей, знакомых с логикой.

Смешными могут показаться непривычные взгляды, оригинальность.

Множество явлений жизни может породить возникновение комического. Основными формами комического являются сатира и юмор. Сатира - острая форма комического. Остроумие - психическая способность человека к творческой деятельности. Юмор - безобидная шутка, основанная на чувстве юмора. Юмор проявляется словесно, ситуативно, музыкально и в актерском мастерстве. Особенностями выражения комического в кино-дискурсе является такое средство выразительности как «игра слов».

Перевод "серьезного" текста не отличается от перевода юмористического текста или кинодиалога. Буквальный перевод в случае юмора практически невозможен, поскольку культура людей, включенных в шутку, отличается. Идея "идеальной точности" несовместима с переводом шуток, и поэтому акт перевода должен выполняться с помощью стилистических средств в попытке найти шутку, которая звучит примерно так же, как в оригинале. Существует также две возможные проблемные области при переводе юмора: каламбуры (игра слов) и культурные отсылки. Нет ничего хуже, чем испортить шутку чрезмерными объяснениями. Это означает, что читатель должен быть мотивирован на то, чтобы обнаружить смысл (юмор, комизм) в юмористической ситуации.

Не носители английского языка, часто находят эти игры слов трудными для понимания, и даже в присутствии переводчика они не смеются над этими шутками, поскольку их действительно трудно или даже невозможно перевести из-за метаязыковой коммуникации, в которой форма имеет значение. Поэтому такие ситуации поднимают вопрос о том, следует ли использовать шутку, юмористическую на языке рассказчика, в разговоре между иностранцами, которые нуждаются в переводчике, если есть риск быть неправильно понятым или вообще не понятым.

Оригинальный диалог, представленный в переводной версии посредством дублирования или перевода субтитрами, становится своего рода фильтром способным как ориентировать, так и дезориентировать потенциального зрителя. Материалом для данного исследования послужили диалоги американского комедийного сериала "Офис" и их переводы на русский язык.

Давайте перейдем к рассмотрению примеров из серии и их изучению.

Оригинал:

«Jim: I think it's time for you to bury the hatchet. Dwight: Waste of a good hatchet. »

Перевод от студии «Кубик в кубе»:

Джим: — Я думаю, пришло время зарыть топор войны. Дуайт: — Только хороший топор потрачу.

В этом случае мы видим фразеологический вид каламбура, основанный на разрушении первоначальной формы фразеологической единицы. Зритель одновременно воспринимает прямое значение слова и вместе взятых компонентов идиомы. Появляется юмористический эффект из-за неожиданного использования идиомы «to bury the hatchet» в переносном смысле "зарыть топор войны" приобретает прямое значение. Калькирование фразы на русский язык невозможно, т.к. оно может привести к нарушению игры слов. Дуайт крайне серьёзно воспринял слова своего начальника, тем самым отношение к герою сериала стало ироничным. Долгие философские рассуждения добавили комичности ситуации, а игра слов вернула нас к реальности сериала.

Список литературы

1. Носков, А. П. Слово. Игра со словами. Смех (Лексико-семантические средства создания комического в публичной речи): учебно-методическое пособие / А. П. Носков. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2020.
2. Шевченко С. Е. К вопросу об эквивалентности и передаче юмора при переводе // Провинциальные научные записки. – 2016. – №. 2. – С. 85.
3. Горшкова, В. Е. (доктор филологических наук; профессор). Эстетика аудиовизуального перевода Жана-Франсуа Корню в парадигме системной трансдисциплинарности / В.Е. Горшкова // Вестник Московского университета. Сер. 22, Теория перевода. – 2015. -№3. – С.22-37. – (общая теория перевода).

TRANSLATION OF A COMEDY FILM DISCOURSE (BASED ON THE MATERIAL OF THE ENGLISH-LANGUAGE TV SERIES "THE OFFICE" AND ITS RUSSIAN TRANSLATION)

DARYA I. ZOLOTAREVA
“Translation and interpretation”, student, 5th year
Lipetsk State Technical University

Abstract: This article is devoted to the linguistic features of the translation of comedy film discourse based on the material of the English-language TV series "The Office". The article examines translation transformations and techniques aimed at maintaining a comic effect. In addition, you can identify the main tasks that present difficulties for the translator.

Key words: film discourse, comedy, humor, translation techniques.

ПРОБЛЕМА СОХРАНЕНИЯ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ: ПРИМЕНЕНИЕ ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА В РОССИИ

ЗОТОВА ЕЛИЗАВЕТА ВЛАДИМИРОВНА
студент гр. ДТ-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ГРОШЕВА ДАРЬЯ СЕРГЕЕВНА
студент гр. ДТ-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ГАТИЛОВ ЭДУАРД ВЯЧЕСЛАВОВИЧ
Научный руководитель, доцент, к.и.н.
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в данной статье рассматриваются проблемы сохранения культурного наследия в Российской Федерации, а также на примере других стран (Великобритания, Казахстан, Китайская Народная Республика) анализируется возможность применения зарубежного опыта в нашей стране.

Ключевые слова: культура, культурное наследие, национальное достояние, информационное воспитание.

Проблема сохранения культурно-исторического наследия всегда актуальна в любой стране и в любое время, так как благодаря именно этому наследию, сохраняется культура народов, происходит определенный вклад в развитие мира и современного человечества. Особенно это можно отнести к документам, документальным источникам, книгам и печатным изданиям – форпосту культурно-исторического наследия[4]. Для того, чтобы как можно больше сохранить объектов культурно-исторического наследия (КИН), во все времена старались предпринимать определенные меры: правовые нормы, мероприятия, законы и даже специальные методики.

На сегодняшний день достаточно популярным является направление сохранения КИН через облагораживание местности, ее развитие, вклад в нее денежных средств[3]. Что не всегда является достаточно эффективным для полного восстановления и сохранения КИН.

В последнее время получило развитие понятие «территориальный бренд»: развитие страны (региона, города), впоследствии которого она становится известной, узнаваемой и популярной для туристов; гипотетически с дальнейшим привлечением инвестиций для помощи ей в социально-экономическом развитии. Эта концепция была разработана десять лет назад и получила широкое признание в Российской Федерации – «Концепция продвижения национального и региональных брендов товаров и услуг отечественного производства».

Именно благодаря данной концепции были выявлены две основные проблемы, связанные с организационной структурой в области сохранения наследия:

– институциональная скудность сектора, недостаточно четкое распределение функций и полномочий (небольшой организационный потенциал общественных организаций, узкая профессиональная специфика, отсутствие конструктивных рабочих отношений между государственными органами и общественными организациями);

– недостаточность целенаправленной и систематической популяризаторской и разъяснительной работы, направленной на осознание значимости культурного наследия (изолированность понимания недвижимого наследия от его «человеческого измерения», недостаточное знание частных предпринимателей о возможности использования исторических объектов и о технологиях их адаптации) [2].

Кроме того, «выплыли» некоторые пробелы с законодательным основанием КИН:

– некорректность ведения появившихся экономических бюджетных обязательств по обеспечению содержания отдельных видов культурной деятельности;
– отсутствие законодательного основания для поддержки следующих сфер культуры: исполнительное искусство, культурно-досуговая деятельность, нематериальное КИН и т.п.;
– отсутствие принципов по количественному обозначению государственной ответственности в сохранении КИН[5].

Все вышеуказанное свидетельствует о том, что законодательные возможности и обязательства государства над КИН нуждаются в явном совершенствовании и модернизации [5].

В изучении этого вопроса интересен зарубежный опыт. Особенно отдельных стран. В силу событий последних дней и месяцев (санкции, запреты, эмбарго, попытки создания революционных ситуаций) трудно говорить о применении зарубежного опыта по сохранению культурного наследия в России. Однако попробуем.

Опыт Великобритании. Главным органом в сфере культурной политики Великобритании является Министерство культуры (МК), средств массовой информации (СМИ) и спорта. Он регулирует развитие в области архитектуры, искусства, библиотек, арт-галерей, рынков искусства и т.п., напрямую финансирует музеи и галереи, имеющие национальное значение, а также разрабатывает план совершенствования данных объектов. Полагается только на общепринятые мировые тенденции в сфере культуры, не изобретает ничего нового. Подведомственные организации: Совет по делам искусств, организация «Английское наследие» и иные локальные и отраслевые организации. МК, СМИ и спорта для них прописывает детально все тенденции и действия, выделяет средства[7].

При этом Совет по делам искусств:

– не является государственной структурой;

– самостоятельно занимается финансированием культурных организаций (в тот момент принятия решения Совет не полагается на чужую поддержку и самолично выбирает те проекты, тенденции, веяния, которые, по его мнению, подходят Великобритании);

– сам распределяет средства государства между культурными объектами («гранты»);

– является дистрибьютором средств Национальной лотереи, которые выделяются на развитие национального искусства.

Однако, несмотря на самостоятельность Совета по делам искусств, он зависит от правительства, а на различные должности назначаются люди, выбранные министром культуры, СМИ и спорта. Также деятельность Совета контролируют Правительство, Парламент и сам народ [10].

А вот сохранением КИН занимается организация «Английское наследие», которая отвечает за реконструкцию мест национального достояния, а также политикой в туристической сфере Великобритании [9]. Помимо финансирования

из федерального бюджета Совет по делам культуры и «Английское наследие» имеют право заниматься предпринимательской деятельностью.

Опыт Казахстана. В Казахстане с 2003 года (продолжается по настоящее время) по указанию Президента Казахстана поднята и воплощена в жизнь тема программы КИН по следующим направлениям:

– реконструирование важнейших памятников КИН и архитектуры для нации;
– раскопки, исследования в области археологии;
– создание научных работ в сфере культуры и архитектуры народов Казахстана;
– изучение сохранившейся литературы и письменности, ее дальнейшее сохранение и обработка.

Программа позволила: отреставрировать полностью 78 памятников, отыскать и возвратить в Казахстан много вещей (объекты исторического значения), литературные и музыкальные произведения[8].

Опыт Китайской Народной Республики (КНР). Китайцы относятся очень бережно к своему труду, к труду своих предков и внимательно относятся к уходу за культурными объектами. 52 известных культурных объектов КИН Китая находятся во всемирном списке ЮНЕСКО – ни один из них не находится под угрозой разрушения [11]; из них 36 культурных объектов и 4 смешанных типа объектов.

Вопросы сохранения культурного наследия Китая регулируются законом «О нематериальном культурном наследии» («НКН») [1]:

– отвечает за учет КИН (предусмотрено ведение записей о каждом объекте, с последующей передачей под полномочия государства);
– определяет санкции (вплоть до уголовного наказания) за нанесение какого-либо ущерба объектам наследия или совершение халатных действий, подделку документов и т.п.;
– предусматривает поощрительные меры по заблаговременной работе с населением в восстановлении или реконструкции объектов культурного наследия (оказание денежной поддержки, организация экскурсий ученикам школ, использование объектов КИН на выставках (на постоянной основе), предоставление мест для их хранения и содержания).

Изучая опыт, отношения и меры отдельных стран к сохранению культурного наследия, можно выделить несколько интересных аспектов, которые применимы на практике в нашей стране:

– создание определенной конкретной организации (возможно частное предпринимательство), которая одновременно будет независимой по сфере культуры и будет контролируема и финансируема государством; при этом ее личная предпринимательская деятельность сократит расходы государственного бюджета и снизит нагрузку на федеральный бюджет (из опыта Великобритании);

– принятие государственной культурной программы (аналог Казахстана) по облагораживанию местности, защиты объектов культурного наследия, их реконструкции;

– провести инвентаризацию организационного потенциала общественных организаций;

– ввести систему поощрительных и порицательных мер в отношении к культурно-историческим объектам (опыт КНР);

– ввести паспортизацию и отчетность каждого культурного и исторического объекта.

Все эти меры помогут решить проблемы сохранения культурного наследия нашей Великой многонациональной страны.

Список литературы

1. Закон КНР о нематериальном культурном наследии [Электронный ресурс]: http://asia-business.ru/law/law3/cultural/ (дата обращения:05.04.2022).

2. Абанкина Т.В., Деркачев П.В. Стратегии повышения эффективности использования объектов культурного наследия// Вопросы государственного и муниципального управления. - 2018. - № 4. - с.45-74.

3. Алексеев Ю. В., Сомов Г.Ю. Объекты культурного наследия/ Т. I, II. - М: Проспект, 2019. - 560 с.

4. Гатилов Э.В. Делопроизводственный документ как отражение политико-социальных трансформаций (1917-1925гг.) // Материалы Всероссийской научной конференции «Союз Советских Социалистических республик как историко-культурный феномен». 17 ноября 2021 г. г. Елец, Россия.

5. Куштанина Е.В. Региональная культурная политика: государственные обязанности в сфере культуры в региональном законодательстве// Вопросы государственного и муниципального управления.- 2016.— № 2.-с.111-130.

6. Музычук В.Ю. Государственная поддержка культуры: ресурсы, механизмы, институты. М.; СПб.: Нестор-История, 2018. - 280 с.

7. Официальный сайт Министерства культуры, СМИ и спорта Великобритании [Электронный ресурс]: https://www.gov.uk/govcrnment/ organisations/dcpartment-for-digital-culture-media-sport/ (дата обращения:04.04.2022).

8. Официальный сайт национального проекта «культурное наследие Казахстана» [Электронный ресурс]: http://www.madcnimura.kz/ru/ government-program-madenimura/ (дата обращения: 04.04.2022).

9. Официальный сайт организации «Английское наследие» [Электронный ресурс]: http://www.english-heritage.org.uk/ (дата обращения: 04.04.2022) .

10. Официальный сайт Совета по делам искусств Великобритании [Электронный ресурс]: http://www.artscouncil.org.uk/ (дата обращения:04.04.2022) .

11. Официальный сайт ЮНЕСКО [Электронный ресурс]: http://whc. unesco.org/ (дата обращения: 07.04.2022).

THE PROBLEM OF PRESERVING CULTURAL HERITAGE: THE APPLICATION OF FOREIGN EXPERIENCE IN RUSSIA

ZOTOVA ELIZAVETA VLADIMIROVNA
"Documentation and archival science", bachelor student, 2rd year
Lipetsk State Technical University

GROSHEVA DARYA SERGEEVNA
"Documentation and archival science", bachelor student, 2rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: this article discusses the problems of preserving cultural heritage in the Russian Federation, as well as the example of other countries (Great Britain, Kazakhstan, the People's Republic of China) analyzes the possibility of applying foreign experience in our country.

Keywords: culture, cultural heritage, national heritage, information education.

ВЕЛИКИЙ ПЕТР И ЛИПЕЦК

ИВАНОВА ПОЛИНА АЛЕКСЕЕВНА
студентка гр. РС-21
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ТОМИЛИНА НАТАЛЬЯ ЮРЬЕВНА
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматривается влияние Петра Великого на возникновение и развитие города Липецка, история появления Липских железоделательных заводов, Липецкого курорта, вклад императора на формирование специфики города.

Ключевые слова: Петр I, Липецк, Липские заводы, походный дом Петра, Липецкий курорт.

Пётр I – один из самых известных императоров в истории России. Энергичная личность, проходящая сквозь любые преграды. Знакомство Петра с территорией Липецка началось после неудачного Азовского похода. В конце XVII – начала XVIII века Россия была вовлечена во множество военных столкновений, в результате чего рос спрос на изделия из металла. Наличие известняка, железной руды, широких площадей леса, водных ресурсов и непосредственная близость к Воронежу, где происходило конструирование флота, существенно

повлияли на решение императора о строительстве железоделательных заводов в ныне существующем Липецке [1].

В 1702 году вблизи города Романово началось строительство Липских железоделательных заводов. Первым был построен Верхний Липецкий завод. Ниже по течению реки Липовки в 1707 году возводится Нижний Липецкий завод. Его строительство связано с нехваткой множества различных ресурсов для изготовления пушек на ранее построенном заводе. Заводы, расположившиеся по берегам реки Липовки, представляли мощное производство, выпуская ежегодно до 600 пушек, большое количество якорей, цепей, ядер и многих других изделий.

История Липецка и реформатора России переплетаются, однако задокументированных свидетельств о частом прибывании Петра в городе очень мало. Первые сведения, подтверждающие прибывание Петра на территории современного города, датируются февралём 1703 года [2]. Документально зафиксировал проезд по Большой Посольской дороге, проходящей через с. Липские Студенки Малые, голландский путешественник Корнелий де Брюин, находящийся в составе свиты. Император не раз приезжал на Липские заводы для организации и координации работы, однако документально зафиксирован только его последний приезд в 1722 году. В Липецком областном краеведческом музее хранится оттиск руки Петра I, залитый чугуном. В дальнейшем копии отправились в разные города России [3].

Так как Петр часто посещал Липецк, для него был построен путевой дворец. Небольшой домик, состоящий из трех комнат. Существует легенда, что один из шкафов был собран лично Петром. Постройка просуществовала до XIX века. В 1806 году в результате сильных пожаров в Липецке, дом сгорел [4].

При Александре I Липецк обретет популярность, как лечебный город с минеральными водами. Эта известность также заслуга Петра. По одной из легенд в 1707 году, прогуливаясь по берегу реки Липовки, император увидел бьющий ключ. Петр имел много знаний во всех областях, поэтому предположил, что ржавый берег ручейка свидетельствует о полезности воды и её обогащённости железом. После чего началась история Липецка, как курорта минеральных вод. Сегодня приобретает большую актуальность построение бренда нашего города и совершенно очевидно, что самый яркий штрих в его архитектуру и символику внес Великий Петр! [5]

Таким образом, Петр I внес огромный вклад как в появление, так и в формирование города, став фактически его основателем. Природа и расположение Липецка заинтересовали императора России своей уникальностью. Эта неповторимость предопределила судьбу города и позволила прославить его в разных сферах деятельности.

Список литературы

1. Мелихов, Ф. Ф. Походы Петра I к Азову и в Липецк / Ф. Ф. Мелихов // Осенняя песня / Ф. Ф. Мелихов. – Липецк, 1999. – С.102-104.

2. Колтаков, В. М. Царь Петр I и Липецкий край / В. М. Колтаков, А. В. Овчинников // Материалы третьих Петровских чтений в Липецке «Петр Великий и Липецкий край» 3 июня 2008 года / ред. А. Т. Березнев. – Липецк, 2008. – С. 44-48.

3. Щедрина, Е. Петр I в Липецке: [о пребывании в Липецке Петра I, об учреждении им железоделат. з-дов, открытии источника минер. вод; о домике Петра I, сгоревшем в 1803 г.] // Липецкий строитель. – 2011. – 30 июня-7 июля (№ 24).

4. Мелихов, Ф. Ф. Петр I в Липецке / Ф. Ф. Мелихов // Записки краеведческого общества / отв. ред. В. М. Важинский. – Липецк, 1995. – Вып. I – С. 36-40. – С. 7.

5. Томилина Н.Ю. Сохранение природно-культурного наследия Липецкой области и его брендирование в условиях новой экономики// Коллективная монография « Новые подходы к региональному развитию: наука, экология, экономика»/ Качановский Ю.П., Сараев П.В., Корнеев А.М. и др.; под общей редакцией Т.Г. Пыльневой.- Воронеж, 2018.-202с.

GREAT PETER AND LIPETSK

POLINA A. IVANOVA
student gr. RS-21
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper examines the influence of Peter the Great on the emergence and development of the city of Lipetsk, the history of the appearance of the Lipetsk ironworks, the Lipetsk resort, the emperor's contribution to the formation of the specifics of the city.

Keywords: Peter I, Lipetsk, Lipsky factories, Peter's camp house, Lipetsk resort.

СВЯЗЬ А. И. ЭРТЕЛЯ С ЛИПЕЦКИМ КРАЕМ

ИГЛИНА ВАЛЕРИЯ АНДРЕЕВНА
студентка гр. ЗРС-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ПОПОВА НАТАЛЬЯ ЮРЬЕВНА
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе раскрывается связь Александра Ивановича Эртеля с Липецким краем.

Ключевые слова: литература, писатель, Липецкий край, литературная деятельность.

Трудно найти человека, которому были бы незнакомы имена Л.Н. Толстого, А.П.Чехова и других классиков русской литературы. Они являются яркими представителями своей литературной эпохи, их произведения постоянно переиздают и изучают в школе. Такое изобилие блестящих литераторов способствовало тому, что многие писатели так называемого «второго ряда» оказались незаслуженно забыты. Стоит заметить, что, относя тех или иных авторов ко «второму ряду», мы оперируем не понятиями «высокое – низкое искусство», а, скорее, «известное – малоизвестное» или «изученное – малоизученное» [1]. Именно о таких авторах пишет М. Горький как о великих своим честным и сердечным отношением к судьбам родины, к жизни народа, к литературе.

В этом ряду достойное место занимает творчество Александра Ивановича Эртеля. Имя его тесно связано с Липецким краем, который оказал большое влияние на творчество писателя. Он родился в 1855 году в Задонском уезде Воронежской губернии. За свою жизнь писателю пришлось поработать конторщиком, управляющим имением, заведовать библиотекой и даже быть заключенным Петропавловской крепости, а затем ссыльным за участие в деятельности народовольческих кружков.

Литературная деятельность Эртеля началась со знакомства в Усмани с писателем П. Засодимским, с помощью которого он переезжает в Петербург и устраивается заведовать библиотекой для учащейся молодёжи. Павел Засодимский убедил друга отдать в печать его первые рассказы. Так, в 1878 году публикуется первый рассказ «Переселенцы» в газете «Русское обозрение», а затем очерк «Письма из Усманского уезда» в литературной газете «Слово».

Первое крупное произведение Эртеля – «Записки степняка» – первоначально печаталось по частям в разных журналах. Значительная их часть была написана непосредственно в Усмани, куда Эртель вернулся из Петербурга. Наблюдения автора за земляками, знание народного быта и собственный опыт помогли писателю точно запечатлеть крестьянский и дворянский поместный быт [2]. В рассказе «Полоумный» писатель с любовью описывает окрестности села Ровенка (Добринский район Липецкой области): «Я взошел на возвышенность. Широкий простор разостлался предо мною.... Вплоть до виднеющегося вдали хутора все было - степь, поросшая густой, сочной отавой. За хутором опять тянулась степь, а там опять курганы, высокие, крутые…. Тут тебе Битюк разливается... У самых берегов да на островах леса зеленеют, а промеж лесов, села раскинулись: Тамлык, Паршиково, Ровенское, Подлесное, Яблонец... А там Красноярье на круче... Приволье! Куда ни глянешь, все колокольни белеются да кресты жаром горят...».

Во второй половине 90-х годов Эртель оставляет занятия литературой, ему необходимо было зарабатывать деньги на содержание семьи, ведь собственный капитал был потрачен на помощь голодающим крестьянам. После смерти писателя выходит полное собрание его сочинений, в предисловии к которому Лев Толстой высоко оценил «удивительный по верности, красоте, разнообразию и силе народный язык» писателя.

Сегодня изучение произведений Александра Эртеля требует вдумчивого, медленного чтения, традиционного для нашей культуры на протяжении столетий [3]. Лучшие произведения Эртеля по праву занимают важное место в русской литературе второй половины XIX века. Он вошел в литературу как писатель, который сумел отразить в своем творчестве важнейшие события современной ему жизни.

Список литературы

1. Качалова, С. М. Об особенностях развития национального русского языка в XX веке / С. М. Качалова // Лепта : Ежегодный научно-методический альманах / Редколлегия: Е.А. Глотова (отв. ред.) [и др.]. – Омск : федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Омский государственный педагогический университет", 2017. – С. 91-95.
2. Повседневная мифология семейно-родовой памяти в культурном ландшафте современной российской провинции: научная аналитика и региональные социокультурные практики / А. А. Линченко, А. Г. Иванов, И. П. Полякова [и др.]. – Липецк : Липецкий государственный технический университет, 2020. – 246 с.
3. Углова, Н. В. Изучение произведений русской литературы как способ гармонизации отношений / Н. В. Углова // Восстановительный подход и медиативные технологии в образовании: опыт, проблемы, перспективы: Сборник материалов межрегиональной научно-практической конференции, Липецк, 22 мая 2020 года / Редакторы: Углов Д.В., Фурсова Л.В.. – Липецк: Государственное автономное учреждение дополнительного профессионального образования Липецкой области "Институт развития образования", 2020. – С. 127-133.

THE CONNECTION OF A. I. ERTEL WITH THE LIPETSK REGION

Iglina Valeria Andreevna
Student of gr. Z-RS-20
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper considers the connection of Alexander Ivanovich Ertel with the Lipetsk region.

Key words: literature, writer, Lipetsk region, literary activity.

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОДА ОБЩЕСТВЕННО-ПОЛИТИЧЕСКИХ ТЕКСТОВ С АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА

ИСКУСНЫХ ДМИТРИЙ ИГОРЕВИЧ
студент гр. ПП-17-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

МАТЫЦИНА МАРИНА СТАНИСЛАВОВНА
Научный руководитель, д.ф.н., профессор
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: данная работа посвящена аспекту перевода общественно-политических текстов. Основное внимание уделено использованию клише, газетных штампов, стереотипных фраз, политических терминов, аббревиатур, а также социальных реалий. В этой работе анализируются проблемы, с которыми может столкнуться переводчик при работе с общественно-политическими текстами, такими как знание политической терминологии, понимание особенностей культуры речи языков оригинала и перевода и т.д.

Ключевые слова: общественно-политический перевод, переводческие трансформации, политкорректный перевод, социальная реалия, общественно-политическая лексика.

Переводчики при работе сталкиваются с чрезвычайно разнообразными по жанрам, стилю и функциям текстами. Необходимо провести первичный переводческий анализ, чтобы определить тип текста и предпринять дальнейшие шаги. От типа текста зависит выбор приемов перевода и определение степени эквивалентности. Задачи и цели переводчика разнятся, в зависимости от того, что нужно переводить: роман, научную статью или выступление какого-либо политика. О последнем в дальнейшем и пойдет речь в данной работе.

Политические выступления, устные или письменные, относятся к общественно-политическим текстам. Это, главным образом, публикации в различных источниках: газетах, журналах и интернет-сайтах. Как правило, они представляют собой информационные сообщения касательно той или иной темы. Довольно часто эти тексты имеют характерную эмоциональную окраску, чтобы особым способом воздействовать на общественное мнение [1].

В текстах такого типа в основном используется большое количество стереотипных фраз, политических терминов и понятий. В некоторых случаях текст имеет лексику, которая недопустима или нежелательна. В таких ситуациях переводчику приходится искать решения и подходы к переводу, чтобы скорректировать оригинал под нейтрально-газетный стиль языка перевода. Необходимо найти подходящие соответствия на языке перевода.

Общественно-политическая лексика представляет собой языковое отражение происходящих в жизни человеческого общества исторических и социально-политических событий [2]. Примером использования общественно-политической лексики может стать речь Байдена. Он говорил: “I just spoke with

the G7 leaders this morning" [3]. Перевод звучит следующим образом: «Этим утром я говорил с лидерами стран «большой семерки». G7- неофициальный клуб экономически развитых стран. В русском языке нет прямого соответствия этому названию, поэтому приходится разъяснять суть этого термина.

В настоящее время, политкорректность является неотъемлемой частью американской и западноевропейской культуры и означает вежливое и уважительное отношение к представителям различных меньшинств, как на поведенческом, так и на языковом уровнях. Важно уметь различать такие единицы в тексте и уметь правильно их переводить. Например, одним из самых популярных приемов перевода политкорректных терминов является транскрипция [2]. В русском языке начали появляться такие термины, как: сексизм (sexism), лукизм (lookism) и другие. Как правило, они непонятны русскоязычному рецептору, поэтому они часто сопровождаются описательным переводом: лукизм (дискриминация по внешности).

Социальная реальность - действительность социального мира, существующие в действительности социальное явления и процессы [4]. В текущих социальных реалиях мирового кризиса, Байден во время своей пресс-конференции заявил: "I know this is hard and that Americans are already hurting. I will do everything in my power to limit the pain the American people are feeling at the gas pump" [3]. В переводе это будет выглядеть так: « Я знаю, что многие американцы уже почувствовали это. Я делаю все возможное, чтобы минимизировать воздействие топливного кризиса на народ Америки». В текущих социальных реалиях нестабильности на рынке энергоносителей, можно сделать вывод, что под "gas pump" подразумевается скачок цен на топливо в США, и, соответственно, призыв Байдена к народу Америки проявить терпение.

Таким образом, можно сделать вывод, что для создания адекватного перевода общественно-политического текста необходимо соблюдать множество условий. Переводчику необходимо, в зависимости от цели перевода, сделать его нейтральным, опустив или нивелировав эмоционально окрашенные части текста, сохранить эквивалентность и адекватность перевода. Либо наоборот, усилить семантический посыл текста, используя подходящую лексику, термины, и темарематические изменения предложений. Для осуществления такого перевода необходимо обладать определенными знаниями и навыками, чтобы обеспечить правильный перевод и выполнить коммуникативную задачу.

Список литературы

1. Маник С.А. Общественно-политическая терминология английского языка в 21 веке (на материале медийных англоязычных текстов)
2. Шляхтина Е.В. Особенности перевода политкорректной терминологии с английского на русский язык. ЕГПУ им. К.Д. Ушинского. 2014
3. CNN politics Biden imposes additional sanctions on Russia: Putin chose this war - электронная версия (https://edition.cnn.com/2022/02/24/politics/joe-biden-ukraine-russia-sanctions/index.html) 02/25/2022

FEATURES OF THE TRANSLATION OF SOCIO-POLITICAL TEXTS FROM ENGLISH

DMITRY I. ISKUSNYH
"Translation and interpretation studies", specialist student, 5th year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the article is devoted to the aspect of translation of socio-political texts. The main attention is paid to the use of cliches, newspaper cliches, stereotypical phrases, political terms, abbreviations, as well as social realities. This paper analyzes the problems that a translator may face when working with socio-political texts, such as knowledge of political terminology, understanding of the peculiarities of the speech culture of the original and translated languages, etc.

Keywords: socio-political translation, translation transformations, politically correct translation, social reality, socio-political vocabulary.

ОСОБЕННОСТИ РУССКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ХАРАКТЕРА

КОНАРЕВА МАРИНА СЕРГЕЕВНА
студентка гр. ПХ-19
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

РАЗОМАЗОВА АННА ЛЕОНИДОВНА
Научный руководитель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье рассматриваются специфические черты русского национального характера.

Ключевые слова: русский национальный характер, национальный характер, самосознание.

Процесс формирования любого народа, любой этнической единицы, общности всегда неразрывно связан с возникающим у его представителей определённым психическим типом, неким психическим складом, который находит своё отражение в наиболее стойких чертах, в дальнейшем выступающих «фундаментом» народа и создающих основу для дальнейшего исторического развития. Исследование этих черт, которые легли в основу понятия «национальный характер», всё ещё является актуальным направлением для психологов.

Стоит отметить, что термин «национальный характер» носит скорее описательный характер, сложность исследований в данном направлении продиктована тем, что сам по себе национальный характер относится к довольно трудно уловимым явлениям.

Анализ проблемы национального характера берёт своё начало еще с трудов древнегреческих учёных и философов Гиппократа и Геродота. Наиболее широкий охват проблема национального характера получила в связи с зарождением таких наук, как этнология и этнопсихология. Немецкие учёные, основатели этнопсихологии, М. Лацарус и Г. Штейнталь, описывают национальный характер как конкретный национальный дух, заключающий в себе неизменное ядро, которое само определяет все изменения духа.

Отечественные учёные всё чаще связывают национальный характер с самосознанием народа, т. е. представлением народа о самом себе.

Рассматривая особенности национального характера русского человека, многие авторы обращали внимание на те специфические условия, которые сформировали те или иные наиболее выраженные черты и устойчивые компоненты психики. В качестве таких условий рассматривают прежде всего климатический, политический, религиозный и ряд других факторов. Рассмотрим влияние каждого фактора на формирование русского национального характера:

1. Природно-климатические условия.

Всем известны такие особенности русского человека как способность к длительной и напряжённой работе, крайней степени напряжения сил, выносливость. Многие психологи и историки считают, что данные качества русского человека во многом были сформированы природными условиями, в которых и формировался его менталитет.

Суровые климатические условия с резкими колебаниями с давних времён влияли на условия труда русского человека. Жизнь крестьянина напрямую зависела от природных условий, т. к. они влияли на плодородие почв. Находясь в подобных тяжёлых условиях, крестьянин мог обработать пашню лишь прилагая максимальные физические усилия. Таким образом, тяжёлый изматывающий труд от рассвета до заката с использованием довольно примитивных орудий стал для русского человека жизненной необходимостью. Отсюда же и направленность русского человека на коллективизм — достичь целей в одиночку гораздо сложнее, чем при объединении усилий.

Капризы природы и возникающие, в связи с этим сложности приучили русского человека к терпеливой борьбе с невзгодами и лишениями, что является ещё одной видной особенностью национального характера [1].

Также русский человек склонен больше замечать следствия, нежели ставить цели, т.к. часто случалось так, что переменчивость климата часто нарушала планы крестьянина. Этим же объясняется вера русского человека в случай, некая надежда на «авось».

2. Влияние географического положения.

Один из интересных с точки зрения психологии феноменов был описан русским философом Николаем Александровичем Бердяевым. Им было закреплено понятие «власти пространства», которое состоит в том, что «государственное овладение необъятными русскими просторами оказывает большое психологическое давление на отдельного русского человека. Это давление

ограничивало развитие самостоятельности и в некоторой степени подавляло личную свободу» [2].

Так широта занимаемого русскими просторами пространства как бы переходит из географического фактора в психологический. Этим можно объяснить широту русской души, которая отражается в искусстве и литературе в виде следующих образов: «Это и русская удаль, т. е. храбрость, помноженная на простор, в широком движении. И в русской пляске – стремление занять как можно больше места. И в русской протяжной песне – тоска по простору. И в быстрой езде, и в летописях, былинах – восторг перед пространством» [3].

3. Политический фактор.

Политический фактор сформировал у русского народа такие качества как терпимость и единство.

В силу географического положения возникла некая открытость границ русских земель (характеризуется отсутствием природных преград в виде горных цепей, морей и т. д.), что послужило почвой для постоянных вторжений и нападений. Подобные вторжения всё больше укрепляли чувство общности «мы», т. к. были связаны с необходимостью объединять усилия для укрепления безопасности территорий.

Вышеперечисленные факторы скорее оказали влияние на формирование навыков, привычек и темперамента русского народа, на формирование духовных ценностей, конечно, повлияла религия.

4. Религиозный фактор.

Из особенностей, сформированных влиянием религиозного фактора, следует выделить благожелательность русского человека и понимание им чужого несчастья. И это совсем неслучайно, ведь для русских людей характерна некоторая рефлексия и откровенность по отношению к своим собственным трудностям и проблемам.

Также следует обратить внимание на сдержанность русского народа в проявлении эмоций, она связана с тем, что в русской традиции принято как бы уменьшать своё состояние счастья, в некой мере приглушать его, снижая для окружающих его видимость. Связано это с тем, что счастье воспринимается как нечто непостоянное и хрупкое. Возможно, именно бурные события в истории русского народа так повлияли на восприятие счастья [4].

Итак, на культуру русского человека, его психический склад и национальный характер во многом повлияли особенности среды, в которой шло историческое развитие народа. Однако, перечисленные факторы не всегда в полной мере могут помочь понять непредсказуемость и вольность русского человека. Поэтому, понимание психологических особенностей народа, хода его истории, стремление уяснить суть национального характера в целях сохранения культурного наследия является важным направлением психологического исследования.

Список литературы

1. Ключевский, В.О., Русская история: Полный курс лекций [Текст] / В.О. Ключевский // Москва, 1994 – С. 53.
2. Бердяев Н.А., Судьба России [Текст] / Н.А. Бердяев // Москва, 1990 – С. 64.
3. Лихачев Д.С., Заметки о русском [Текст] / Д.С. Лихачев // Москва, 1984 – С. 10.
4. Джидарьян И.А., Счастье и удовлетворенность жизнью в русском обществе // Российский менталитет: вопросы психологической теории и практики [Текст] / И.А. Джидарьян // Москва, 1997 – С. 111.

RUSSIAN NATIONAL CHARACTER

MARINA S. KONAREVA
«Psychology», bachelor student, 3rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the article discusses the specific features of the Russian national character.

Key words: Russian national character, national character, self-consciousness.

ИСТОРИЧЕСКАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ КАК СПОСОБ СОХРАНЕНИЯ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

КОРАГОДИНА ЭЛЕОНОРА ВИТАЛЬЕВНА
студентка гр. ДТ-19
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ШЛЯПНИКОВА ЕЛЕНА АРСЕНЬЕВНА
Научный руководитель, профессор, д.и.н.
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в современном мире необходимо осознавать важность и ценность культурного наследия своей страны, чтобы не потерять весь накопленный опыт предыдущих поколений и не забыть важные страницы нашей истории. В данной статье рассмотрено, как историческая реконструкция может повысить интерес людей к истории и помочь сохранить культурное наследие.

Ключевые слова: историческая реконструкция, история, культурное наследие.

Вся история России тесно связана с архивами. Архив – это и многоэтажные здания, и помещения (с хранилищами, десятками сотрудников и километ-

рами стеллажей), и скромная стопка студенческих конспектов на письменном столе, и совокупность архивных документов, и издания исторических документов. Только благодаря работе в архивах (а она всевозможная и разносторонняя) мы узнаем о деятельности человеческого общества во всех аспектах (теоретических, правовых и практических), которые являются частью исторической памяти о прошлом.

Огромное количество документов, фактов и событий истории нам достались по наследству от предшественников (благодаря именно архивам и архивному делу) и являются гордостью Великой Русской Культуры [1] .

Культурное наследие – совокупность всех материальных и духовных объектов и явлений народов, имеющих определённую историческую, духовную, материальную ценность и передающихся из поколения в поколение.

К материальному наследию относят архитектуру, объекты археологического и военно-исторического, морского наследия [2]. Нематериальным культурным наследием являются языки и диалекты, традиции, верования, обычаи, традиции и т.п.

Если мы рассматриваем историческую реконструкцию как способ сохранения культурного наследия, то можно сказать, что она даёт простым обывателям возможность ознакомиться как с материальным наследием, так и с нематериальным.

Стоит сказать, что вообще собой представляет историческая реконструкция. Историческая реконструкция – один из видов хобби, которое объединяет людей, увлекающихся историей. Она включается в себя воссоздание материальной и духовной культуры определённой эпохи, основываясь на археологических раскопках, а также письменных и изобразительных источниках. Основа исторической реконструкции – создание полноценного костюма, каждый элемент которого подтверждён историческими источниками [3]. В дополнение к костюму, реконструкторы также воссоздают предметы быта, украшения, оружие и т.п., причём при их изготовлении пользуются технологиями тех времён. Также, многие изучают уклад жизни, быт и традиции выбранной эпохи. Но самое важное – использование этого всего на практике.

С помощью исторической реконструкции методом ролевой игры воссоздаются различные исторические события для углубленного изучения той или иной эпохи, или конкретного события.

Историческая реконструкция делится на живую историю и бугурты, т.е. турниры.

Живая история — это воссоздание жизни людей определённой эпохи. Обычно это проходит в виде мероприятия, которое сопровождается различными мастер-классами от самих участников-реконструкторов для зрителей. Простому обывателю будет интересно смастерить что-то своими руками, попробовать аутентичную еду, и просто посмотреть со стороны на костюмы и воссозданный быт ушедшей эпохи свой страны.

Бугурты же представляют собой сражения, в которых на практике применяются различные манёвры и тактики ведения боя прошедших времён. Бывают

постановочные битвы, на которых воссоздаются реальные сражения прошлого, а бывают спортивные, где участники просто меряются силами [4].

Простой зритель может наблюдать за ходом сражения совершенно безопасно для себя – поля для «битв» обычно ограждены, и по периметру находятся люди, которые следят за тем, чтобы никто посторонний не попал на поле. Также соблюдаются и другие меры предосторожности – зрители стоят на определённом расстоянии, а копья и мечи участников, конечно же, не заточены.

Главное преимущество исторической реконструкции как способа сохранения культурного наследия – возможность наглядно и интересно показать большому количеству простых обывателей частички истории своей страны, а также дать возможность прикоснуться к предметам старины, посмотреть, как они применялись на практике, погрузиться в быт наших предков. Словом, главные плюсы исторической реконструкции – наглядность и интерактивность.

Одним из наиболее крупных мероприятий, связанных с исторической реконструкцией, является военно-исторический фестиваль «Поле Куликово», который посвящён Руси и Золотой Орде XIII-XIV веков. Фестиваль проводится ежегодно накануне празднования годовщины Куликовской битвы на берегу реки Дон в третью неделю сентября при поддержке Министерства культуры РФ, Российского военно-исторического общества и Правительства Тульской области. Обычно в программе фестиваля театрализованная реконструкция Куликовского сражения, турниры по фехтованию, конный турнир, конкурс исторического костюма и доспеха, концерт исторической музыки, а также ярмарка и различные мастер-классы [5].

В заключение, можно сказать, что историческая реконструкция является достаточно действенным способом сохранения культурного наследия, потому что, во-первых, сами реконструкторы довольно щепетильно и тщательно изучают исторические источники, по которым воссоздают картину того времени, а, во-вторых, такая наглядность приводит к повышению интереса простых людей к истории своей страны.

Список литературы

1. Половинкина М.Л. История России в архивных документах: даты, события, преемственность. Роль и значение архивов и архивных документов в сохранении истории памяти народов России и Кавказа. Материалы международной научно–практической конференции посвященной 100–летию государственной архивной службы России и 25–летию Государственного архива Республики Ингушетия (Магас, 2018 – 490 с.).

2.Федеральный закон "Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации" от 25.06.2002 № 73-ФЗ (последняя редакция) / Официальный сайт. - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_37318/

3.Историческая реконструкция / Академик / Официальный сайт. - URL: https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/59466

4.Историческая реконструкция / an article / Официальный сайт. - URL: https://www.ritsu.ru/sn23-istoricheskaya-rekonstruktsiya.html
5.Музей-заповедник Куликово поле / Годовщина Куликовской битвы Официальный сайт. - URL: https://kulpole.ru/sobytiya/godovshchina-kulikovskoj-bitvy

HISTORICAL RECONSTRUCTION AS A WAY TO PRESERVE CULTURAL HERITAGE

ELEONORA V. KORAGODINA
"Documentation and archival science", bachelor student, 3rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: in the modern world, it is necessary to realize the importance and value of the cultural heritage of your country in order not to lose all the accumulated experience of previous generations and not to forget the glorious and tragic pages of our history. In this article, we will look at how historical reconstruction can increase people's interest in history and help preserve the cultural heritage.
Keywords: historical reconstruction, history, cultural heritage.

ПЕРЕВОД ИМЁН СОБСТВЕННЫХ С АНГЛИЙСКОГО НА РУССКИЙ ЯЗЫК ПРИ РАБОТЕ С ХУДОЖЕСТВЕННЫМИ ТЕКСТАМИ НА ПРИМЕРЕ СЕРИИ РОМАНОВ ДЖОАН РОУЛИНГ «ГАРРИ ПОТТЕР»

КРАВЧУК АЛИНА ВАДИМОВНА
Студентка гр. ПП-17-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

РЯЗАНЦЕВА ТАТЬЯНА ЮРЬЕВНА
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: данная статья посвящена специфике перевода имён собственных с английского языка на русский при работе с художественными текстами на примере серии романов Джоан Роулинг «Гарри Поттер».
Ключевые слова: оним, имя собственное, транслитерация, транскрипция, калькирование.

В настоящее время художественная литература жанра фэнтези чрезвычайно популярна среди читателей. Таким образом, изучение имен собственных, которые являются неотъемлемой составляющей произведений этого жанра, становится необходимым для их более полного понимания. Поскольку авторы, стремясь к самовыражению, создают с помощью своей фантазии совершенно

уникальные вселенные, целые миры, не имеющие сходства с реально существующим, перевод произведений художественной литературы с английского на русский язык может вызывать трудности. Чтобы, невзирая на весь существующий в таких произведениях вымысел, читатель все же сумел поверить в своем воображении в подлинность волшебного мира, автор вынужден углубляться в различные тонкости и учитывать всевозможные нюансы.

Имена собственные – один из таких пунктов. В связи с тем, что они дают возможность читателю поверить в авторский вымысел, в полной мере окунуться в фэнтезийный мир и в повествование в целом, они представляют собой значимую часть произведений данного вида литературы. Чтобы передать имена собственные с английского на русский язык переводчику необходимо повышенное внимание, поскольку определить заложенный в имени собственном смысл и идентифицировать ту роль, которую оно играет в произведении, может быть довольно непростой задачей. Имена собственные из художественных произведений вызывают повышенный интерес у лингвистов и переводчиков, что подтверждает существование отдельной дисциплины – литературной ономастики, изучающей их специфику в вышеупомянутом виде литературы.

Для того чтобы корректно перевести онимы на русский язык, необходимо знать и владеть определенными переводческими приемами. Работая с произведениями Джоан Роулинг, переводчики, представляющие такие издательства как РОСМЭН и МАХАОН, чаще всего использовали следующие приемы:

– **Транслитерация** *(Potter – Поттер, Ronald – Рональд, Scorpius – Скорпиус)*

– **Транскрипция** *(Dean – Дин, Frank – Фрэнк, George – Джордж)*

– **Калькирование** *(You-Know-Who – Ты-Знаешь-Кто)*

– **Полукалькирование** *(Umbridge – Кхембрждж, Nearly Headless Nick – Почти Безголовый Ник)*

– **Создание семантического неологизма** *(Hagrid – Огрид, Gilderoy – Сверкароль, Clearwater – Диамант, пример хрематонима: Charm Your Own Cheese – Сырочарня на дому)*

Благодаря такому изобилию способов перевода мы имеем и разнообразную вариативность самих переводов. В качестве примера мы приведем сравнительный анализ двух переводов данного произведения, авторами которых стали вышеупомянутые издательства РОСМЭН и МАХАОН.

В данном случае, правила перевода художественных произведений предоставляют большой простор для фантазии при работе с названиями улиц. Переводчик волен использовать транскрипцию, может просто перевести по смыслу или вовсе адаптировать текст для благозвучия. Перевод МАХАОНа более точен по смыслу, поскольку слово «privet», согласно «Cambridge Dictionary», переводится как куст бирючины. Однако переводчику стоит учитывать тот факт, что далеко не каждый читатель имеет представление что это такое. Вариант «тисовая улица» является прекрасным примером адаптированного перевода. Безусловно, он не слишком точен по смыслу, но приятен на слух

и, что немаловажно, позволяет читателю сразу визуализировать сцену. Оба варианта имеют место быть.

В этой ситуации, вариант переводчиков РОСМЭН больше напоминает использование такой фигуры речи, как парономазия. Поскольку действительно можно подумать, что Северус имеет что-то общее с севером, что ассоциируется с холодом и снегом. В результате чего мы получаем — Северус Снегг. Однако если переводчик насмотренный и перед началом работы с текстом ознакомился с необходимыми материалами по вселенной автора, то он мог бы узнать о том факте, что сама писательница подтвердила информацию, что в фамилии Снейпа не было никаких подтекстов. В связи с этим, многие читатели больше склоняются к переводу МАХАОН, который решил использовать прием транскрибирования — Северус Снейп.

Мы пришли к выводу, что перевод имён собственных при работе с художественными текстами играет немаловажную роль в понимании произведения в целом. Безусловно, данный аспект представляет трудности и своего рода специфику для переводчика, поскольку требует к себе насмотренности, повышенное внимание, погруженность в работу и вселенную переводимого произведения. Владение приемами транслитерации, калькирования, приближенного перевода и др., в свою очередь, также помогает решить данную проблему и успешно перевести онимы, передавая их коннотативное значения на язык перевода.

Список литературы

1. Васильева, С.П. Литературная ономастика: учебное пособие для студентов филологических специальностей / С.П. Васильева, Е.В. Ворошилова. – Красноярский гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева, 2009. – 138 с.

2. Зимовец, Н.В. О значении имени «Гарри Поттер» в романах Дж. К. Роулинг / Н.В. Зимовец // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 8. – С. 87-92.

3. March, D. Winking, allusions, and anagrams: Translating character names in Harry Potter / D. March // Studies by Undergraduate Researchers at Guelph (SURG). – 2015. – № 8. – P.- 14-25.

TRANSLATION OF PROPER NAMES FROM ENGLISH INTO RUSSIAN WHEN WORKING WITH LITERARY TEXTS ON THE EXAMPLE OF THE SERIES OF NOVELS BY J. K. ROWLING “HARRY POTTER”

ALINA V. KRAVCHUK
“Translation and interpretation studies”, student, 5th year
Lipetsk State Technical University

Abstract: this article is devoted to the specifics of translating proper names from English into Russian when working with literary texts on the example of the series of novels by J. K. Rowling “Harry Potter”.
Keywords: onym, proper name, transliteration, transcription, calque.

ЮРИДИЧЕСКИЙ ЯЗЫК «LEGALESE» КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ ПЕРЕВОДА АНГЛОЯЗЫЧНЫХ КОНТРАКТОВ И ДОГОВОРОВ НА РУССКИЙ ЯЗЫК

КРЮКОВА ЕЛЕНА АЛЕКСАНДРОВНА
Студентка гр. ПП-17-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: данная работа посвящена одному из способов перевода английских контрактов и договоров – специфическому формальному языку «legalese».
Ключевые слова: язык «legalese», международное сотрудничество, специфика контракта, правила формирования контрактов и договоров

Данная статья посвящена переводу контрактов, что в переводе с латинского на русский язык, означает сделка.

И прежде, чем соответственно начать разговор о переводе контрактов, необходимо немного обратиться к теории.

Стоит упомянуть, что в первую очередь, имея отношение к официально-деловому стилю контракт, как и юридические законы, государственные акты, служебная переписка, деловые бумаги, постановления, уставы, инструкции и т. п., имеет свои особенности перевода. Существует мнение, что с официально-делового стиля началась древняя письменность, поскольку письменный официально-деловой текст является не просто обычным текстом, но и определенным документом, подтверждающим заключение сделки и закрепление определенных прав и обязанностей. В текстах данного функционального стиля мысль так же, как в научном стиле, разворачивается логически последовательно. Кроме того, в некоторых типах официальной документации принят стандартный порядок изложения информации. Также важным пунктом при осуществлении перевода текстов официально-делового стиля является достоверная передача информации оригинала, потому что относящиеся к этому стилю тексты обслуживают определенные области нашей жизни.

Необходимо также уточнить один момент, позволяющий нам в последствие избежать определенных неточностей, а именно разницу между контрактом и договором. Принципиальное отличие этих двух понятий на самом деле отсутствует. Так принято в юридической практике: под понятием «договор» подразумевают внутриэкономические связи, а под «контрактом» - внешнеэкономические.

Наиболее ответственной и сложной частью предпринимательской деятельности считается составление договора или контракта, на оказание какой, либо услуги. Эффективность документа будет зависеть от того, как, и насколько грамотно и профессионально составлен представленный к рассмотрению контракт с юридической стороны.

Составляются тексты контрактов согласно с определенными традициями в рамках международной торговли преимущественно на основе принятых международных коммерческих условий Инкотермс (свод определенных правил) в редакции 2010 года, которые используют коммерсанты со всего мира. Как правило, целью Инкотермс с правовой точки зрения является в первую очередь обеспечение трактования комплекта сложившихся международных общепринятых правил и толкования торговых терминов, которые очень часто используются в торговле.

Дальше в нашей статье стоит акцентировать внимание на чётком языковом разделении, используемом зачастую для переписки и написания юридических документов на английском языке.

Специалисты, в сфере юриспруденции, работающие над данными документами, поделились на группы. Одни, как правило, призывают к так называемому классическому или традиционному варианту, которому своеобразны все перечисления синонимов от каждого употребляемого термина, а также общепринятые определения «legalese» и архаизмы. Представители второй группы популяризуют новый стиль изложения текста перевода, который обладает четко выраженным и характерным внешним структурированием, соответствующей краткостью, простотой изложения текста и приветствует отказ от юридической терминологии.

Формулировка «legalese» или «lawspeak» (также известен как «lawyer's language» - юридический язык и «legal parlance» - юридический жаргон) означает определенный специфический язык в юриспруденции, используемый специалистами, при работе с пакетом определенных документов, в том числе и юридических с установленным, или другим, изложением написания в документе текста. Зачастую восприятие такого текста затруднено другими лицами, в виду не имеющихся у них навыков и особых познаний.

Юридический английский традиционно был прерогативой юристов из англоязычных стран, которые разделяют традиции общего права. Однако в настоящее время юридический английский в силу своего распространения как преобладающего языка международного бизнеса, а также его роли в Европейском союзе является глобальным явлением.

Трудности понимания законов и юридических текстов часто связывают со сложностью затрагиваемых ими тем. Однако при внимательном изучении юридических текстов можно понять, что их сложность составляет не столько суть излагаемого, сколько этот необычный язык и его запутанное построение предложений. Таким образом, сложность в значительной степени заключается в лингвистическом и структурном аспекте, созданном имеющейся практикой юридического письма.

Яркими наглядными примерами документов на английском языке, в которых часто используется юридическая терминология «legalese», являются договоры ООН и Европейской комиссии. Основываясь на анализе соответствующих англоязычных договоров и контрактов, можно выделить ряд следующих особенностей, характерных для языка «legalese».

Употребление сложных и длинных предложений является одной из первых характеристик этого стиля. Что касается русского языка, то в нем присутствует такая же особенность: использование замысловатых словосочетаний с определенными качественными прилагательными.

Ко второму пункту можно отнести частотность употребления пассивных конструкций. В русских договорах они зачастую передаются возвратными глаголами.

Также, ещё одной особенностью является применение условных предложений преимущественно нулевого и первого типов. Данные предложения при переводе на русский язык передаются с помощью союза «если» или способом изменения типа предложения.

Затем идут заимствования из таких языков как латинский и французский. Они являются официальными языками средневековых переводов юридических документальных текстов. Непосредственно, в свою очередь каждый из них может в определенной мере заменять несколько различных предложений, тем самым позволяя сохранить лаконичность в любом изложении.

Язык «legalese» также отличается применением определенных синонимичных возможных пар, которые в юриспруденции принято называть «юридические дублеты», в переводе legal doublets. При осуществлении перевода таких пар или дублетов очень часто используется опущение, потому что эти словосочетания означают всегда практически одно и то же.

Кроме того, язык «legalese» помимо всего перечисленного богат очень большим количеством литературной лексики, клише и канцеляризмов. Поэтому у юристов принято считать, что очень частое использование наречия «hereby» в языке договоров акцентирует его канцеляризм и формальность.

Поэтому, с уверенностью можно отметить, что в силу необходимости владеть характерными фоновыми знаниями и понимать своеобразность русскоязычного документа, перевод договора является определенно кропотливым процессом, который в свою очередь требует от переводчика умения точно отобразить стиль и специфику англоязычного договора.

Список литературы

1. Контракт. Понятия, виды, отличия от договора [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://pravodeneg.net/buhuchet/primary/kontrakt-chto-eto-ponyatie-vidy-otlichiya-ot-dogovora.html (дата обращения 15.03.2022)

2. Н.А. Фатеева [[Текст]] // Иностранные языки в высшей школе, 2019, №2. С. 103-112.

3. Баженова Е.Ю., Залесова М.Н., Снитко М.В. // Перевод контрактов: учебное пособие — Благовещенск: Издательство Амурского государственного университета, 2020. — 99 с.
4. Тюленев, С. В. Теория перевода : учеб. пособие / С. В. Тюленев. – Москва: Гардарики, 2004.

LEGAL LANGUAGE "LEGALESE" AS ONE OF THE WAYS TO TRANSLATE ENGLISH-LANGUAGE CONTRACTS INTO RUSSIAN

ELENA A. KRYUKOVA
«Translation and interpretation studies», student, 5th year
Lipetsk State Technical University

Abstract: this article is devoted to one of the ways of translation English contracts – the specific formal language «legalese».
Keywords: the «legalese» language, international cooperation, contract specifics, rules for the formation of contracts.

ПИРАМИДЫ ЕГИПТА – КЛЮЧ К ПОНИМАНИЮ ДРЕВНЕЙШЕЙ МИРОВОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ

КУЗНЕЦОВ НИКИТА ВЛАДИСЛАВОВИЧ
Студент гр. З-РС-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

КУЦАН СОФЬЯ АЛЕКСЕЕВНА
Научный руководитель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: Египетские пирамиды не один век прославляют талант своих создателей, благодаря которым были возведены великие пирамиды. В Древнем Египте создавались удивительные вещи, а величие и уникальность пирамид, их загадки, тайны вызывают интерес и желание исследования древней истории.
Ключевые слова: пирамиды, древний Египет, строительные технологии, строительство пирамид, фараоны.

В Древнем Египте (около 2707–2150 до н. э., III–VI династии) создавались сооружения для захоронений, служившие символом священной горы – стремления человечества достичь небес. Египетские пирамиды – это уникальные архитектурные памятники Древнего Египта. Они представляют собой каменные сооружения пирамидальной формы, которые использовались в качестве усыпальниц для фараонов. Всего на территории Египта обнаружено 118 пирамид. Большая часть из них сейчас представляют собой небольшие холмы или

груды камней. Первая в мире пирамида была построена 5 тыс. лет до н. э. для правившего приблизительно в 2665–2645 годах до н. э. фараона Джосера (Нечерихета). Это усыпальница древнеегипетского фараона, первая пирамида в мире, а также одно из самых древних крупномасштабных каменных сооружений, сохранившихся до наших дней. Пирамида была возведена архитектором Имхотепом, который разработал способ кладки из тёсаного камня. Пирамида имела ступенчатую форму, состояла из лабиринта, шахт и коридоров. Помещения украшены большим количеством орнаментов и росписей. Центральный вход ведет в зал над склепом фараона. Центральный коридор и два параллельных отсека объединяют несколько сотен комнат друг с другом. Самая крупная и известная пирамида Древнего Египта, считающаяся единственно сохранившейся из 7 чудес света, построенная около 2600 лет до н. э. – «Пирамида Хеопса». Первоначальная высота пирамиды составляла 146 м, а на сегодняшний день – 138 м, изначально площадь ее основания – 5,3 га, угол наклона - 51° 50'. Вес её превышает 6 миллионов тонн. Это сооружение считалось самым высоким строением в мире на протяжении 4 тысячелетий, пока в начале 14 века её не превзошёл линкольнский собор «Девы Марии» высотой 160 м. Пирамида имеет называние «Achete-Chufu» – «Возрождение Хуфу (Хеопса)». По официальной версии, для строительства пирамиды в первые месяцы привлекалось более 210 тыс. человек, а в последний год цифра достигала 390 тыс., строительство заняло 20 лет. На протяжении долгого времени источником сведений о возведении пирамид являлся труд древнегреческого историка Геродота. Он посетил Египет около 450 лет до н. э. и со слов египетских жрецов смог описать технологию строительства пирамид: «Царь Хеопс вынуждал всех жителей Египта работать на него. День и ночь они таскали к Нилу гигантские каменные глыбы из каменоломен Аравийских гор. Больше ста тысяч людей выполняли эту работу ежедневно, меняясь каждые три месяца. Только десять лет ушло на то, чтобы построить дорогу для перетаскивания этих глыб – сооружение столь же масштабное как сама пирамида» [7; 9]. Вторая по величине после пирамиды Хеопса на плато Гизы – пирамида Хефрена. Она принадлежит сыну и наследнику фараона Хеопса – Хефрену, высота которой составляет 136 м. Она была открыта в 1860 году при раскопках европейскими археологами. При исследовании пирамиды была найдена скульптура фараона из горного диорита, в данный момент находящаяся в Египетском музее Каира. Изначально сооружение имело малый размер, причиной этому была спешка на случай внезапной смерти фараона. После смерти Хефрена пирамида была усовершенствована из малой постройки в большую. Уникальность сооружения заключалась в том, что в нем сохранились остатки древней облицовки. После усыпальниц Хеопса и Хефрена, самым крупным сохранившимся сооружением на территории «Дахшурского некрополя» является «Розовая» пирамида. Она была возведена в период правления основателя IV династии фараона Снофру в 2640 году до н. э. Изучение «Розовой» пирамиды было проведено в 1837 г. Джоном Перрингом – британским египтологом. Им было обнаружено 3 соединенных друг с другом помещения, а также написанное красной краской имя «Снофру», из чего следует под-

тверждение заказчика строительства пирамиды. Само название «Розовая» произошло из-за розового оттенка известковой породы. Последняя великая пирамида была возведена по приказу шестого фараона IV династии Менкаура, правившего в период с 2530–2510 лет до н.э. Усыпальница Менкаура – это последняя из наиболее значимых и великих пирамид Гизы, а Микерин – последний правитель в династии строителей пирамид, который построил для себя «Священную высоту» (официальное название Великих пирамид в Древнем Египте). Пирамида имела большую трапециевидную форму. С тех пор высота гробниц правителей Египта не превышала 20 метров. В древности пирамида носила название «Богоподобный Менкаур». По его приказу гробницу строили спешно. Пирамида Менкаура построена из наиболее крупных блоков известняка, базальта и гранита, чем пирамиды предыдущих фараонов. Самый большой блок был весом 200 тонн. Для ускоренного строительства рабочие не обтесывали камни. Менкаур лично контролировал строительство. До завершения возведения пирамиды фараон не дожил. К смерти Менкаура пирамиду правильной четырехугольной формы увеличили до 20 метров. После IV династии произошел резкий упадок в искусстве создания пирамид. Фараоны V династии возвели 5 относительно небольших пирамид в Абусире, приблизительно в 9 км к юго-востоку от Гизы, и 2 малые пирамиды в Саккаре, вблизи пирамиды Джосера. Все они возведены достаточно бесхитростно – со временем внутренняя часть обрушилась, чего не наблюдалось в пирамидах предшествующей династии. Все пирамиды V династии на сегодняшний момент представляют собой фактически простое нагромождение каменных блоков. Во время VI династии в Саккаре были построены 4 малые в сравнении с другими пирамиды – приблизительно 50 м в высоту. Египетская цивилизация в конце VI династии подверглась почти полному распаду. Понижение уровня Нила привело к резким климатическим изменениям. Наступил голод, страну охватила анархия, а вельможи в разных частях Египта укрепляли свое влияние и воевали друг с другом. Правители следующих четырех династий не имели желания и возможностей, чтобы управлять всей страной и организовать строительство великих памятников.

Египетские пирамиды играют большую роль в понимании древней цивилизации. Спустя тысячелетия они сохранили великое культурное достояние и наследие. Символы, иероглифы, орнаменты и росписи внутри пирамид позволяют увидеть фрагменты из жизни древней цивилизации, такие как охота, рыбалка, сбор урожая, приемы пищи, поклонение богам, отдых знати и остальные действия в детальном виде, а также предоставляют большой интерес со стороны ученых и исследователей всего мира. Египетские пирамиды безусловно являются ключом к понимаю древней цивилизации.

Список литературы

1. Бабанин В. П. Тайны великих пирамид. – Санкт-Петербург: Лань, 1999. – 512 с.

2. Кристиан Ж. Египет великих фараонов. История и легенда. – М.: Наука, 1992. – 326 с.
3. Носовский Г. В. Первое чудо света. Как и для чего были построены египетские пирамиды. – М.: Астрель, 2011–240 с.
4. Турскова Т. А. Великие сооружения древнего мира. – М.: Рипол классик, 2002. – 416 с.

PYRAMIDS OF EGYPT - THE KEY TO UNDERSTANDING THE OLDEST WORLD CIVILIZATION

KUZNETSOV NIKITA VLADISLAVOVICH
Student gr. Z-RS-20
Lipetsk State Technical University

Abstract: The Egyptian pyramids have been glorifying the talent of their creators for centuries, thanks to whom the great pyramids were erected. Amazing things were created in ancient Egypt, and the greatness and uniqueness of the pyramids, their riddles, secrets arouse interest and desire to explore ancient history.

Keywords: pyramids, ancient Egypt, construction technologies, pyramid construction, pharaohs.

ПОСЛЕДНИЙ ПРИЮТ Л.Н.ТОЛСТОГО (СТАНЦИЯ АСТАПОВО)

КУЛИКОВА АНАСТАСИЯ СЕРГЕЕВНА
Студентка гр. ЗРС-20-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ПОПОВА НАТАЛЬЯ ЮРЬЕВНА
Научный руководитель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматривается краткая биография Л.Н.Толстого, его последние дни жизни и мемориальный музей памяти Л.Н. Толстого «Астапово».

Ключевые слова: Л. Толстой, автор, биография, писатель, Астапово, музей.

Среди всех достопримечательностей Липецкой области есть одна, чья слава была неожиданной и трагической для русской культуры. Это небольшая железнодорожная станция, которая до 1918 года называлась Астапово. Она была открыта в 1890 году в связи со строительством железнодорожной ветки от Богоявленска и через некоторое время стала узловой станцией. Название своё

получила по находящемуся рядом селу. В 1898 году был сооружен вокзал, чуть позже построены дома для работников и две водонапорные башни.

Сегодня она получила поэтическое название «станция остановившихся часов». Это связано с событиями 1910 года, когда именно здесь сошёл с поезда и прожил последние дни своей жизни великий русский писатель Лев Толстой.

Классик мировой литературы, философ, просветитель, публицист, его взгляды и убеждения легли в основу целого религиозно-философского течения, которое называют толстовством. Литературное наследие писателя составило 90 томов художественных и публицистических произведений, дневниковых заметок и писем, а самого его не раз номинировали на Нобелевскую премию по литературе и Нобелевскую премию мира.

Какие же события привели признанного при жизни классика на маленькую станцию Рязанской губернии? К концу своей жизни Толстой достигает критической точки в своих жизненных убеждениях, включая семью и здоровье. В течение многих лет образцовый семьянин Толстой проповедовал достоинства семейных ценностей[1]. Однако в 1880-х годах, когда ему исполняется 50 лет, он переживает мощную духовную трансформацию. Писатель разочаровывается в православной церкви и браке как священном союзе мужчины и женщины.

В конце концов, чтобы избежать неминуемого конфликта со своей женой Софьей, в ночь на 28 октября 1910 года Толстой тайно покидает свое имение Ясная Поляна. Он отправляется в путешествие без определенного пункта назначения. В письме, которое он оставляет своей жене, он пишет о том, что его жизнь была обузой и что он нуждался в одиночестве, также просит не предпринимать никаких попыток найти его. В своём путешествии он посещает Оптину пустынь и Шамординский женский монастырь, где его сестра Мария была монахиней. После встречи с сестрой он намеревался отправиться в Новочеркасск.

Однако всем его планам было не суждено сбыться, в поезде Л.Н. Толстой заболел, и было принято решение остановиться на следующей крупной станции, которой оказалось Астапово. Начальник станции Иван Озолин распорядился выделить писателю лучшую комнату в собственной квартире.

Семь дней писатель оставался в селе. Всё это время Астапово было в центре внимания всего мира. Самочувствие Льва Толстого ежедневно освещали корреспонденты известных газет. Журналисты и поклонники творчества писателя стремились прибыть на станцию, и её начальнику даже пришлось выделить несколько вагонов для их размещения, ведь посёлок совершенно не был готов к такому наплыву гостей.

Первоначально Толстой чувствовал себя достаточно бодро и даже попросил поставить в комнате кресло для работы. Вместе с писателем в доме постоянно находились его дочь Саша, секретарь Булгаков, врач Маковицкий и близкий друг Чертков. Приехавшую жену Софью Андреевну впустили, когда умирающий писатель уже впал в забытье. В шесть часов утра 7 ноября 1910 года писателя не стало. На следующий день гроб с телом Льва Толстого был отправлен на ближайшую к Ясной Поляне станцию – Козлова Засека.

Так станция Астапово навсегда стала ассоциироваться с Толстым. Немедленно было принято решение сохранить комнату, где он умер, и дом стал местом паломничества его поклонников.

Станционные часы навсегда остановились на времени 6.05, когда сердце писателя перестало биться. Дом Ивана Озолина в 1910 году стал Астаповской комнатой, а в 1918 году станция была переименована в Лев Толстой. С тех пор в комнате, где провёл последние дни своей жизни великий русский писатель, никто больше не жил. В мемориальной комнате всё оставлено так, как было сто лет назад: большая кровать, подлинные обои, кресло и стол. До 1939 года мемориальная комната в озолинском доме существовала «на общественных началах» и сохранялась как музейная ценность, а позже комната и все здание были переданы Государственному музею Л.Н. Толстого. В декабре 1946 года состоялось официальное открытие филиала ГМТ. К столетию смерти писателя, 20 ноября 2010 года, был открыт Мемориальный музей памяти Л.Н. Толстого Астапово.

Сегодня это целый комплекс зданий, включающий в себя собственно мемориально-литературный музей, здание вокзала, Троицкую церковь, шесть двухэтажных жилых зданий начала XX века, построенных из разноцветного кирпича, на улице Центральной, мемориальный сквер. Узнаваемыми достопримечательностями посёлка были и две водонапорные башни. К сожалению, в 2019 году одна из них рухнула из-за коррозии чугунных резервуаров.

Экспозиция музея содержит личные вещи писателя, семейные портреты и фотографии Толстых. Комната, в которой умер писатель, сохранила обстановку 1910 года: простую железную кровать, столик с медикаментами, диван и кресло. Долгое время на стене сохранялся карандашный набросок силуэта тени писателя, впоследствии он был вырезан и помещен в стеклянной раме в коридоре перед комнатой. В отдельной витрине представлена подлинная одежда Толстого, в которой он прибыл на станцию. Также в музее хранятся слепок руки и посмертная маска писателя.

В других залах музея развёрнута экспозиция подлинных документов, фотографий, телеграмм и газет, рассказывающих о последних днях жизни писателя. Экспозиционный ряд позволяет всем желающим окунуться в атмосферу эпохи Толстого и событий тех лет, чтобы лучше понять роль писателя и его творческого наследия в мировой культуре и философии.

Сегодня Лев Толстой — это посёлок в Липецкой области, административный центр Лев-Толстовского района. В нём бережно сохраняется всё, что связано с памятью классика русской литературы. Даже в гербе района отражены события 1910 года: фигуры ключа, крыла, сабли взяты из малого щитка родового герба графов Толстых.

Станция до сих пор является местом паломничества поклонников творчества Льва Толстого. Уникальность музейных экспонатов и общая атмосфера поселка, его историко-культурный потенциал сделали Лев Толстой одним из культурных символов области [2]. Посёлок достойно выполняет роль центра притяжения в краеведческом, культурном и историческом смысле не только для

жителей региона и россиян, он также интересен и зарубежным туристам, о чём свидетельствуют многочисленные записи в книге отзывов музея.

Список литературы

1. Углова, Н. В. "Война и мир" Л.Н. Толстого и "Красное колесо" А.И. Солженицына: образ воина / Н. В. Углова // Л.Н. Толстой и А.И. Солженицын: диалоги в непрошедшем времени : Материалы Всероссийской научной конференции, Липецк, 09–11 октября 2018 года. – Липецк: Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2018. – С. 60-67.
2. Качалова, С. М. Брендирование имиджа территории Липецкой области / С. М. Качалова, Н. Ю. Томилина // Современная наука Евразии : Сборник материалов международной научной конференции, Воронеж, 27 января 2018 года / отв. ред. Л.И. Королев. – Воронеж: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство Ритм", 2018. – С. 19-20.

THE LAST SHELTER OF LEO TOLSTOY (ASTAPOVO STATION)

ANASTASIA S. KULIKOVA
Student of gr. Z-RS-20
of the Lipetsk State Technical University

Abstract: The paper discusses a brief biography of Leo Tolstoy, his last days of life and «Leo Tolstoy memorial «Astapovo»

Key words: L. Tolstoy, author, biography, writer, Astapovo, museum

ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЕ, УСЛОВИЯ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВА

КУРАЛЕВА АНАСТАСИЯ ЮРЬЕВНА
студентка гр. СЦ-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ПАЧИНА НАТАЛЬЯ НИКОЛАЕВНА
Научный руководитель, профессор
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье представлено описание естественных и исторических условий жизнедеятельности общества через рассмотрение основных этапов становления общества.

Ключевые слова: естественно-исторические условия, этапы становления общества.

Рассмотрим основные этапы становления общества через описание естественных и исторических условий его жизнедеятельности.

Первобытное общество. В работе «Присваивающее хозяйство» Иголкин Александр Алексеевич рассматривает эпоху присваивающего хозяйства. Автор отмечает, что «традиционные общества охотников, собирателей и рыболовов, развитие которых протекало в различной природной среде, в том, что касается социально-экономических основ их существования во многом однотипны [1]. Данный факт подтверждают изолированные племена в Африке, и в Австралии, и в Южной Америке [1].

Ремесленное общество. Корпало Н.Н. отмечает в своем исследовании, что: «Люди в аграрных обществах владеют способами получения большего количества продукции с минимально занимаемой площади» [2]. Становится понятно, что для перехода общества на новый этап необходимы специфические природные условия.

В промышленный период увеличивается потребление человечеством природных ресурсов, влияние на окружающую среду. Вместе с тем прогресс затрагивает и общественную жизнь: появляются новые виды коммуникации, различные идейные течения, образуются класс как тип социальной стратификации.

В современном же научно-информационном обществе человек стал кардинально менять облик планеты, и его влияние на природу и экологию стало полномасштабным. Люди открыли для себя новые виды энергии, к примеру, ядерную, продвинулись в генетике и изобрели совершенно новые виды материалов. Влияние на экологию проявилось в том числе и в огромных масштабах добычи природных ресурсов и загрязнения окружающей среды. Это и способствовало переходу общества в постиндустриальную фазу. Как отметила Большунова Татьяна Валерьевна в своей работе, «последняя треть XX в. отличается переходом к информационному обществу с принципиально новой социокультурной средой» [3]. Следует отметить влияние информационных процессов на общество.

В статье раскрыты основные этапы становления общества через описание естественных и исторических условий его жизнедеятельности.

Список литературы

1. Иголкин Александр Алексеевич «Присваивающее хозяйство» // Экономический журнал. 2008. №15. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/prisvaivayuschee-ho.. (дата обращения: 10.04.2022).

2. Корпало Н.Н. Аграрное общество //Электронный ресурс https://vk.com/away.php?utf=1&to=https%3A%2F%2Fspravochnick.ru%2Fsociologiya%2Ftipologiya_i_tipy_obschestv_v_sociologii%2Fagrarnoe_obschestvo%2F

3. Большунова Т.В., Социокультурная трансформация цифрового поколения // Международная научно-практическая конференция «Глобальная

трансформация России в эпоху цифровизации: проблемы, особенности, тенденции» (Липецк, 17 апреля 2019 г.). – Липецк, С. 258-264

NATURAL AND HISTORICAL CONDITIONS OF LIFE OF SOCIETY

KURALEVA ANASTASIA
"Sociology", undergraduate student, 2rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the article presents description of the natural and historical conditions of the life of society through consideration of the main stages of the formation of society

Keywords: natural-historical conditions, stages of the formation of society

ПЕРЕВОД ГОВОРЯЩИХ ИМЕН СОБСТВЕННЫХ В НЕМЕЦКОЙ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЕ

ЛАРИНА АЛИНА АЛЕКСЕЕВНА
студентка гр. ПП-17-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

СЕРГЕЕВА ЕЛЕНА ПЕТРОВНА
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматриваются трудности перевода имен собственных в немецкоязычной художественной литературе.

Ключевые слова: перевод, имена собственные, «говорящие» имена собственные, художественный текст, имена героев.

В теории и практике перевода различают несколько видов текстов в зависимости от их жанрово-стилистических особенностей. Особое место в данной классификации занимает художественный текст. Исследователи отмечают, что его специфичность заключается в особой связи с читателем, высокой эмоциональности и обилии средств художественной выразительности. Одним из таких средств является использование «говорящих» имен собственных. В текстах художественной литературы используются такие имена собственные, которые, как правило, наделены особо ярко заметной характерологической и образной функцией. Различным аспектам перевода имён посвящены следующие статьи [5, 8, 9].

При переводе переводчик должен стремиться сохранить всю экспрессивность имени. Большой трудностью для переводчика является так называемая двойственность говорящих имен собственных. Во-первых, такие имена соб-

ственные читателем воспринимаются как отдельное слово, то есть изолировано, и передают определенный образ. Во-вторых, читатель воспринимает и их прямое значение. В немецкоязычной литературе данное явление наблюдается весьма часто. Иными словами, практически всякое говорящее имя собственное обладает определенной особенностью: выступает в художественных текстах и как имя нарицательное, и как своеобразный фразеологизм, так как наделен аллюзивностью (способностью вызывать у читателя важные для истории ассоциации) [6].

Имена и фамилии, которые дают своим героям писатели с целью наиболее ярко показать их характер или же образ, в последствие становятся нарицательными именами собственными. Такой подход позволяет произведению надолго остаться в памяти читателя. Использование «говорящих» имен собственных является визитной карточкой многих писателей. Яркие примеры использования говорящих имен собственных можно найти в русской классической литературе, например: Н.В. Гоголь, М.Е. Салтыков-Щедрин, И.А. Гончаров и другие.

Как правило, при переводе говорящих имен переводчик используют метод транскрипции. Иногда переводчик сталкивается с именем собственным, имеющими уже установившийся эквивалент [4]. Однако, большая часть говорящих имен собственных относятся к безэквивалентной лексике. Сталкиваясь с таким именем собственным, переводчик может воспользоваться калькированием. Но и транскрипция, и калькирование часто не передают образность используемого слова.

При переводе говорящих имен, не имеющих эквивалента в ПЯ, в художественной литературе недопустимо говорить о том или ином универсальном принципе, каким может воспользоваться переводчик. Нужно будет подбирать различные методы в каждом отдельном случае, чтобы наиболее точно и ярко передать суть «говорящего» имени собственного, используемого в оригинале [3]. Переводческая стратегия и, в конечном счете, решение, каким методом перевода имени собственного воспользоваться, носит контекстуальный характер. Оно зависит также от роли персонажа в произведении – является ли он главным или появляется лишь эпизодически. В.С. Виноградов отмечал: «Не менее важно учитывать и потенциально возможные словообразовательные ресурсы ПЯ» [2].

Ниже хотелось бы привести пример использования и последующего перевода говорящего имени собственного. Отрывок взят из повести Гюнтера де Бройна. «Das Haus und die Gastwirtschaft versorgte seine Tochter, die bei ihrer Heirat den Namen Leidenfrost mitbekommen hatte, der haargenau zu ihr passte. Sie war dürr wie der Tod, ging von morgens bis abends, im Sommer und im Winter mit vergrämtem Gesicht umher, trug immer dicke Wolltücher um den Oberkörper gewickelt und sah so verfroren aus, dass den Gästen selbst im Hochsommer das kalte Bier nicht bekam» [10].

В приведенном отрывке употребляется очень яркое характерологическое имя собственное Leidenfrost. Женщина, носившая данную фамилию, представляется читателю очень унылой и мрачной. Она вечно недовольна. У нее всегда

злое озабоченное лицо с холодным колючим взглядом. Имя собственное Leidenfrost – сложное двусоставное слово, состоящее из Frost – холод и Leiden – страдания.

Можем ознакомиться с официальным опубликованным вариантом перевода Олега Кокорина. «За домом и трактиром приглядывала его дочь, после замужества носившая фамилию Холодоболь. Эта фамилия была ей кстати: она была худа, как щепка, с утра до вечера, целыми днями, и зимой и летом ходила с угрюмым лицом, постоянно куталась в теплые шерстяные платки, и от нее веяло таким холодом, что посетителям трактира даже в самые жаркие дни холодное пиво не доставляло удовольствие» [1].

Нельзя не упомянуть, что при переводе этого отрывка переводчик мог воспользоваться другим решением. Например, использовать сноску и указать читателю на иную трактовку данного «говорящего» имени собственного, указав как возможный перевод и денотативное значение каждого из двух компонентов сложного немецкого существительного.

Проведя анализ различных переводов художественных текстов, можно сказать, что сноска – самый употребляемый способ перевода говорящего имени собственного.

Известно, что такое решение в работе переводчика – крайнее средство, которым можно воспользоваться. Выбор данного переводческого метода означает невозможность перевода лексической единицы и воспроизведения её значения. Но в тоже время свидетельствует о добросовестном и скрупулезном отношении переводчика к оригинальному тексту [7]. Наиболее удачным переводческим решением, как правило, представляется целостное переосмысление.

Список литературы

1. Бройн де Г. Свадьба в Вельцове. – М.: Изд-во Прогресс, 1995. – 224 с.
2. Виноградов В. С. Лексические вопросы перевода художественной прозы. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1978. – 174 с.
3. Влахов С. Непереводимое в переводе / С. Влахов, С. Флорин. – М.: Р. Валент, 1986. – 448 с.
4. Гиляревский Р. С. Иностранные имена и названия в русском тексте / Р. С. Гиляревский, Б. А. Старостин. – М.: Высшая школа, 1985. – 303 с.
5. Кашкарова О.В. Интертекстуальность в английском рекламном дискурсе // INTERLINGUA – 2021. – Липецк: Изд-во Липецкого государственного технического университета, 2021. – С.146-150.
6. Лилова А. Введение в общую теорию перевода. – М.: Высшая школа, 1985. – 265 с.
7. Любимов Н. Перевод – искусство. – М.: Советская Россия, 1982. – 127 с.
8. Погорелова И.В. Дискурсивные стратегии нейминга российских биологически активных добавок // INTERLINGUA – 2021. – Липецк: Изд-во Липецкого государственного технического университета, 2021. – С. 200-204.

9. Урусова Н.В. К вопросу о структуре концепта “politeness” в английском языке // Актуальные вопросы романо-германской филологии и лингводидактики. – Липецк, 2021. – С. 60-62.
10. Bruyn, Günter de. Hochzeit in Weltzow // Deutschland in kleinen Geschichten. – Deutscher Taschenbuch Verlag (dtv), 1995. – 224 S.

TRANSLATION OF MEANINGFUL PROPER NAMES IN GERMAN LITERATURE

ALINA A. LARINA
“Translation and translation studies”, specialist, 5th year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper discusses the difficulties of translating proper names in German literature.

Key words: translation, proper names, meaningful proper names, literary text, characters' names.

ТРАДИЦИИ И РИТУАЛЫ КАК ЧАСТЬ ПОВСЕДНЕВНОСТИ

МЕРЕНКОВ ДМИТРИЙ АНДРЕЕВИЧ
студент гр. СЦ-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ПАЧИНА НАТАЛЬЯ НИКОЛАЕВНА
Научный руководитель, профессор
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматривается роль ритуалов и традиций в современной жизни.

Ключевые слова: культура, культурная эпоха, традиция, ритуал, повседневность.

Как известно, традиции являются неотъемлемой частью любой культуры, любого народа, любого государства. В разные времена и культурные эпохи ярко ощущалось и прослеживалось в той или иной сфере присутствие (где-то даже главенство и важность) тех или иных традиции. К ним также причисляются и ритуалы, под которыми понимается «последовательность действий, имеющая церемониальный характер» [1].

При этом Н. М. Багновская предполагает, что «ритуал − лишь формальная процедура, то есть ценности и смыслы, приписываемые ритуальному действию, не являются поистине ценностями и смыслами индивида, осуществляющего ритуал» [1]. Поэтому и говорят: «для него (нее) это − только ритуал», «все это

только ритуал», подразумевая «если не прямое лицемерие и притворство индивида, то во всяком случае несоответствие его внешнего поведения и внутреннего мира, каким он должен выразиться в поведении» [1]. Н.М. Багновская отмечает, что термин «ритуал» в «обыденном языке имеет негативную ценностную окраску» [1]. Но по большей части, если окинуть взглядом современность, именно традиции позволяют людям собрать всех, даже самых дальних родственников в праздник за одним столом. Они помогают находить общий язык и мириться с близкими людьми после тяжёлых ссор, обид или несчастий [1, с. 365].

По мнению Т. В. Большуновой, ритуалы же подчёркивают важность тех или иных традиций и обычаев, дают людям понять всю ценность и значимость проводимых обрядов. Именно на основе соблюдения традиций и выполнения всех надлежащих ритуалов строиться культура любого народа [2, с. 65]

Если обратиться к работе Е. А. Попова и проследить путь формирования и изменения культуры у разных народов, то можно заметить, что большая часть традиций и обычаев сумели пройти через столетия и сохранить свою ценность и по сей день. Безусловно большая часть традиций и ритуалов несёт свои корни из вероисповедания и так или иначе относится к какой-то религии [1, с. 101].

Но даже несмотря на то, что в 21 веке многие люди стали приверженцами атеизма, эти традиции и ритуалы всё равно сумели сохранить их ценность и значимость. По распространенному мнению, это связано с тем, что большинство людей видят в этих традициях способ проведения досуга с близкими и родными людьми и, следовательно, соблюдение этих традиций ведёт к сплочению социума.

Список литературы

1. Багновская, Н. М. Культурология: Учебник [Текст] / Н. М. Багновская. — 3-е изд. — М.: Издательскоторговая корпорация «Даш-Ков и К°», 2019. — 420 с.

3. Большунова, Т.В. Ценностно-мотивационный аспект участия «поколения Z» в современном политическом процессе (статья) [Текст] / Т.В. Большунова // Вестник Воронежского государственного университета: Серия: История. Политология. Социология. 2018. №1, 63-67 с.

3. Попов, Е. А. Мировая культура и искусство [Текст] : от первобытности до Возрождения : учебное пособие : для студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки 43.03.01 «Сервис» / Е. А. Попов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, [Уральский гуманитарный институт]. – Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та. – 153 с.

TRADITIONS AND RITUALS AS A PART OF SOCIAL LIFE

DMITRIY A. MERENKOV
"Sociology", undergraduate student, 2rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the article discusses the role of traditions and rituals as a valid part of the social reality.

Key words: culture, culture epoch, tradition, ritual, social reality.

СПЕЦИФИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОРПОРАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ

МИЛЛЕР ОЛЕСЯ ОЛЕГОВНА
студентка гр.УП-п-19-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

БУНЬКОВА ИРИНА ПАВЛОВНА
Научный руководитель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе представлен анализ социального явления корпоративная культура, выявлена необходимость создания соответствующей культуры в организации.

Ключевые слова: организация, корпоративная культура, человек.

Корпоративная культура – это те нормы и принципы поведения (писаные и неписаные), соблюдая которые компания движется к успеху [1]. Корпоративная культура воплощает исповедуемые компанией ценности, как общечеловеческие, так и профессиональные. Одной из главных причин научного интереса к корпоративной культуре является запрос практики. Как ученые, так и консультанты в области бизнеса пришли к выводу, что корпоративная культура оказывает непосредственное влияние на все производственные показатели компании. Система единых ценностей и норм поведения в организациях с сильной корпоративной культурой ведет к самоорганизации и самоуправлению, следовательно, руководству не требуется соблюдать постоянный контроль за деятельностью организации [1].

Корпоративная культура рассматривается как «внутреннее сознание» организации. Следует отметить особенности корпоративной культуры:

1) многоуровневость:

- поверхностный уровень (логотипы, дизайн, униформа и т.п.);
- промежуточный уровень (принятые сотрудниками ценности и верования);
- глубинный уровень (представлен философией фирмы).

2) многогранность, многоаспектность (состоит из большого количества субкультур и отделов, и при этом прекрасно уживаются в рамках культуры; корпоративная культура включает в себя субкультуры разных сторон деятельности). Из этого можно сделать вывод о важном значении «корпоративной культуры» в организации. Так как верно построенное «внутреннее сознание», приведет к тому что, сотрудники будут справляться с возникшими трудностям самостоятельно, и коммуникации среди сотрудников будут грамотно выстроены, также высокий уровень корпоративной культуры приводит к увеличению уровня сплоченности коллектива, лояльности и вовлеченности сотрудников, что в свою очередь, ведет к высокой эффективности работы, а, следовательно, и увеличению прибыли [2].

Разобравшись в том, что такое корпоративная культура и из чего она состоит, необходимо перейти к вопросу о формировании корпоративной культуры.

Формирование корпоративной культуры, это тонкий и кропотливый процесс. Он влияет на социально–психологическую атмосферу, поведение сотрудников и направлен на достижение поставленных целей. Основой формирования корпоративной культуры, является взаимное воздействие ее источников на сотрудников в период их адаптации. Именно благодаря взаимодействию с ними, сотрудник понимает ценности, принятые коллективом, приемлемые способы деятельности, нормы и модели поведения.

Источниками формирования корпоративной культуры являются:

1) система личных ценностей и индивидуально–своеобразных способов их реализации;

2) способы, формы и структура организации деятельности, которые объективно воплощают некоторые ценности, в том числе и личные ценности руководителей предприятия;

3) представление об оптимальной и допустимой модели поведения сотрудников в коллективе, которые отражают систему стихийно сложившихся внутригрупповых ценностей.

Для предприятия очень важно грамотно выстроить корпоративную культуру, а не пускать ее формирование на самотек, так как правильно выстроенная корпоративная культура может стимулировать увеличение результатов деятельности (позитивная корпоративная культура), а есть и такие корпоративные культуры, которые мешают не только развитию организации, но и ее функционированию (негативная корпоративная культура) [2].

Первым делом, для построения позитивной корпоративной культуры необходимо создать и привить сотрудникам идеологию, в рамках которой они будут стремиться работать. Важно отметить, что последствия деятельности сразу не будут видны, так как процесс изменения культуры иногда может быть очень длительным, и потребовать много времени для адаптации и принятия новых культурных ценностей сотрудниками.

Идеология служит «ядром», вокруг которого строится вся организация. Она включает в себя: основные философские положения и идеи, приятые в

компании. Правильно выстроенная идеология – это эмоциональная составляющая компании, которая состоит из многих аспектов, начиная от норм и правил поведения в компании, заканчивая восприятием и видением этой компании их будущими работниками [3].

Кроме того, основные ценности компании находят подтверждение не только во внутренних ее проявлениях. Также большое значение имеет и внешняя составляющая в виде: девизов, и логотипов, которые несут, в свою очередь, послание окружающим, не только об индивидуальности компании, но и ориентации их деятельности, так как зачастую во внешних атрибутах коротко и емко выражаются ценности компании. Они являются частью фирменного стиля, в который входит: название фирмы, логотип, цветовая гамма, фирменный шрифт, рекламный символ и т.д. Важно уделять внимание формированию мифов, легенд, и героев организации. И не стоит забывать про ритуалы, мероприятия, и традиции. Это дает работникам ощущение причастности к чему-то особенному, ценному.

Таким образом, формирование соответствующей корпоративной культуры является важным этапом работы любого руководителя, кроме того, понимание сотрудниками основных моментов культуры организации является необходимым условием для достижения коллективных целей.

Корпоративная культура – это результат длительного пути жизнедеятельности организации, истории решенных проблем и проводник в будущее. Хорошо организованная, эффективно действующая культура компании препятствует негативным изменениям в ней и способствует сохранению традиций и ценностей организации, поддерживает необходимый настрой и стремление к достижению наилучших результатов.

Список литературы

1. Бунькова И.П., Разомазова А.Л. Корпоративная культура и адаптация персонала организации / Сборник статей и тезисов докладов XII Всероссийской научно-практической конференции «Социогуманитарные науки в трансформирующемся обществе. Приоритет культуры в современной жизни». – Липецк: Изд-во ЛГТУ, 2014.

2. Соломанидина Т.О., Организационная культура компании. Учебное пособие [Текст] / Т.О. Соломанидина // Москва: ИНФРА-М, 2007 – С. 624.

3. Шейн Э.Х., Организационная культура и лидерство. Построение. Эволюция. Совершенствование [Текст]/ Э.Х. Шейн // Санкт-Петербург, 2002 – С. 336.

SPECIFICS OF CORPORATE CULTURE FORMATION

MILLER O. OLESYA
«Human resource management», bachelor student, 3rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper presents an analysis of the social phenomenon of corporate culture, reveals the need to create an appropriate culture in the organization.
Keywords: organization, corporate culture, person.

БОРКОВСКИЙ УСАДЕБНЫЙ КОМПЛЕКС

ОБРАЗЦОВА ЕВГЕНИЯ ОЛЕГОВНА
студентка гр. ЗРС-21
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

БУРЛАКОВА ЕЛЕНА ВИКТОРОВНА
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматриваются особенности замка в селе Борки Липецкой области
Ключевые слова: замок, дворец, готический стиль

В селе Борки Тербунского района расположены остатки живописного замка, который вначале XX века принадлежал князю Андрею Владимировичу Романову. Усадьба расположена в живописном месте, находящемся на берегу реки Олым.

Дворец напоминает средневековый европейский замок, так как выполнен в готическом стиле. Борковский замок – единственный в стиле английской неоготики памятник архитектуры регионального значения. В 1983 году усадьба получила статус памятника истории культуры регионального значения и была включена в охранный реестр [1].

Дворцовый ансамбль построили в 1902—1903 годах (по данным государственной дирекции по охране культурного наследия строительство замка завершилось в 1912 году) по проекту известного петербургского архитектора Александра Ивановича фон Гогена. Стилизованный под средневековье замок с бойницами включал в себя усадебный дом, людскую, службы и регулярный парк, переходящий в пейзажный с каскадом прудов.

Усадьба полностью состоит из блоков пилёного известняка. Фасады художественного типа обогащены различными системами открытой кладки. Некоторые элементы, такие как оконные перемычки, широкий карниз, выполнены из тёсаного песчаника [4]. На главном входе в замок гостей встречает гордый лев.

По плану усадебный комплекс имеет форму прямоугольного сооружения с конюшнями, помещениями для прислуги, столовой для работников, внутренним двором и воротами для въезда (на данный момент они заложены камнями).

Согласно «купчей» от октября тысяча девятьсот первого года, внук императора Александра II и четвёртый сын Великого князя Владимира Александровича приобрёл данное имение с «295 десятинами земли, строениями и мельницей за 82 тысячи рублей».

Легенды гласят, что на территории замка есть сооружение, напоминающее Стоунхендж, где приносили в жертву животных и даже младенцев для того, чтобы сварить исцеляющее зелье. В лесу есть странные камни: один большой камень посередине, а вокруг него шесть камней поменьше. Это напоминает стол переговоров. Поэтому данному месту дали название «Чёртов стол». Старожилы утверждают, что там собирались колдуны и ведьмы для решения тёмных вопросов.

В 1906 году хозяин усадьбы Андрей Владимирович Романов дал распоряжение продать замок, но Борковский дворец так и не обрёл нового хозяина. Такой вывод сделан на основе того, что в «Перечне Национализированных барских имений» за 1918 год значится как «дом-замок бывшего великого князя Романова». Советские власти переделали имение под Дом детей, а позже хотели сделать школу для крестьянской молодёжи. Однако школу открыть было невозможно, так как в помещении были выбиты стёкла, вынесены двери и печи. Позже, в 1941 году в главном доме произошёл пожар. После этого происшествия потребовался капитальный ремонт, который был начат не сразу, а лишь в 1954 году. Всё же ремонт сделали, чтобы организовать там обучение школьникам средних классов [2].

За сто лет замок, расположенный вдалеке от столицы и цивилизации, постарел, утратил свой первоначальный вид, но всё также гордо стоит и украшает своим видом окрестности. До наших дней сохранилось само здание, постройки хозяйственного назначения. С 2009 года замок находился на реконструкции.

В 2007 году замок обрёл владельца – агрохолдинг. По договору реконструкция должна пройти настолько аккуратно, чтобы не утратить былой стиль и сохранить целостность здания. Теперь это частная территория, поэтому посещение замка для экскурсий ограничено. Все экскурсии проходят по предварительной записи, а график экскурсий можно уточнить, обратившись в Администрацию Тербунского района [3].

Список литературы

1. Бурлакова, Е.В., Качалова С.М. Духовное возрождение региона посредством популяризации исторических объектов [Текст] / Е.В. Бурлакова, С. М. Качалова // Вестник ЛГТУ – №4 – Липецк, 2016 – С.75-79.

2. Томилина Н.Ю. Сохранение природно-культурного наследия Липецкой области и его брендирование в условиях новой экономики// Коллективная монография « Новые подходы к региональному развитию: наука, экология, экономика»/ Качановский Ю.П., Сараев П.В., Корнеев А.М. и др.; под общей редакцией Т.Г. Пыльневой.- Воронеж, 2018.-202с.

3. Томилина Н.Ю. Становление единого культурного пространства в условиях глобализации// Сборник статей и тезисов докладов XIII Всероссийской научной конференции с международным участием «Социогуманитарные науки в трансформирующемся обществе. Толерантность и конфликтность: новые вызовы современности». – ЛГТУ, Липецк. - 2015 г.- 128 с.

4.Бурлакова Е.В., Качалова С.М. Значимость популяризации историко-культурных памятников для развития внутреннего туризма. [Текст] / Е.В. Бурлакова, С. М. Качалова //Инновационная экономика и право. — 2018. —№1(10) —С.13-17

BORKOVSKY ESTATE COMPLEX

OBRAZTSOVA EVGENIA OLEGOVNA
«Advertising and public relations», bachelor student, 1rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper discusses the features of the castle in the village of Borki, Lipetsk region

Keywords: castle, palace, gothic style

ПРОБЛЕМА СОХРАННОСТИ ДОКУМЕНТОВ ПО ЛИЧНОМУ СОСТАВУ

СВИРИДОВА АНАСТАСИЯ АЛЕКСАНДРОВНА
Студентка гр. ДТ-19
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ГАТИЛОВ ЭДУАРД ВЯЧЕСЛАВОВИЧ
Научный руководитель, доцент, к.и.н.
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в данной статье рассматриваются проблемы сохранности документов по личному составу.

Ключевые слова: документ, архив, документация по личному составу.

Молодёжь редко задумывается о том, как же всё-таки важны документы по личному составу, где они хранятся и для каких целей они требуются в будущем. В жизни каждого человека наступает такой момент, когда приходит время, например, оформлять пенсию и тогда люди судорожно начинают заниматься поисками информации, которая могла бы удостоверить стаж их работы, размер заработной платы и так далее. Из этого можно сделать вывод, что информация о месте хранения документов по личному составу очень востребована, однако работа архивов по розыску этой документации зачастую не даёт поло-

жительного ответа гражданам. Довольно большой массив документов утрачен именно коммерческими организациями, что наталкивает на мысль о безалаберном отношении руководителей к передаче документов в архив на хранение.

Работник отдела кадровой службы должен хранить, обрабатывать и передавать документы в архив на основании ст.62 Трудового кодекса Российской Федерации [1], а также, в соответствии с Федеральным законом №152-ФЗ «О защите персональных данных» [2] организации несут уголовную и административную ответственность за распространение, кражу, копирование и изменение персональных данных граждан.

Также это следует из того, что мы все живем в правовом государстве. В данном словосочетании на первом месте – право, на втором – государство. Это означает верховенство права в обществе, во всех его сферах. Это основополагающий принцип каждого правового государства. Нерушимость его закрепляется в Конституции (Основном законе) страны и распространяется на все другие законы и иные нормативно-правовые акты [4].

По моему мнению существует ряд проблем, которые связаны с неэффективной работой сотрудника кадровой службы:

1. Неправильное распределение обязанностей внутри организации. У работника кадров довольно большой массив задач, которые ему необходимо выполнить, однако помимо его прямых обязанностей на него возлагаются второстепенные задания, которые значительно снижают его продуктивность в работе.
2. Непрофессиональные сотрудники. Далеко не каждый работник кадровой службы имеет достаточные знания для работы с документами по личному составу, что напрямую отражается на правильном обращении и архивировании данной документации.
3. Отсутствие средств для надлежащего хранения документов внутри организации. Довольно распространены случаи, в которых учреждениям не выделяют нужных средств для организации архивного помещения, что приводит к полному беспорядку в огромном массиве документации. Отсюда происходит порча документов по личному составу или же вовсе их утеря.
4. Небрежное отношение к документам по личному составу. Очень часто происходят случаи, в которых работник кадровой службы безалаберно относятся к документам, что естественно приводит к их порче.

Это лишь малый список проблем, которые я смогла выделить на собственном опыте, проходя летнюю практику, и, наверняка, существует еще ряд многочисленных проблем, которые приводят к ненадлежащему состоянию и хранению документации по личному составу.

Проблема сохранности документации по личному составу остаётся актуальной и по сегодняшний день и ее необходимо решать, так как от этого напрямую зависит социальная защищенность граждан Российской Федерации [3].

На мой взгляд, в первую очередь, требуется улучшить работу непосредственно внутри деятельности сотрудников кадровой службы. Для этого необходимо внедрение как минимум еще одной штатной единицы, которая могла бы

заниматься вопросами о предоставлении информации по документам личного состава. Поскольку граждане запрашивают информацию по самым различным вопросам: подтверждение трудового стажа, предоставление льгот, сведения о реорганизации предприятий и так далее, то одному сотруднику кадровой службы довольно тяжело справиться со всеми поставленными ему задачами, что, как я уже писала выше, значительно снижает его продуктивность. По возможности проводить обучение сотрудников для полного понимания, что от них требуется, и ознакомить их с последствиями небрежного обращения с документами. Также необходимо улучшить условия хранения документов в архивах предприятий. Для этого следует увеличить средства, выделяемые для организации архивных помещений, и улучшить контроль за соблюдением порядка в них.

Если следовать этим нетрудным правилам, то проблемы, связанные с сохранностью документации по личному составу, значительно снизятся, а работники кадровых служб начнут более ответственно относиться к поставленным задачам.

Список литературы

1. Трудовой кодекс Российской Федерации статья 62. Выдача документов, связанных с работой, и их копий.
2. Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных».
3. Автоматизированные системы документооборота: пределы применения/ Материалы 3-й Междунароной конференции по системам управления, математическому моделированию, автоматизации и энергоэффективности (SUMMA). URL:https://ieeexplore.ieee.org/document/9632058/footnotes#footnotes. 10-12 ноября 2021 г., Липецк, Россия/
4. Медведев Ю.В. Правовое государство. Государство в теории и практике зарубежных стран// Инновационная экономика и право №3 (18). 2021г. С.108-112

THE PROBLEM OF THE SAFETY OF PERSONNEL DOCUMENTS

SVIRIDOVA ANASTASIA ALEXANDROVNA
"Documentation and archival science", bachelor student, 3rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: this article discusses the problems of the preservation of personnel documents.

Keywords: document, archive, personnel documentation.

ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ ПАМЯТНИКОВ КУЛЬТУРЫ

СЕМИЁШКИНА УЛЬЯНА ВЛАДИМИРОВНА
студентка гр. РС-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ТОМИЛИНА НАТАЛЬЯ ЮРЬЕВНА
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье рассматриваются особенности и проблемы сохранения памятников культуры и истории.

Ключевые слова: памятники, сохранение, культура, проблемы.

В последние несколько десятилетий вопрос сохранения памятников культуры и истории становится всё более и более актуальным. На сегодняшний день, когда весь наш быстроменяющийся мир находится в условиях жесточайшей глобализации, скоростного обмена информацией, необходимость сохранения культурного наследия прошлого и подержания национальной идентичности становится ещё более острой. Особо важной ценностью в данной ситуации являются памятники культуры, которые необходимо сохранять не только для поддержания и развития духовного мира современного человека, но и для того, чтобы будущие поколения в процессе своей социализации могли обращаться к наследию, в которое вложен труд их предков.

Традиционно под памятником культуры понимаются движимые и недвижимые объекты, которые обладают художественной, научной, религиозной или исторической ценностью. Однако, данное понятие распространяется не только на выдающиеся памятники, но и на более скромные сооружения, которые со временем могут приобретать значительную культурную ценность. Чаще всего охранный статус архитектурных памятников включает в себя их внешний облик и внутреннее убранство (всевозможный интерьер и декор), которые, по возможности, всегда стараются сохранить в неизменном виде. Кроме того, под охрану на данный момент попадает и тот исторический ландшафт, которым окружено сооружение. Согласно законодательству Российской Федерации, для памятников культуры принято принимать ряд специальных мер, чаще всего реставрационных, призванных максимально продлить жизнь объекта. Приоритет, в этом случае, отдаётся использованию аутентичных материалов, приёмов обработки и строительства, чтобы сохранить первозданный вид здания или сооружения. Настоящая научная реставрация представляет собой совокупность усилий и методов, то есть трепетное отношение к изучению истории и значения памятника, а также обязательное сохранение его художественной подлинности.

В настоящий момент исследователи всё чаще и чаще сталкиваются с тем, что памятники культуры подвергаются гораздо более серьёзному вмешательству, когда вместо реставрации возводится, по сути, нечто совсем иное, являющееся лишь внешней имитацией того, что было ранее. В лучшем случае сохраняется фасад или внешний облик, но и он чаще всего подвергается серьёзным изменениям, что очень беспокоит культурологов и историков, поскольку из-за подобной некомпетентности уже было утрачено несколько тысяч памятников культуры. Негативно сказывается на них также практика уплотнительной застройки, которая разрушает ранее сформированные архитектурные ансамбли, лишает их выразительности. То есть современный человек всё чаще и чаще лишается возможности наблюдать за тем, как менялись архитектурные стили, приёмы и техники строительства, происходит разрыв с исторической духовностью, которой награждают нас памятники культуры.

Таким образом, реальная научная реставрация очень благотворно сказывается не только на культурном наследии, но ещё и помогает решать ряд задач. Во-первых, появляется возможность получить профессиональных специалистов и рабочих, которые могут быть привлечены к возведению новых объектов, отражающих национальную идентичность. Во-вторых, это помогает сохранить множество традиционных видов ремёсел, которые, в связи со стремительным техническим прогрессом, всё больше и больше уходят в прошлое. В-третьих, бережная реконструкция позволяет повысить уровень привлекательности в сфере туризма, что, в свою очередь, способствует развитию сферы сервиса. Разумеется, очень важной является и воспитательная функция, позволяющая обеспечить преемственность поколений, приобщение к национальной культуре.

Список литературы

1. Липкин И.С. Реставрация памятников истории как необходимый элемент сохранения русской культуры [Текст] / И.С. Липкин // В сборнике: Развитие современной науки: теоретические и прикладные аспекты. Пермь, 2016. С. 238-240.

2. Крайнов В.А. Необходимость сохранения и защиты памятников истории и культуры в Российской Федерации. [Текст] / В.А. Крайнов // В сборнике: Концепции устойчивого развития науки в современных условиях. Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции. 2018. С. 264-266.

3. Томилина Н.Ю. Сохранение природно-культурного наследия Липецкой области и его брендирование в условиях новой экономики// Коллективная монография « Новые подходы к региональному развитию: наука, экология, экономика»/ Качановский Ю.П., Сараев П.В., Корнеев А.М. и др. ; под общей редакцией Т.Г. Пыльневой.- Воронеж, 2018.-202с.

PROBLEMS OF PRESERVATION OF CULTURAL MONUMENTS

SEMIYOSHKINA V. ULYANA
"Advertising and public relations", bachelor student, 2rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the article discusses the features and problems of preserving cultural and historical monuments.

Key words: monuments, preservation, culture, problems.

ЦЕННОСТЬ ЗДОРОВЬЯ, КАК ФАКТОР СОХРАНЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА

СЕРЯКОВ АЛЕКСАНДР АЛЕКСЕЕВИЧ
студент гр. СЦ-19
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

БОЛЬШУНОВА ТАТЬЯНА ВАЛЕРЬЕВНА
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье рассмотрено значение здоровья в жизни человека и раскрывается понятие «жизненные ценности». На основе результатов социологических исследований проанализированы жизненные ценности молодёжи. Определено место здоровья в системе жизненных ценностей современной молодёжи.

Ключевые слова: здоровье, современная молодёжь, ценности, система жизненных ценностей.

Сохранение здоровья является первоочередной задачей, решаемой не только на личном, но и на государственном уровне, поскольку оно оказывает значительное влияние на развитие человеческого потенциала общества. Здоровье молодёжи определяет будущее нашей страны: экономическое благополучие, политическую стабильность, трудовые ресурсы и многие другие показатели. Оно так же является основным компонентом долгой, полноценной и счастливой жизни для каждого индивида. В связи с этим очень важно знать интересы молодёжи, их жизненные ценности и значимость здоровья в системе жизненных ценностей.

Трудность заключается в том, что молодёжь, осознавая важность здоровья, имеет неосмысленную потребность, которая не реализуется в здоровьесберегающем поведении.

В процессе написания научной статьи были использованы методы теоретического и сравнительного анализа.

Среди жизненных ценностей здоровьем имеет приоритетное значение для человека, является важным условием благополучия и счастья. Ценностное содержание здоровья выражается в отношении человека к своему состоянию. Здоровье, которое дано нам с рождения, необходимо ещё суметь сохранить. А если есть какие-то отклонения в здоровье, их нужно стараться устранить. И. В. Журавлёва утверждала, что «никакие, даже самые новейшие, технологии не помогут человеку, если он сам не будет заботиться о своём здоровье» [1, с. 144]. Существует закономерная зависимость между здоровьем индивида и здоровьем общества: здоровый человек легко преодолевает трудности, успешно реализует свои планы, достигает поставленные цели и задачи. Н. М. Амосов сказал: «Быть здоровым – значит самореализовываться» [2, с. 36]. Следует отметить, здоровье является общественной ценностью.

По мнению М. Вебера, «ценности, наряду с целями, аффектами и традициями, являются основными мотивами человеческой деятельности» [3, с. 324]. С другой стороны Ф. Знанецкий утверждал, что «в мире нет ничего, кроме вещей и ценностей; ценности более важны, чем вещи, так как они оказывают на жизнь человека, на его деятельность и содержание его стремлений гораздо большее влияние, чем вещи» [4, с. 61]. Ценность является сложным образованием, возникающим в результате взаимодействия представлений субъекта (личности) и объективной реальности, которая в ряде работ Ф. Знанецкого трактуется как творимая субъектом [Там же, с. 121]. Автор данной статьи придерживается мнения, что подход Ф. Знанецкого точнее определяет понятие «ценность» и считает, что «жизненные ценности» - это основные ориентиры, которые определяют направленность, содержание и ведущие виды деятельности человека в различные периоды жизни; индивидуальное отношение человека или выбор им определённых ценностей в качестве нормы поведения.

В. Е. Семёнов рассматривает молодёжь, как поколение, которому свойственны «особые мотивы поведения, нравственные ценности, проблемы и ориентиры, утверждает, что именно подростковый и юношеский возраст является периодом основного формирования мировоззрения, системы оценочных суждений, его убеждений и идеалов» [5, с. 40]. Так же, по его мнению, «важной предпосылкой успешной самореализации молодого человека в будущем является согласованная система ценностей, которая лежит в основе формирования жизненных целей и планов» [там же , с. 40].

Авторское исследование ценности здоровья у современной молодежи. Основная задача заключалась в том, чтобы проанализировать систему жизненных ценностей современной молодёжи и определить место здоровья в системе ценностных координат. Было опрошено 150 человек в возрасте от 18 до 35 лет.

Респондентам было предложено проранжировать жизненные ценности молодёжи. Результаты исследования показывают, что доминантой в системе жизненных ценностей для студентов является «семья» (76%). При описании своего будущего в основном каждый молодой человек указывает на наличие любимого человека, семьи, детей.

Также одной из приоритетных ценностей является «материальное благополучие» (72%). Для большинства молодых людей очень важно стремление к благосостоянию, в основе которого лежит хорошая заработная плата, статусное признание, успех.

65% опрошенных студентов определи «хорошее здоровье», как важную жизненную ценность на третье место. Без него невозможно полноценно существовать – учиться, работать, заниматься любой другой активной деятельностью.

Большинство опрошенных (85%) оценивают состояние здоровья как «хорошее» и «удовлетворительное». Только 5% респондентов отметили, что «страдают хроническими заболеваниями», а 10% отметили его, как «очень хорошее». Этот показатель характеризует отсутствие потребности здоровья у большинства студентов.

При ответе на вопрос «Что, на Ваш взгляд, влияет на состояние здоровья?» большинство молодых людей (58%) отметили образ жизни. Однако, эти знания не всегда проявляются в реальном поведении. Это подтверждено ответами на следующие вопросы. На вопрос: «Образ жизни, который Вы ведёте является здоровым?» дали ответ, что не является 70% опрошенных, является 22%, а 6% затруднились ответить. На вопрос о том, как часто занимаетесь спортом, респонденты ответили, что регулярно 22%, не занимаюсь 55%, остальные затруднились ответить. Доля студентов, которые считают, что имееют вредные привычки составила около 75% опрошенных, а тех, кто не имеет около 25%. На вопрос: «Хотели бы Вы отказаться от вредных привычек?» ответили положительно около 36%, отрицательно 48%, остальные скептически отнеслись к данному вопросу. Данные результаты доказывают существующую проблему среди молодёжи: понимая важность здоровья в жизни человека, они не реализует ее в здоровьесберегающем поведении.

На основе полученных данных выявлено, что наиболее значимыми жизненными ценностями для современной студенческой молодёжи являются: «семья», «материальное благополучие», «хорошее здоровье», «взаимоотношение с друзьями» и «интересная работа». Самой главной жизненной ценностью является «семья». Потребность в счастливой семейной жизни у респондентов объясняется тем, что уже сейчас студенты задумываются о создании собственной ячейки общества.

Здоровье в системе жизненных ценностей молодёжи, как базовая ценность не является главной ценностью современной молодёжи, поэтому они ведут нездоровый образ жизни, связанный как с употреблением вредной для здоровья пищи, алкоголя, так и с ненормированным режимом дня, и не хотят отказываться от привычного им образа жизни.

Список литературы

1. Журавлёва, И. В. Установки на здоровье и мотивы заботы о нем. // Здоровье студентов: социологический анализ. - М., 2012 – С. 256.

2. Амосов, Н. М. Раздумья о здоровье / Н. М. Амосов. М., 2013 – С. 324.

3. Вебер, М. Избранные произведения / М. Вебер. – М.: Прогресс, 1990. – 804 с.

4. Чеснокова, В. Ф. Флориан Знанецкий. «Науки о культуре». Метод личных документов - В кн.: Язык социологии – С. 162.

5. Семёнов, В. Е. Социологические исследования, № 4, Апрель 2007, С. 37-43

6. Большунова Т.В. Социокультурная трансформация цифрового поколения// Глобальная трансформация России в эпоху цифровизации: проблемы, особенности, тенденции. Материалы XIII международной научно-практической конференции. Под общ. ред. Г.Ф. Графовой, А.Д. Моисеев. 2019. С. 258-264.

VALUE OF HEALTH AS A FACTOR OF PRESERVATION AND DEVELOPMENT OF HUMAN POTENTIAL

SERYAKOV ALEXANDER
Student
Lipetsk State Technical University

Abstract: The article examines the role of health in human life and reveals the concept of "life values". Based on the results of sociological research, the life values of young people of different generations are analyzed. The place of health in the system of life values of modern youth has been determined.

Keywords: health, modern youth, values, life value system.

РОЛЬ БИБЛИОТЕК В СОХРАНЕНИИ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

СЛЕПОКУРОВА АНАСТАСИЯ АЛЕКСЕЕВНА
студентка группы ДТ-19
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ПОЛОВИНКИНА МАРИНА ЛЕОНИДОВНА
Научный руководитель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье освящена тема сохранения культурного наследия в библиотеках, скопление материалов в одном месте, которое позволяет изучать историю и совершенствовать будущее каждому человеку.

Ключевые слова: библиотека, сохранение культурного наследия, библиотечный фонд.

Во все времена и эпохи люди старались передать будущим поколениям свои знания и опыт.

Создание русского централизованного государства и его выживаемость в сложных геополитических условиях, становление российской государственности и эволюционное развитие государственной службы и чиновничества в России, расцвет бюрократического государства и «отлаживание» государственной машины, советский период и революционное новаторство, сущностная преемственность и складывание советской номенклатуры, современное состояние дел в Российской Федерации – это все история нашей страны и кропотливая работа по ее сохранению в архивных учреждениях [2] и библиотеках.

Конечно, первые библиотеки далеки от тех, которыми мы их представляем сегодня. Родиной появления библиотек считается Древний Восток, первые собрания глиняных табличек были обнаружены в храме шумерского города Ниппур (2500 год до н.э.). В Египте археологи нашли ящик с папирусами эпохи Нового царствования Рамсесом II. Такие находки ученые натыкаются по всему миру. Это подтверждает факт того, что с древних времен народы признавали важность собрания в одном месте всей важной документации.

Сегодня библиотека – информационное, культурное, образовательное учреждение, располагающее организованным фондом документов и предоставляющее их во временное пользование абонентам, а также осуществляющее другие библиотечные услуги [1]. Она осуществляет две функции: культурохранительную и культуротрансляционную. Первая функция выполняет роль общественной памяти, посредством собирания и хранения книг и других значимых документов. Библиотека позволяет и соприкоснуться с этой культурой людям, в этом заключается вторая ее функция.

В обществе существуют и другие социальные институты памяти, такие как музеи и архивы, но именно библиотека хранит документы широкого распространения, делая их доступными для широких слоев населения.

Еще одна не менее важная функция библиотеки – реализация преемственности культуры. Ведь, как известно, без прошлого нет будущего. Именно в этом и заключается преемственность поколений… Причем, во всем [2]. Не только люди, живущие сейчас, могут воспользоваться книгами, произведениями, документами, но и будущее поколение. Преемственность обеспечивается путём трансляции библиотекой в пространстве и времени социальных, идеологических, религиозных, эстетических и других культурных образцов, способствуя включению их в современную жизнь людей. Это происходит, когда люди пользуются книгами, читают современную литературу или знакомятся с историей своих предков.

В 21 веке библиотеки продолжают функционировать, но компьютерные технологии коренным образом изменили их деятельность в традиционном смысле. Множество книг и документов стало доступно в электронном виде. Сами библиотеки автоматизированы, имеют локальные вычислительные сети и подключены к международной электронной сети Интернет. У пользователей появилась возможность, не выходя из дома, ознакомиться с материалами любой эпохи. Это значительно экономит время современного человека, у которого день распланирован по минутам. Информационная технология, как культуры,

поистине революционно трансформирует все средства информации и опосредованно оказывает влияние на социогенез, постепенно меняя систему ценностей и представления людей о самом человеке, смысле его бытия и предназначения.

Огромную роль библиотека играет в решении проблем, связанных с межнациональными отношениями. Она позволяет взаимодействовать культурам разных народов и влияет на их сближение, позволяет всем активно включаться в процесс интеграции и обмениваться опытом, не только разных поколений, но и народов. Широкое использование компьютерных технологий в деятельности библиотек позволяет разнообразить и совершенствовать пропаганду культурного наследия.

К сожалению, не всегда удается сберечь наследие наших предков. Раньше библиотеки часто подвергались пожарам, разграблениям. Сейчас, благодаря более совершенной системе безопасности, такие случаи становятся редкими. Но проблема защиты библиотечных фондов по-прежнему актуальна. Угрозы библиотечных фондов подразделяются на объективные (ураганы, наводнения, влажность) и субъективные (вызваны действиями людей, которые имеют доступ к документам). Для сохранения библиотечного фонда важно учитывать множество факторов: температурно-влажностный, световой режимы, санитарно-гигиенические нормы, а также правильную консервацию документов. Для обеспечения безопасности любой библиотеки необходимо учитывать все возможные угрозы. Чтобы избежать некоторых из них разрабатываются и активно используются методы защиты документов: копирование документов, переформатирование документов, то есть перенос содержания информации в память компьютера, на компактные диски и многие другие. Территорию библиотеки оснащают телекамерами. Мониторы устанавливают таким образом, чтобы в сферу обзора попадали наиболее уязвимые с точки зрения безопасности участки: входы, окна, пожарные лестницы. А также системами сигнализаций и охраной фонда физическими лицами.

Библиотеки продолжают существовать и вносят огромный вклад в сохранение историко-культурного наследия. Они меняются, идут в ногу со временем, переходят на электронные и дистанционные форматы. Но только мы, посетители этих храмов общественной памяти, можем сохранить и преумножить то, что когда-то досталось нам от предков.

Список литературы

1. Определение термина «Библиотека». ГОСТ ОСТ 7.0-99 /Межгосударственный стандарт «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Термины и определения. - 01.07.2000 г. – URL: https://docs.cntd.ru/document/1200004287

2. Половинкина М.Л. История России в архивных документах: даты, события, преемственность.// Роль и значение архивов и архивных документов в сохранении истории памяти народов России и Кавказа. Материалы междуна-

родной научно–практической конференции посвященной 100–летию государственной архивной службы России и 25–летию Государственного архива Республики Ингушетия (Магас, 2018 – 490 с.).

THE ROLE OF LIBRARIES IN PRESERVATION HISTORICAL AND CULTURAL HERITAGE

SLEPOKUROVA ANASTASIA
student of the DT-19 group
Lipetsk State Technical University

Abstract: the article highlights the topic of preserving cultural heritage in libraries, the accumulation of materials in one place, which allows everyone to study history and improve the future.

Keywords: library, preservation of cultural heritage, library fund.

НИЖНИЙ ПАРК, КАК ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТ СОВРЕМЕННОСТИ

СОШНИН ПАВЕЛ ВЛАДИСЛАВОВИЧ
студент гр. З-РС-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ТОМИЛИНА НАТАЛЬЯ ЮРЬЕВНА
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматриваются история Нижнего парка, а также его современное благоустройство и значение.

Ключевые слова: парк, исторический объект, достопримечательность, памятник, благоустройство.

Нижний парк города Липецк является одной из важнейших достопримечательностей всего города. На его территории также располагается большое количество памятных объектов. Ежегодная посещаемость парка составляет около 1 миллиона человека. Нижний парк имеет одно из ключевых значений для культурной и развлекательной жизни города. Ежегодно на территории парка проходит более 500 мероприятий, следует отметить такие, как День города, Масленица, гуляния на Новый год и Рождество. На Летней эстраде и в Зеленом театре часто выступают местные артисты или коллективы. В выходные дни зачастую можно наблюдать игру духовых оркестров. В летнее время работают игровые павильоны, аттракционы, бильярд и настольный теннис. Также на территории парка расположено большое количество кафе и закусочных.

Помимо развлекательной инфраструктуры и природных пейзажей в Нижнем парке есть немало мест, заслуживающих внимания:

- Памятник народовольцам, установленный на месте учредительного съезда участников движения «Народная воля»;
- Петропавловская часовня, заложенная в 1872 году, восстановленная на новом месте в 2001 году;
- Санаторий «Липецк», где проводят комплексы различных лечебных процедур;
- Памятник Петру I, поставленный в первой половине 19 века купцом П. Небучиновым;
- Липецкий зоопарк, на данный момент в котором проживает около 400 видов животных;
- Памятник «Пушки», установленный в честь зарождения металлургии.

История началась с одного целебного источника, установленного по приказу Петра I во времена Азовских походов. Позже вокруг него вырос санаторий, а еще позднее его окружил Нижний парк. Постепенно, весь курорт приобретал популярность. По исторической информации, однажды парк посещал император Александр II в компании Василия Жуковского. Во времена СССР на территории были возведены: Зеленый театр, Летняя эстрада и живой уголок, позже переросший в зоопарк. Свое современное название парк получил в 1997 году.

Длительное время Нижний парк пребывал не в самом лучшем состоянии. Однако не так давно местными властями был взят курс на его реставрацию и благоустройство. В конце 2019 года был завершен первый этап работ и парк был открыт для посещения. Теперь он имеет современный вид, была положена новая плитка, поставлены скамейки для отдыха, указатели для ориентации по парку. Большинство старых аттракционов снесены, позже их обновят и установят в новом месте.

Итак, постепенно город разрастается и приобретает все более современные черты, поэтому важно, чтобы такие исторические объекты, как Нижний парк ступали в ногу со временем и никогда не теряли своей актуальности. Сегодня парк – любимое место отдыха жителей города, туристов, гостей. Парк занимает важное место не только в городской инфраструктуре, но и в истории Липецка.

Список литературы

1. Земля Липецкая: историческое наследие, культура и искусство. — М.: НИИцентр, 2003. — С. 33—43. — 336 с.: ил, карты, портр.; С.26 — (Наследие народов Российской Федерации).

2. Качалова, С.М. Брендирование имиджа территории Липецкой [Текст]/ С.М.Качалова, Н.Ю. Томилина// Современная наука Евразии. Сборник

материалов международной научной конференции. отв. ред.Л.И. Королев. – Воронеж, 2018 С. 19-20.

3. Новые подходы к региональному развитию: наука, экология, экономика [Текст]// Качановский Ю.П., Сараев П.В., Корнеев А.М., Корчагин В.А., Гамов Е.С., Володин И.М., Шпиганович А.А., Орлов И.И., Гончарова М.А., Клявин В.Э., Загеева Л.А., Богомолова Е.В., Цыганов И.А., Томилина Н.Ю., Качалова С.М., Пыльнев В.Г., Володин А.И., Грушевская А.В., Пыльнев Р.В., Гридчина Н.Е. и др. //Коллективная монография - Воронеж, 2018 202 с.

NIZHNIY PARK, HISTORICAL OBJECT IN NOWADAYS

PAVEL V. SOSHNIN
"Advertising and public relations", bachelor student, 2nd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper discusses history of the Nizhniy park, and his modern improvement and value.

Key words: park, historical object, interesting place, monument, improvement.

ЗАДОНСК – ДУХОВНЫЙ ЦЕНТР ПРАВОСЛАВИЯ: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

ТЕРЛЕЦКАЯ СОФЬЯ АНДРЕЕВНА
студентка гр. РС-21
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

МИРОНОВА ЮЛИЯ ВЯЧЕСЛАВОВНА
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматривается история возникновения города Задонск как православного центра и его значение для региона.

Ключевые слова: город, Задонск, православие, монастырь, храмы, центр.

История города начинается в 1610 году, но тогда он был слободой Тешевкой, которая была образована при Богородицком монастыре.

В начале 17 века в месте впадения реки Тешевки в Дон была построена небольшая церковь, которая дала начало Задонскому монастырю.

Во времена императора Петра Первого территория, на которой сегодня располагается Задонск, являлась источником строительных материалов для воронежской верфи. Жители близлежащих деревень добывали руду для железно-

дорожных мануфактур, ткали паруса. Отсюда произошли названия некоторых окрестных сел, например, Парусное. Оно находится в нескольких километрах от города. В 1700 году Задонск становится почтовой станицей. Началось развитие ямщицкого промысла, кузнечного дела, развернулась торговля сельскохозяйственными продуктами. В 1779 году по решению Екатерины Второй слобода была переименована в Задонск и получила статус город, который стал центром в одноименном уезде. Это название было дано из-за расположения города – за Доном, поэтому город был назван Задонск [1]. Спустя два года городу присвоили первый герб.

В связи с тем, что Задонск является одним из православных центров Липецкой области, история города – неотъемлемая часть духовной культуры данного региона. В 1769 году в город приехал епископ Воронежский Тихон, который стал известен как Тихон Задонский. После его смерти в Задонск стекалось большое количество паломников со всей страны для поклонения святы мощам, благодаря чему город получил свою известность.

Богородице - Тихоновский (Тюнинский) монастырь также связан с именем Тихона Задонского, которому полюбился родник в лесной глуши. Руками святителя источник был обустроен. Он является главной святыней женского монастыря. В 1814 году здесь был возведен храм в честь иконы «Живоносный источник». В комплекс монастыря также входит величественный Вознесенский собор, церковь Александра Невского, четырехъярусная колокольня, дом паломника. Архитектурный вид города начал формироваться в 80-е годы 18 века. Уважаемые жители города проживали в Правобережной части, которая получила название Дворянская. Именно здесь располагается знаменитый монастырь Задонска.

Дворянская улица (сейчас Карла Маркса) постепенно превратилась в так называемый Бродвей. Здесь по выходным играл духовой оркестр, прогуливались нарядные молодые люди из знатных семей, солидные купцы. В другой части города, Торговой, проживал народ поскромнее.

Здесь располагались городской собор, больница, приходское училище, большое количество лавок с разными товарами и продуктами. На ярмарки в Задонск съезжались купцы из Ельца, Тулы и других городов. В центре города Задонска расположено несколько кафе, ресторанов, рассчитанных на приезжих, гостей города.

В советское время смена власти началась спокойно, но уже через несколько месяцев вступили в силу первые декреты. Религиозные учреждения закрылись. В 1922 году новая власть изъяла церковное имущество «в пользу голодающих Поволжья» [1].

Перед Великой Отечественной войной начали возвращаться те, кто был осужден в 1929 году. Одним из них был иеродиакон Виктор. После августа 1943 года, когда стали снова открывать храмы, он смог вернуться к прежнему служению. Отец Виктор стал первым диаконом вновь открытого Успенского собора. Год 1988 стал важным для Русского православия. В этот год в Задонске началось восстановление Владимирского собора.

В настоящее время очень сложно представить Задонск без монастырей и храмов, а ведь до 1943 года здесь не было ни одного религиозного построения. В городе постоянно возводятся новые объекты православной культуры. Предусмотрено создание паломнических маршрутов. С XIX века стали называть "Русским Иерусалимом"[3].

В Задонске расположена особая экономическая зона регионального уровня туристско-рекреационного типа «Задонщина» (ОЭЗ РУ ТРТ) – территория, деятельность которой направлена на сохранение, обновление и использование объектов культурно-исторического наследия, объектов, предназначенных для отдыха и лечения граждан. Общая площадь составляется 97 тыс. га.

Для ее развития имеются благоприятные природные условия: чистые лесные массивы, водные ресурсы. На территории Задонщины помимо монастырей (Рождественско-Богородицкий, Свято-Тихоновский, Преображенский и Богородице-Тихоновский) находятся четыре известных и почитаемых источника святой воды. На этой территории также располагаются объекты для отдыха туристов, такие как рестораны и кафе, развлекательные центры, спортивно-оздоровительные комплексы и т.д.

Создание особой зоны обеспечивает развитие туризма, сохранение объектов культурного и природного наследия [2].

Таким образом, город Задонск является духовным центром православия в Липецкой области и имеет важное историко-культурное значение для нашего региона.

Список литературы

1. Березин, Александр. Земля наша Липецкая / Александр Березин. - М.: Центрально-Черноземное книжное издательство, 2016. – С. 74-78.

2. Томилина Н.Ю. Пастухова В.В. Особенности продвижения бренда города Задонск// Коммуникация в современном мире: материалы Всероссийской научно-практической конференции аспирантов и студентов «Проблемы массовой коммуникации: новые подходы» 26-27 октября 2017 г. В 2-х ч. Ч.2. – Воронеж: ВГУ, 2017.-192с.

3. Томилина Н.Ю. Сохранение природно-культурного наследия Липецкой области и его брендирование в условиях новой экономики// Коллективная монография « Новые подходы к региональному развитию: наука, экология, экономика»/ Качановский Ю.П., Сараев П.В., Корнеев А.М. и др. ; под общей редакцией Т.Г. Пыльневой.- Воронеж, 2018.-202с.

ZADONSK - THE SPIRITUAL CENTER OF ORTHODOXY: HISTORY AND MODERNITY

SOFYA A. TERLETSKAYA
“Advertising and public relations”, bachelor student, 1st year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper examines the history of the emergence of the city of Zadonsk as an Orthodox center and its significance for the region.
Key words: city, Zadonsk, Orthodoxy, monastery, temples, center.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

ОКАРЕВА ЕЛИЗАВЕТА АЛЕКСАНДРОВНА
студентка гр. РС-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

МИРОНОВА ЮЛИЯ ВЯЧЕСЛАВОВНА
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматриваются основные проблемы, из-за которых сохранение историко-культурного наследия теряет смысл.
Ключевые слова: историко-культурное наследие, памятники, исторические объекты, потеря смысла.

Сохранение историко-культурного наследия – это забота об объектах, представляющих ценность и несущих в себе историю конкретной публичной личности, нации или человечества в целом. Несмотря на большое значение и влияние таких объектов на мировоззрение человека, на стабильное будущее, на данный момент остаются актуальными те проблемы, из-за которых теряется вся суть наследия, а деятельность, направленная на восстановление древнейших памятников культуры, становится практически бессмысленной [1].

Культурно-исторические объекты являются безусловным богатством, которое следует чтить и охранять. Однако далеко не все это понимают, из-за чего возникает первая и самая основная проблема – разрушение памятников историко-культурного наследия в результате человеческой деятельности и ненадлежащего качества охраны таких объектов [3]. Обратившись к источникам информации по данной проблеме и изучив статистику вандализма в России, можно сделать вывод, что самый большой рост зафиксированных актов приходится на 2000 и 2015 годы. Несмотря на улучшение ситуации, проблема остается актуальной и до сих пор не решенной. Понизить % преступных действий, направленных на разрушение исторических памятников, может лишь повышенное внимание к объектам культурного наследия, усиление их охраны и ужесточение мер наказания за противоправные деяния. Если этого не обеспечить, то все разрушенные свидетельства прошлого можно считать утраченными ценными знаниями. Чем дольше игнорировать данную проблему, тем больше случаев будет выявлено в ближайшие годы [4].

Исходя из первой проблемы, можно выдвинуть следующую – потеря смысла каждого отдельного исторического объекта. Именно из-за недостаточного уважения к памятникам культуры при реконструкции бывают полностью заменены самые основные элементы. Например, в одном сооружении ценится материал, именно он оказал влияние на формирование мышления людей будущего, а 60% всего материала было разрушено и заменено впоследствии совсем другим. В другом сооружении ценится акцентная деталь в архитектуре, которая раскрывает созидательную деятельность архитектора, его стиль, однако вместо детальной работы по восстановлению (что, конечно же, дольше и дороже), деталь была полностью заменена на похожую. Да, работы по восстановлению обязательны, но какой в них смысл, если то, за что ценится тот или иной объект культуры будет уничтожено или полностью заменено? Что данный объект будет нести своим существованием в массы? Может быть, внешне он будет выглядеть так же, как и раньше, но его духовная ценность после замены важных деталей будет утрачена. Так, можно провести аналогию с картинами великих художников. Одна представлена в «Эрмитаже» и стоит дорого, а копии практически ничего не стоят и не привлекают коллекционеров и других ценителей искусства. Важен не столько внешний вид, сколько история объекта, кто его создал и как [2].

Третья проблема – это избыточное количество учтенных памятников. На учет объектов историко-культурного наследия ставятся не только уникальные строения особого значения, но и то, что, в принципе, не должно быть учтено. Материальные средства, отведенные на реконструкцию и охрану памятников, распыляются. Их не хватает на те сооружения, которые достойны особого внимания, что впоследствии приводит к разрушению эндогенными, экзогенными факторами и вандалами.

Как можно заметить, все три основные проблемы связаны между собой и объясняются отсутствием должного внимания к ним специалистов в области охраны культуры и междисциплинарного подхода к их решению. Многие вопросы историко-культурного наследия должны быть переосмыслены, переопределены и подвержены повторной оценке. Если памятникам прошлого не будет уделено должное внимание, то в будущем прошлое будет стерто из памяти людей. Если не будет материального подтверждения различным историческим событиям, описанным в книгах, то будут возникать споры о подлинности тех или иных страниц истории. В какой-то момент неверное мнение будет поддержано большинством и принято за истинное, что полностью исказит события прошлого. Такое происходит уже. Люди строят различные теории тех событий, которые не имеют материальных подтверждений (например, теории о произошедшем на перевале Дятлова) и, как следствие, верят в то, чего не было, не знают, какая теория несет в себе истину. Их мировосприятие искажается и будет искажаться в дальнейшем, пока три основные проблемы сохранения историко-культурного наследия не будут решены.

Список литературы

1. Качалова, С.М. Сохранение природно-культурного наследия и брендирование территорий [Электронный ресурс]/С.М. Качалова. - режим доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=36326143

2. Сиволап, Т.Е. К вопросу сохранения культурного наследия в России: некоторые аспекты решения проблемы [Электронный ресурс]/Т.Е. Сиволап. - режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-sohraneniya-kulturnogo-naslediya-v-rossii-nekotorye-aspekty-resheniya-problemy

3. Томилина Н. Ю. Становление единого культурного пространства в условиях глобализации// Сборник статей и тезисов докладов XIII Всероссийской научной конференции с международным участием «Социогуманитарные науки в трансформирующемся обществе. Толерантность и конфликтность: новые вызовы современности». – ЛГТУ, Липецк. - 2015 г.- 128 с.

4. Черненко, П. Пять главных больных тем охраны наследия [Электронный ресурс]/П. Черненко. - режим доступа: https://archi.ru/russia/93640/pyat-glavnykh-bolnykh-tem-okhrany-naslediya

ACTUAL PROBLEMS OF PRESERVATION OF HISTORICAL AND CULTURAL HERITAGE.

ELIZAVETA A. TOKAREVA
«Advertising and public relations», bachelor student, 2nd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper discusses the main problems that make the preservation of historical and cultural heritage meaningless.

Keywords: historical and cultural heritage, monuments, historical objects, loss of meaning.

ПРОБЛЕМА ЭКОЛОГИИ НАЦИОНАЛЬНОГО РУССКОГО ЯЗЫКА КАК ОБЪЕКТА ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

ТОЛМАЧЕВА ВИКТОРИЯ СЕРГЕЕВНА
студентка гр. ДТ-19
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ПОЛОВИНКИНА МАРИНА ЛЕОНИДОВНА
Научный руководитель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье рассматривается необходимость сохранения национального русского языка с целью уберечь историко-культурное наследие, традиции, память, опыт и историю народа.

Ключевые слова: язык, русский язык, национальный язык, объект культурного наследия.

Язык – один из важнейших элементов отображения исторического пути, культуры и развития народа и государства в целом. «Если язык народа – показатель его культуры, то язык отдельного человека – показатель его личных качеств»[3]. Язык является неотъемлемой частью историко-культурного наследия нашего государства. А в коротком стихотворении И.А. Бунина «Слово» национальный язык понимается как единственное достояние народа: «И нет у нас иного достоянья! / Умейте же беречь/ Хоть в меру сил, в дни злобы и страданья, / Наш дар бессмертный – речь». Язык – важнейшая составляющая характера народа, его нравственности, общей культуры государства. Нельзя забывать и о таком важном моменте – огромной роли языка при составлении текстов документов.

Развитие языка прочно связано с развитием общества, науки и культуры. На современном этапе развития общества происходят серьезные преобразования языковой системы. Среди всех языковых слоев лексика изменяется наиболее активно и очевидно [4]. Одной из проблем сохранения национального русского языка является частое употребление ненормативной лексики и использование слов-паразитов. В сознании человека исчезает табу на употребление бранной лексики, несущее историко-культурный характер [2]. Особое место русский язык занимал в семьях российской элиты, в воспитании истинно русского человека [1]. Развитие общества, в том числе информационного, имеет большое влияние на изменение языковой ситуации в стране.

Большое влияние на сознание людей сейчас оказывают социальные сети, которые в большинстве своем не являются источником нормативной лексики и правильного словоупотребления. Вследствие этого появляется достаточно много слов, засоряющих нашу повседневную речь, а особенно – речь молодого поколения. Появляется так называемый «молодежный сленг» – жаргонный язык, отличающийся от общепринятого. К сожалению, с каждым годом растет безграмотность молодежи: не соблюдаются правила письма, словообразования, «куда-то» исчезают знаки препинания, искажается изложение мыслей. В связи с этим происходят негативные изменения в русском языке – он истощается, теряет свою глубину, полноту и красоту. На сегодняшний день эта проблема является достаточно актуальной и требует принятия решений для дальнейшего поддержания экологии национального русского языка. Одной из главных задач и обязанностей государства и каждого носителя языка является сохранение его чистоты и богатства. Язык является так называемой средой нашего существования. Если языковая среда будет находиться в неблагополучном состоянии, то и все ее «обитатели» будут претерпевать духовную деградацию.

Для решения проблемы экологии национального русского языка следует предпринимать профилактические меры. К ним можно отнести пополнение своего словарного запаса через изучение лучших образцов художественной литературы; проведение анализа собственной речи. Уровень образованности, интеллигентности, общей культуры человека во многом определяет его языковую среду. Поэтому и главная роль в деле сохранения родного языка принадлежит самому носителю этого языка. Но в современном мире человек часто забывает о наполненности своей речи, ее красоте и красоте языка в целом. Происходит процесс заимствования чужеродных слов, а иногда и целых синтаксических конструкций, что иногда может значительно искажать понимание сказанного. Таким образом, нарушаются гармоничные и слаженные речевые отношения, что впоследствии может привести даже к повреждению всей языковой системы. А в дальнейшем и к духовной деградации носителей этого языка. Вследствие чего возникает вопрос: «Какую языковую культуру мы передадим нашим потомкам?» Ответ на него только один: все будет зависеть лишь от нас самих.

В доказательство вышеизложенного можно привести слова российского филолога Д.С. Лихачёва: «Сохранение культурной среды – задача не менее существенная, чем сохранение окружающей природы». Таким образом, национальный русский язык является неотъемлемой частью историко-культурного наследия нашей страны. А сохранение этого наследия – одна из важнейших задач, как для государства в целом, так и для каждого гражданина. Русский язык богат, наполнен, величественен, это великолепный дар для нашего народа и этот дар следует беречь. Ведь пока жив язык – жив и народ.

Список литературы

1. Половинкина М.Л. Проблемы воспитания в семьях российской элиты: исторический аспект (научная статья)// Общество: философия, история, культура. 2017. №5.С.61-65.
2. Стернин И.А. Сделаем шаг в сторону гласности (о жаргоне партаппарата) / Воронежские вести. 2018г.
3. Ужегов Г. О чистоте русского языка / https://stihi.ru/2018/02/23/3287
4. Чэнь Юйпин. Иноязычные заимствования в современном русском языке / https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23917478#:~:text=Среди%20всех%20языковых%20слоев%20лексика,активизации%20употребления%20иноязычных%20слов%20%5B16-21%5D

THE PROBLEM OF ECOLOGY OF THE NATIONAL RUSSIAN LANGUAGE AS AN OBJECT OF HISTORICAL AND CULTURAL HERITAGE

VICTORIA S. TOLMACHEVA
"Documentation and archival science", bachelor student, 3rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the article discusses the need to preserve the national Russian language in order to preserve the historical and cultural heritage, traditions, memory, experience and history of the people.

Keywords: language, Russian language, national language, objects of cultural heritage.

АРХЕОЛОГИЧЕСКИЙ ПАРК «АРГАМАЧ» КАК УСПЕШНЫЙ ПРИМЕР СОХРАНЕНИЯ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ В ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

УВАРКИНА АНАСТАСИЯ ВИКТОРОВНА
студентка гр. ДТ-19
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ПОЛОВИНКИНА МАРИНА ЛЕОНИДОВНА
Научный руководитель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: В данной статье рассматриваются вопросы осознания огромного потенциала культурного наследия и возникшей необходимости его сбережения. В данной статье идет речь об одном из удачных примеров сохранения этого культурного наследия Липецкой области – археологическом парке «Аргамач».

Ключевые слова: историко-культурное наследие, сохранение культурных ценностей, археология.

Термин «культурное наследие» появился относительно недавно. Впервые он встречается в Конвенции об охране всемирного культурного и природного наследия ЮНЕСКО 1972 года. В Конвенции под культурным наследием понимается «памятники, достопримечательные места: произведения человека или совместные творения человека и природы, а также зоны, включая археологические достопримечательные места, представляющие выдающуюся универсальную ценность с точки зрения истории, эстетики, этнологии или антропологии»[1]. Также культурное наследие имеет нематериальную часть, которая включает в себя традиции, обычаи, фольклор народов, этнических групп. При-

нятие данной Конвенции было вызвано необходимостью сохранения культурного наследия, так как ему угрожает разрушение по различным причинам, среди которых природные, социальные, экономические.

В настоящее время ведется активная работа по сохранению, использованию, развитию и популяризации историко-культурного наследия. Разрабатываются комплексы государственных мер защиты культурного наследия, которые включают организационно-технические меры и финансовую поддержку. Создаются всевозможные музеи, парки, выставки, активно ведется грантовая деятельность.

Одним из таких парков является «Аргамач». Находится он в с. Аргамач-Пальна Елецкого района. Парк был создан учёными-археологами с целью популяризации богатейшего археологического, историко-культурного и природного наследия региона[2]. Место выбрано не случайно. Как известно Елецкий район обладает богатейшей историей и является самой древней территорией в Липецкой области, на которой появились первые поселения. Результаты археологических исследований, проводимых на этой территории, позволяют обеспечить научную базу для работы парка.

В парке каждый желающий может перенестись на несколько столетий назад и прикоснуться к тайнам истории. Здесь проводятся различные мероприятия: начиная от раскопок и научных конференций, заканчивая фестивалями и интерактивными программами.

Каждый год парк расширяет сферы своей деятельности. Наблюдается постоянное развитие − появляются новые объекты реконструкции доисторической жизни, отделываются и украшаются гостевые дома, пополняются коллекции музеев. Создатели парка делают упор на историческую аутентичность, в точности передавая быт, традиции и обычаи наших предков. На территории парка расположены юрты кочевников, реконструкция сторожевой башни XVII века, реконструкции построек эпохи камня и бронзы, музейная экспозиция «Занятия и быт служилого населения Белгородской черты».

Это способствует популяризации исторического и культурного наследия среди населения, так как у посетителей появляется возможность непосредственно окунуться в ту эпоху, прикоснуться к элементам быта и ощутить на себе жизнь предков.

Так же, как указывалось выше, государство оказывает активную финансовую помощь. Проводятся грантовые программы для сохранения культурного наследия. Археологический парк «Аргамач» неоднократно становился победителем грантов от разнообразных государственных фондов.

Тысячи людей ежегодно посещают парк, это не только люди, увлекающиеся историей и археологией, но и простые туристы. Это является показателем того, что изначальная цель создания парка достигнута.

Таким образом, сохранение историко-культурного наследия является важной проблемой в современном мире и создание подобного рода парков, передающих дух давно ушедшей эпохи, способствует этому.

Список литературы

1. Конвенция об охране всемирного культурного и природного наследия / Организация объединенных наций. – Режим доступа URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/heritage.shtml
2. О нас - археологический парк «Аргамач». – Режим доступа URL: https://park48.ru/about/

ARGAMACH ARCHAEOLOGICAL PARK AS A SUCCESSFUL EXAMPLE OF PRESERVING HISTORICAL AND CULTURAL HERITAGE IN THE LIPETSK REGION

UVARKINA ANASTASIA VIKTOROVNA
«Documentation and archival science», bachelor student, 3rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: at present, have realized the huge potential of cultural heritage, the loss of which can lead to the rupture of historical memory. There a need to save it and use it effectively. In this article we will talk about one of the successful examples of the preservation of this cultural heritage – the archaeological park "Argamach".

Keywords: historical and cultural heritage, preservation of cultural values, archeology.

ПЕРЕВОД МЕДИЦИНСКИХ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ТЕКСТОВ

ФИЛАТОВА ДАРЬЯ СЕРГЕЕВНА
студентка гр. ПП-17
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ХАУСТОВ ОЛЕГ НИКОЛАЕВИЧ
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматриваются ключевые аспекты перевода медицинских специальных текстов.

Ключевые слова: перевод, терминология, научно-технический перевод.

Медицинский перевод является одним из направлений переводческой деятельности и рассматривается как разновидность специализированного научно-технического перевода. Данный вид перевода становится все более актуальным в связи с развитием технологий в области медицины и здравоохранения, а так-

же с развитием языка науки и появлением новых узкоспециальных понятий и терминов.

Перевод медицинских специализированных текстов считается одним из самых сложных, поскольку отличается своими стилистическими особенностями, а также ярко выраженной профессиональной лексикой, на что переводчику следует обращать особое внимание. Высокая степень информативности, аргументированность, отсутствие двусмысленности, крайне неуместной эмоционально окрашенной и экспрессивной лексики указывают на то, что медицинские тексты и литература, очевидно, относятся к научно-техническому стилю [4], где необходимо исключить все особенности художественного слова. Исходя из этого, при переводе текстов научного стиля в рамках медицинской тематики возникают дополнительные трудности с точки зрения использования подходящей под данный стиль лексики, грамматических и синтаксических структур. При переводе стоит также учитывать специфику как письменной, так и устной медицинской речевой коммуникации, которая помимо всего прочего базируется на культурологическом аспекте, а также на понятии политкорректности [1]. В подобных текстах стилистическая окраска слова выполняет значимую роль. Поэтому зачастую в медицинских работах английского языка можно проследить наличие эвфемизмов и соблюдение правила "people-first language" [2]. Кроме того, в связи с культурными и региональными отличиями, переводчику необходимо обратить внимание на перевод разнящихся от русского языка названий должностей, лекарственных средств и, в особенности, единиц измерения, которые в свою очередь относятся к особому разделу медицинской терминологии. Исходя из этого, в процессе перевода необходимо помнить про понятие «адекватность», определяющее не только качество и полноценность перевода, но и его смысловую и культурологическую близость к исходному тексту языка-оригинала [6].

При переводе медицинских специализированных текстов стоит обратить внимание на выбор походящего эквивалента и учитывать тематику текста. Так, одно и то же слово или словосочетание может различаться по значению, исходя из того раздела медицины, к котором оно употребляется.

Способы и приёмы перевода медицинской терминологической лексики с английского языка на русский включают в себя лексические и грамматические трансформации, калькирование, а также транслитерацию, где воспроизводится графическая форма иноязычного слова, и транскрипцию, при которой передается звуковая форма [3]. Как правило, два последних способа используются при переводе терминов и слов латинского происхождения, количество которых является преобладающим.

Медицинские специализированные тексты обилуют большим количеством аббревиатур и сокращений, что является еще одной трудностью для переводчика. Для правильного перевода англоязычных сокращений (аббревиатур) необходимо провести анализ их структуры, а также, что немаловажно, проанализировать контекст, так как в зависимости от той или иной области медицины

абсолютно одинаковые сокращения могут нести совершенно разное значение [5].

Помимо лексических особенностей, при переводе специализированных медицинских текстов английского языка необходимо принимать во внимание особенности грамматического строения письменной научной речи, а также ее формы и традиции. Стоит помнить, что в английских технических текстах преобладает пассивный залог и неличные формы глагола, причастные обороты и специфические синтаксические конструкции, личные местоимения первого лица единственного числа, инфинитивные и модальные конструкции, а также номинативные предложения.

Список литературы

1. Афанасова В.В. Культурологический аспект в языке медицины // Вестник Московского университета. Серия 19. Лингвистика и межкультурная коммуникация. – 2011. №1. – С.130-132.
2. Афанасова В.В. Политкорректные слова и выражения в современном языке медицины // Вестник Московского университета. Серия 19. Лингвистика и межкультурная коммуникация. – 2014. №4. – С.60.
3. Комиссаров В.Н. Теория перевода (лингвистические аспекты): Учеб. для ин-тов и фак. иностр. яз. – М.: Высш. шк., 1990. – С.200.
4. Комиссаров В.Н. Теория перевода (лингвистические аспекты): Учеб. для ин-тов и фак. иностр. яз. – М.: Высш. шк., 1990. – С.253.
5. Медицинские сокращения и термины [Электронный ресурс]. − Режим доступа: https://medalmanah.ru/abbreviations. − 25.11.2018.
6. Сдобников В.В., Петрова О.В. Теория перевода: Учебник для переводческих факультетов и факультетов иностранных языков. Н.Новгород: Изд-во НГЛУ им. Н.А. Добролюбова, 2001. – С.84.

TRANSLATION OF SPECIALIZED MEDICAL TEXTS

ФИЛАТОВА ДАРЬЯ СЕРГЕЕВНА
“Translation and interpretation studies”, student, 5th year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper discusses the key aspects of specialized medical texts.

Keywords: translation, terminology, scientific and technical translation.

ВКЛАД ПЕТРА I В РАЗВИТИЕ ЛИПЕЦКОГО КРАЯ

ФИЛИН ЕГОР ВЛАДИМИРОВИЧ
студент гр. РС-21
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ТОМИЛИНА НАТАЛЬЯ ЮРЬЕВНА
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматриваются влияние Петра 1 на возникновение Липецка и развитие Липецкого края.

Ключевые слова: Липские заводы, минеральные воды, чугун, памятник.

Петр I пришел к власти в конце 17 в., оживил торговлю, открыл международный рынок, стимулировал развитие промышленности и наладил культурные связи с Европой, сократив отставание России от передовых стран всего за 30 лет!

Липецкая область в каком-то роде обязана своим появлением именно Петру 1. Первый раз Император посетил Липецк в феврале 1703 года. В 1702 г. В селе Липские Студенки Малые был построен Верхний Липецкий завод с полным циклом производства. Но его мощностей не хватало, именно поэтому в 1707 началось строительство «Нижнего» Липского завода. Он получил название «Нижний», потому что находился ниже течения р. Липовки.[3] В этом же году Липские заводы заняли второе место по выплавке чугуна. Просуществовали эти заводы до конца 18 в. И в 1805 г. на территории Верхнего Липецкого завода был открыт сад курорта Липецкие минеральные воды.[2]

Также бытует мнение, что именно Петр 1 открыл в Липецке курорт минеральные воды. Об этом пишет первый краевед и историограф И. Пфеллер в своей книге «Описание Липецких минеральных вод…». Первый источник минеральной воды был открыт будущим императором в 1707 году и «употребляем был государем с успехом в его болезни».[4]

После этого Император ещё не раз посещал Липецкие заводы. Во время одного из последних приездов император сделал несколько распоряжений об организации работы Липецкой группы заводов. И именно в этом году первый Император всея Руси сделал оттиск руки на формовочной земле, работники завода залили его чугуном, и по сей день этот ценный экспонат он хранится в Липецком областном краеведческом музее.[1]

Но Петр 1 не просто часто бывал в Липецке, но и жил здесь какое-то время. Об этом говорит домик-дворец, он был создан во время строительства флота, в конце 17 века. Простоял он до начала 19 века и был отмечен на первых планах города. К сожалению, в 1803 году во время пожара домик Петра Вели-

кого сгорел. Но его воссозданный макет можно увидеть в областном краеведческом музее.[5]

В период с 19 по 20 вв. в Липецке поставили несколько памятников Петру : обелиск, который был установлен на деньги купца П. М. Небученова в 1839 г., фонтан из пушек в 1872 г., который к сожалению не удалось сохранить, памятник, установленный в честь 300-летия русского флота в 1966 г.[6]

Петр 1, безусловно, был одним из великих правителей империи, он внёс много изменений в развитие страны и сделал ее великой. Липецкая область также во многом обязана Императору, он начал строительство города как одного из промышленных центров страны. Не случайно Липецк называют младшим братом Санкт-Петербурга. А промышленный потенциал города и его благодатные минеральные воды до наших дней являются визитной карточкой Липецка.

Список литературы

1. Мелихов Ф. Ф. Петр I в Липецке / Ф. Ф. Мелихов // Записки краеведческого общества / отв. Ред. В. М. Важинский. – Липецк, 1995. – Вып. I – С. 36-40.
2. Мелихов Ф. Ф. Походы Петра I к Азову и в Липецк / Ф. Ф. Мелихов // Осенняя песня / Ф. Ф. Мелихов. – Липецк, 1999. – С.102-104.
3. Важинский В. М. Петр I в Воронеже и Липецком крае / В. М. Важинский // Корни Липецка: (к 300-летию основания города) : монография. – Липецк: ЛГТУ, 2003. – С. 115-119.
4. Томилина Н.Ю. Сохранение природно-культурного наследия Липецкой области и его брендирование в условиях новой экономики// Коллективная монография « Новые подходы к региональному развитию: наука, экология, экономика»/ Качановский Ю.П., Сараев П.В., Корнеев А.М. и др. ; под общей редакцией Т.Г. Пыльневой.- Воронеж, 2018.-202с.
5. Колтаков В. М. Царь Петр I и Липецкий край / В. М. Колтаков, А. В. 6. Овчинников // Материалы третьих Петровских чтений в Липецке «Петр Великий и Липецкий край» 3 июня 2008 года / ред. А. Т. Березнев. – Липецк, 2008. – С. 44-48.
6. Клоков А. Ю. Петр I в Липецком крае / А. Ю. Клоков, А. А. Найденов, Е. А. Найденова. История Липецкого края. Учебное пособие. – Липецк: Липецкое областное краеведческое общество, 2020. – С. 205-209.

PETER 1 IN THE HISTORY OF THE LIPETSK LAND

FILIN EGOR VLADIMIROVICH
Student gr. RS-21.
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper examines the influence of Peter 1 on the emergence of the Lipetsk region.

Keywords: Lipsky plants, mineral waters, cast iron, monuments.

ДРЕВНИЙ ЕЛЕЦ – КУЛЬТУРНОЕ ДОСТОЯНИЕ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

ФИЛИППОВА ЮЛИЯ АЛЕКСЕЕВНА
Студентка группы ЗРС-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ПОПОВА НАТАЛЬЯ ЮРЬЕВНА
Научный руководитель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: работа посвящена наследию культурных городов России. В этой статье хотелось бы рассказать о культурно-историческом городе, сыгравшем немалую роль в истории региона – Ельце.

Ключевые слова: город Елец, культурно-историческое наследие, усадьбы, памятники культуры.

Елец – это город, который расположен на юго-востоке Липецкой области, в центральном регионе Черноземья. Уже в 1146 году он упоминается в летописи как существующий. На протяжении веков и сам город, и его жители были свидетелями и участниками многих исторических событий. С Ельцом связаны жизнь и творчество писателей М. Пришвина и И. Бунина, композитора Т. Хренникова, живописца Н. Жукова и других известных представителей науки и искусства. В городе существует 15 музеев при общей численности населения немногим больше 100 тысяч. В 2010 году Министерством культуры РФ был утверждён список исторических поселений (объектов культурного наследия), и Елец, единственный в Липецкой области, вошёл в список из 41 города, имеющих важное значение для сохранения самобытности русской культуры.

К самым известным достопримечательностям Ельца в первую очередь относятся его храмы. Сегодня в городе более сорока религиозных объектов, принадлежащих русской православной церкви. Двенадцать из них входят в единый государственный реестр объектов культурного наследия.

Выдающимся памятником русского зодчества является Вознесенский собор. Строительство собора продолжалось с 1845 по 1889 гг., автором проекта стал Константин Тон. Вознесенский собор состоит из кубовидного четырехугольника, увенчанного пятью главами, имеющими форму луковицы и покоящимися на восьмигранных световых барабанах; из трапезной и недостроенной колокольни. Алтарная часть Вознесенского собора имеет три полукруглые апсиды. Храм четырехколонный, одноэтажный. Во внешнем оформлении этого здания архитектор применил стилизованные формы русской и византийской архитектуры, принятые для небольших древнерусских храмов.

Архитектурной жемчужиной Ельца по праву считается Великокняжеская церковь, построенная по проекту Эдуарда Вильфарта и Александра Каминского на средства купца первой гильдии Александра Заусайлова. В строительстве бы-

ли использованы элементы трёх архитектурных стилей: византийского, неорусского и модерна. Крест храма (ныне восстановленный) был изготовлен из позолоченного металла и горного хрусталя с помещенными внутрь для ночной подсветки электрическими лампами.

Среди музеев города интерес представляют «Елецкий острог» – сооружение XIX века, воссоздающее быт и обстановку заключенных четырёх эпох; Дом-музей елецкого кружева, который имеет в своей экспозиции экспонаты возрастом более 100 лет; Дом воеводы – одно из самых древних зданий, выполненное в стиле раннего барокко.

Современный Елец существует не только как политическое и социально-экономическое пространственное объединение людей, но и как особое социальное и культурное единство [1]. В 1977 году сами жители смогли отстоять исторический центр города от новой застройки и добиться статуса «охраняемой территории».

Сегодня в рамках Федеральной целевой программы развития внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации создан туристический кластер «Елец». Для привлечения туристического потока город активно занимается развитием событийного туризма. Более десяти лет в городе существуют два фестиваля, которые неизменно пользуются популярностью как у туристов, так и у местных жителей. Это «Русская закваска» – праздник, посвященный квасу и традиционной культуре. Ежегодно фестиваль "Русская закваска" посещает несколько десятков тысяч человек. В программу входит не только дегустация нескольких сотен рецептов пенных русских напитков, но и состязание мастеров елецкой рояльной гармони, экскурсии на местный завод, где производятся традиционные напитки – квас и медовуха, а также представляются изделия традиционных елецких промыслов [2].

Фестиваль «Антоновские яблоки» отсылает к творчеству великого русского писателя, Нобелевского лауреата Ивана Бунина. Он проходит в сентябре и в это время Елец превращается в уездный городок XIX века. По Торговой улице прогуливаются костюмированные персонажи, сошедшие со страниц произведений писателя. Организована культурная программа: проходят выступления творческих коллективов, выставки живописи и художественной фотографии, проводятся мастер-классы. На улицах города организуются ярмарки товаров народных промыслов. Образовательное направление фестиваля реализуется через организацию исторических экскурсий по городу, а также установку информационных стендов со старинными изображениями города и историческими сведениями о памятных местах [3].

Таким образом, у Ельца существует большой потенциал для создания успешного туристического продукта, способного привлечь не только жителей Липецкой и соседних областей, но и туристов из Москвы и других крупных городов. Для этого необходима серьёзная работа над развитием регионального бренда, который может сыграть существенную роль в развитии экономики, культуры и туристической инфраструктуры любой территории [4].

За свои 876 лет Елец по праву заслуживает звание неофициального культурно-исторического центра Липецкой области и может претендовать на место в туристическом серебряном кольце. Он обладает богатым историческим наследием, потенциалом развития прикладного искусства, прекрасными ландшафтами и возможностью активизировать туристическую деятельность в регионе.

Список литературы

1. Григорьева, Н. В. Дискурс городского пространства в формировании территориальной идентичности / Н. В. Григорьева, О. М. Маслова // Interlingua - 2021 : Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Липецк, 18–19 мая 2021 года. – Липецк: Липецкий государственный технический университет, 2021. – С. 91-97.
2. Томилина, Н. Ю. Событийный туризм как стратегический элемент брендирования ОЭЗ ру ТРТ "Елец" / Н. Ю. Томилина // Теория и практика машиностроительного дизайна и туризма: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию Липецкого государственного технического университета и 20-летию кафедры дизайна и художественной обработки материалов института машиностроения, Липецк, 05–07 декабря 2016 года. – Липецк: Липецкий государственный технический университет, 2017. – С. 165-171.
3. Качалова, С. М. Брендирование имиджа территории Липецкой области / С. М. Качалова, Н. Ю. Томилина // Современная наука Евразии: Сборник материалов международной научной конференции, Воронеж, 27 января 2018 года / отв. ред. Л.И. Королев. – Воронеж: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство Ритм", 2018. – С. 19-20.
4. Бурлакова, Е. В. Стратегия повышения конкурентоспособности бренда территории / Е. В. Бурлакова, С. М. Качалова // Инновационная экономика и право. – 2019. – № 1(13). – С. 13-17.

ANCIENT YELETS - CULTURAL HERITAGE OF THE LIPETSK REGION

FILIPPOVA JULIA ALEKSEEVNA
Student of gr. Z-RS-20
of the Lipetsk State Technical University

Abstract: the work is dedicated to the heritage of cultural cities of Russia. In this article I would like to tell you about one cultural and historical city that has played a significant role in history, the city of the Lipetsk region - Yelets.

Key words: Yelets town, cultural and historical heritage, estates, cultural monuments.

ПЕРЕВОД ПРОИЗВЕДЕНИЙ ЖАНРА ФЭНТЕЗИ

ЦУНОВА ВИКТОРИЯ АНДРЕЕВНА
Студентка гр. ПП-17
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: статья посвящена определению и особенностям жанра фэнтези, а также анализу проблем, возникающих при переводе произведений в данном жанре. В статье рассматриваются различные способы перевода. Особое внимание уделено именам собственным, которые вызывают значительные затруднения при переводе жанра фэнтези.

Ключевые слова: фэнтези, особенности, архаизмы, эвфемизмы, имена собственные.

Жанр фэнтези возник несколько столетий назад. Несмотря на то, что этот жанр недостаточно хорошо изучен, он популярен среди людей разных возрастов, в особенности среди подростков

Из-за его недостаточной изученности, не существует точного определения термина «фэнтези». О.К. Яковенко в своей работе «Жанровые особенности жанра фэнтези» утверждает: «первые определения жанра были основаны больше на этимологии слова «фэнтези», определяя сам жанр как “историю, которую кто-то создает из своего воображения, и которая не основана на реальности»[1].

Произведения в жанре фэнтези имеют некие особенности, которые доставляют переводчику сложности при переводе таких текстов.

Целью нашего исследования является анализ особенностей и проблем перевода художественных произведений в жанре фэнтези.

К особенностям художественных произведений в жанре фэнтези относятся мифологическая основа, приключенческая интрига, разделение героев на магов и обычных людей, борьба со злом.

Текст в этом жанре состоит из многочисленных художественных приёмов и оборотов. Обычно он содержит большое количество метафор, эпитетов, сравнений, фразеологизмов и множество других лексических средств.

Основной задачей переводчика является правильная передача смысла всех вышеперечисленных лексических средств, а также и всего текста в целом. Помимо этого, ключевая цель переводчика – точно передать эмоции героев.

Кроме этого, при переводе художественных произведений жанра фэнтези особое внимание следует уделить времени, в котором происходят события. Все события в тексте могут происходить в наши дни, где при переводе может помочь знание сленга этого времени. Но всё описанное в тексте может происходить и в 17 веке, и в любом другом. Тогда переводчик должен опираться на слова, которые часто употреблялись в обществе в те времена.

В произведениях в жанре фэнтези, автор волен в своих фантазиях. Переводчику негде найти материал, который помог бы ему при переводе слов, названий и выражений, который выдумал автор. Для того чтобы решить эту

проблему, переводчик должен полагаться на свою собственную фантазию, он должен применить креативные мысли.

Помимо этого, такой жанр довольно часто содержит архаизмы. Архаизмом является устаревшая лексика. Они заменяются похожими по смыслу словами, а то есть синонимами.

Советский лингвист И.Р.Гальперин утверждал, что архаизмы можно подразделить на три группы, а точнее стадии устаревания. К первой стадии он относит слова, которые выходят из употребления (obsolence words), устаревшие слова (obsolete words) и сами архаизмы (archaic words)[2].

Ошибка при переводе может заключаться в том, что человек, который переводит текст, может взять просто поверхностное значение слова, которое может принадлежать лексики современного времени, а не того времени, в котором описываются события произведения.

Приведём примеры архаизмов из всемирно известного произведения Дж.Р. Толкина «Властелин колец»[3]. Вот некоторые предложения из текста, содержащие архаизмы:

«They usually stood open and door wards sat here». Слово «wards» является архаизмом. Здесь это слово правильнее будет перевести как «караул». В то время как неопытный переводчик может употребить иные, современные значения, такие как «камеры», «избирательный округ» или же «административный район города».

Следующий пример отрывка из предложения с архаизмом: «I do not doubt that news of the discomfiture of the Riders has already reached him…». Здесь архаизмом является слово «discomfiture», которое будет уместно перевести в данном случае устаревшим значением «поражение в бою». Но при этом данное слово имеет более современные значения, которые здесь не очень уместны, например, слова «конфуз», «замешательство» или же «растерянность».

Ещё одной нелёгкой задачей для переводчика является наличие в художественных текстах в жанре фэнтези эвфемизмов.

Сложность состоит в том, что нужно выявить в тексте такое слово и понять его значение. Затем нужно найти подходящий адекватный эквивалент, чтобы не был потерян смысл.

Произведения в жанре фэнтези довольно часто наполнены эвфемизмами. Приведём пример из не менее известного произведения Дж.Р. Толкина «Хоббит»[4].

Автор использует в оригинале текста слово «burglar». Данное слово означает «взломщик». Но есть эвфемизм этого слова со значением «кладоискатель самого высокого уровня».

Следующая немаловажная проблема, с которой очень часто сталкиваются переводчике при переводе произведений в жанре фэнтези — это имена собственные. Другое название имён собственных – онимы.

Имена собственные играют очень значительную роль в произведениях, особенно в произведениях в жанре фэнтези. В своей работе О.И. Фонякова обращает внимание на то, что «имена собственные в художественном произведе-

нии играют важную роль, так как обозначаемые ими объекты участвуют в развитии и построении речевой и литературной композиции текста, в выражении всех художественных смыслов и мировоззрений автора»[5].

Имена собственные в данном жанре могут иметь двойное или даже тройное значение, а также могут вызывать подсознательные ассоциации.

Переводчик должен в первую очередь найти скрытый смысл. На данном этапе, может возникнуть такая проблема как неправильное понятие замысла автора текста. Вторым моментом при переводе является словообразовательный анализ данных имён собственных, который поможет передать его на целевой язык. Немаловажной задачей для переводчика является и выбор способа перевода.

Каждый переводчик сам решает, как лучше ему переводить. Но существует несколько наиболее частых способов перевода имён собственных. Этими способами являются: транскрипция, транслитерация, калькирование, полукалька, уподобляющий перевод и описательный.

Проанализировав особенности жанра фэнтези, мы можем заключить, что такой жанр наполнен многочисленными выразительностями речи и другими сложностями, с которыми должен справиться переводчик. Для любого из способов перевода характерны свои особенности передачи информации. Стоит отме-
тить, что несмотря на все сложности, переводчику важно сохранить смысл всег
о текста.

Список литературы

1. Яковенко, О. К. Жанровые особенности фэнтези. 2008.
2. Гальперин, И. Р. Текст как объект лингвистического исследования. - М.: Наука, 1986. 138 с.
3. Толкин Дж. Р. Р. Властелин колец: Трилогия/ Дж. Р. Р. Толкин. – М.: Изд-во ЭКСМО-Пресс, Изд-во Яуза. 2002. 992 с.
4. Толкин Дж. Р. Р. Хоббит, или туда и обратно/ Дж. Р. Р. Толкин. СПб.: Амфора. 2002. 335 с.
5. Фонякова О. И. Имя собственное в художественном тексте. Учебное пособие. Л., 1990. 34 с.

TRANSLATION OF WORKS OF THE FANTASY GENRE

VIKTORIA A. TSUNOVA
“Translation and interpretation studies”, student, 5th year
Lipetsk State Technical University”

Abstract: the article is devoted to the definition and peculiarities of the fantasy genre, as well as an analysis of the problems that arise in the translation of works in this genre. The article considers different ways of translation. Special attention is paid to proper nouns, which cause significant difficulties in the translation of the fantasy genre.
Keywords: fantasy, peculiarities, archaisms, euphemisms, proper names.

ОЦИФРОВКА АРХИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ – ОДИН ИХ СПОСОБОВ СОХРАНЕНИЯ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

ЧЕБОКСАРОВА АНАСТАСИЯ РОМАНОВНА
студентка гр. ДТ-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ГАТИЛОВ ЭДУАРД ВЯЧЕСЛАВОВИЧ
Научный руководитель, доцент, к.и.н.
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ВОЗНЮК ОЛЬГА ИВАНОВНА
Научный руководитель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: Данная статья посвящена проблеме оцифровки архивных документов, хранящихся в архивах нашей страны. Затрагиваются вопросы актуальности и востребованности оцифровки в нынешнее время, а таже перспективы и опыт преодоления проблемы.
Ключевые слова: оцифровка, архивы, электронные документы, архивные документы, культурные ценности, страховой фонд.

Защита культурного наследия в настоящее время считается одной из наиболее распространенных культурных проблем современности, которая уходит своими истоками в глубокую древность. Монументы культурного наследия во все времена подвергались как разрушению, так и защите и сохранению со стороны различных деятелей и людей по идеологическим соображениям. Подобные ситуации обстояли и с архивами. Пылали рукописи, да и не только рукописи, а целые библиотеки и архивы, затопленные книги и архивная документация погибала вместе с ними от сырости, из-за этого приходилось ставить вопрос о сохранности культурного наследия. Но, как и каким образом?

В XXI веке архив является важнейшей составляющей формирования современной человеческой жизни. В древности архивы специализировались на хранение нотариальных и юридических документов, которые были связаны с властными полномочиями, однако, в современном мире архивы имеют несколько иное предназначение, но функция сохранности материалов остается

неизменной[1]. Сейчас архив — это учреждение, которое обеспечивает основу для научных исследований. Касаясь, темы архива и архивных документов следует привести его этимологическое значение – сам термин «архив» с греческого «архэ» — это «власть».

Как мы знаем, учебники истории, которыми мы пользовались ранее в школе, формировались на основе базы архивной документации. Интересным фактом является то, что история выстраивается учеными и специалистами, приближенными к истории, которые выискивают тонкую взаимосвязь между происходящими событиями, руководствуясь исключительно документацией, которая принадлежит данной эпохе. Для них архивная документация – это способ получения полной исчерпывающей информации [2].

Именно в этом и состоит одна из основных особенностей архивов. Архив содержит исторические документы, которые находятся вне времени и пространства, и собираются в то, что сохранилось, а не то, что было.

Современное общество на протяжении последних 20 лет диктует нам свои правила относительно изменений в сфере архивного хранения. Архивная отрасль в нынешних реалиях стремится идти в ногу с условиями и требованиям современного мира. Они заключаются в переводе всей документации в электронный форму или на электронные носители. Перевод архивной документации в электронный вид влечет за собой предоставление специалистов и членов социума о новых возможностях для развития различных сфер жизни, в области культуры, науки и исследований, основанных на использование документационных источниках архивов.

Оцифрованная форма документа — это удобный способ получения информации буквально в один клик. Такая форма хранения является условием безопасного хранения, быстрого поиска и использования необходимых документов [3].

К нововведениям, где также происходит процесс, благодаря которому мы вступаем в цифровую эпоху наряду со временем и которая помогает обеспечить платформу для сохранности архивных файлов, относится создание страховых фондов [4]. Многие страны активно практикуют для этого создание копий с помощью устройства COM – системы оцифровки микрофильмов.

Эта система представляет собой процесс микрофильмирования, который выступает своеобразным сканером для перевода информации в электронную форму, в данном случае на пленку. Так же плюсом выступает его сетевое использование, за счет, которой любая статья (данные, информация) может появится на сайте архива или на любом открытом интернет-пространстве непосредственно в процессе преобразования. Данные действия способствуют образованию страхового фонда архива.

Помимо проблемы создания страхового фонда, есть еще одна, не менее важная: проблемы хранения электронного документа, которая затрагивает специалистов всего мира. К сожалению, на данный момент общего решения по ней так никто и не нашел.

Также к нововведениям относится идея применения технологии «блокчейн». Блокчейн — это распределенный реестр, в котором подтвержденные и проверенные блоки организованы в допускающую только добавление новых блоков цепочку, с использование криптографических связей. Такую систему практически невозможно обмануть или взломать, приняв документ, а также информацию о нем, отправленную по компьютерным сетям невозможность изменить, что обеспечивает безопасность хранения и вмешательства других специалистов или пользователей.

Чтобы хранение исторического-культурного наследия не исчезло с материальных носителей, специалисты стараются внедрять опцию двойного копирования − мастер-копию и рабочую копию. При этом, на обеих проставляется пометка и обе − заносятся в специальный реестр. Эта функция регистрации копий позволяет довольно быстро отслеживать материалы в системе электронного архива, что значительно ускоряет работу как пользователей сети Интернет, так и работников архива.

Когда оцифровка документа окончена, оригинал возвращается в архив на дальнейшее хранение, а копии пополняют архивный фонд [5].

При этом возникает естественный вопрос о том, не заменяет ли оцифровка документов перевод их в электронную форму? Ответ – однозначный: «Нет». Изначально создание электронного архивного фонда было создано для того, чтобы сохранить культурные и исторические источники, которые со временем могут потерять первоначальный вид, выцвести, разложиться и т.п., а также ускорить процесса получения необходимой информации [6].

Как правило, у всех нововведений есть свои плюсы и минусы. Один из минусов заключается в том, что не все документы могут быть общедоступными. Поэтому, так или иначе, при необходимости все равно придется обращаться лично в архив, чтобы изучать материалы-первоисточники.

Исходя из выше сказанного, можно сделать вывод, что оцифровка документов является не только необходимой мерой для сохранения культурного наследия. Это – подтверждение старой истины: без архива и архивных документов нет и истории. При фактах утраты части массивов документации, создание страховых фондов и технология резервного копирования помогла (хоть и частично) решить эту проблему.

Список литературы

1. Гатилов Э.В., Вознюк О.И. Влияние основных положений Генерального регламента на трансформацию современного документационного обеспечения управления / Материалы международной научно-практической конференции «Генеральный регламент: 300 лет на службе России. От коллежского делопроизводства до цифровой трансформации управления документами» 14-15 октября 2020 год.

2. Гофман, Г. Переосмысление роли архивов в эпоху цифровых технологий [Электронный ресурс]. URL: https://mognovse.ru/tgl-pereosmislenie-roli-arhivov-v-epohu-cifrovih-tehnologij-ga.html

3. Хворова И.Е. Процесс оцифровки документов для создания электронного архива [Текст] // История и архивы. – 2020. - №2. – С. 22 – 29.

4. Гатилов Э.В. Угрозы и риски управления документами в цифровой экономике / Управление документами в цифровой экономике: проблемы взаимодействия: Материалы II Международной научно-практич. конф. Москва, 6 ноября 2019 г. / Под общ. ред. А.Б. Безбородова. М.: РГГУ, 2019. 344 с. – С. 127-132. // https://www.rsuh.ru/upload/main/fdta/sbornik_conf_ upr_doc_2019.pdf Сб.

3. Юмашева Ю.Ю. Методические рекомендации по резервному копированию архивных документов и управлению полученным информационным массивом [Текст] / Ю.Ю. Юмашева. – М.: ВНИИДАД. – 2019. – 272 с.

6. Исторические и социальные трансформации делопроизводственных документов / Материалы XV Всероссийской научной конференции (с международным участием) «Политические, экономические и социокультурные аспекты регионального управления на Европейском севере». 28-29 октября 2021г., г.Сыктывкар, Россия

DIGITIZATION OF ARCHIVAL DOCUMENTS IS ONE OF THE WAYS TO PRESERVE HISTORICAL AND CULTURAL HERITAGE

CHEBOKSARY ANASTASIA ROMANOVNA
«Documentation and archival science», bachelor student, 2rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: This article is devoted to the problem of digitization of archival documents stored in the archives of our country. The issues of relevance and relevance of digitization at the present time, as well as prospects and experience of overcoming the problem are touched upon.

Key words: digitization, archives, electronic documents, archival documents, cultural values, insurance fund.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ЯЗЫКА И КУЛЬТУРЫ

ЧЕБОТАРЕВА МАРИЯ АЛЕКСАНДРОВНА
студентка гр. СЦ-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ПАЧИНА НАТАЛЬЯ НИКОЛАЕВНА
Научный руководитель, профессор
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье рассматриваются взаимодействие языковых и социокультурных процессов в ходе исторического развития общества.

Ключевые слова: язык, культура, символы, знаковая система.

Как сказал известный отечественный социолог С. П. Мясоедов: «Язык — важнейшее средство человеческого общения, которое неразрывно связано с мышлением и является социальным средством хранения и передачи информации…» [3, с.50]. «…Важная роль языка — способствовать взаимодействию и сплоченности людей, помочь им координировать совместные действия» [3, с. 50].

Источником к осмыслению культуры считается представление ее как концепции символов. Язык считается наиболее всего распространенной символической концепцией, которая объединяет в себе устный и письменный виды общения. Понятие символа подразумевает объект, жест, сигнал или знак, понимаемый всем членам этой группы. Только лишь речь, являясь способом символической коммуникации, порождает согласованность, гармоничность и устойчивость в обществе.

Язык является неотъемлемой возможностью распространения культуры. То есть главным его достижением в практическом отношении можно назвать то, что невозможно забыть родной язык, а значит и родную культуру. Получается, с помощью языка от одного человека ко другому передается то, что никак не может быть передано в животном мире, а точнее убеждения, идеи, чувства, ценности, установки.

В языке при всем при том, что он может быть различен по фонетической или грамматической конструкциям в разных точках мира, имеются некоторые общие черты, что и делает его человеческим языком. Поэтому в мире есть полиглоты - те люди, которые могут общаться сразу на нескольких языках. По-другому, это тот случай, когда люди, демонстрирующие одну культуру, знают язык, вместе с ним и ценности других культур. Общеразговорный язык считается высокоуниверсальным, потому что им располагают не только определенные группы людей, все общество в целом.

С давних времен люди приписывают магический смысл или значение именам и названиям предметов. К примеру, у некоторых народов до сих пор осталась манера называть человека несколькими именами. Среди таких имен

было и то имя, которое не произносилось вслух, ведь оно считалось закоренелым, прирожденным. Люди верили, что, если кто-то узнает настоящее имя другого, то это дает некоторую власть над человеком с этим именем.

Как говорит Е. Ю. Морхова: «Каждая культура приписывает определенные названия, позволяющие ей воссоздавать в памяти образы отсутствующих объектов, что создает огромную систему смыслов» [2, с.157]. Выходит, назвать объект — начать его постижение. Из этого следует, что язык выполняет познавательную (гносеологическую) функцию в культуре [2, с. 157].

М. С. Матыцина считает так: «Только благодаря языку возможно само существование культуры» [1,с.170]. Как пример лучше всего подходит случай, когда группа ученых, рассуждали, что древний человек не мог говорить из-за анатомических особенностей. Все изменилось, когда при раскопках они заметили детали, указывающие на то, что в этот промежуток времени существовали определенные средства коммуникации. То есть учение увидели предметы быта, остатки жилищ, предметы, останки, свидетельствующие о ведении загонной охоты. На основе чего позволительно прийти к заключению, что разговорный язык формируется в обществе с течением времени при всем его развитии [1, с. 170].

Следственно, культура нерушимо связана с языком, ведь языку не существовать вне культуры, как и культуре – вне языка. Более того, язык – «зеркало», «сокровищница», определенная часть культуры. Неоднозначность понимания данной проблемы является предметом дискуссий специалистов разных областей, что указывает на сложность проблемы и обосновывает её уместность уже очень долгое время.

Список литературы

1. Матыцина, М. С. Языковые особенности интернет-коммуникации как средства межкультурного общения [Текст] / М. С. Матыцина, В. С. Бирюкова // Язык, литература, ментальность: разнообразие культурных практик : Сборник материалов VI Международной научной конференции, Курск, 24–25 мая 2018 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2018. – С. 169-174.

2. Морхова, Е. Ю. Влияние языка на культуру поведения [Текст] / Е. Ю. Морхова, М. С. Матыцина // Гуманитарно-социальные науки и право. Тенденции развития современной науки: Материалы научной конференции студентов и аспирантов Липецкого государственного технического университета, Липецк, 14–18 апреля 2018 года. – Липецк: Липецкий государственный технический университет, 2018. – С. 156-158.

3. Мясоедов, С. П. Кросс-культурный менеджмент: учебник для бакалавриата и магистратуры [Текст] / С. П. Мясоедов, Л. Г. Борисова. — 3-е изд. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 314 с

THE RELATIONSHIP OF LANGUAGE AND CULTURE

CHEBOTAREVA MARIA
"Sociology", undergraduate student, 2rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the article examines linguistic and socio-cultural processes in their functional interaction during the historical development of society.

Key words: language, culture, symbols, sign system.

ЗАИМСТВОВАНИЕ КАК ЧАСТЬ АКАДЕМИЧЕСКОЙ ЭТИКИ

ШЕВЯКОВ ТИМОФЕЙ ВАСИЛЬЕВИЧ
Студент гр. СЦ-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ПАЧИНА НАТАЛЬЯ НИКОЛАЕВНА
Научный руководитель, профессор
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье рассматривается явление плагиата и его влияние на академическую этику в России.

Ключевые слова: социология, образование, плагиат, заимствование, академическая этика, академическое мошенничество.

Учёба в ВУЗе предполагает взаимодействие с большим количеством научных работ и написание собственных. В связи с этим, профессиональная этика позволяет организовать взаимодействие людей в сфере науки.

Чтобы понять некоторые этические проблемы системы образования, обратимся к статье Т.В. Большуновой: «Академическое мошенничество как проявление дисфункции института высшего образования» [1]. Автор считает, что вследствие широкого распространения явления академического мошенничества, а также появлением некоторых эффективных методов определения и пресечения нечестной деятельности в сфере науки.

Академическое мошенничество – нечестная деятельность, связанная с присвоением чужих авторских работ. Академическое мошенничество также может быть известно под следующими названиями – академическая непорядочность, нечестность, академический обман. К возможным видам подобного обмана можно отнести следующие: «подкуп, плагиат, списывание, фальсификация результатов исследований и так далее» [1].

По мнению автора, «использование различных бизнес-подходов к управлению высшими учебными заведениями привело к двум различающимся последствиям» [1]. Это «бюрократизация механизмов контроля научной и педа-

гогической деятельности преподавателей» и «отношения между педагогом и учеником» [1]. Сложившаяся ситуация вынуждает работников сферы образования находить как можно больше студентов для своих занятий, однако эта необходимость вызвана не столько желанием повысить свою заработную плату, сколько стремлением остаться на работе.

Первое последствие заключается в симуляции научной деятельности путём постоянных публикаций с целью создания иллюзии научной жизни. Второе заключается в избегании отчисления студентов [1].

Стоит отметить, что система высшего образования серьёзно страдает от данной проблемы. Проследить это можно в популярной, к сожалению, тенденции к стагнации науки. Во многих ВУЗах научный мир стоит на месте и не совершает новые открытия, растрачивая время студентов и преподавателей зря. В связи с этим у студентов теряется мотивация к научной деятельности, а преподаватели становятся вовлечены во всяческий конфликты на репутационной почве.

Заимствование вызывает большое количество конфликтов на почве авторитета и академической честности. В связи с этим возникла острая необходимость разработки методов отслеживания плагиата. Компания iParadigms создала одну из самых популярных систем отслеживания академического обмана. Но, к сожалению, она не подходит для использования в научной сфере России. Наиболее популярным аналогом в Росси стала система «Антиплагиат» от компании «Форексис». Она была создана при поддержке множества учёных-математиков. Она же была использована при проверке данной статьи [5].

Кроме системы «Антиплагиат», в России были созданы и другие подобные сервисы. Среди них можно выделить: AdvegoPlagiatus, «Истио», «Плагиата.НЕТ», «Детектор плагиата». Однако, они не пользуются таким широким спросом.

Изучая тему академического мошенничества, обратимся к статье О. М. Масловой и Н. В. Григорьевой под названием: «Организационно-методические аспекты оригинальности научных студенческих работ» [3].

По мнению авторов, «этика научной работы всегда предполагала собственный подход к изучаемой проблеме и оригинальность авторской позиции» [3]. Данный подход не отрицает преемственность научных идей.

Трудно не согласиться с мнением Т.В. Хованской о том, что «объем заимствований, определенный той или иной автоматической системой, не служит единственным основанием для отклонения или принятия работы» [4].

В заключение, стоит отметить, что в последнее время различные программы обнаружения плагиата в научных текстах постоянно совершенствуются. Вместе с ними улучшается и организационно-методическая работа в этом направлении. Но, хочется подчеркнуть, что, по мнению О.М. Масловой работа студента должна оцениваться комплексно [2]. Определение соотношения правомерного цитирования и собственных авторских идей должно определяться, учитывая особенности предмета. Однако, не стоит забывать, что устранение

неправомерного некорректного цитирования – задача, которую ещё предстоит решить.

Список литературы

1. Большунова, Т. В. Академическое мошенничество как проявление дисфункции института высшего образования / Т. В. Большунова // Человек. Общество. Наука. – 2020. – № 3(3). – С. 16-19. – DOI 10.53015/2686-8172_2020_3_16. – EDN SZUONO.

2. Маслова, О. М. Организационно-методические аспекты "оригинальности" научных студенческих работ / О. М. Маслова, Н. В. Григорьева // Человек. Общество. Наука. – 2020. – № 3(3). – С. 24-27. – DOI 10.53015/2686-8172_2020_3_24. – EDN FSFSIJ.

3. Тахтамышев, В.Г. Социальные дисфункции современного образования как результат структурных изменений и кризиса культуры современного общества / В.Г. Тахтамышев, М.С. Рюмина. – Текст : непосредственный // Гуманитарий Юга России. – 2017. – Т. 6. – № 2. – С. 97-108.

4. Хованская, Т.В. Использование системы "Антиплагиат" в высшей школе / Т.В. Хованская, М.Н. Сандирова. - Текст: непосредственный // Проблемы современного образования. - 2019. - № 3. - С.51-58. EDN: TKPLJX

5. Чехович, Ю.В. Инструмент и только // Интервью интернет-изданию «Частный корреспондент» [Электронный ресурс] http://www chaskor.ru/article/antiplagiat_31963

BORROWING AS A PART OF ACADEMIC ETHICS

TIMOFEY V. SHEVYAKOV
“Sociology”, bachelor student, 2nd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: The article deals with the phenomenon of plagiarism and its impact on academic ethics in Russia.

Key words: sociology, education, plagiarism, borrowing, academic ethics, academic fraud.

С. А. ЧАПЛЫГИН И ЕГО ВКЛАД В НАУКУ

ШЕХОВЦОВА АЛИНА ВЛАДИМИРОВНА
студентка гр. РС-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

БЕРЛЕВА ИРИНА НИКОЛАЕВНА
Научный руководитель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: данная статья освещает научный вклад Чаплыгина Сергея Алексеевича.

Ключевые слова: С.А. Чаплыгин, наука, учёный, открытие.

Сергей Алексеевич Чаплыгин родился в 1869 году в Раненбурге — ныне город назван в его честь. Имя известного земляка сделало город привлекательным центром туризма, местом проведения многочисленных событийных мероприятий, таких как гастрономический фестиваль «Раненбургское Застолье», выставка-ярмарка «Чаплыгин глазами туристов» и многих других [1].

Когда Сергею было 2 года, его отец ушёл из жизни. Спустя время, мама Чаплыгина вновь вышла замуж и вместе с сыном переехала в Воронеж к супругу. В 1877 году Сергей поступил в гимназию. Мальчик отличался удивительными способностями в области математики. После окончания учебного заведения и поступления в МГУ, об уникальных способностях Чаплыгина ходили легенды.

Во время учёбы, Сергей познакомился с учёным Николаем Жуковским, по ходатайству которого, Чаплыгин продолжил свою подготовку к профессиональной деятельности после окончания университета. Первые научные работы Сергея Алексеевича были посвящены проблеме движения твердого тела в жидкости. В этих работах он сумел рассмотреть вопросы, ранее никем не тронутые. Благодаря этому, Чаплыгин открыл фундаментальные открытия в области построения общих уравнений механики, за что он был удостоен почетной награды – большой золотой медали Академии наук.

Будучи совсем молодым учёным, Сергей Алексеевич показал себя гениальным аналитиком. Для него не было непосильных задач. Умение совершать сложные расчёты без подручных средств – выделяло его на фоне остальных учёных. Еще одна характерная черта его теоретических построений заключается в том, что они значительно опережали время. Особенно это касалось научных трудов Сергея Алексеевича в области аэродинамики.

В 1903 году Сергей Чаплыгин защитил диссертацию по теории полёта. Но данная работа не обрела своей практической значимости, так как задачи, решаемые в ней, ещё не были востребованы. И только спустя 30 лет труд Сергея Алексеевича оказался базовым для понимания работы летательных аппаратов при больших дозвуковых скоростях.

Аналогичная ситуация коснулась и другой его работы - «Теории решетчатого крыла», опубликованной в 1914 году и впоследствии ставшего основой для расчета винтов, турбин и других гидравлических машин.

В 1918 году Сергей Чаплыгин проектировал орудия для Комиссии особых артиллерийских опытов, на полигоне которой были проведены десятки экспериментов. Данная деятельность повлияла на дальнейшее развитие российской школы артиллерии.

Чаплыгин являлся директором ЦАГИ, который основал Николай Жуковский. Это учреждение стало флагманом отечественной авиационной, а затем и ракетно-космической отрасли. Заслуга Сергея Алексеевича в этом очень велика, ведь под его руководством было открыто множество научных лабораторий, а также воспитан ни один выдающийся учёный, среди которых были: Мстислав Келдыш, Михаил Лаврентьев, Николай Кочин и др.

Сергей Чаплыгин был не только выдающимся учёным, но и справедливым человеком, который был в числе научных деятелей, ратовавших за равные возможности женщин и мужчин в получении образования. Так в 1905 году он возглавил Московские высшие женские курсы и руководил ими до 1918 года, когда они вошли в состав МГУ. В период руководства Сергея Алексеевича при МВЖК были открыты медицинский и химико-фармацевтический факультеты, построены новые учебные корпуса, привлечены к преподаванию знаменитые ученые. Сам Сергей Чаплыгин трудился вплоть до своей смерти 1942 года.

Чаплыгин Сергей Алексеевич – человек редкого ума, который смог направить свои способности в нужное русло, тем самым внеся невероятный вклад в науку. Его труды до сих пор применяются на практике и будут использованы ещё долгое время. В знак признания заслуг Сергея Чаплыгина после его смерти Академия Наук СССР учредила особую премию «За лучшую оригинальную работу по теоретическим исследованиям в области механики».

Список литературы

1. Томилина Н.Ю. Сохранение природно-культурного наследия Липецкой области и его брендирование в условиях новой экономики// Коллективная монография « Новые подходы к региональному развитию: наука, экология, экономика»/ Качановский Ю.П., Сараев П.В., Корнеев А.М. и др. ; под общей редакцией Т.Г. Пыльневой.- Воронеж, 2018.-202с.

2. Томилина, Н. Ю. Событийный туризм как стратегический элемент брендирования ОЭЗ ру ТРТ "Елец" / Н. Ю. Томилина // Теория и практика машиностроительного дизайна и туризма: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию Липецкого государственного технического университета и 20-летию кафедры дизайна и художественной обработки материалов института машиностроения, Липецк, 05–07 декабря 2016 года. – Липецк: Липецкий государственный технический университет, 2017. – С. 165-171.

3. Качалова, С. М. Брендирование имиджа территории Липецкой области / С. М. Качалова, Н. Ю. Томилина // Современная наука Евразии: Сборник материалов международной научной конференции, Воронеж, 27 января 2018 года / отв. ред. Л.И. Королев. – Воронеж: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство Ритм", 2018. – С. 19-20.

4. Бурлакова, Е. В. Стратегия повышения конкурентоспособности бренда территории / Е. В. Бурлакова, С. М. Качалова // Инновационная экономика и право. – 2019. – № 1(13). – С. 13-17.

S.A. CHAPLYGIN AND HIS CONTRIBUTION TO SCIENCE

ALINA V. SHEKHOVTSOVA
“Advertising and public relations”, bachelor student, 2year
Lipetsk State Technical University

Abstract: this article highlights the scientific contribution of Sergei Alekseevich Chaplygin.

Key words: S.A. Chaplygin, science, scientist, discovery.

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЕ ПЕРЕВОЗКИ НА ПАО «НЛМК»

АБРОСИМОВА ЮЛИЯ АЛЕКСЕЕВНА
студентка гр. ЭМТ-21-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: В статье рассматривается способ и технология перевозки грузов на ПАО «НЛМК» с помощью фитинговых платформ.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, перевозка грузов, контейнеры, фитинговые платформы.

Группа НЛМК – крупнейший производитель стали в Российской Федерации и одна из ведущих металлургический компаний мира. Площадь Новолипецкого металлургического комбината, расположенного в городе Липецк, соизмерима с размерами небольшого города и примерно равняется 28 квадратным километрам. Для того чтобы бесперебойно выполнять свою главную задачу, производство стали, комбинат должен иметь стабильно работающую систему подачи сырья в разные цеха.

Использовать железнодорожный транспорт начали с 1933 года, с момента образования Железнодорожного цеха. С тех пор появились станции Заводская, Доменная, Бункерная и тд. Самой новой станцией, построенной в 2011 году для обслуживания доменной печи «Россиянка», стала Северная. За эффективность внутренних перевозок отвечает Управление Железнодорожного Транспорта ПАО НЛМК. В её состав входит 3 основных цеха, у каждого из которых есть определенные задачи, выполнение которых обеспечивает бесперебойное обеспечение комбината сырьем.

С 2014 года на комбинате началась контейнеризация. Благодаря данному процессу объемы перевозимых грузов увеличилось. На универсальных контейнерах, грузоподъемностью до 5 тонн, в 3,5 раза, а специализированных, свыше 5 тонн, в 99 раз. На данный момент на комбинате используются контейнеры от Laude и СинтезРейл. Их показатели подходят для условий предприятия. Главными преимуществами использования контейнеров для производства являются исключение работ с многооборотными рамами, исключение зачистки вагонов и упрощенный процесс погрузки/выгрузки продукции. Однако контейнеры все равно уступают полувагонам в связи с тем, что не все приемочные пункты оснащены в нужной мере.

Для перевозки крупнотоннажных контейнеров необходимы фитинговые платформы, большинство из них на комбинате арендованные, так как это экономически выгоднее. Фитигнговые платформы разделяются на универсальные и специализированные. Главное различие их в том, что у специализированных платформ полностью отсутствует настил днища, а фитинговые упоры приварены к раме платформы, поэтому отсутствует возможность погрузки других грузов. Универсальные платформы имеют складывающиеся фитинги, которые не

мешают при сложении погрузке других видов грузов на платформу. Крепятся такие упоры на шарниры.

На комбинате преимущественно используются универсальные контейнеры, которые грузятся преимущественно в ЦТС и ЦДС. Отгрузочная площадка ЦТС имеет часть ограничений, которые не позволяют подавать платформы с морскими контейнерами для погрузки через станцию Входная. Основным ограничением является грузоподъемность мостового крана в здании отгрузки, которая позволяет совершать перевалку лишь порожнего контейнера.

В специализированные контейнеры основной объем металлопродукции отгружается в ЦГП и ЦХПП. Прибывшие на станцию Новолипецк платформы со специализированными контейнерами заадресовываются на станцию Прокат или станцию Входная.

Таким образом использование фитинговых платформ для перевозки грузов на территории комбината значительно увеличивает объемы доставки сырья на комбинат, так как в контейнерах можно перевозить импортные грузы, что важно для предприятия, ведь сотрудничество с другими странами увеличивает возможности.

Список литературы

1. Савченко И.Е. Железнодорожные станции и узлы/ И. Е. Савченко, С. В. Земблинов, И. И. Страковский. - М.: Транспорт. 1980. - 460с

2. Охрана труда на железнодорожном транспорте и в транспортном строительстве. Учебник для техникумов ж. д. транспорта и транспортного строительства/ Под ред. В. С. Крутякова. – М.: Транспорт. 1983. – 416 с.

3. Попов А. Т. Методические указания для студентов специальности 240100/ А. Т. Попов, Г. Д. Уваркин. – Липецк: ЛГТУ. 1996. - 18 с (№1952).

RAIL TRANSPORTAHION IN THE COMPANY NLMK

JULIA A. ABROSIMOVA
specialist student, 1st year
Lipetsk State Technical University

Abstract: The article discusses the method and technology for the transportation of goods to NLMK using fitting platforms.

Keywords: railway transport, cargo transportation, containers, fitting platforms.

ОХРАНА ТРУДА НА ТРАНСПОРТЕ: НАСЛЕДИЕ ОПЫТА, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

ВОРОПАЕВ ДЕНИС СЕРГЕЕВИЧ
студент гр. АТ-21
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

СКРИПКИН НИКОЛАЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ
студент гр. АТ-21
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

БОЧАРНИКОВА ОКСАНА АЛЕКСАНДРОВНА
Научный руководитель, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматриваются проблемы современной системы охраны труда на транспорте, её проблемы и перспективы развития.

Ключевые слова: безопасность производственных процессов, охрана труда, приемлемый риск, система управления охраной труда, проблемы, перспективы, развитие.

Безопасность ремонта и обслуживания транспорта, как и многих производственных процессов в других отраслях экономики, зависит от многих факторов. Наиболее важные из них это: точное исполнение правил регламента эксплуатации технологического оборудования, своевременное его обслуживание и ремонт; периодическая диагностика состояния приборов, инструментов контроля режимов производственных процессов, средств коллективной и индивидуальной защиты работающего персонала; идентификация опасных и вредных производственных факторов и оценка их параметров; организация рабочего места, рабочей зоны и обеспечение в них безопасных условий труда; совершенствование системы управления охраной труда на производстве и другие [1].

Все эти и другие традиционные мероприятия в системе управления охраной труда в современных производственных автоматизированных и роботизированных процессах в настоящее время не обеспечивают требуемый уровень безопасности. Именно поэтому в начале нового XXI века в области охраны труда стала слагаться новая концепция организации безопасного производства.

Если в традиционной системе СУОТ акцент возлагался на конструктивные особенности машин, механизмов, оборудования и эффективное использование защитных средств (что, безусловно, важно и теперь), то в настоящее время заметен тренд в сторону таких факторов, как культура организации рабочей зоны, полномасштабное использование современных средств контроля, а также приверженность к определенным организационным целям и дисциплине.

Результаты исследований в области охраны современного производственного труда дают право сделать следующие определенные утверждения [2]:

одному смертельному случаю на производстве предшествуют 10-30 тяжелых и 100 – 300 легких травм. В свою очередь указанному количеству тяжелых и легких травм предшествуют 1- 3 тысячи микротравм и около 10 – 30 тысяч опасностей. Оценка несчастных случаев на производстве и ответственности должностного работающего персонала обеспечения безопасного производства ремонта и обслуживания транспорта с учетом нового тренда в системе СУОТ отображена в таблице 1.

Таблица 1

Пирамида несчастных случаев на современных производственных объектах		Концепция ответственности за безопасное производство должностного производственного персонала	
Смертельный исход	1	Руководство организации	Лидерство, политика, новая концепция
Тяжелые травмы	10-30	Руководители среднего звена	Контроль за ОТ$^{+}$, стимулы, наказание, информирование
Легкие травмы	100 - 300	Мастера	Контроль за соблюдением требований ОТ$^{+}$
Микротравмы	1000 - 3000		
Опасные действия и условия труда	10000 - 30000	Рабочие	Дисциплина, соблюдение требований безопасности труда

ОТ$^{+}$ – охрана труда.

Новизна предлагаемого нового подхода (новой концепции) организации охраны труда на объектах транспорта заключается в том, что именно на основании анализа рисков (реального и приемлемого) устанавливаются новые цели и задачи системы управления охраной труда (СУОТ), направленные на повышение эффективности функционирования этой системы [3].

Несколько слов о методике оценки указанного риска, как основы нового направления организации СУОТ производственных процессов ремонта и обслуживания транспорта. Уровень опасности каждого промежуточного элемента производственного процесса ремонта и обслуживания транспорта по этой методике определяется на основе технического риска R_t, как отношение вероятного i-го времени работы персонала в отдельных промежуточных производственных процессах ремонта и обслуживания транспорта T_1 T_2 … Ti под воздействием опасных и вредных факторов к общему времени T протекания всего производственного процесса [4]

$$У_{oi}=[1-(\frac{T_1}{T}+\frac{T_2}{T}+\ldots+\frac{T_i}{T})], \quad (1)$$

В свою очередь, суммарный уровень опасности всего производственного процесса $\sum У_o$ может быть определен как произведение уровней опасностей тех промежуточных операций технологического процесса ремонта и обслуживания транспорта, в которых персонал работает под воздействием опасных и вредных производственных факторов ($У_{o1}, У_{o2\ldots}, У_{oi}$):

$$\sum У_o = У_{o1} \cdot У_{o2\ldots} \cdot У_{oi}, \quad (2)$$

На основании суммарного уровня опасности всего производственного процесса $\sum У_о$ уровень безопасности $У_б$ любого производственного процесса ремонта (обслуживания) транспорта вычисляется по тривиальной формуле

$$У_б = (1 - \sum У_о) \cdot 100. \quad (3)$$

Кроме анализа рисков, в системе организации управления охраной труда предлагается изменить оценку руководителей высшего и среднего звена управления, мастеров и рабочих (см. табл. 1).

Высшее руководство производственного объекта (организации), проявляя лидерство, отвечает за новую политику в сфере охраны труда, в результате реализации которой определяются цели задачи СУОТ. В итоге этой работы руководство объекта вырабатывает новую концепцию функционирования СУОТ.

При этом руководители среднего звена, выполняя функции контроля за выполнением намеченных руководством целей и задач в сфере СУОТ, обращают особое внимание не только на эти функции, но и на профессионализм, дисциплину работающего персонала, а также на культуру организации ими безопасных условий труда в рабочей зоне, информируют руководство о возникающих проблемах в области охраны труда.

В результате органического взаимодействия руководства высшего и среднего звена, эффективная работа в сфере охраны труда на производственном объекте или в организации оценивается разными формами поощрения, не исключая при этом и формы наказания за несчастные случаи на производстве. Вся работа в сфере СУОТ отображается в средствах информации. В результате этого в организации возникает климат доверия, социального партнерства и ощущения чувства заботы, в чем особенно нуждается нижнее производственное звено – мастера и рабочие.

Список литературы

1. Безопасность жизнедеятельности: Учеб. для вузов /С.В. Белов и др. . – М.: Высш. шк. 2007 - 616 с.
2. Охрана труда: учебное пособие/кол. Авторов; под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Н.Н. Карнауха. – М.: ИД «АТИСО». 2011. – С. 22.
3. Там же, с.23.
4. Бочарникова О.А. Оценка уровня безопасности производственного процесса обслуживания и ремонта транспорта/ Сб. научных статей по материалам VIII Международной научно-практической конференции г. Уфа (15.03.2022 г.). Изд-во «НИЦ Вестник науки», 2022. С. 5 -14.

LABOR PROTECTION IN TRANSPORT: LEGACY OF EXPERIENCE, PROBLEMS AND PROSPECTS

VOROPAEV DENIS SERGEEVICH
student gr. AT-21
Lipetsk State Technical University

SKRIPKIN NIKOLAY ALEKSANDROVICH
student gr. AT-21
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper discusses the problems of the modern system of labor protection in transport, its problems and prospects for development.

Keywords: safety of production processes, occupational safety, acceptable risk, occupational safety management system, problems, prospects, development.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПТИМИЗАЦИИ КОНСТРУКЦИИ УЗЛОВ ТРАНСМИССИИ ТЯГОВОЙ МАШИНЫ НА ОСНОВЕ КОМПЕТЕНЦИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

КАФАРОВ САХИЛ ГАДЖИРАГИМ ОГЛЫ
Студент гр. М-ТК-20-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ГНЕЗДИЛОВ АРТЕМ МИХАЙЛОВИЧ
Студент гр. ТК-18-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ЮРОВ МАКСИМ ДМИТРИЕВИЧ
Научный руководитель, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: Приведены результаты формирования научно-исследовательских компетенций на основе CAD/CAE технологий у студентов, позволяющие решать задачи оптимизации узлов трансмиссии наземных транспортно-технологических комплексов.

Ключевые слова: проектирование, оптимизация конструкции, инженерный анализ, метод конечных элементов, компетенции проектной и научно-исследовательской деятельности.

Современные требования к продукции – повышение качества, снижение себестоимости производства и разработки при очень жёстких сроках не могут быть удовлетворены без использования новых технологий. Для этого необходимо обеспечить возможность быстрого внесения изменений, быстрой проработки нескольких вариантов различных решений и выбрать из них наилучшее. Обеспечить всё это в комплексе без применения современных САПР невозможно. Поэтому в современной конструкторской практике повсеместно проектирование новых и модернизация машин проводится с использованием графических 3D-систем.

Средствами трёхмерного моделирования и инженерного анализа методом конечных элементов (CAD/CAE) при выполнении проекта по модернизации

переднего ведущего моста перспективного колёсного трактора класса тяги 2 были получены оптимальные конструктивные параметры дифференциала и конечной передачи.

Исходные конструктивные параметры машины в целом и узлов трансмиссии были получены в проектном расчёте на макроуровне с получением тяговых характеристик и выполнением кинематического расчёта трансмиссии.

В работе по исследованию и разработке дифференциала и конечной передачи в большей степени реализованы возможности CAD/CAE системы проектирования среднего уровня SolidWorks. Выполнение такого проекта оказалось возможным благодаря планомерному освоению в ходе учебного процесса компетенций исследовательского проектирования при изучении дисциплин «Основы CAD наземных транспортно-технологических комплексов», «Основы CAE наземных транспортно-технологических комплексов», «PLM технологии в транспортном машиностроении». Суммарный вес этих дисциплин в учебной нагрузке бакалавра и магистра по направлению «Наземные транспортно-технологические комплексы» составляет 18 зачётных единиц. В учебном процессе обеспечена взаимосвязь и преемственность дисциплин, формирующих компетенции по проектно-конструкторской и научно-исследовательской деятельности. Так освоению навыков проектирования методом конечных элементов предшествуют дисциплины «Основы научных исследований», «Математическое моделирование динамики мобильных машин», «Надёжность механических систем», позволяющие формировать навыки принятия оптимальных конструктивных решений.

Этапу проектирования, исследования и оптимизации узлов переднего ведущего моста предшествовал анализ сложившейся конъюнктуры рынка колёсных сельскохозяйственных тракторов моделей, соответствующих тяговому классу 2. Для реализации в проекте приняты дифференциал – обгонная муфта и конечная передача планетарного типа с внутренним передаточным числом 6. Перед принятием решений рассмотрены состояние рынка сельскохозяйственной техники и его запросы.

Чтобы прийти к обоснованному единственному конструктивному решению пришлось ориентироваться на плачевное состояние тракторостроения в Российской Федерации и бурное развитие отрасли за рубежом как локомотива машиностроения в целом,

Выборочно результаты работы размещены на иллюстрациях 1-2.

Оптимальность параметров модернизируемых сборочных единиц достигнута как в проектировочных, так и в проверочных расчётах методом конечно-элементного моделирования в среде SolidWorks.

Полученные оптимальные конструктивные параметры дифференциала и конечной передачи в значительной степени упростят и ускорят реализацию проекта, а также проектирование подобных механизмов для установки их на тяговые машины.

Рисунок 1 - 3D модели сборки дифференциала и конечной передачи колёсного трактора тягового класса 2

Рисунок 2 - Расчётные модели деталей

Рисунок 3 - Результаты моделирования несущей способности деталей с оптимальными параметрами. Вид исследования «Линейная динамика»

Список литературы

1. Краморенко Н.В., Власов В.В. Реализация компетенций

исследовательского проектирования при разработке узлов трансмиссии // Тенденции развития современной науки. Сборник трудов научно-практической конференции студентов и аспирантов Липецкого государственного технического университета : в 2 частях. Часть 1. – Липецк: Изд-во Липецкого государственного технического университета. – С. 202-205.

2. Юров М.Д., Жиганов К.Ю., Сердюков В.В. Формирование компетенций исследовательского проектирования в учебном процессе // Техника и технологии: пути инновационного развития: Сборник научных трудов 9-й Международной научно-практической конференции. В 2-х томах, Том 2. – г. Курск: Юго-Зап. гос. ун-т, 2020. – С. 201-204.

3. Юров М.Д. Построение обобщённой математической модели механической бесступенчатой инерционной передачи и предварительная оценка точности вычислительного эксперимента/ М.Д. Юров// Вестник ЛГТУ. – 2018. – №4. С. 54-61.

4. Развитие исследований по повышению точности геометрической формы и качества основных поверхностей деталей машин/ А.А. Зюзин, И.С, Константинова, Б.Н. Казьмин, М.Д. Юров// Российская наука: прошлое и будущее: монография/ под науч. ред. В.И. Левина. Т.1. – Пенза; Москва: Приволжский Дом знаний; МИЭМП, 2014. – С. 48-64.

5. Константинова, И.С. Выпускная квалификационная работа бакалавра: методические указания/ И.С. Константинова, М.Д. Юров. – Липецк: Изд-во Липецкого государственного технического университета, 2016. – 48 с.

6. Юров М.Д. Принципы создания подсистемы САПР выпрямителей инерционного момента // Международная научно-техническая конференция. – г. Пенза, 2001. – С. 249-252.

7. Юров М.Д., Белецкий А.В. Обобщённая математическая модель механической бесступенчатой передачи // Сборник научных трудов преподавателей и сотрудников посвящённый 45-летию Липецкого государственного технического университета. Часть 1. – г. Липецк, 2001. – С. 201-204.

RESULTS OF DESIGN OPTIMIZATION OF TRANSMISSION UNITS OF THE TRACTION MACHINE BASED ON THE COMPETENCIES OF RESEARCH DESIGN

KAFAROV SAHIL HAJIRAGIM OGLU
“Land transport and technological complexes”, undergraduate student, 2nd year
Lipetsk State Technical University

ARTEM M. GNEZDILOV
“Land transport and technological complexes”, bachelor students, 4th year
Lipetsk State Technical University

Abstract: The results of the formation of research competencies based on CAD/CAE technologies among students are presented, which allow solving the problems of optimizing the transmission units of ground transport and technological complexes.

Key words: design, design optimization, engineering analysis, finite element method, design and research competence.

ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ TMS В АВТОТРАНСПОРТНОМ УПРАВЛЕНИИ ПАО «НЛМК»

КОРОТНЕВ ВЛАДИСЛАВ ЕВГЕНЬЕВИЧ
аспирант гр. ЭАТ – 19
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: увеличение спроса на автотранспорт внутри комбината требует от автотранспортного управления особого внимания к распределению доставки на транспортные средства и водителей, а также составлению новых оптимальных маршрутов для доставки грузов клиентам точно вовремя. Для решения данных задач решили прибегнуть к помощи системы TMS.

Ключевые слова: автотранспорт, управление, логистика, планирование, маршрут, перевозка.

TMS - Transportation Management System (Система управления транспортными перевозками) – логистическая платформа [1] или программное обеспечение с помощью которого происходит процесс управления перевозками. Данная система помогает планировать и выполнять перемещение грузов намного эффективнее. Система **TMS** также оптимизирует процесс отгрузки и облегчает предприятиям задачу управления и оптимизации транспортных операций по суше, воздуху или морю.

Преимущества TMS

TMS и современное управление транспортными перевозками в целом предоставляет множество преимуществ для бизнеса [2]. Преимущества системы представлены в таблице 1.

Таблица 1 – преимущества системы TMS

№ п/п	Преимущество	Пояснение
1	Сокращение затрат предприятия	За счет снижения простоев т/с, экономия топлива, экономия на обслуживание т/с.
2	Автоматизация бизнес - операции	Ускоренный и более точный документооборот между перевозчиком и заказчиком
3	Улучшение безопасности на транспорте	Фиксирование нарушений ПДД, отклонение от маршрута в режиме реального вре-

		мени
4	Экономия времени (грузы доставляются быстрее)	Сокращение времени доставки за счет ускоренного документооборота и планирования оптимальных маршрутов
5	Улучшенные возможности для аналитики	Множество отчетов о процессе перевозки доступных в режиме реального времени

В настоящее время заказчики (цеха комбината) ожидают от перевозчика (автотранспортное управление) получение грузов точно в срок, а также отслеживать сам процесс перевозки (сколько сделано рейсов, какое количество груза уже перевезено и т.д.). Благодаря системе TMS это становится возможным. Для выполнения задания перевозчику даются более правильные рекомендации касательно перевозки, а заказчику становиться более понятно, что происходит с его грузом.

Некоторые технологии, применяемые в системе **TMS в автотранспортном управлении представлены в таблице 2.**

Таблица 2 – технологии, применяемые в системе **TMS в автотранспортном управлении**

№ п/п	Наименование	Пояснение
1	Мониторинг парка	Устройства и датчики, позволяющие следить за условиями вождения маршрутами и ресурсами во время перевозки в режиме реального времени.
2	Цифровые помощники	Боты, которые передают немедленную информацию (ответы на вопросы о перевозке). Данная технология актуальна для заказчиков.
3	Адаптивная интеллектуальная система	Служит для прогнозирования времени в пути, выявляет риски перевозки (например предупреждает об особой осторожности перевозки хрупких грузов), также предоставляет варианты других маршрутов в период интенсивного движения (актуально для перевозок по городу).
4	Блокчейн	Служит для построения связей между отправителем, перевозчиком и получателем. Предоставляет точную и защищенную информацию [3].

Схема работы системы TMS в автотранспортном управлении представлена на рисунке 1.

Рисунок 1 – схема работы системы **TMS**

В результате внедрения системы TMS в автотранспортном управлении грузоперевозки становятся более быстрые и более дешевыми, весь процесс перевозки возможно отследить в режиме реального времени, а также появилась возможность анализировать работу автотранспорта более качественно. Помимо этого, ожидаемый экономический эффект от внедрения системы составит, ориентировочно 40 млн. рублей. Данный эффект пока не подтвержден.

Список литературы

1. Управление перевозками [Электронный источник] – URL: http://www.oracle.com/ (дата обращения 02.04.2022);

2. Преимущества TMS - системы управления транспортом [Электронный источник] – URL: http://www.asoft.by/ (дата обращения 02.04.2022);

3. Автоматизация транспортной логистики: что такое TMS [Электронный источник] – URL: http://www.stfalcon.com/ (дата обращения 02.04.2022).

INTEGRATION OF THE TMS SYSTEM IN NLMK MOTOR TRANSPORT MANAGEMENT

VLADISLAV E. KOROTNEV
“Vehicle management”, postgraduate student, 3rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the increase in demand for motor transport within the plant requires the motor transport department to pay special attention to the distribution of delivery to vehicles and drivers, as well as the creation of new optimal routes for the delivery of goods to customers on time. To solve these problems, we decided to resort to the help of the TMS system.

Key words: motor transport, management, logistics, planning, route, transportation.

ПОВЫШЕНИЕ НАГРУЗОЧНОЙ СПОСОБНОСТИ САМОБЛОКИРУЮЩЕГОСЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛА

КУДАЕВА КРИСТИНА ОЛЕГОВНА
магистрант гр. МТК-20-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

КАЗЬМИН БОРИС НИКОЛАЕВИЧ
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье рассматривается вариант повышения нагрузочной способности дифференциала

Ключевые слова: трансмиссия, дифференциал, нагрузка

Дифференциал заднего ведущего моста трактора-прототипа содержит разъемный корпус с крышкой, соединенные болтами, размещенные внутри них крестовину, которая выполнена сборной из основания и четырех осей сателлитов. На цапфах последних установлены четыре конических сателлита и сферические шайбы. С сателлитами находятся в зацеплении две полуосевые конические шестерни с центральным отверстием со шлицами для соединения с полусями и опорные шайбы. На корпусе дифференциала установлена ведомая шестерня конической главной передачи с круговым зубом. Устройство дифференциала трактора-прототипа представлено на рисунке 1.

Рисунок 1 - Дифференциал трактора-прототипа:
1 – корпус; 2 – крышка; 3 – крестовина; 4 – шайба; 5 – сателлит; 6 – отверстие сателлита; 7 – полуосевая шестерня; 8 – шлицы; 9 – ступица полуосевой шестерни; 10 – опорные шайбы; 11 – ведомая шестерня главной передачи

Для изготовления основных деталей используются:

а) корпуса – ковкий или высокопрочный чугуна без термообработки;

б) шестерен – легированные конструкционных сталей типа 18ХГТ, 20ХНР, 20ХН3А и др., которые подвергаются цементации с получением поверхностного закаленного слоя глубиной 0,9…1,2 мм, но не более 1,7 мм, и с твердостью более 59 HRCэ.

Однако такой дифференциал заднего моста обладает недостаточной жесткостью корпуса и крышки, т.к. материал имеет твердость не более 277 HB (31 HRCэ), что приводит в процессе эксплуатации из-за повышенных динамических нагрузок к увеличенным деформациям их отверстий, в которых размещены оси сателлитов.

В случае установки в задний мост самоблокирующегося дифференциала повышенного трения конструкция его корпуса будет отличаться от корпуса дифференциала трактора-прототипа. 3d модели корпусов показаны на рисунке 2.

Рисунок 2 - 3d модель корпуса дифференциала заднего ведущего моста:
а – трактора-прототипа; б – дифференциала повышенного трения

Дифференциал повышенного трения будет передавать большую нагрузку, что связано с возможностью его блокировки посредством сил трения при сжатии комплекта фрикционных дисков. Его корпус имеет плоскость разъема по оси сателлитов, более сложный с точки зрения технологии изготовления, т.к. необходимо обработать поверхности для установки фрикционных дисков и размещения осей сателлитов. Кроме того, требуется дополнительная термообработка поверхностей скосов на торцовых поверхностях корпуса, т.к. по ним будут совершать осевое и окружное перемещение оси сателлитов. В противном случае возникнет напряженно-деформируемое состояние контактирующих поверхностей [2].

Поэтому для корпуса данного дифференциала предлагается вместо чугуна ВЧ50 применение стали пониженной прокаливаемости 40пп. В качестве термообработки можно использовать объемно-поверхностную закалку с достижением твердости необходимых поверхностей 56…58 HRC.

В CAE среде системы SolidWorks Simulation были проведены исследования, которые показали снижение на режиме блокировки коэффициента запаса прочности у чугунного корпуса до 1,74, что ниже рекомендуемого 2,0, в то время как у стального корпуса он составил 2,48.

Поэтому эта замена будет способствовать повышению нагрузочной способности дифференциала при снижении стоимости.

Список литературы

1 А. с. 2239740, МПК F16H 48/08 Дифференциал заднего моста наземных транспортных средств [Текст]/ Лобозов В.П и [др.] (Российская Федерация, Республика Беларусь). – 2003132295/11; заявлено 06.11.2003; опубликовано 10.11. 2004, Бюл. №31.

2. Зюзин А.А., Константинова И.С., Казьмин Б.Н., Юров М.Д. Влияние гармонических составляющих некруглости и нецилиндричности на формирование НДС поверхностных слоев деталей в соединениях с натягом// Вестник машиностроения. – 2020. – №4. – с. 4–7.

INCREASING THE LOAD CAPABILITY OF THE SELF-LOCKING DIFFERENTIAL

KRISTINA O. KUDAEVA
«Automobiles and tractors», master's student 2nd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the article discusses the option of increasing the load capacity of the differential.

Keywords: transmission, differential, load.

МЕТОДЫ УТИЛИЗАЦИИ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ СОВРЕМЕННЫХ ЭЛЕКТРОБУСОВ

КУЗНЕЦОВ АНДРЕЙ ЮРЬЕВИЧ
студент гр. А-п-19
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ДМИТРИЕВ СЕМЕН АНАТОЛЬЕВИЧ
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет».

Аннотация: в статье затронута основная проблема современных электробусов – аккумуляторные батареи. В настоящее время их срок службы значительно меньше срока службы самого носителя, следовательно они подлежат более частой утилизации. Рассмотрены современные методы и подходы к решению данного вопроса.

Ключевые слова: экология, утилизация, электробус.

Одним из актуальных путей решения экологических проблем современных средних и крупных городов является использование электрического общественного транспорта [1]. Мировой парк электробусов активно развивается последние несколько лет. Сперва неуверенно, и в совсем скромных количествах, но они начали появляться и на дорогах нашей страны на замену городским автобусам с двигателями внутреннего сгорания и троллейбусам по причине неполного соответствия текущим экологическим (для автобусов), а зачастую и экономическим нормам. Сейчас электробусы уже набирали достаточно большую всеобщую популярность и работают на маршрутах плечом к плечу с традиционными автобусами, и даже успели себя неплохо зарекомендовать.

Более того, 28 декабря 2021 года в Москве состоялся выпуск на линию юбилейного тысячного электробуса, собранного там же, в столице, на Сокольническом вагоноремонтно-строительном заводе (СВАРЗ).

Но почему электробусы, при всей своей экологичности и перспективности празднуют столь скромный юбилей? Почему настолько передовые транспортные средства все еще не захватили рынок пассажирских перевозок? Так вот, одна из их главных и сложнорешаемых проблем связана с аккумуляторными батареями.

Помимо сложных климатических условий на большей части территории нашей страны, к работе в которых не всегда возможно адаптировать известные в настоящее время типы аккумуляторных батарей, существует проблема жизненного цикла и самой батареи. Всем известно, что жизнь аккумуляторной батареи любого типа для любого устройства не бесконечна. Электробусы не исключение, срок службы их тяговых батарей на современном уровне составляет не более 1000 … 1500 циклов зарядки. Если выразить эти цифры в более привычных величинах пробега, то он составит от 300 до 500 тыс. км.

В качестве сравнения: среднесменный пробег на наиболее подходящих для элетробуса коротких маршрутах города Липецка [2] составляет порядка 50 … 150 км. Средняя величина пробега автобусного транспорта составляет 200 … 300 км за смену или около 70 тыс. км за год. Путем простых вычислений получаем, что срок службы аккумуляторной батареи в таком режиме эксплуатации не превысит 7 лет, что совсем немного, принимая в учет сроки эксплуатации традиционных автобусов или троллейбусов.

Но заменить отслуживший свой срок элемент – это обычное техническое обслуживание, а утилизировать его без причинения вреда окружающей среде – уже задача глобального масштаба.

Согласно прогнозам, к 2030 г. будет выведено из эксплуатации 100 … 120 ГВт·ч аккумуляторных батарей, что вполне сопоставимо с их годовым производством. Для предотвращения экологических проблем данного рода в настоящее время существуют и применяются несколько способов утилизации.

Наиболее распространенными типами батарей в современных электробусах являются литий-ионные и литий-полимерные из-за их высокой плотности энергии. Другие типы тяговых аккумуляторов включают свинцово-кислотные, никель-кадмиевые, никель-металлогидридные и, реже, цинково-воздушные и натриево-никелевые хлоридные батареи. Как известно, каждая батарея включает в себя оригинальные компоненты, имеющие особые свойства.

Первый способ утилизации отработавших батарей основывается на разделении компонентов методом механического воздействия. При этом выделяются три группы элементов: ферромагнетики (сталь и прочие металлы); диамагнетики (полимеры, целлюлоза); парамагнетики (разнообразные примеси). Данный вид переработки предполагает, что после разделения элементов на определенные группы, они будут утилизированы позже на других, «профильных» предприятиях.

Следующим способом является гидрометаллургическая переработка. Утилизация аккумуляторных батарей производится путем выщелачивания частей батареи. Затем выполняется последовательность физико-химических воздействий, в результате чего выделяются ценные элементы, обработанные до стадии либо полуфабриката, либо готового продукта. Данная технология насчитывает в себе несколько ступеней. За счет высокой энергоемкости и эффективности удается повторно использовать до 99,5% полезных компонентов.

Отдельно рассмотрим метод утилизации литийсодержащих батарей. Литиевые аккумуляторы – наилучший вариант тяговых батарей для электробусов. Их полезный ресурс батарей составляет около 4 … 6 лет, после чего они нуждаются в утилизации. Необходимость применения особой технологии переработки литийсодержащих тяговых батарей обусловлена их высокой взрывопожароопасностью: при попадании внутрь защищенного корпуса влаги возникает короткое замыкание, которое влечет за собой моментальный нагрев с последующим взрывом.

Чтобы избежать подобных ситуаций, на заводах по переработке применяются следующую последовательность действий при утилизации:

1) разборка корпуса;
2) удаление электролита (соли лития);
3) сепарация электродов на аноды и катоды;
4) удаление с пластин неметаллических включений;
5) плавление меди и алюминия;
6) переработка пластика в гранулы.

Из вышесказанного стоит сделать вывод, что складирование отработавших аккумуляторных батарей – давнее прошлое, не отвечающее современным экологическим и экономическим требованиям. За время активного развития электрического и гибридного транспорта появились новые технологии, которые

позволяют не только эффективно утилизировать батареи, но и использовать их компоненты повторно.

Список литературы

1. Ковырялова, О.А. Обоснование выбора мощности тягового электродвигателя электробуса для города Липецка / О.А. Ковырялова, С.А. Дмитриев. – Текст: непосредственный // Материалы областного профильного семинара «Школа молодых ученых» по проблемам технических наук, 15 ноября 2019г. – Липецк: Изд-во Липецкого государственного технического университета, 2019. – С. 83-85.

2. Ковырялова, О.А. К вопросу обоснования выбора маршрута работы электробуса в городе Липецке / О.А. Ковырялова, С.А. Дмитриев – Текст: непосредственный // Школа молодых ученых по проблемам технических наук: сборник материалов областного профильного семинара, 9 ноября 2018 г. – Липецк: Изд-во Липецкого государственного технического университета, 2018. – С. 119-122.

3. Гринько, Д.А. Утилизация автомобильных аккумуляторов / Д.А. Гринько. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2019. – № 15 (253). – С. 163-166.

4. Трескова, Ю.В. Электромобили и экология. Перспективы использования электромобилей / Ю.В. Трескова. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2016. – № 12 (116). – С. 563-565.

5. Семёнов, О.А. Нынешняя тяговая батарея электромобилей – вред для будущего / О.А. Семёнов. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2020. – № 45 (335). – С. 222-223.

METHODS OF RECYCLING BATTERIES OF MODERN ELECTROBUSES

ANDREY Y. KUZNETSOV
«Operation of transport and technological machines and complexes» bachelor student, 3rd year.
Lipetsk State Technical University

Abstract: the article describes the main problem of modern electrobuses – batteries. Currently, their service life is much shorter than the service life of the carrier itself, therefore they are subject to more frequent recycling. Modern methods and approaches to solving this issue are considered.

Key words: ecology, recycling, electrobus.

НЕДОСТАТОК ФИНАНСОВЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ НАЧАЛА ИЛИ РАСШИРЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СУБЬЕКТОВ МАЛОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

КУЗНЕЦОВ АНДРЕЙ ЮРЬЕВИЧ
Студент гр. А-п-19
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в данной статье рассматривается недостаток финансовых ресурсов для начала или расширения деятельности субьектов малого бизнеса и возможные пути решения данной проблемы.

Ключевые слова: финансы, ресурсы, предпринимательство.

Недостаток финансовых ресурсов для начала или расширения деятельности субъектов малого предпринимательства, потребность в деловой информации, организация сбыта и продвижения товаров и услуг на рынке являются одними из основных проблем, затрудняющих развитие предпринимательской деятельности требующих решения.

В настоящее время субъекты малого предпринимательства находятся под влиянием ряда факторов, которые значительно затрудняют развитие их деятельности.

Одной из самых актуальных проблем остается недостаток финансовых ресурсов для начала или расширения деятельности. Это связано с тем, что множество предпринимателей не могут получить достаточную сумму денег при удовлетворяющих их условиях кредитования или вовсе не получают одобрения со стороны банка.

Дело в том, что банки не слишком лояльно относятся к индивидуальным предпринимателям. Во-первых, это связано с тем, что банки не могут точно проанализировать финансовое состояние субъекта малого предпринимательства, так как он находится на специальном режиме налогообложения, который не требует ведения бухгалтерского учета. Во-вторых, индивидуальный предприниматель может запросто прекратить свою деятельность. Поэтому на практике малому предпринимательству зачастую случается получать отказы.

Согласно статистике, из 100% заявок в целом по всем видам кредита банки отказывают, как правило, в 30% случаев. И зачастую – без видимых на то причин.

Следующей значимой проблемой является потребность в деловой информации. Для нормально и успешного функционирования на рынке, а также для принятия выгодных управленческих решений предприятия нуждаются в своевременном получении достоверной деловой информации по ведению бизнеса.

Обеспечение деловой информацией предпринимателей включает в себя целый комплекс информации: как сбор и анализ информации о партнере по переговорам и о внешней среде, так и защиту, и наиболее выигрышное для фирмы представление собственных информационных источников.

Исследования показали, что гораздо самостоятельнее и увереннее в информационном вопросе чувствуют себя именно те предприниматели, которые принимают участие в деятельности каких-либо предпринимательских объединений. Также анализ показывает некоторую оптимистичную тенденцию: чем больше членский стаж, тем выше удовлетворенность информационной поддержкой. Например, среди тех, кто недавно (до 3-х лет) взаимодействует с какой-либо предпринимательской ассоциацией, удовлетворение уровнем собственным информационным обеспечением встречается примерно в 30% случаев. У предпринимателей с членским стажем в 7-9 лет – вдвое чаще (62% случаев).

Также одной из самых важных проблем малого бизнеса является низкая квалификация персонала. Как правило, специалисты, имеющие высокую квалификацию устраиваются в крупные компании с большим бюджетом. Потому что такой работодатель может предоставить своим сотрудникам оплату больничных, отпусков, более высокий уровень оплаты труда, и что немало важно – карьерный рост.

То есть для эффективного функционирования предприятия предприниматель должен сам постоянно повышать свою квалификацию, а также повышать квалификацию своих сотрудников. Это нужно для того, чтобы быть профессионалом в своей области и не совершать примитивных ошибок.

Также начинающие предприниматели испытывают нехватку нежилых помещений. То есть в настоящий момент существует некий дефицит именно подготовленных для развития производственного процесса нежилых помещений. Такая проблемы касается как начинающих предпринимателей, которым нужно помещения для начала своей деятельности, так и уже функционирующих предприятий, которые планируют расширение своей деятельности.

У многих действующих организаций малого бизнеса зачастую возникают проблемы, связанные с организацией сбыта и продвижения товаров и услуг на рынке. Что уж говорить про начинающих предпринимателей, у которых еще не налажены связи с покупателями товаров и услуг. Как правило, на открытие своего дела уходит достаточно большое количество финансовых ресурсов, поэтому на обеспечение фирмы рекламой уже не хватает денежных средств.

Исходя из перечисленных выше проблем малого предпринимательства можно предложить несколько вариантов их решения.

Для решения проблем субъектов малого предпринимательства в получении от банков заемных средств нужно разработать новую, более лояльную программу в области кредитования. А также создать в открытом доступе информационную базу, в которой предприниматели могли бы узнать обо всех условиях и вариантах получения кредита. Также источником информации по кредитованию может служить бесплатная горячая линия для руководителей предприятий. Таким образом, они могли бы в любое время проконсультироваться по интересующим вопросам в области кредитования со специалистами.

Одной из причин возникновения проблемы кредитования является неправильно составленный и вовсе не предоставленный банку бизнес-план. При по-

даче заявки на кредитование субъекта малого предпринимательства банки внимательно анализируют предоставленный бизнес-план будущего предприятия, оценивают возможные риски и накладные расходы банков. Поэтому тщательно продуманный и хорошо подготовленный бизнес-план также может справиться с проблемой кредитования малого бизнеса.

Решением проблемы недостатка деловой информации станет дистанционное обучение руководителей для повышения квалификации, а также использование различных интернет-порталов, предоставляющих деловую информацию и нововведения в сфере интересующей отрасли. Свободный доступ и безвозмездное использование станет преимуществом таких источников своевременного информирования о важных изменениях.

Для того, чтобы иметь квалифицированный персонал можно применить следующие варианты решений: проведение семинаров и круглых столов хотя бы раз в неделю внутри организации, что будет способствовать постоянному обеспечению своих сотрудников важной информацией, а также будет мотивировать сотрудников к возможностям получения дополнительного необходимого образования. А также дистанционное обучение сотрудников или регулярное отправление их на курсы повышения квалификации.

Если же в фирме уже есть более квалифицированный персонал, можно принимать на работу студентов или людей с маленьким опытом работы и обучать их на месте, при этом оплачивать их труд в меньшем объеме как за стажировку.

Для продвижения товаров и услуг существуют специальные выставочно-ярмарочные мероприятия, следовательно, участвовать в них нужно как можно чаще (по мере необходимости продвижения товаров и услуг). Также следует обратить внимание на проведение маркетинговых исследований, что несильно пользуется вниманием малого бизнеса, но может способствовать уменьшению вероятности принятие ошибочных управленческих решений.

Таким образом, на современном этапе развития рыночных отношений в России приоритетной задачей государства является в первую очередь решение вопросов по развитию и поддержке малого бизнеса.

Несмотря на то, что правительство РФ прилагает все возможные на сегодняшний день усилия для поддержки и развития малого бизнеса в стране, этого недостаточно для полного его функционирования.

Список литературы

1. Кисова А.Е., Барсукова К.В Основы предпринимательства: учебное пособие. – Липецк: Изд-во ЛГТУ, 2021. Барсукова К.В., Кисова А.Е. Сущностные характеристики категории "инновация" // Вестник Липецкого государственного технического университета. -2017. - № 2 (32). - С. 97-101.

2. Круглов И.В., Барсукова К.В. Экономическая теория: учебное пособие. – Липецк: Изд-во ЛГТУ, 2021.Барсукова К.В., Скорина Т.А. Применение методов математического анализа в экономике / В сборнике: Современные пробле-

мы экономики и менеджмента. Материалы международной научнопрактической конференции. Редколлегия: А.А. Федченко, О.А. Колесникова. 2020. С. 27–30.

3. Рогова Д.С., Барсукова К.В. Прибыль и рентабельность предприятия: сущность, показатели и пути повышения / В сборнике: Институты и механизмы инновационного развития: мировой опыт и российская практика. сборник статей 10-й Международнойнаучно-практической конференции, посвященной 255-летию Вольного экономического общества России : в 2 т.. ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации» (Курский филиал); КРОО Общероссийской общественной организации «Вольное экономическое общество России». Курск, 2020. С. 179-182.

4. Кисова А.Е. Бухгалтерский учет и анализ // Институт права и экономики. Липецк, 2012. Том II Экономический анализ Барсукова К.В., Рогова Д.С. Проблемы поиска оптимальных решений экономических задач / В сборнике: Современные проблемы экономики и менеджмента. Материалы международно научнопрактической конференции. Редколлегия: А.А. Федченко, О.А. Колесникова. 2020. С. 24-27.

LACK OF FINANCIAL RESOURCES TO START OR EXPAND THE ACTIVITIES OF SMALL BUSINESSES

ANDREY Y. KUZNETSOV
«Operation of transport and technological machines and complexes» bachelor student, 3rd year.
Lipetsk State Technical University

Abstract: this article discusses the lack of financial resources to start or expand the activities of small business entities and possible ways to solve this problem.

Key words: finance, resources, entrepreneurship.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ МИКРОПРОФИЛЯ ПОВЕРХНОСТИ ПУТИ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И ЗДОРОВЬЕ ВОДИТЕЛЯ

ЛИСОВЫЙ ИГОРЬ ВАСИЛЬЕВИЧ,
студент гр. АТ-19-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

МОРХОВ ДМИТРИЙ ИГОРЕВИЧ
студент гр. АТ-19-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ПЕРЕГУДОВ НИКОЛАЙ ЕВГЕНЬЕВИЧ
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет».

Аннотация: в данной статье рассматривается влияние микропрофиля пути на здоровье водителя.

Ключевые слова: микропрофиль, водитель, вибрации.

Ежедневно человек подвергает свое здоровье риску – на обычной прогулке, во время занятий тяжелым физическим трудом и т.д. Работа на тракторе наносит вред здоровью оператора из-за множества факторов. К ним следует отнести: возможность возгорания ГСМ, поражения электрическим током, опрокидывания, столкновения, наезда на препятствие, повышенные значения шума, загазованность воздуха и т.д. Одним из таких факторов, сказывающихся на работоспособности и здоровье водителя, является возникновение вибраций при движении машинно-тракторного агрегата (МТА).

Вибрации во время работы МТА возникают при движении по неровностям. Неровности дороги, размеры которых несоизмеримо меньше размеров машины, характеризуют микропрофиль поверхности. Формирование микропрофиля поверхности пути происходит, как правило, случайным образом – в результате действия климатических факторов, а также после взаимодействия с почвенным слоем ходовых и рабочих органов с/х машин. Поэтому при описании влияния неровностей микропрофиля на МТА используют теорию случайных функций [1].

Рисунок 1 – Микрорельеф поверхности пути

На рисунке 1 представлен вариант сложения почвы после проведения всех видов обработки с/х культур. Длина мерного участка S составляет 33 м. Высоты неровностей, встречающихся на пути, обозначены H(S). Попытаемся дать оценку вибрационному фону, который будет возникать при движении МТА по данной поверхности со скоростью 3 м/с ≈ 11 км/ч.

Для начала по методике [1] профилограмму H(S) перестраиваем в зависимость H(t), где t – время движения (рисунок 2).

Рисунок 2 – Изменение высоты неровностей пути с течением времени

Далее строим корреляционную функцию R(τ) – основную статистическую характеристику во временной области случайного процесса (рисунок 3). Математическое ожидание при этом составляет 0,0046 м.

Рисунок 3 – Корреляционная функция неровностей пути

Корреляционная функция показывает взаимосвязь между значениями высот неровностей пути, смещенных относительно друг друга на время τ. По виду кривой, представленной на рисунке 3, можно сделать вывод о наличии как случайной, так и некоторой периодической составляющей процесса. Это означает, что при движении МТА водитель будет ощущать толчки и провалы с непостоянной периодичностью.

Воздействие вибраций, воспринимаемых водителем, сильно влияет на его самочувствие – повышается утомляемость, снижается работоспособность, притупляется внимание. Кроме того, восприимчивость к вибрациям отдельных частей тела и органов человека может серьезно отразиться на состоянии его здоровья [3].

Низкочастотные колебания наносят вред опорно-двигательному аппарату человека. Так, позвоночник испытывает колебания с частотой от 10 до 12 Гц (рисунок 4), ноги – от 2 до 20 Гц. В связи с этим через 5 лет работы развиваются профессиональные заболевания. Среди них остеохондроз позвоночника, острое воспаление коленных суставов, воспалительный процесс в скелетных мышцах. При длительном воздействии низкочастотных колебаний патология может стать необратимой.

Вибрации с частотой от 16 до 30 Гц действуют на предплечья человека, на сомкнутые кисти – от 50 до 200 Гц, на глазные яблоки – от 30 до 80 Гц. Дли-

тельное воздействие вибраций подобных частот приводит к развитию вибрационной болезни [2, 4]. Из 1600 зарегистрированных случаев болезни около 240 случаев приходится на трактористов.

Рисунок 4 – Резонансные частоты вибраций, действующих на человека

Анализ проведенных исследований показал, что микропрофиль почвы оказывает существенное влияние на общефизическое состояние, работоспособность и здоровье человека. Чтобы исключить влияние подобных негативных факторов, связанных с профессиональной деятельностью, необходимо заниматься профилактикой и вести здоровый образ жизни.

Список литературы

1. Тракторы. Теория: Учебник для студентов вузов по спец. «Автомобили и тракторы» [Текст] / Под ред. В.В. Гуськова. – М.: Машиностроение, 1988. – 376 с.

2. Бердникова, Л.Н. Ноксология курс лекций [Электронный ресурс] / Л.Н. Бердникова // Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2019 – 321 с.

3. Хизов, А.В. Негативное влияние вредных веществ на организм человека в результате работы сельскохозяйственных машин [Текст] / А.В. Хизов, А.В. Самышин // Научный вестник Вольского военного института материального обеспечения: военно-научный журнал – Саратов, 2017. – С. 49–50.

4. Аксенов, И.И., Еремин М.Ю. Исследование воздействия и способов устранения "негативной" вибрации в сельском хозяйстве [Текст] / И.И. Аксенова, И.И. Еремин // Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I – Воронеж, 2018. – С.473–474.

ESTIMATION OF PATH SURFACE MICROPROFILE INFLUENCE FOR DRIVER EFFICIENCY AND HEALTH

IGOR V. LISOVYI
«Cars and tractors», specialist student, 3rd year
Lipetsk State Technical University

DMITRY I. MORKHOV
«Cars and tractors», specialist student, 3rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: In this article considered path microprofile influence for driver's health.

Key words: microprofile, driver, vibrations.

СОВРЕМЕННЫЕ ГАРАЖИ РАЗМОРАЖИВАНИЯ ДЛЯ ПАО НЛМК

ФЕДОРИЩЕВА УЛЬЯНА АЛЕКСЕЕВНА
студентка гр.ОП-п-18-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ЛИБЕРМАН БОРИС АЛЕКСАНДРОВИЧ
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: Применение инновационных технологий в разогреве сырья на ПАО НЛМК, которые будут наиболее выгодными в работе.

Ключевые слова: гараж, сырье, размораживание.

Целый год ДЦ-2 нуждается в следующих видах топлива: кокс и уголь различных марок. В зимний период времени сырье смерзается в вагонах, плохо выгружается из вагонов, резко снижается темп выгрузки сырья. Для решения этой проблемы используются следующие решения: искусственное осушение сырья перед погрузкой в вагоны, добавление антисмерзающих добавок во время погрузки сырья в полувагоны, использование гаражей размораживателей для частичного или полного размораживания сырья. Выбор того или иного типа работы зависит от индивидуальной технологии работы предприятия.

Гараж для размораживания сыпучих грузов в железнодорожных вагонах (тепляк) предназначен для разогрева смерзшихся грузов. Тепляк представляет собой крытое сооружение, состоящее из одного или двух гаражей и арматурно-щитового помещения. В середине вдоль гаража проложен железнодорожный путь, по обеим сторонам которого расположены распределительные воздуховоды с вмонтированными в них побудительными патрубками (соплами).

Основная задачами данного гаража является , в первую очередь бесперебойное обеспечение Доменного производства сырьевыми материалами в зимний период, а именно восстановление сыпучести смерзшихся материалов для выгрузки на вагоноопрокидывателях и приемных устройствах в зимний период времени; снижение поступления мелких фракций с коксом и железорудными окатышами при выгрузке на приемных устройствах ДП №6, ДП №7 в условиях обильных снегопадов и как следствие – обеспечение экономичной высокопроизводительной работы доменных печей; сохранение темпа выгрузки сырья в условиях действующего производства в зимний период времени на приемных устройствах и вагоноопрокидывателях, для предотвращения срыва выгрузки угля ПУТ в условиях низких температур окружающего воздуха (-18 градусов и ниже); снижение дополнительных затрат на перевозку углей для разогрева в смежные цеха и обратно; увеличение оборачиваемости подвижного состава, снижение штрафных санкций за сверхнормативный простой подвижного состава.

В настоящее время существует несколько видов гаражей размораживания сырья, но наиболее распространенные, часто используемые на комбинате можно выделить 2 вида: тепляк конвективного типа и тепляк комбинированного(инфракрасный) типа.

Тепляк конвективного типа представляет собой капитальное сооружение с топочной, куда подается воздух и природный газ через газопровод. В топочной сжигаются горячие продукты горения, затем по трубопроводам подаются в гараж размораживания через сопла, расположенные на боковых стенках гаража.

Тепляк комбинированного(инфракрасный) типа имеет вид арматурно-щитовое помещение, в которых разогрев топлива в железнодорожных вагонах происходит за счет воздействия лучистой энергии паровых трубных экранов (излучателей) и конвекции от принудительной циркуляции нагретого экранами воздуха.

В составе ПАО НЛМК находится агломерационное, коксохимическое и доменное производство. Суммарный среднесуточный объем выгрузки сырья составляет 500-600 вагонов в сутки.

Для обеспечения производства сырьем в агломерационном и коксохимическом производстве построены гаражи размораживания конвективного типа с выносной топкой.

В агломерационном производстве емкость составляет 160 вагонов сутки, на коксохимическом – 120 вагонов в сутки и в ДЦ-2 – 10 вагонов в сутки.

Существующее положение: Разгрузочный комплекс Доменного цеха №2 имеет в составе два вагоноопрокидывателя, размораживающие устройства, предназначенные для пленочного разогрева вагонов: на вагоноопрокидывателе № 1 газового типа вместимостью 5 полувагонов, на вагоноопрокидывателе № 2 электрического типа вместимостью 5 полувагонов. Данные размораживающие устройства находятся на ж/д путях №5, №35, которые являются проходными (рабочими) при выгрузке угля и кокса. Поэтому для обеспечения темпа выгрузки материалов в условиях действующего производства нет возможности поста-

вить в эти гаражи вагоны с материалом для длительного (8ч.) прогрева. Обогрев осуществляется на ходу, во время выгрузки. Скорость прогрева 60 мин/5 вагонов. В настоящее время при минусовых температурах в Липецке и Кемерово присутствует полное промерзание материалов, примерзание кокса к днищу вагона, что может привести к остановке вдувания ПУТ в зимнее время и увеличению расхода кокса на 100-150 кг/т чугуна. Прогрев осуществляем в ГР смежных цехов, что приводит к дополнительным затратам для осуществления перевозки материалов к цехам. Осуществляется привлечение услуг подрядной организации к зачистке полувагонов после выгрузки на вагоноопрокидывателе в зимние месяцы. Предлагается для полнообъёмного разогрева вагонов с углём и других шихтовых материалами в зимний период, построить гараж размораживания на 45 вагонов (3 постановочных пути по 15 вагонов) в районе ст. «Северная».

Существующее положение: в настоящий момент время прогрева материала зависит от вида материала и температуры окружающего воздуха. Чем плотнее материал и чем ниже температура в зимний период времени , тем дольше прогревается материал.

Таблица 1 - Режимная карта разогрева сырья.

№ п/п	**Вид сырья**	**Продолжительность размораживания сырья для среднего времени нахождения сырья в пути (в часах)**					**Среднее время нахождения в пути (час)**	**С увеличением времени нахождения сырья в пути на 1 час времени, разогрев увеличивается на … (час)**
		0°С	**-10°С**	**-20°С**	**-30°С**	**-35°С**		
1	Руда Стойленская	1,0	3,0	6,5	10,0	12,0	24	0,5
2	Концентрат Стойленский	1,2	3,5	6,2	10,0	12,0	24	0,5
3	Известняк	0,0	0,5	2,0	3,5	4,0	24	0,2
4	Доломит	0,0	0,5	2,0	3,5	4,0	24	0,2
5	Угли	2,0	3,0	6,0	9,0	10,0	120	0,5

В данной технологии время прогрева берется с запасом для обеспечения гарантируемого разогрева материала в вагоне. Это приводит к перерасходу топлива и снижению темпа выгрузки.

Для оптимизации технологии разогревов материалов предлагается использование специальных датчиков, которые будут определять степень точной разморозки сырья.

В настоящее время инновации не стоят на месте и каждый год люди придумывают все больше и больше полезных и выгодных технологий ля упрощения жизни, для экономии средств, для экономии времени.

Существует ряд невыгодных решений по размораживанию сыпучего сырья на комбинате, которые можно заменить на более упращенные, эргономичные вещи.

Тема размораживания сыпучих материалов в зимний период времени актуальна. Вся работа по разморозке сыпучего сырья требует бесперебойной работы на производе. Данная работа по разморозке требует как можно меньше времени , затрат и рабочей силы.

Для совершения этих требований существует вариант внедрения специальных датчиков измерения полного прогрева груза и инфракрасные камеры, которые будут фиксировать момент полного прогревания сырья.

Данная технология позволяет в зимних условиях сократить время прогрева сырья, снизить расход топлива.

Краткое описание существующего положения: Разгрузочный комплекс Доменного цеха №2 имеет в составе: два вагоноопрокидывателя, размораживающие устройства, предназначенные для пленочного разогрева вагонов. Данные размораживающие устройства находятся на проходных (рабочих) ж/д путях, поэтому нет возможности поставить в эти гаражи вагоны с материалом для длительного (8 ч.) прогрева. Обогрев осуществляется на ходу, во время выгрузки. Скорость прогрева 60 мин/5 вагонов. В настоящее время при минусовых температурах в Липецке и Кемерово присутствует полное промерзание материалов в вагонах, что может привести к остановке вдувания ПУТ в зимнее время и увеличению расхода кокса на 100-150 кг/т чугуна. Прогрев осуществляем в гаражах размораживания смежных цехов (АГЦ, КХЦ), что приводит к дополнительным логистическим затратам. Осуществляется привлечение услуг подрядной организации в зачистке полувагонов после выгрузки на вагоноопрокидывателе в зимние месяцы.

Предлагается для полнообъёмного разогрева вагонов с углём и других шихтовых материалами в зимний период, построить гараж размораживания на 45 вагонов (3 постановочных пути по 15 вагонов) в районе ст. «Северная».

Возможное развитие событий при температуре окружающего воздуха -15°С и ниже в течении 10 суток.

Технологические риски.

Таблица 2 - При организации работ по выгрузки угля и кокса со скоростью прогрева 60 мин/5 вагонов, возникают данные риски.

Наименование риска	Потери при возникновении риска	Причина возникновения риска	Меры по минимизации риска	Примечания
1. Материал не приобретает сыпучесть и поступление его в силоса посредством конвейеров затруднена	Для ссыпания материала используется физический труд подрядных организаций	Недостаточный прогрев при низких температурах окружающего воздуха - 18 градусов и ниже. Для обеспечения темпа выгрузки ма-	Использование углей марки «Т» с низкой влажностью (ООО «Разрез Кийзасский»)	Это месторождение обеспечивает лишь 20 % углей от общей ежемесячной потребности ДЦ №2

		териалов в условиях действующего производства -обогрев осуществляется в гаражах размораживателях смежных цехов (КХЦ и АГЦ), мощности которых, рассчитаны на обеспечение потребности своего производства.		
2. Существенно снижается темп выгрузки угля и кокса	Срыв выгрузки угля ПУТ	При низких температурах окружающего воздуха -18 градусов и ниже, скорость потребления угля выше скорости его выгрузки.	Требуется разогрев полувагонов с сырьем в отдельно стоящем гараже размораживателе.	
3. Полное опорожнение силосов угля	Замена дешевых углей дорогостоящим коксом в шихте доменных печей	Отсутствие углей в силосах из- за низкой скорости его выгрузки во время низких температур	Требуется разогрев полувагонов с сырьем в отдельно стоящем гараже размораживателе.	

Рисунок 1 - Предполагаемое место строительства (площадка в районе ст. «Северная»)

Вывод:

Для обеспечения сырьевыми материалами ДП-6 и ДП-7 предлагаю осуществить строительство гаража размораживателя конвективного типа состая-

щего из 3-х секций по 15 вагонов каждая. Данный гараж можно разместить на освобожденной от мусора площадке между ст. Южная и ст. Северная.

Список литературы

1. ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ Кривчикова Е.С., Либерман Б.А.;
2. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ НА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ Рассаднева Я.В., Либерман Б.А.;
3. ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ОБЪЕМА ПЕРЕВОЗОК ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ ТРАНСПОРТОМ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ВЕСОВОЙ НОРМЫ ВАГОНОВ НА СЕТИ РЖД Либерман Б.А., Спесивцева Д.В.;
4. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПЕРЕВОЗКЕ КАМЕННОГО УГЛЯ Ваулина А.С., Либерман Б.А.;
5. ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ СЖИЖЕНИЯ ГАЗОВ Глинкин Е.А., Либерман Б.А.;
6. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ГРУЗОПЕРЕВОЗКАХ Спесивцева Д.В., Либерман Б.А.

MODERN DEFROSTING GARAGES FOR NLMK PJSC

ULYANA A. FEDORISHCHEVA
«Organization of transportation», bachelor student, 3rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: The use of innovative technologies in the heating of raw materials at PJSC NLMK which will be the most profitable in work.

Keywords: garage, raw materials, defrostin.

СТРОИТЕЛЬСТВО ТРАНСПОРТНО-ПЕРЕСАДОЧНОГО УЗЛА В ЛИПЕЦКЕ

ЧЕХОВ МАТВЕЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ
Студент гр. ЭМТ-21-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

СУСЛОВА ОЛЬГА АНАТОЛЬЕВНА
Научный руководитель, доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассмотрены целесообразность строительства ТПУ на базе Липецкого железнодорожного вокзала, основные этапы создания комплекса, риски и эффекты от реализации проекта.

Ключевые слова: Липецк, транспортно-пересадочный узел, железнодорожный транспорт, автобусный транспорт, автовокзал, ж/д вокзал, инфраструктура, безопасность, городской транспорт, изменение маршрутов, риски, эффекты.

Липецк – развивающийся город с населением около 500 тыс. человек, административный центр Липецкой области. Является центром тяжёлой промышленности, а также авиационным и агротехническим центром, что привлекает граждан с соседних регионов. Встаёт вопрос об удобстве передвижения населения. Для повышения эффективности работы транспорта региона предлагается построить транспортно-пересадочный узел (ТПУ) «Гагаринский» на базе Липецкого железнодорожного вокзала и провести архитектурно-планировочную связь с застройкой на прилегающей территории, основной источник финансирования – городской или областной бюджет, возможны вложения со стороны инвесторов или частных компаний. Несмотря на то, что подобные комплексы уже широко распространены в крупных городах России, предлагаемый проект впервые может быть реализован в Липецкой области и стать визитной карточкой областного центра. Необходимо создать наиболее удобный объект, обеспечивающий доступную среду пассажирам и способный организовать совместную работу различных видов транспорта.

Первостепенной задачей является строительство нового автовокзала в составе будущего ТПУ, так как в настоящее время пересадка с пригородных автобусов на поезда дальнего следования занимает достаточно длительное время, большая часть которого тратится на перемещение с одного вокзала на другой. Предлагается разместить автобусные кассы и зал ожидания в западном крыле железнодорожного вокзала, а также реализовать крытые выходы как к автобусным перронам, которые будут находиться с западной стороны от здания вокзала, так и к поездам. Данные шаги позволят любому пассажиру без выхода на улицу совершить пересадку с автобусного на железнодорожный транспорт и наоборот. Кроме того, необходимо отвести дополнительное место для стоянки

автобусов и комнаты отдыха для водителей, а также пересмотреть маршруты движения по Липецку междугородних автобусов и их расписание для большего удобства пассажиров.

На данный момент обычному человеку, отправляющемуся из Липецка на поезде, довольно непросто определить по номеру платформы и пути место, куда должен прибыть поезд. Решением данной проблемы является возвращение стандартной нумерации путей на станции Липецк: 1-я платформа – 1-й путь, 2-я платформа – 2-й и 3-й пути и т.д. Вместе с этим необходимо создать единую систему навигации по всему ТПУ. Данные изменения существенно помогут гражданам в перемещении по объекту и повлияют на скорость пересадок.

Развитие привокзальной инфраструктуры является также немаловажным компонентом в создании комфортного для пассажиров ТПУ. Основными составляющими в достижении данной цели являются:

- Реализация находящегося в пешей доступности от вокзала ТРЦ «Гагаринский» как офисного центра, в котором будут располагаться офисы ведущих компаний региона. Данное решение позволит людям, прибывающим в Липецк по деловым вопросам быстро добираться до места встречи, что существенно сэкономит их время.
- Развитие гипермаркета «Карусель» как торгового центра. Граждане, прибывающие или отправляющиеся из Липецка, смогут купить себе всё необходимое без лишней траты времени на поездку в другие магазины.
- Обустройство места для стоянок такси.
- Ремонт и улучшение сервиса привокзальной гостиницы. Современный отель сможет приносить существенную прибыль в городской бюджет.

На территории будущего ТПУ должна быть обеспечена безопасность сотрудников и потребителей. В первую очередь, необходима организация досмотра и багажа на пунктах входа в здание вокзала, в том числе с применением технических средств. Данная мера позволит существенно снизить риски террористических актов на территории объекта. Кроме того, объект должен удовлетворять требованиям пожарной и экологической безопасности.

Для повышения эффективности городского транспорта требуется привнести ряд изменений в маршруты некоторых автобусов.

Продление маршрутов №102 и №103 до железнодорожного вокзала. Данное решение улучшит сообщение сёл Ленино, Подгорное, Хрущёвка, Троицкое, Пады, Сырское, Боринское с пересадочным узлом, а также позволит жителям находящихся в близости от вокзала районов добираться до вышеперечисленных сёл без пересадок.

Возможность добираться до центра города с одной остановки можно реализовать путём внесения изменений в маршруты №2, №12 и №6. Предлагается запустить их по схеме «ЖД вокзал – 24 школа – площадь Авиаторов – ул. Терешковой и далее по маршруту». Данное решение также улучшит сообщение жителей окрестностей остановок «Площадь Авиаторов», «ДС Звёздный» с Центральным рынком и ул. Советской.

Важно принять во внимание следующие риски реализации проекта:

- Затянувшееся строительство.
- Временные неудобства населения во время строительства.
- Нехватка финансирования для содержания объекта.
- Возможные заторы на прилегающих к будущему ТПУ автомобильных дорогах.

Кроме того, работы должны производиться, согласно прошедшему, все экспертизы проекту, в котором прописаны сроки реализации, технологии строительства, меры безопасности и климатические особенности местности. Стоимость работ просчитывается и утверждается в сметных расчётах.

Таким образом, реализация проекта ускорит социально-экономическое развитие Липецкой области, а также увеличит региональный бюджет, что позволит со временем улучшить качество жизни населения. Областной центр станет более привлекательным для вложений со стороны инвесторов в различные отрасли промышленности. Город получит крупнейший транспортный объект в Черноземье, что также отразится на его привлекательности для частных лиц.

CONSTRUCTION OF A TRANSPORT INTERCHANGE HUB IN LIPETSK

MATVEY A. CHEKHOV
specialist student, 1st year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the article discusses the expediency of the construction of a transport interchange hub on Lipetsk railway station`s base, the main stages of implementation, risk and the effect of the project implementation

Keywords: Lipetsk, the transport interchange hub, railway transport, bus transport, bus station, railway station, infrastructure, security, urban transport, changing the route, risk, effect.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ ТЕПЛООТДАЧИ ПРИ КОНВЕКТИВНОМ ТЕПЛООБМЕНЕ В ЗОНЕ ПРЯМОГО ПЛАМЕННОГО НАГРЕВА АГРЕГАТА НЕПРЕРЫВНОГО ГОРЯЧЕГО ЦИНКОВАНИЯ ПРИ МАКСИМАЛЬНОМ РЕЖИМЕ РАБОТЫ

БАВЫКИН МИХАИЛ АНТОНОВИЧ
Студент гр. ТЭ-18-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ГУБАРЕВ ВАСИЛИЙ ЯКОВЛЕВИЧ
Научный руководитель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе описан процесс моделирования рабочего пространства агрегата непрерывного горячего цинкования с целью определения коэффициентов теплоотдачи при взаимодействии потока газа с полосой.

Ключевые слова: коэффициент теплоотдачи, моделирование, вынужденная конвекция, камера безокислительного нагрева.

На сегодняшний день все больше крупных металлургических предприятий стремятся к снижению энергозатрат на производстве, так как серьезные потери энергии, связанные с неэффективным использованием выработанной теплоты, приводят к излишнему расходу тепловой энергии на предприятии, что влечет за собой неизбежный рост энергозатрат.

Данная проблема является актуальной для секции безокислительного нагрева агрегата непрерывного горячего цинкования (далее АНГЦ), которая служит для нагрева полосы от 20 до 750°С. Нагрев полосы производится непосредственным сжиганием газообразного топлива. В качестве топлива используется природный газ, сжигаемый при помощи длиннопламенных горелок. Система регулирования сгорания разделена на 4 зоны, по 10 горелок в каждой зоне. На сегодняшний день ориентировочный расход полезного тепла на нагрев полосы составляет 30 – 35%. Исходя из этого, для снижения энергозатрат в секции прямого пламенного нагрева необходимо иметь полное представление о протекающих в ней теплообменных процессах.

Целью данной работы является определение с помощью моделирования коэффициентов теплоотдачи при конвективном теплообмене в зоне прямого пламенного нагрева при непосредственном взаимодействии факела горелки с полосой при максимальном режиме работы.

На основании изученной документации: чертежей, режимной карты и технологической карты, были предварительно рассчитаны скорости потоков газа и его температура на выходе из каждой горелки. [2] Моделирование проводится при условиях реальных режимов работы агрегата, один из которых предусматривает отключение первой зоны, и подача топлива осуществляется во вторую, третью и четвертую зону. Газ подается в зоны в следующем количестве:

$G_2 = 450 м^3/ч, G_3 = 600 м^3/ч, G_4 = 600 м^3/ч$. Скорости выхода продуктов сгорания из горелок соответственно составили $v_2 = 27{,}69$ м/с, $v_3 = 36{,}92$ м/с, $v_4 = 36{,}92$ м/с, а их температура равна $T_г = 1900$ К. Давление на выходе из зоны нагрева составляет $P_в = 10$ кПа, а температура $T_в = 1443$ К.

Расчет коэффициентов теплоотдачи проведен при моделировании взаимодействия потоков газа с нагреваемой полосой с помощью программного обеспечения Ansys Fluent. [3]

Первым этапом моделирования является создание 3D модели рассматриваемого объекта, а на следующем этапе создаем расчетную сетку для рабочего пространства и полосы, задаемся зонами входа и выхода продуктов сгорания, указываем в качестве граничных условий скорости, температуру, а также процентный состав продуктов сгорания, рассчитанных ранее.

В результате расчета получаем распределения коэффициентов теплоотдачи по верхней и нижней поверхности полосы, а также направление движения тепловых потоков и их скоростей.

Рис.1. Распределение коэффициентов теплоотдачи по верхней поверхности полосы

Полученное неравномерное распределение коэффициентов теплоотдачи связано с сложным характером движения потока газа.

На рис 2 и 3 представлено распределение коэффициентов теплоотдачи поверхности полосы по ходу ее движения

Рис.2. Изменение коэффициента теплоотдачи – на верхней плоскости, a – ось симметрии полосы, b и c равноудаленные от оси расстояния

Рис.3. Изменение коэффициента теплоотдачи – на нижней плоскости, a – ось симметрии полосы, b и c равноудаленные от оси расстояния

Разработанная модель конвективного теплообмена в секции прямого безокислительного пламенного нагрева агрегата непрерывного горячего цинкования позволяет определить коэффициенты теплоотдачи при непосредственном контакте потоков газа с поверхностью нагреваемой полосы и условия ее нагрева при различных режимах работы горелочных устройств, с учетом сортамента и режимов движения полосы, что дает возможность

обеспечить повышение энергоэффективности нагрева в зоне.

Список литературы

1. Зиганшин А.М. Вычислительная гидродинамика. Постановка и решение задач в процессоре Fluent. – Казань: КГАСУ, 2013.
2. В.В. Померанцев, К.М. Арефьев Основы практической теории горения: Учебное пособие для вузов. 2-е изд., - Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1986.
3. Бавыкин М.А., Губарев В.Я. Разработка эжектора для подачи дутья. / М.А. Бавыкин, В.Я. Губарев // Сборник материалов VIII Международной научно-технической конференции студентов, молодых ученых и специалистов. Энергосбережение и эффективность в технических системах. – 2021. – С. 95-96.
4. Анников М.В., Кирин А.Ю., Губарев В.Я. Анализ теплового баланса камеры безокислительного нагрева агрегата непрерывного горячего цинкования. / М.В. Анников, А.Ю. Кирин, В.Я. Губарев // Сборник материалов областного профильного семинара "Школа молодых ученых" по проблемам технических наук. – Липецк, 2020. – С. 20-23.
5. Черных А.А., Ярцев А.Г., Пешкова А.В. процесс стационарного теплообмена в моделях с дисперсными включениями / А.А. Черных, А.Г. Ярцев, А.В. Пешкова // Сборник материалов IV Всероссийской молодежной научной конференции. Энергетика. Проблемы и перспективы развития. Научное электронное издание. – 2019. – С. 63-64.

DETERMINATION OF HEAT TRANSFER COEFFICIENTS DURING CONVECTIVE HEAT EXCHANGE IN THE ZONE OF DIRECT FLAME HEATING OF CONTINUOUS HOT GALVANIZING UNIT AT MAXIMUM OPERATION MODE

MIKHAIL A. BAVYKIN
“Heat and Power Engineering”, bachelor student, 4th year
Lipetsk State Technical University

Annotation: this paper describes the process of simulating the working space of a continuous hot galvanizing unit in order to determine the heat transfer coefficients during the interaction of a gas stream with a strip.

Key words: heat transfer coefficient, simulation, forced convection, non-oxidative heating chamber.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОПЕРЕЧНОГО ОБТЕКАНИЯ ТЕЛА

БОГАЧЁВ ДАНИИЛ ОЛЕГОВИЧ
студент гр. ТЭ-19-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ЯРЦЕВ АЛЕКСЕЙ ГЕННАДЬЕВИЧ
Научный руководитель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматривается двумерная модель поперечного обтекания тела цилиндрической формы, выполненная в программном комплексе Ansys.

Ключевые слова: поперечное обтекание, Ansys Fluent, дорожка Кармана, пограничный слой.

Задача поперечного обтекая тел имеет место во многих отраслях промышленности: авиация, кораблестроение, расчёт аэродинамики автомобилей и зданий, проектирование теплообменных агрегатов, содержащих трубные пучки или лопатки, находящиеся в условиях обтекания.

В данной работе в качестве объекта исследования выступает профиль круглого сечения (цилиндр), который обтекается изотермическим потоком воздуха.

Расчётная геометрия представляет собой прямоугольную область, разбитую на 2 зоны. Область вблизи цилиндра имеет более мелкое разбиение, т.к. здесь происходят наиболее интенсивные изменения параметров потока. Сетка вблизи цилиндра дополнительно измельчается функцией Inflation, для повышения точности расчёта в пристеночном слое. Размеры расчётной геометрии представлены на рис. 1. Скорость воздуха принималась равной 1,2 м/с.

Рис. 1 — Размеры расчётной геометрии, мм.

Из результатов практических экспериментов следует, что поперечно обтекаемый цилиндр при числах Рейнольдса больше 5, представляет собой неудобообтекаемое тело. Вблизи его поверхности в передней части образуется пограничный слой, который отрывается в кормовой части, вследствие чего за обтекаемым телом образуются завихрения. Основной причиной отрыва пограничного слоя является возникновение возвратного движения, которое образуется из-за сопротивления трения вязкой жидкости вблизи стенки и сопротивление со стороны более высокого давления в кормовой части [1].

На полученном в результате расчёта графике распределения давления по поверхности цилиндра (рис. 2) виден максимум давления, соответствующий давлению в лобовой точке. Минимумы давления находятся примерно посередине между лобовой точкой и симметрично противоположной ей точкой в кормовой части. Анализируя график, можно сделать вывод, что жидкость, двигающаяся вблизи стенки, по мере приближения к кормовой части движется от области разряжения в область более высокого давления, вследствие чего начинает затормаживаться. Следствием торможения потока в пристеночном слое является смена его направления, т.е. возникновение обратного течения, которое впоследствии начинает оттеснять пограничный слой от поверхности тела вплоть до отрыва потока [2].

Рис. 2 — График распределения давления по поверхности цилиндра.

Следствием отрыва пограничного слоя являются возникающие за обтекаемым телом завихрения [3], которые формируются поочерёдно то с одной, то, с другой стороны, и по ходу движения в потоке постепенно происходит их диссипация. Цепочки вихрей за обтекаемым телом называются «дорожкой Кармана», в честь Теодора Фон Кармана за его вклад в исследование динамики обтекания тел. Отрыв вихря показан на рис. 3. Картина вихревой дорожки будет зависеть от размеров тела, скорости набегающего потока и вязкости текучей среды.

Точки отрыва потока также могут смещаться по поверхности тела в зависимости от режима обтекания. Например, при увеличении числа

Рейнольдса до Re ≈ 10^6, за обтекаемым телом может возникать так называемый «турбулентный след». Для исследования обтекания на столь высоких скоростях потребуется корректировка модели, которая заключается в удлинении области измельчённой сетки за цилиндром, изменении модели аппроксимации и уменьшении шага по времени.

Рис. 3 — Векторное поле скоростей вблизи цилиндра. Отрыв вихря.

Заключение:

В данной работе была рассмотрена модель поперечного обтекания тела цилиндрической формы, построенная в программном комплексе Ansys Fluent. Было проведено исследование динамики обтекания тела изотермическим потоком изотермической воздуха. В лобовой точке поверхности обтекаемого тела, где из-за столкновения потока воздуха с поверхностью поток тормозится вплоть до полной остановки, давление достигает максимальной величины.

Список литературы

1. Исаченко В.П., Осипова В.А., Сукомел А.С. Теплопередача [Текст] / В.П. Исаченко, В.А. Осипова, А.С. Сукомел // М.: Энергоатомиздат. – 1981. – 416 с.
2. Михеев М.А., Михеева И.М. Основы теплопередачи [Текст] / М.А. Михеев, И.М. Михеев // Издательство: Энергия. – 1977. – 344 с.
3. Hoerner S.F. Fluid Dynamic Drag: Practical Information on Aerodynamic Drag and Hydrodynamic Resistance [Text] / S.F. Hoerner // 1965. – 455 c.

SIMULATION OF TRANSVERSAL FLOW AROUND THE BODY

DANIIL O. BOGACHEV
“Heat and power engineering”, bachelor student, 3rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper considers a two-dimensional model of the transverse flow of a cylindrical body made in the Ansys software package.
Key words: transverse flow, Ansys Fluent, Karman track, boundary layer.

ТЕМПЕРАТУРНЫЙ ГРАФИК В ЗАВИСИМЫХ СИСТЕМАХ ОТОПЛЕНИЯ

ВОЛКОВ ДМИТРИЙ ЮРЬЕВИЧ
студент гр. ТЭ-19-2
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

МАНУКОВСКАЯ ТАТЬЯНА ГРИГОРЬЕВНА
Научный руководитель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматриваются зависимые системы отопления региона.
Ключевые слова: системы отопления, тепловые сети, температурный график, качественное и количественное регулирование.

В последние десятилетия в России наблюдается серьезный разрыв между фактическим и проектным температурными графиками регулирования систем централизованного теплоснабжения. Характерная особенность централизованного теплоснабжения последних лет 20-го и начала 21-го века – снижение температуры сетевой воды со 150-70°С до 115-70°С или даже до 95-70°С, что имеет огромное влияние на работу систем теплоснабжения, когда за счет увеличения расхода теплоносителя, компенсируют недоподачу необходимого количества теплоты потребителям.

В водяных системах теплоснабжения применяют, как правило, центральное качественное регулирование по основной тепловой нагрузке, дополняемое местным регулированием в центральных или индивидуальных тепловых пунктах потребителей. Качественное регулирование – это изменение температуры подающей воды $\tau 1$ в зависимости от температуры наружного воздуха, количественное регулирование – поддержание постоянства температуры $\tau 1$ при изменении расхода воды в зависимости температуры наружного воздуха (рис.1, 2).

Эффективность водяных систем теплоснабжения во многом определяется схемой присоединения абонентского ввода, который является связующим звеном между наружными тепловыми сетями и местными потребителями тепла. Довольно часто применяют зависимые схемы присоединения систем абонентских вводов к тепловым сетям, это когда параметры теплоносителя в системе отопления гидравлически зависят от тепловой сети.

При снижении температуры воды в подающем трубопроводе и

поддержании допустимых температурных условий внутреннего воздуха, установленных санитарными нормами у потребителей, необходимо увеличить расход воды в системе отопления.

На примере жилого здания был выполнен расчет расхода сетевой воды при снижении температуры подающего теплоносителя от источника со 150°С до 130°С и 115°С, что в свою очередь приведет к понижению подачи теплоты потребителям. Результаты расчета приведены в таблице 1.

Анализ таблицы показывает, что в результате перехода на пониженный температурный график (115-70°С) расход воды увеличивается до 133%.

Графики, представленные на рис.1, 2 показывают, что при понижении температуры воды в подающем трубопроводе, уменьшается период качественного регулирования и увеличивается период количественного регулирования.

Рис 1. Температурный график 150-70 °С

Рис 2. Температурный график 115-70 °С

Таким образом, можно сделать вывод:

- снижая температуру воды в подающем трубопроводе, увеличивается период количественного регулирования, что приводит к нестабильному гидравлическому режиму, т.к. изменяемый расход может негативно сказываться на работоспособности самих тепловых сетей, которые были изначально спроектированы на температурный график 150-70;
- источники теплоты, снижают температуру сетевой воды со 150℃ до 130℃ и ниже, а для поддержания необходимой подачи тепловой энергии потребителям, увеличивают расход воды, а любое изменение расхода теплоносителя, пропускаемого через тепловые сети, автоматически ведет к нарушению тепло гидравлических режимов в системе теплоснабжения.

Список литературы

1. В. И. Манок, Я. И. Кашлинский, Э. Б. Хуже, А. И. Манок, В. К. Ильин. Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей.
2. Стерлигов В.А., Крамченков Е.М., Мануковская Т.Г., Кирюшина К.Ю.Исследование гидравлического режима водяной тепловой сети / Стерлигов В.А., Крамченков Е.М., Мануковская Т.Г., Кирюшина К.Ю. // В сборнике: Современные проблемы теплоэнергетики. Материалы Международной научно-технической конференции. –2019.– С. 179-186.
3. А. А. Николаева. Справочник проектировщика / Проектирование тепловых сетей.
4. Мануковская Т.Г.,Стерлигов В.А., Крамченков Е.М., Губарев В.Я., Шкатова М.В. Перспективы интеллектуальных тепловых сетей / Мануковская Т.Г., Стерлигов В.А., Крамченков Е.М., Губарев В.Я., Шкатова М.В. // В сборнике: Современные проблемы теплоэнергетики. Материалы Международной научно-технической конференции. –2019.– С. 163-172.

TEMPERATURE CURVE IN DEPENDENT HEATING SYSTEMS

DMITRY YU. VOLKOV

“Heat and Power Engineering”, bachelor student, 3rd year

Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper considers dependent heating systems of the region.

Key words: Heating systems, heating networks, CHP, temperature graph, qualitative and quantitative regulation.

ТЕХНОЛОГИИ КОМБИНИРОВАНИЯ ПЭТ/МРТ

ВОРОБЦОВА АННА АНДРЕЕВНА
студент гр. БМ-19
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ЦЫГАНОВА АЛЁНА ГЕННАДЬЕВНА
студент гр. БМ-19
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

МИРОНОВА ВЛАДИСЛАВА РОМАНОВНА
студент гр. БМ-19
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматриваются технологии, позволяющие комбинирование ПЭТ/МРТ.

Ключевые слова: Позитронно-эмиссионная томография; Магнитно-резонансная томография; Комбинированная ПЭТ/МРТ.

Комбинация позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ) и магнитно-резонансной томографии (МРТ) в одном устройстве визуализации имеет определенные преимущества по сравнению с обычными методами визуализации. Ценность ПЭТ/МРТ заключается в отсутствии дополнительной дозы облучения от МРТ, контрасте мягких тканей и множеством индикаторов для ПЭТ. Применение комбинированной ПЭТ/МРТ является важным в области онкологии и позволяет визуализировать четыре основных процесса образования злокачественной опухоли: устойчивость к апоптозу, ангиогенез, пролиферацию и метастазирование.

Однако, объединение ПЭТ и МРТ — это технически сложная задача. Традиционная конструкция системы ПЭТ с использованием фотоумножителей (ФЭУ) чувствительна даже к небольшим магнитным полям и, таким образом, несовместима с большими магнитными полями, связанными с МРТ. [1] Данные технические проблемы решаются с помощью различных подходов.

Отдельные ПЭТ- и МРТ-сканеры

Первый подход заключается в том, чтобы отдельные системы ПЭТ и МРТ были связаны одним столом для пациентов, при этом каждый гентри располагался и экранировался в достаточной степени, чтобы не мешать другому. Также к комбинированным системам ПЭТ/МРТ относят вариант с последовательным сбором данных на разных аппаратах, расположенных в соседних помещениях. Ключевым фактором является присутствие переносного ложемента с фиксированным пациентом, что обеспечивает точность гибридных изображений. [2] (Рис. 1 (а))

Системы ПЭТ/МРТ с длинным световым волокном.

Ранний метод ПЭТ/МРТ использовал длинные оптические волокна (2 м

или более) для передачи света от сцинтилляционных кристаллов из магнита (рис. 1 (б)). Обычно трубки фотоумножителя размещаются снаружи магнита в экранированной коробке. Но длинные световые волокна связаны с проблемами при обработке сигналов ПЭТ. Из-за длины волокна только часть начального сцинтилляционного света достигает трубок фотоумножителя (ФЭУ). В зависимости от материала, длины и конструкции оптических волокон потери сигнала могут составлять более 60%. Так же, форма светового импульса искажается, поскольку оптические волокна приводят к рассеиванию сигнала и распространению импульса по ширине. Производительность системы, использующей длинные оптические волокна для передачи сцинтилляционного света, уменьшается по сравнению с системами без волокон. Кроме того, для установки волокон в отверстии магнита требуется значительное пространство, поскольку они должны быть соединены с каждым кристаллом в ПЭТ-кольце. Эти проблемы с пространством приводят к ограниченной возможности расширения поля зрения ПЭТ (FOV). Тем не менее, в некоторых системах ПЭТ/МРТ используются оптические волокна. [3]

Рисунок 1. Различные подходы к проектированию ПЭТ/МРТ: (а) Комбинация ПЭТ и МРТ с использованием двух автономных систем, связанных с общей системой обработки пациентов. (б) Использование длинных световых волокон позволяет размещать ФЭУ вне магнитного поля. (в) Разъемный магнит может быть использован для уменьшения длины световых волокон, обеспечивая более широкое отверстие магнита. Детектор ПЭТ может быть размещен между половинками магнита.

Системы ПЭТ/МРТ с разделенными магнитами

Использование разделенного магнита (рис.1 (в)) — это еще один способ объединения ПЭТ и МРТ. При таком подходе детектор ПЭТ претерпевает лишь незначительную адаптацию и остается похожим на обычные детекторы ПЭТ на основе ФЭУ. Однако, чтобы сделать возможными одновременные измерения ПЭТ/МРТ, МР-сканер должен быть значительно модифицирован. В системе используется специально разработанный магнит весом 1 т с отверстием для щели 80 мм. Кольцо ПЭТ состоит из 96 блоков сцинтилляционных детекторов,

расположенных в 4 осевые кольца диаметром 14,7 см и осевой протяженностью 7,6 см. В детекторах используются 12 матриц из 12 кристаллов оксиортосиликата лютеция (LSO) с размерами монокристаллов 1,52· 1,52 ·10 мм^3. Эти кристаллы соединены с помощью пучков оптических волокон длиной 110 см, расположенных в радиальном направлении, для размещения чувствительных фотоумножительных трубок (PS-PMTs). PSPMTs расположены снаружи магнита в защитной оболочке. Таким образом, окружающее магнитное поле в положении PMT уменьшается до 1 мТл. Система может работать без обнаруживаемых помех между двумя модальностями [3].

Детекторы на основе APD

Так как длина оптических волокон приводит к ослаблению сигнала, ФЭУ можно было бы заменить нечувствительными к магнитному полю лавинными фотодиодами (APD). APD может быть напрямую подключен к кристаллу сцинтиллятора блочного детектора с использованием короткого оптического волокна от 1 до 2 мм для предотвращения потери фотонов. Однако присущий APD коэффициент усиления относительно низок по сравнению с ФЭУ, поэтому они обычно требуют дополнительной электроники усилителя.

Другим типом полупроводниковых детекторов света является APD в режиме Гейгера (G-APD). Благодаря высокому внутреннему коэффициенту усиления G-APD могут работать без дополнительных каскадов усиления вблизи диодов. Таким образом, можно реализовать более компактную конструкцию ПЭТ/МРТ.

Таким образом, благодаря решению большинства технических проблем ПЭТ/МР превратилась в надежную технологию, которая может предоставлять количественные данные ПЭТ, полные возможности функциональной МРТ-визуализации и анатомические МРТ-изображения высокого разрешения с превосходным контрастом мягких тканей.

Список литературы

1. Гележе, П.Б. Комплексная диагностика рака молочной железы методами магнитно-резонансной и позитронно-эмиссионной томографии с 18Fфтордезоксиглюкозой, совмещенной с компьютерной томографией / П.Б. Гележе – Москва., 2019. – 152с.

2. Vandenberghe S, Marsden PK. PET-MRI: a review of challenges and solutions in the development of integrated multimodality imaging. Phys Med Biol. 2015 Feb 21;60(4):R115-54. doi: 10.1088/0031-9155/60/4/R115. Epub 2015 Feb 4. PMID: 25650582.

3. Wehrl HF, Sauter AW, Judenhofer MS, Pichler BJ. Combined PET/MR imaging--technology and applications. Technol Cancer Res Treat. 2010 Feb;9(1):5-20. doi: 10.1177/153303461000900102. PMID: 20082526.

PET/MRI COMBINATION TECHNOLOGIES

ANNA A. VOROBTSOVA
“Biotechnical systems and technologies”, bachelor student,3rd year
Lipetsk State Technical University

ALIONA G. TSYGANOVA
“Biotechnical systems and technologies”, bachelor student,3rd year
Lipetsk State Technical University

VLADISLAVA R. MIRONOVA
“Biotechnical systems and technologies”, bachelor student,3rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper discusses technologies that allow the combination of PET/MRI.

Keywords: Positron emission tomography; Magnetic resonance imaging; Combined PET/MRI.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОМЕХИ В КАРДИОСТИМУЛЯТОРАХ

ДЕДОВ ДМИТРИЙ АЛЕКСЕЕВИЧ
Студент БМ-19
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ГРАЧЕВ МАКСИМ АНДРЕЕВИЧ
Студент БМ-19
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в данной статье рассматривается влияние электромагнитных полей на работу кардиостимулятора.

Ключевые слова: кардиостимулятор, электрическое поле, магнитное поле, электромагнитные помехи.

Принцип работы кардиостимулятора

Кардиостимулятор может ощущать собственное возбуждение сердца, и когда его собственное возбуждение отсутствует, кардиостимулятор посылает электрический импульс, чтобы стимулировать сердечную мышцу, заставляя сердце сокращаться. Между кардиостимулятором и сердцем имеется от одного до трех очень тонких проводов отведений, закрепленных в предсердиях и желудочках. Отведение отвечает за восприятие собственного возбуждения сердца и передачу информации обратно к кардиостимулятору, и в то же время

передает электрические импульсы от кардиостимулятора к сердцу.

Виды кардиостимуляторов:

Существуют различные типы кардиостимуляторов:

1) В однокамерном кардиостимуляторе электрод вводится в правое предсердие или главную камеру сердца.

2) В двухкамерном кардиостимуляторе каждый электрод ведет в правое предсердие и в основную камеру.

3) В случае трехкамерных кардиостимуляторов дополнительный электрод ведет в левую основную камеру.

Также существует частотно-адаптивный кардиостимулятор, пример изображен на Рисунке 1. ИКД (Имплантируемый Кардиовертер-Дефибриллятор) может быть оснащен датчиком, который разными способами пытается адаптировать частоту стимуляции к текущей потребности. При повышении физических нагрузок частота сердечных сокращений должна увеличиваться. Для этого используется множество различных датчиков. Наиболее распространенным типом датчика является так называемый «датчик качения», реагирующий на вибрации (акселерометр), есть еще датчик QT, датчик минутного объема дыхания и некоторые другие [1].

Наиболее частой причиной неисправностей и нестабильной работы является влияние электромагнитных полей на внутреннюю электронику устройства.

Рисунок 1. Частотно-адаптивный кардиостимулятор ЭКС-560А-SR

Влияние электромагнитных полей

Электромагнитные поля повседневной жизни могут по-разному взаимодействовать с имплантируемыми сердечными электрическими устройствами. Возникновение помех и воздействие на имплантированную

систему существенно зависят от силы и частоты электромагнитного поля и имеют различную клиническую значимость в зависимости от длительности воздействия при различных фоновых заболеваниях и имплантатах [2].

Различzют низкочастотные электрические или магнитные поля (от 0 Гц до 100 кГц, например, линии высокого напряжения, электронные устройства, бесконтактные зарядные станции) и высокочастотные электромагнитные поля (от 100 кГц до 300 ГГц, например, мобильные телефоны, Wi-fi и так далее). Электрические, магнитные или электромагнитные поля взаимодействуют с человеком и активным имплантатом сердечного ритма, и могут возникать различные виды электромагнитных помех: локальное увеличение плотности тока в организме, нагрев имплантата, неисправность имплантата или даже повреждение имплантата.

Переменный ток частотой 50 или 60 Гц может мешать работе кардиостимулятора или ИКД, если ток протекает непосредственно через тело (тело является частью цепи) или через его электрическое и магнитное поле. В более ранних исследованиях с поколениями генераторов, которые больше не имплантируются, пороговые значения возможных помех для однополярных настроек составляли 24 мА или 16–40 мкТл, а для биполярных настроек 63–170 мА или 140 мкТл [3].

В случае очень сильных полей, которые на самом деле не должны возникать в профессиональной среде, имплантат также может быть поврежден или необратимо работать со сбоями. Магнитные поля с частотой до 140 кГц индуцируют напряжения помех непосредственно в электронике имплантата, что может привести к повреждению электрических компонентов. В случае полей с более высокими частотами и чисто электрических полей повреждение не может произойти, потому что металлический корпус имплантата имеет для этого экранирующий эффект.

Исследования in vitro с монополярными кардиостимуляторами при наихудших сценариях показывают, что генерируемое поле и возможная утечка тока через туловище могут привести к ингибированию стимуляции кардиостимулятором или переключению в режим асинхронной стимуляции. На расстоянии более 35 см между индукционным полем и имплантатом интерференция не обнаружена. В исследовании in vivo, проведенном в 2013 г., не наблюдалось помех при использовании индукционной плиты у 11 кардиостимуляторов (3 из них с монополярным считыванием) и у 13 пользователей ИКД. Пациенты с кардиостимулятором и особенно пользователи ИКД должны соблюдать безопасное расстояние не менее 25 см между имплантатом и индукционной плитой [4].

Список литературы:

1) Сюзанна Хан: кардиостимулятор. В: Вернер Э. Герабек , Бернхард Д. Хааге, Гундольф Кейл , Вольфганг Вегнер (ред.): Энциклопедия истории медицины. Де Грюйтер, Берлин/Нью-Йорк, 2005 г., ISBN 3-11-015714-4 , стр.

585.

2) Международная организация по стандартизации 14117: Активные имплантируемые медицинские устройства. Электромагнитная совместимость. Протоколы испытаний ЭМС для имплантируемых кардиостимуляторов, имплантируемых кардиовертеров-дефибрилляторов и устройств ресинхронизации сердца. 2012. https://www.iso.org/standard/54472.html (Доступ: 06/04/2022)

3) Astridge PS, Kaye GC, Whitworth S и др.: Реакция имплантированных двухкамерных кардиостимуляторов на посторонние электрические помехи частотой 50 Гц. Клиника кардиостимуляции Электрофизиол 1993; 16: 1966-1974.

4) Irnich W, Bernstein AD: Do induction cooktops interfere with cardiac pacemakers? Europace 2006; 8: 377–384.

ELECTROMAGNETIC INTERFERENCE IN PACEMAKERS

DMITRY A. DEDOV
Student
Lipetsk State Technical University

MAXIM A. GRACHEV
Student
Lipetsk State Technical University

Abstract: the article discusses the influence of electromagnetic fields on the operation of pacemaker.

Keywords: pacemaker, electric field, magnetic field, electromagnetic interference.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕЧЕНИЯ В ГОРИЗОНТАЛЬНОМ КАНАЛЕ С ВНЕЗАПНЫМ РАСШИРЕНИЕМ И СУЖЕНИЕМ

ДЕНИСОВ ИЛЬЯ АЛЕКСЕЕВИЧ
студент гр. ТЭ-19-2
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ЯРЦЕВ АЛЕКСЕЙ ГЕННАДЬЕВИЧ
Научный руководитель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в данной работе исследуется изменение интенсивности теплообмена в местах внезапного изменения диаметра.

Ключевые слова: теплообмен, Ansys Fluent, коэффициент теплоотдачи, местные сопротивления.

Во многих отраслях промышленности сегодня повсеместно используются теплообменные аппараты. Расчет теплообменников с различными местными сопротивлениями, например с внезапными изменениями поперечного сечения, затруднен в связи с отсутствием единых формул для их расчета. С развитием электронно-вычислительных машин и программных комплексов решение подобных задача стало значительно проще. Одной из таких программ является ANSYS [1].

Целью данной работы является исследование горизонтального канала с местными сопротивлениями. Канал представляет собой три цилиндра длиной 5 метров каждый, имитирующих трубу с внезапным расширением и сужением. Диаметр входного и выходного цилиндра составляет 10 см, а центрального цилиндра – 20 см. В качестве рабочей среды выступает вода, температура которой на входе в канал составляет 20 °С.

Для проведения расчёта требуется построение конечно-элементной сетки. Для большей точности расчета модель была разбита на секции, чтобы получить достаточно плотную и структурированную сетку, которая показана на рис. 1.

Рис. 1 – Расчётная сетка модели

Скорость воды на входе в канал задавалась равной 1 м/с, температура стенок канала была принята постоянной и равной 90°С. Результаты распределения коэффициента теплоотдачи по длине канала представлены на рис. 2.

Рис. 2 – Распределение коэффициента теплоотдачи по длинам участков канала: а – входной участок; б – выходной участок; в – центральный участок

Сравним полученные результаты с расчётами по определению коэффициента теплоотдачи с помощью критериальных уравнений [2,3].

Для рассматриваемого случая число Рейнольдса составит: $\mathrm{Re} = \dfrac{1 \cdot 0{,}1}{1{,}006 \cdot 10^{-6}} = 994036$;

Число Нуссельта: $Nu = 0{,}021 \cdot 99403^{0{,}8} \cdot 7{,}02^{0{,}43} \cdot \left(7{,}02 / 1{,}95 \right)^{0{,}25} = 663{,}34$;

Коэффициент теплоотдачи: $\alpha = \dfrac{Nu \cdot \lambda}{d} = \dfrac{663{,}34 \cdot 0{,}6}{0{,}1} = 3980$ Вт/(м$^2 \cdot$ К).

Результаты, полученные в программе Ansys Fluent, совпадают с результатами, получаемыми при вычислении по критериальному уравнению, с учётом погрешности последнего в 10%.

На рис. 3 представлены линии тока скоростей на участках внезапного расширения и сужения канала. Во время расширения потока наблюдаются завихрения – это причина резкого падения коэффициента теплоотдачи, поток отрывается от стенок, затем постепенно расширяется, пока не заполнит все сечение трубы, после этого теплообмен стабилизируется.

Рис. 3 – Линии тока скоростей на участках внезапного расширения и сужения канала

Заключение:

В данной работе было проведено моделирование течения в горизонтальном цилиндрическом канале с внезапным расширением и сужением. Были построены графики зависимости коэффициента теплопередачи по длине канала, а также линии тока скоростей. В дальнейших расчётах будет выполнено моделирование течения в каналах с разными диаметрами расширения и сужения, проанализировано влияние внезапного изменения диаметра на длину участка стабилизации коэффициента теплопередачи.

Список литературы

1. Губарев В.Я., Арзамасцев А.Г., Ярцев А.Г. Анализ влияния местного сопротивления в горизонтальном цилиндрическом канале на величину коэффициента теплоотдачи [Текст] / В.Я. Губарев, А.Г. Арзамасцев, А.Г. Ярцев // Энергосбережение и эффективность в технических системах. Материалы IV Международной научно-технической конференции студентов, молодых ученых и специалистов. – 2017. – С. 209-210.
2. Исаченко В.П., Осипова В.А., Сукомел А.С. Теплопередача [Текст] / В.П. Исаченко, В.А. Осипова, А.С. Сукомел // М.: Энергоатомиздат. – 1981. – 416 с.
3. Михеев М.А., Михеева И.М. Основы теплопередачи [Текст] / М.А. Михеев, И.М. Михеев // Издательство: Энергия. – 1977. – 344 с.

SIMULATION OF FLOW IN HORIZONTAL CHANNEL WITH SUDDEN EXPANSION AND CONTRACTION

ILYA A. DENISOV
“Heat and power engineering”, bachelor student, 3rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: in this paper, changes in the intensity of heat exchange in places of sudden change in diameter are investigated.

Key words: heat transfer, Ansys Fluent, heat transfer coefficient, local resistances.

ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕТА ЗАТРАТ И РЕЗУЛЬТАТОВ В СИСТЕМЕ ДИРЕКТ-КОСТИНГ

ДОЛМАТОВ АНДРЕЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ
студент гр. МА-18-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в данной статье рассматривается специфика применения метода «директ-костинг» для анализа системы управления текущими затратами, позволяющая выяснить их эффективность, регулировать и контролировать расходы, планировать уровень прибыли и рентабельности производства.

Ключевые слова: финансы, ресурсы, бизнес, управление, директ-костинг.

Современные постоянно изменяющиеся условия хозяйствования, в том числе введенные против России экономические санкции и эмбарго, нарастающая конкуренция, диктуют необходимость применения различных методов анализа затратность производства. Снижение себестоимости продукции является важным фактором развития предприятий в условиях постоянно нарастающей конкурентной борьбы и способствует повышению эффективности использования имеющихся ресурсов.

Рассматривая понятие себестоимости продукции, следует отметить, что полная себестоимость предполагает учет всех существующих затрат и позволяет дать ответ на вопрос во сколько нам обходится произведенное изделие. Расчет полной себестоимости до сих пор широко используется в отечественных системах учетах. Хотя в экономически развитых странах уже давно и широко применяют метод исчисления сокращенной, т.е. прямой себестоимости. В экономической литературе данный метод известен под названием «директ-костинг».

Применение метода «директ-костинг» для анализа системы управления текущими затратами позволяет выяснить их эффективность, установить, не будут ли они чрезмерными, правильно установить цены, регулировать и контролировать расходы, планировать уровень прибыли и рентабельности производства.

Расчет деления затрат на постоянные и переменные можно провести на примере предприятия ОАО «Сокол», чьи финансовые показатели на данный момент характеризуют довольно кризисное состояние, что и обуславливает высокую значимость эффективного управления затратами.

На основе анализа «директ-костинг» позволяет получить следующую управленческую информацию:

– рассчитать минимальную цену реализации, которая при существующем уровне организации бизнеса и объеме деятельности обеспечит безубыточность работы;

– рассчитать величину постоянных затрат, которую может себе позволить компания при существующем объеме деятельности;

– рассчитать критическую точку объема производства (порог рентабельности);

– определить форму зависимости затрат от объема производства;

– получить информацию о прибыльности или убыточности производства в зависимости от объема.

На классификацию затрат на переменные и постоянные опирается и модель безубыточности. В международной практике для определения критической точки используются методы уравнения, маржинального дохода, графический метод.

Метод уравнения основан на исчислении чистой прибыли отношению к переменным затратам:

$$P \cdot Q - V \cdot Q - F = I \quad , \qquad (1)$$

где Q — объем производства в единицах;

P — цена единицы продукции;

V — переменные затраты на единицу продукции;

I — прибыль;

F — суммарные постоянные затраты.

Метод маржинального дохода представляет разновидность метода уравнения и основывается на формуле:

$$Q_{крит} = \frac{\text{Постоянные расходы}}{\text{Маржинальный доход на единицу}} \qquad (2)$$

При подходе мы анализируем постоянные расходы с точки зрения покрытия их общей маржой. Также на основе этого метода получают информацию о величине маржинального дохода от каждого вида продукции.

Обратимся к конкретному примеру его применения на ОАО Сокол».

По имеющимся данным за каждый месяц последнего отчетного года, необходимо построить зависимость каждой статьи затрат от объема производства и описать уравнением прямой, выделив постоянную и переменную часть:

$$Y = kx + b, \qquad (9)$$

где Y – сумма затрат по статье при объеме производства x;

k – коэффициент изменения затрат относительно объема производства;

b – составляющая постоянных затрат.

Коэффициент изменения затрат относительно объема производства рассчитаем по каждой статье затрат с использованием функции регрессии табличного процессора Microsoft Excel. Полученные данные, занесем в таблицу 1.

По полученным данным сумма переменных расходов определяется перемножением величины объема производства на полученный коэффициент

статьи затрат k. Сумма постоянных затрат определяется разностью общей суммы затрат по статье на единицу и переменной части затрат.

Таблица – 1. Результаты расчета коэффициента изменения затрат

Период	Объем производства, тн	Затраты, тыс. р.
		Фонд оплаты труда, тыс.р.
Январь	5662,8	7517,2
Февраль	6 311,7	6891,1
Март	4 224,7	6696,3
Апрель	5104,7	7327,6
Май	3 165,0	4813,3
Июнь	4958,4	8564,9
Июль	2986,1	6964,7
Август	2 075,3	3865,2
Сентябрь	4 900,9	7491,9
Октябрь	2 430,3	6938,6
Ноябрь	3 059,3	5833,1
Декабрь	3 784,2	6206,8
Всего	48663,4	79110,7
Коэффициент k		0,6219
Переменная/ постоянная части		48845,0/30265,7

На рисунке 1 приведен пример расчетов с использованием функции регрессии табличного процессора Microsoft Excel.

По данным, составим таблицу 2 затрат на производство продукции.

Таблица – 2. Расчет постоянной и переменной составляющих в статьях затрат на производство за последний отчетный год

Наименование статей затрат	Сумма на 1 т, руб.	Процент постоянных затрат,%	Процент переменных затрат, %	Постоянные затраты на единицу, руб.	Переменные затраты на единицу, руб.
Основные и вспомогательные материалы	15 040,6	–	100,0	–	15 040,6
Отходы производства	-363,9	–	100,0	–	-363,9
Итого за (-) отходов и потерь	14 676,7	–	100,0	–	14 676,7
Энергетические затраты	2 979,5	36,21	63,79	1078,9	1 900,6
Технологическое топливо	837,3	13,77	86,23	115,3	722,0
Фонд оплаты труда	1625,7	61,7	38,3	1 003,7	622,0
Отчисления на социальные нужды	569,1	59,0	41,0	335,6	233,5
Ремонтный фонд	822,0	91,9	8,1	755,7	66,3

Сменное оборудование	1 782,2	100,0	–	1 782,2	–
Содержание основных средств	1 580,2	61,6	38,4	974,2	606,0
Амортизация основных средств	840,3	100,0	–	840,3	–
Транспортные расходы	123,5	83,6	16,4	103,2	20,3
Прочие расходы по цеху	262,0	59,50	40,50	155,9	106,1
Расходы на производство	29 006,8	–	–	9 583,1	19 423,7

Таким образом предполагаем, что переменные затраты составляют 63,8%, а остальное приходится на постоянные. При известной величине себестоимости реализованной продукции, находим величину переменных и постоянных затрат с учётом процентного соотношения.

Таким образом, рассматриваемые задачи можно решать как по предприятию в целом, так и по отдельным изделиям. Преимущество данных методов в том, что разница между продажной ценой и суммой переменных расходов на конкретное изделие не затушевывается постоянными расходами, как в случае расчета по полной себестоимости, что позволяет выявлять изделия с большей рентабельностью, а наиболее трудоемкой частью реализации этого метода является расчет прямой себестоимости.

Список литературы

1. Кисова А.Е., Барсукова К.В Основы предпринимательства: учебное пособие. – Липецк: Изд-во ЛГТУ, 2021. Барсукова К.В., Кисова А.Е. Сущностные характеристики категории "инновация" // Вестник Липецкого государственного технического университета. -2017. - № 2 (32). - С. 97-101.

2. Круглов И.В., Барсукова К.В. Экономическая теория: учебное пособие. – Липецк: Изд-во ЛГТУ, 2021.Барсукова К.В., Скорина Т.А. Применение методов математического анализа в экономике / В сборнике: Современные проблемы экономики и менеджмента. Материалы международной научнопрактической конференции. Редколлегия: А.А. Федченко, О.А. Колесникова. 2020. С. 27–30.

3. Рогова Д.С., Барсукова К.В. Прибыль и рентабельность предприятия: сущность, показатели и пути повышения / В сборнике: Институты и механизмы инновационного развития: мировой опыт и российская практика. сборник статей 10-й Международнойнаучно-практической конференции, посвященной 255-летию Вольного экономического общества России : в 2 т.. ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации» (Курский филиал); КРОО Общероссийской общественной организации «Вольное экономическое общество России». Курск, 2020. С. 179-182.

4. Кисова А.Е. Бухгалтерский учет и анализ // Институт права и экономики. Липецк, 2012. Том II Экономический анализ Барсукова К.В., Рогова Д.С. Проблемы поиска оптимальных решений экономических задач / В сборнике: Современные проблемы экономики и менеджмента. Материалы международно научнопрактической конференции. Редколлегия: А.А. Федченко, О.А. Колесникова. 2020. С. 24-27.

ORGANIZATION OF COST-BENEFIT ACCOUNTING IN THE DIRECT-COSTING SYSTEM

ANDREY A. DOLMATOV
«Mechanics and mathematical modeling» bachelor student, 4rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: this article discusses the specifics of using the direct-costing method to analyze the current cost management system, which allows you to find out their effectiveness, regulate and control costs, plan the level of profit and profitability of production.

Keywords: finance, resources, business, management, direct costing.

ПРОВЕРКА ЗНАЧИМОСТИ КОЭФФИЦИЕНТОВ КОРРЕЛЯЦИИ

ЖИРЯКОВА ОЛЬГА ВЛАДИМИРОВНА
Студентка гр. САУ-18
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

СЕДЫХ ИРИНА АЛЕКСАНДРОВНА
Научный руководитель, профессор, д.т.н.
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье рассматривается применение корреляционного анализа для расчёта выборочного коэффициента корреляции и коэффициента ранговой корреляции Спирмена с использованием MS Excel и пакет STATISTICA, проверка коэффициентов корреляции на значимость.

Ключевые слова: выборочный коэффициент корреляции, коэффициент ранговой корреляции Спирмена, $t-$ критерий Стьюдента.

Для решения задач используются методы корреляционного анализа. Количественной мерой корреляции является выборочный коэффициент корреляции, который рассчитывается по формуле:

$$r_{xy}^{в} = \frac{\overline{yx} - \overline{y}\overline{x}}{\sigma_x \sigma_y}, \quad (1)$$

где $r_{xy}^{в}$ – выборочный коэффициент корреляции; x_i, y_j – варианты (наблюдавшие значения) признаков X и Y; σ_x, σ_y – выборочные средние квадратические отклонения; $\bar{x}, \bar{y}$ – выборочные средние.

Для выборочных данных, выраженных количественно, можно также применить непараметрические меры, одной из которых является коэффициент ранговой корреляции Спирмена, основанный на использовании рангов [1]:

$$r_s = 1 - \frac{6\sum(x_i^r - y_i^r)^2}{k(k^2 - 1)}, \quad (2)$$

где r_s – коэффициент ранговой корреляции Спирмена; x_i^r, y_i^r – ранг x и y соответственно; k – число сопоставляемых пар.

На основе t – критерия Стьюдента проверяется значимость $r_{xy}^{в}$ и выдвигается нулевая гипотеза – $H_0: r_{xy} = 0$.

Если расчетное значение больше табличного , то гипотеза H_0 отвергается, принимается альтернативная гипотеза H_1. Это свидетельствует о значимости линейного коэффициента корреляции $r_{xy}^{в}$ и зависимости между признаками [2].

Для вычисления t – критерия Стьюдента используется выражение:

$$t_{расч} = \frac{\left|r_{xy}^{в}\right| \cdot \sqrt{n-2}}{\sqrt{1 - {r_{xy}^{в}}^2}}, \quad (4)$$

где $r_{xy}^{в}$ – выборочный коэффициент корреляции; n – количество наблюдений в выборке.

Посчитаем выборочный коэффициент корреляции, коэффициент ранговой корреляции Спирмена на основе исходных данных, представленных в таблице 1, в MS Excel и пакете STATISTICA.

Таблица 1 – Исходные данные

x	0,891	0,911	0,905	0,926	0,931	0,892	0,925	0,912	0,906	0,893
y	31,101	33,752	30,107	34,605	35,101	31,102	31,103	34,505	35,609	30,101

Выборочный коэффициент по данной выборке был посчитан в MS Excel с помощью функции КОРРЕЛ (массив1; массив2), его значение $r_{xy}^{в} = 0{,}574$. В таблице 2 представлены результаты расчета $r_{xy}^{в}$ в пакете STATISTICA.

Таблица 2 – Расчет выборочного коэффициента корреляции в пакете STATISTICA

1,000000	0,574158
0,574158	1,000000

Проверим $r_{xy}^{в}$ на значимость по t-критерию Стьюдента. По формуле (4) рассчитаем $t_{расч}$: $t_{расч} = 1{,}983$. Далее находим $t_{таб} = 2{,}306$ по таблице значений t – критерия Стьюдента при уровне значимости 0,05.Так как $t_{расч} < t_{табл}$, то

гипотеза H_0 принимается. Это свидетельствует о том, что коэффициент корреляции $r_{xy}^{в}$ не значим и линейная зависимость между факторным и результативным признаками слабая.

Коэффициент ранговой корреляции Спирмена можно посчитать с помощью MS Excel и пакета STATISTICA. Исходные данные представлены выше в таблице 1. Определим ранги элементов исходной выборки. Упорядочим элементы выборки по значению x_i, в результате получим таблицу 3.

Таблица 3 – Упорядочение по значению x_i

x	0,891	0,892	0,893	0,905	0,906	0,911	0,912	0,925	0,926	0,931
y	31,101	31,102	30,101	30,107	35,609	33,752	34,505	31,103	34,605	35,101

Таблица 4 – Ранги для значений y_i

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y_i	3	4	1	2	10	6	7	5	8	9

В таблице 4 представлено упорядочение элементов по значению y_i. Далее найдем разность $x_i^r - y_i^r$.

Таблица 5 – Разности рангов

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y_i	3	4	1	2	10	6	7	5	8	9
$x_i^r - y_i^r$	-2	-2	2	2	-5	0	0	3	1	1

Далее необходимо возвести разность $x_i^r - y_i^r$ в квадрат. В таблице 5 представлены разности рангов. В таблице 6 представлено возведение рангов в квадрат.

Таблица 6 – Возведение в квадрат

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y_i	3	4	1	2	10	6	7	5	8	9
$(x_i^r - y_i^r)^2$	4	4	4	4	25	0	0	9	1	1

Находим сумму квадратов разности рангов. В итоге получаем сумму, равную 52. Далее по формуле (2) находим коэффициент ранговой корреляции Спирмена, который равен: $r_s = 0{,}685$.

Таблица 7 – Расчет коэффициента ранговой корреляции Спирмена в пакете STATISTICA.

1,000000	0,684848
0,684848	1,000000

В таблице 7 представлен расчет коэффициента ранговой корреляции Спирмена в пакете STATISTICA. Таким образом r_s положительный, значит имеет место прямая связь. Теперь сделаем проверку на значимость на основе t-критерия Стьюдента по формуле (4). В итоге получаем расчетное значение, равное 2,659. После этого находим табличное значение, которое равно 2,306 по таблице значений $t-$ критерия Стьюдента при $\alpha = 0{,}05$. После расчета мы видим, что расчетное значение больше, чем табличное значение, значит гипотеза H_0 отвергается, принимается альтернативная гипотеза. Это свидетельствует о том, что коэффициент корреляции Спирмена значим [3].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в работе выполнен расчет выборочного коэффициента корреляции и коэффициента ранговой корреляции Спирмена. Проведена оценка значимости коэффициентов с помощью вычисления $t-$ критерия Стьюдента.

Список литературы

1. Аношина, В.В. Информационные технологии. / В.В. Аношина. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2020. — № 23 (313).
2. Дашкина, Д.В. Корреляционный анализ. [сайт]. – Режим доступа WWW.URL: https://novainfo-ru.turbopages.org/turbo/novainfo.ru/s/article/10577 (Дата обращения: 05.04.2022). - Текст: электронный
3. Баврина, А.П. Современные правила применения корреляционного анализа. / А.П. Баврина. — Текст : непосредственный // В помощь исследователю. — 2021. — № 3 (79). — С. 70-79.

CHECKING THE SIGNIFICANCE OF CORRELATION COEFFICIENTS

ZHIRYAKOVA OLGA VLADIMIROVNA
bachelor student, 4th year
Lipetsk State Technical University

Abstract: The article discusses the use of correlation analysis to calculate the sample correlation coefficient and Spearman's rank correlation coefficient using MS Excel, checking the correlation coefficients for significance.

Keywords: sample correlation coefficient, Spearman's rank correlation coefficient, Student's t-test.

ТЕХНОЛОГИЯ ЛЕНГМЮРА-БЛОДЖЕТТ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МОЛЕКУЛЯРНЫХ ПЛЁНОК

ЗАЗУЛИНА АННА АЛЕКСАНДРОВНА
студентка гр. НИ-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ДОЖДИКОВ ВЛАДИМИР ИВАНОВИЧ
Научный руководитель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе представлено получение молекулярных пленок методом Ленгмюра-Блоджетт. Рассмотрены основные принципы этой технологии, ее преимущества и вариативность.

Ключевые слова: ЛБ-плёнки, амфифильное вещество, монослой, подложка.

В настоящее время одним из известных типов наноматериалов являются пленки Ленгмюра-Блоджетт (ЛБ-пленки). Изучение свойств и структуры, а также способов реализации метода их получения представляет научный и практический интерес.

ЛБ-плёнки — стопки мономолекулярных слоев амфифильных веществ, перенесённых на твердую подложку методом Ленгмюра-Блоджетт. При этом контроль свойств монослоя, сформировавшегося на поверхности жидкой субфазы, осуществляется с помощью изменений её свойств.

Согласно технологии нанесения плёнок, сначала на поверхность жидкости впрыскивают амфифильное соединение, например, жирную кислоту, растворенную в легколетучем веществе. Количество такого раствора должно быть подобрано так, чтобы площадь сформировавшегося монослоя не превысила площадь рабочей поверхности ванны Ленгмюра [1].

Когда амфифильное соединение оказывается на поверхности жидкой субфазы, становится возможной ионизация головных частей молекул. Их количество определяется значением водородного показателя pH.

Половина молекул будет ионизована в случае нейтрального значения кислотности (pH~7). Взаимодействие, возникающее между ионизованными и неионизованными головными частями, приводит к образованию водородной связи. Вследствие этого происходит уменьшение относительной площади, приходящуюся на одну молекулу монослоя (рисунок 1б). Такое значение водородного показателя характерно для дистиллированной воды, слабых водных растворов кислот или щелочей – они используются в технологии наиболее часто.

Если в жидкую субфазу ввести ионы металлов (например, Ca^{2+}), то число OH^{-} будет увеличено, как и значение кислотности. Тогда ионизации

подвергается бóльший процент молекул, и их сближение затруднено кулоновскими силами электростатического отталкивания (рисунок 1в).

В случае низкого значения кислотности, большая часть молекул не будет ионизована за счёт повышенного количества положительных ионов, уже содержащихся в ней [2] (рисунок 1а).

а) б) в)

Рисунок 1 - Схематическое изображение поведения молекул амфифильного вещества на поверхности жидкой субфазы при ее различной кислотности [2]:
а) pH < 7, б) pH ~ 7, в) pH > 7

Далее, согласно этому методу нанесения плёнок, передвигают плавучий барьер, добиваясь увеличения поверхностного давления. Это необходимо для перевода молекул субфазы в состояние с большей упорядоченностью. Поверхностное давление регистрируется с помощью весов Вильгельми: к плечу вертикально подвешивается пластинка малой толщины и частично погружается в воду.

После того как поверхностное давление достигло своего максимального значения, с помощью механизмов поднимания и опускания приводят в движение твердую подложку. Осаждение описывают коэффициентом переноса k, показывающего отношение уменьшения площади монослоя на поверхности воды к площади подложки:

$$k = \frac{\Delta S}{S_n} \qquad (1),$$

где ΔS – площадь монослоя на поверхности воды; S_n – площадь подложки.

Из этой формулы следует, что при неизменной площади подложки коэффициент переноса будет больше тогда, когда уменьшение площади монослоя на поверхности жидкости будет наибольшим.

Перед нанесением каждого следующего слоя барьер автоматически передвигается влево, чтобы сохранить заданную величину давления [1] (рисунок 2).

1 — ванна; 2 — станина на амортизаторах; 3 — прозрачный защитный кожух; 4 — механизм подъема и опускания подложек; 5 - подложка; 6 — электрические весы Вильгельми; 7 — схема управления мотором; 8 — мотор, управляющий подвижным барьером; 9 – подвижный барьер.

Рисунок 2 – Схема установки для нанесения пленок Ленгмюра — Блоджетт [1]

В зависимости от направления движения подложки и характера её поверхности возможно три типа переноса монослоя. При движении подложки вниз реализуется перенос X-типа, вверх — Z-типа. Если подложка опускается и поднимается сквозь монослой, то образуется пленка Y-типа. Свойства и преимущества разных типов плёнок приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики типов переноса монослоя на твёрдую подложку

Тип	Свойство подложки по отношению к воде	Направление движения подложки	Полярность пленки	Симметрия пленки	Преимущества пленки
X	Гидрофобная	Вниз	Полярная	Несимметричная	Легко контролируемый процесс осаждения, толщина пленки определяется длиной молекулы
Y	Гидрофобная/гидрофильная	Вниз/ вверх	Неполярная	Центрально-симметричная	Легко производимый процесс, пленки наиболее устойчивы
Z	Гидрофильная	Вверх	Полярная	Несимметричная	Легко контролируемый процесс осаждения, толщина пленки определяется длиной молекулы

Различные типы переноса также можно описать с помощью краевых углов монослоя на подложке: угол натекания θ_1 (образуется при движении вниз) и угол оттекания θ_2 (обратное движение). Перенос по X-типу происходит в случае, когда оба угла θ_1 и θ_2 больше 90°. Если значения меньше 90°, реализуется Z-тип. В случае $\theta_1 > 90^o$, $\theta_2 < 90^o$ перенос определяется как Y-тип [3].

Плёнки Ленгмюра–Блоджетт применяются во многих областях техники – в моделировании живых систем в биологии, производстве оптических и электронных приборов. Эти пленки можно использовать в качестве диэлектриков: в «хвосте» амфифильной молекулы нет условий для генерации носителей тока.

Таким образом, с помощью метода Ленгмюра-Блоджетт можно получать пленки заданного состава, толщины и ориентации сформированных монослоев — в этом состоит ценность и преимущество данной технологии. Также метод Ленгмюра-Блоджетт является экономичным, так как не требует особых условий: повышенного давления, повышенной температуры или наличия вакуума. С сохранением основополагающих принципов метода эта технология постоянно совершенствуется и автоматизируется.

Список литературы

1. Блинов, Л.М. Лэнгмюровские плёнки [Текст] / Л.М.Блинов // Лэнгмюровские плёнки. – 1988. - №3. – С. 1-38.;
2. Чумаков, А.С. Специфика формирования ленгмюровских монослоев на основе поверхностно-активных веществ в электрическом поле [Текст]: диссертация на соискание ученой степени канд.физ-мат.наук: 05.16.08: защищена:2019:утв. 2019 / Чумаков Алексей Сергеевич; СНИГУ им. Н.Г.Чернышевского. – Саратов, 2019. – 118 с.;
3. Типы плёнок Лэнгмюра-Блоджетт [Электронный ресурс] : http://kubik3d.narod.ru/Page6.htm

LANGMUIR-BLODGETT METHOD FOR OBTAINING MOLECULAR MEMBRANES

ANNA A. ZAZULINA
«Nanoengineering», bachelor student 2nd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: The article presents the production of molecular membranes by the Langmuir-Blodgett method. The basic principles of this technology, its advantages and variability are considered.

Key words: Langmuir-Blodgett membranes, amphiphilic substance, substrate, monolayer.

ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОВЫХ ПОТОКОВ МЕЖДУ ТЕПЛОМАГИСТРАЛЯМИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

ЗАЙЦЕВ ПАВЕЛ АЛЕКСЕЕВИЧ
студент гр. ТЭ-18-2
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

СТЕРЛИГОВ ВЯЧЕСЛАВ АНАТОЛЬЕВИЧ
Научный руководитель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье рассматриваются основные факторы, которые необходимо учитывать при изменении конфигурации водяной тепловой сети.

Ключевые слова: теплоснабжение, тепловая сеть, тепловой поток, промышленное предприятие, трубопровод.

В процессе эксплуатации водяной тепловой сети любого промышленного предприятия, с течением времени происходит изменение тепловых потоков на всех её участках. Это может быть вызвано различными факторами, например: расширением предприятия, изменением технологических процессов или вовсе отключением отдельных абонентов. Поэтому, даже в стабильно работающей сети, с развитием производства, появляется проблема в поставке тепловой энергии к отдалённым потребителям. Для того чтобы избежать сбоев в подаче теплоты, необходимо перед каждым изменением конфигурации сети проводить её гидравлический расчёт. Это позволит выявить самые нагруженные участки тепловой сети, и позволит принять меры для перераспределения потоков теплоты, что обеспечит качественную поставку теплоносителя и минимизирует эксплуатационные затраты.

Существует множество способов для перераспределения потоков воды между магистралями. Самым дешёвым и быстрым является прокладка перемычки между соседними участками разных трубопроводов. Такое устройство позволит разгрузить одну тепломагистраль, т.е. освободить некое количество теплоты, которое можно подавать на потребителей другой магистрали или новых абонентов, появляющихся в процессе расширения производства.

При изменении конфигурации сети особое внимание стоит уделить скорости потока теплоносителя на самых нагруженных участках магистрали. Увеличение потерь напора по длине трубопровода пропорционально квадрату скорости, поэтому даже незначительные изменения гидравлического режима могут привести к серьёзным проблемам при эксплуатации тепловой сети и насосного оборудования. Для стабильной и долгой работы системы теплоснабжения необходимо стремиться к снижению скорости на самых нагруженных участках. К основным мерам по её снижению можно отнести следующие: прокладка параллельного трубопровода самого нагруженного

участка, перекладка участка трубы увеличенным диаметром минимум на один сортамент.

Такие меры позволят снизить расход воды через магистраль, что приведет к уменьшению скорости и потерь на трение.

При разработке нового гидравлического режима сети после реализации того или иного мероприятия важно понимать режим работы приточных систем вентиляции, которые зачастую используют как дополнительные системы воздушного отопления.

Включение систем вентиляции в холодный период года может оказывать существенное изменение гидравлической характеристики сети, что приводит к росту теплопотребления, расходов воды, увеличению скорости в магистрали, и как следствие, к перераспределению потоков теплоты.

Таким образом, на промышленном предприятии перед подключением новых абонентов необходимо учесть все факторы, влияющие на изменение гидравлического режима в водяных тепловых сетях. Для обеспечения бесперебойной поставки тепловой энергии в полном объёме для каждого потребителя, необходимо своевременно принимать меры по перераспределению тепловых потоков между магистралями промышленного предприятия. Необходимо заранее рассматривать все возможные варианты изменения конфигурации сети и выбирать наиболее экономически целесообразный с перспективой на дальнейшее развитие. Своевременно разработанный гидравлический режим позволит увеличить срок службы трубопроводов сети, обеспечить потребителей требуемым количеством теплоты, снизить затраты на перекачку теплоносителя.

Список литературы

1. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети: Учебник для вузов. – 7-е изд., стереот. – М.: Издательство МЭИ, 2001. – 472 с.

2. Теплоснабжение: Учебник для вузов/ А.А.Ионин, Б.М. Хлыбов и др; Под ред. А. А. Ионина. - М.: Стройиздат, 1982 - 336 с.

REDISTRIBUTION OF THERMAL LOADS BETWEEN HEATING MAINS OF AN INDUSTRIAL ENTERPRISE

PAVEL AL. ZAYTSEV
“Heat and power engineering”, bachelor student, 4rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the article discusses the main factors that need to be paid attention to when changing the configuration of the heat network.

Keywords: heat supply, heat network, heat load, industrial enterprise, pipeline.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПАРОВОГО ПОДОГРЕВАТЕЛЯ РЕГЕНЕРАТИВНОГО АЗОТА

ЗАХАРЫЧЕВ СЕРГЕЙ АЛЕКСЕЕВИЧ
Студент гр. ТЭ-18-2
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

КРАМЧЕНКОВ ЕВГЕНИЙ МИХАЙЛОВИЧ
Научный руководитель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе изучен режим работы парового подогревателя, составлен тепловой баланс, выполнен тепловой расчёт теплообменника, разработаны мероприятия по повышению эффективности работы подогревателя с учетом эксплуатационных особенностей блока комплексной очистки воздуха.

Ключевые слова: паровой подогреватель, тепловой баланс, коэффициент теплопередачи, блок комплексной очистки, регенеративный азот.

В современных воздухоразделительных установках перед разделением воздух предварительно проходит очистку от веществ, которые могут нарушить нормальное протекание технологических процессов. Главными компонентами воздуха, которые подвергаются удалению, являются углекислый газ и водяной пар. Оба компонента при температурах разделения воздуха имеют свойство переходить в твердое состояние, кристаллизуются и забивают проходы трубопроводов технологической установки.

Очистка воздуха от углекислого газа и водяных паров происходят в блоке комплексной очистки (БКО), который представляет собой два попеременно работающих адсорбера, заполненных цеолитом. При насыщении удаляемыми веществами адсорбционная способность цеолита снижается, и требуется её восстановление, которое осуществляется за счет пропуска через слой цеолита нагретого регенеративного азота.

Целью работы является изучение режима работы парового подогревателя, составление теплового баланса, тепловой расчёт теплообменника и разработка мероприятий по повышению эффективности работы подогревателя.

В ходе работы условно принимается деление пучка труб подогревателя на три ключевые зоны по вертикали:

- зона охлаждения пара;
- зона конденсации пара;
- зона охлаждения конденсата.

Расчёт осуществляется на основе интегрального подхода, то есть определения средних параметров теплоносителей на каждом условном участке подогревателя.

Паровой подогреватель, входящий в состав БКО, нагревает регенерационный газа (в данном случае азот), с помощью которого происходит

термическая десорбция цеолита в адсорберах. Он представляет собой кожухотрубчатый теплообменник с противоточным движением теплоносителей. В межтрубном пространстве теплообменника движется азот, в трубном пространстве – пар.

Тепловой баланс со стороны каждого теплоносителя находится по следующим формулам:

- для азота, Вт

$$Q = G_{N_2} \cdot \rho_{N_2} \cdot c_p \cdot (t_2 - t_1),$$

где G_{N_2} - объемный расход азота, $\frac{м^3}{с}$; c_{pN_2} – средняя теплоёмкость азота, $\frac{Дж}{кг \cdot К}$; ρ_{N_2} – средняя плотность азота, $\frac{кг}{м^3}$; t_2 ,t_1- температуры азота на выходе и входе в подогреватель соответственно, К.

- для перегретого пара, Вт

$$Q = G \cdot ((h'' - h') + r + c_p \cdot (t' - t_k)) \cdot \eta,$$

где G – массовый расход пара, $\frac{кг}{с}$; h'' – энтальпия свежего пара, поступающего в подогреватель, $\frac{Дж}{кг}$; h' - энтальпия насыщенного пара, $\frac{Дж}{кг}$; r - теплота парообразования, $\frac{Дж}{кг}$; $c_п$ - теплоёмкость воды (конденсата), $\frac{Дж}{кг \cdot К}$; t' - температура насыщенного пара (кипения воды), °C; t_k - температура конденсата на выходе из подогревателя, К; η – коэффициент, учитывающий потери тепла в окружающую среду.

Тепловой поток, получаемый от пара $Q_{пар} = 1559$ кВт. Тепловой поток, принимаемый азотом $Q_{N_2} = 1557$ кВт.

Со стороны пара значительно меняются коэффициенты теплоотдачи, это связано с переходом пара в другое агрегатное состояние. Примем линейное распределение температур теплоносителей по длине трубного пучка.

Коэффициент теплопередачи находим по следующей формуле:

$$k = \frac{1}{d\left(\frac{1}{\alpha_1 d_1} + \frac{1}{2\lambda} \cdot \ln\left(\frac{d_1}{d_2}\right) + \frac{1}{\alpha_2 d_2}\right)},$$

где α_1 - коэффициент теплоотдачи пара к стенке трубы, $\frac{Вт}{м^2К}$; d_1, d_2 - внутренний и внешний диаметры трубы, м; λ - теплопроводность стали; α_2 - коэффициент теплоотдачи от стенки трубы к азоту, $\frac{Вт}{м^2К}$; d - средний диаметр трубы, м.

В зависимости от режима течения и фазового состояния теплоносителей коэффициенты теплоотдачи определяются по критериальным уравнениям. На участке охлаждения пара коэффициент теплопередачи 109,58 $\frac{Вт}{м^2К}$, на участке конденсации пара – 498,44 $\frac{Вт}{м^2К}$, на участке охлаждения конденсата – 330,6 $\frac{Вт}{м^2К}$. Для определения высот участков воспользуемся следующей формулой:

$$h = \frac{Q}{k \cdot \delta t_{cp} \cdot \pi \cdot d_2},$$

где Q – тепловой поток на условном участке, кВт; k - коэффициент

теплопередачи участка, $\frac{Вт}{м^2К}$; $\delta t_{ср}$ – среднелогарифмический температурный напор, К.

Высоты условных участков составили: зона охлаждения пара - 1,846 м, зона конденсации пара - 3,124 м, зона охлаждения конденсата - 1,130 м.

Результаты проделанной работы позволяют заключить, что высота конденсата в подогревателе достаточно высока. При изменении уровня конденсата в теплообменнике, с помощью регулирующей арматуры на выходе, можно увеличить температуру азота, выходящего из подогревателя. Это позволит ускорить процесс регенерации адсорбента, что улучшит работу адсорберов и продлит срок их службы.

Список литературы

1. Уонг, Х. Основные формулы и данные по теплообмену для инженеров: Пер. с англ. / Справочник. – М.: Атомиздат, 1979. – 216 с.
2. Стерлигов В.А., Крамченков Е.М., Мануковская Т.Г., Ярцев А.Г. Исследование профиля температуры ламинарного потока жидкости на начальном участке круглой трубы [Текст] / Стерлигов В.А., Крамченков Е.М., Мануковская Т.Г., Ярцев А.Г. // В сборнике: Современные проблемы теплоэнергетики. Материалы Международной научно-технической конференции. 2019. С. 187-193.
3. Дитяткина Е.О., Король А.А., Крамченков Е.М. Современные тенденции развития криогенных воздухоразделительных установок [Текст] / Дитяткина Е.О., Король А.А., Крамченков Е.М. // Сборник трудов научно-практической конференции студентов и аспирантов Липецкого государственного технического университета. 2019. С. 8-12.
4. Стерлигов В.А., Крамченков Е.М., Мануковская Т.Г., Ярцев А.Г. Исследование теплового пограничного слоя на начальном участке круглой трубы [Текст] / Стерлигов В.А., Крамченков Е.М., Мануковская Т.Г., Ярцев А.Г. // В сборнике: Альтернативная и интеллектуальная энергетика. Материалы II Международной научно-практической конференции. 2020. С. 86-87.

IMPROVED EFFICIENCY OF REGENERATIVE NITROGEN STEAM HEATER

SERGEY A. ZAHARYCHEV
"Heat and Power Engineering", bachelor student, 4rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the work studied the operating mode of the steam heater, compiled the heat balance, heat calculation of the heat exchanger, developed measures to improve the efficiency of the heater.

Key words: steam heater, heat balance, heat transfer coefficient, complex purification unit, regenerative nitrogen.

РАДИОЧАСТОТНАЯ ТЕРАПИЯ В КОСМЕТОЛОГИИ

ИРГАШЕВА ЕКАТЕРИНА АЛЕКСАНДРОВНА
Студент гр. БМ-19
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ИСТРАТОВА КСЕНИЯ АНДРЕЕВНА
Студент гр. БМ-19
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье рассматривается метод радиочастотной терапии в эстетической медицине.

Ключевые слова: радиочастотная терапия, электромагнитное излучение, радиочастотный лифтинг, монополярные аппараты, упругость кожи, синтез нового коллагена.

Как уже ранее было доказано в статье врача-косметолога Юлианы Шиян, радиотерапия весьма эффективна. Терапия несет за собой положительную характеристику, весьма безопасна для пациента и совершенно безболезненна. Эффект наблюдается уже после первой процедуры.[1]

Радиочастотная терапия — это новое направление в косметологии, которая объединяет разные методы лечения человека с использованием эффектов воздействия энергии колебания электромагнитных волн. Принцип действия терапии основан на высокочастотной электромагнитной энергии. Основываясь на статью «Радиочастотный лифтинг» в результате этого воздействия восстанавливается упругость кожи и происходит обновление тканей, разглаживание морщин. [**2**]

Радиочастотное воздействие — это влияние в первую очередь на дерму человека электромагнитными разрядами, после чего физические свойства клеток улучшаются.

Радиоизлучение – тип электромагнитного излучения с диапазоном волны от $5 \cdot 10^{-5}$ до 10^{10} м и частотами от $6 \cdot 10^{12}$ до нескольких Гц. [3]

При воздействии электромагнитного излучения с проникновением в ткани организма человека энергия ослабевает экспоненциально. Свойства электрического тока уже давно используют в медицине. Радиотерапия применяется в электрохирургии и дерматологии. Под воздействие электрического тока улучшается кровообращение, что стимулирует клетки кожи вырабатывать фибробласты необходимые для поддержания упругости и эластичности.

Принцип основан на том, что химический состав поверхности кожи и микроциркуляторная часть сосудистого русла поглощают РЧ – энергию, в результате чего под воздействием радиочастотных волн, кожа человека претерпевает нагревание, так как кровь и ткани человека обладают высокой электрической проводимостью. Кости и сухая кожа напротив практически не обладают электрической проводимостью потому и не подвергаются воздействию электрического тока благодаря высокому сопротивлению. Электрическая проводимость тканей зависит от частоты электрического тока и ее температур, а распределение тока от геометрического вида электродов. При нагревании активируются элементы соединительной ткани, возникают фибробласты, а увеличение скорости обменных процессов приводит к инициации процесса регенерации в соединительной ткани. Когда достигается критическая температура для распада белка, коллагеновые волокна сокращаются. Визуально это проявляется в подтяжке кожи, сжатии и разглаживании морщин. Повреждение коллагеновых волокон приводит к активации синтеза нового коллагена, который постепенно заменяет старый коллаген в течение нескольких месяцев.

Человеческий организм весьма сложная система. Есть некоторые показания и противопоказания при выполнении радиотерапии, которым необходимо следовать для обеспечения безопасности. Пусть даже эта процедура совершенно может показаться безобидной и не сопровождается побочными эффектами, но всё же электромагнитное излучение не может проходить бесследно, тепловое излучение несет за собой некую нагрузку на человеческий организм. Рекомендуемый возраст для процедур 28-55 лет. Курс определяется индивидуально, в зависимости от исходного состояния кожи, поэтому перед проведением данной процедуры необходимо проконсультироваться со специалистом.

В данное время весьма трудно представить, что раннее аппараты для радиотерапии в косметологии состояли лишь из двух электродов, которые просто прикреплялись на кожу. Было много недостатков, которые приносили дискомфорт при проведении процедуры. Возникали такие побочные эффекты как покраснения отёки и ожоги кожи. В современных условиях уже не применяют подобные монополярные аппараты для радиочастотного лифтинга. Были разработаны более высокотехнологичные аппараты:

1. Многополярные машинки – имеют несколько электродов, одновременно работают два, потом автоматически переключаются.
2. Биполярные аппараты позволяют действовать эффективно и бережно. Если на процедуру пришла женщина, у которой кожа очень сухая и имеются скрытые недостатки, она также может пройти омолаживающий курс биполярным устройством.
3. Комбинированные аппараты – новое поколение многополярных приспособлений для лифтинга. [4]

Вывод, исходя из нашей статьи таков, что радиочастотная терапия имеет положительное действие и объемный нагрев дермы для нехирургической подтяжки кожи эффективно и широко используется на практике. Она весьма востребована в современном мире как было доказано в статье «Радиочастотная

терапия в эстетической медицине | ReAction».

При проведении этой терапии увеличивается местное кровообращения, что позволяет активизировать метаболизм в коже и подкожно жировой клетчатке, на проблемных участках кожи объем жировых отложений уменьшится. Проявления целлюлита будут менее выраженными или вообще исчезнут. Кожа станет гладкой, ровной. Все эти результаты терапии оказывают положительное влияние на состоянии кожи, улучшая её внешний вид. Эти факты были доказаны в обзорной статье доктора биологических наук И. Беленькая и др. «Радиотерапия и ее применение в эстетической медицине»

Список литературы

1. Центр медицинской и эстетической косметологии. Статья «адиочастотная терапия в эстетической медицине | ReAction» [Электронный ресурс]: URL: https://lidamed.ru/info/stati/radiochastotnaya-terapiya-v-esteticheskoy-meditsine-reaction/
2. Юлиана Шиян. RF- лифтинг [Электронный ресурс]:URL: https://dr-shiyan.ru/all_article_list.html
3. Радиотерапия и ее применение в эстетической медицине. Обзор. И. Беленькая, доктор биологических наук, Viora LTD, Израиль

М. Элман, врач-дерматолог, член директоров Ассоциации дерматологов Израиля, главный редактор журнала Journal of Cosmetic and Laser Therapy, Клиника эстетики «Элман» У. Бар-Иосеф, доктор биологических наук, Институт исследований животноводства, кибуц Лахав, Израиль и др.

4. О.В. Шептий Врач-дерматолог, член Американского общества лазерной медицины и хирургии (ASLMS), главный врач клиники «Телос Бьюти», Москва, Россия. СТАТЬЯ ИЗ ЖУРНАЛА «ЛАЗЕРЫ&ЭСТЕТИКА».Основные принципы и биологические механизмы воздействия лазерного излучения на кожу

RADIOFREQUENCY THERAPY IN COSMETOLOGY

IRGASHEVA EKATERINA
Student gr. BM-19
«Lipetsk State Technical University»

ISTRATOVA KSENIA
Student gr. BM-19
«Lipetsk State Technical University»

Abstract: the article discusses the method of radiofrequency therapy in aesthetic medicine.

Keywords: radiofrequency therapy, electromagnetic radiation, radiofrequency lifting, monopolar devices, skin elasticity, synthesis of new collagen.

НЕСТАЦИОНАРНЫЕ РЕЖИМЫ ОСАЖДЕНИЯ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ

МИТРЯХИН АЛЕКСАНДР СЕРГЕЕВИЧ
студент гр. НИ-18
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

СУХИНИН АЛЕКСАНДР АЛЕКСЕЕВИЧ
студент гр. НИ-18
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ТАРАСОВА НАТАЛЬЯ ВЛАДИМИРОВНА
Научный руководитель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматриваются особенности нестационарных режимов осаждения гальванических покрытий, применяемых для получения нанокристаллических покрытий с улучшенными эксплуатационными свойствами.

Ключевые слова: гальванические покрытия, импульсное осаждение, реверсное осаждение.

Гальванические покрытия, характеризующиеся различными эксплуатационными характеристиками, имеют широкое применение в различных отраслях промышленности. В соответствии со своими защитными свойствами покрытия делятся на анодные и катодные. Для детального рассмотрения в данной работе возьмём анодные покрытия, собственный электродный потенциал которых является более отрицательным по отношению к электродному потенциалу металла детали. К наиболее перспективным методам, используемым для нанесения покрытий гальванического типа, относятся нестационарные режимы осаждения с применением периодических импульсного или реверсного токов [1, 2].

Объектом исследования в данной работе является процесс электроосаждения покрытий металлами и сплавами с применением различных режимов нестационарного электролиза с использованием переменного тока. Скорость формирования покрытия, его состав, качество и эксплуатационные свойства зависят прежде всего от применяемых режимов нестационарного осаждения. В работах [1, 2] установлено, что переменнотоковые режимы электролиза с контролем силы тока в импульсе оказывают незначительное влияние на скорость процесса электроосаждения покрытий металлами и

сплавами. Более значимое влияние режим электролиза оказывает на морфологические особенности покрытий, а также на их свойства. Нестационарные режимы осаждения способствуют формированию покрытий сплавами непостоянного по толщине состава. Режим импульсного осаждения с контролем потенциала в импульсе значительно интенсифицирует процесс электроосаждения металлов, а также в большей степени, чем режимы с контролем силы тока в импульсе, влияет на морфологию покрытий и их свойства. Главным фактором, объясняющим улучшение физико-механических свойств покрытий, является формирование наиболее мелкокристаллической структуры с меньшим содержанием примесей.

В работе [3] рассматривается процесс гальванического цинкования методом электролиза с расходуемым анодом из электролитов, содержащих сернокислый и хлористый цинк, а также фторборат цинка. В результате разряда на катоде протекает реакция, в результате которой формируется цинковое покрытие: $ZnSO_4 = Zn^{2+} + SO_4^{2-}, Zn^{2+} + 2e^- = Zn$. При электрохимическом растворении анода происходит частичное растворение цинка покрытия из-за присутствия в растворе кислоты, что уменьшает размер кристаллита и толщину формируемого покрытия.

В практическом применении наибольший интерес представляют композитные покрытия на базе цинка с добавлением других металлов и наночастиц, прежде всего углеродных нанотрубок. Такие композитные покрытия получают с применением процесса электрокристализации. Внедрение в матрицу основного металла частиц разного состава способствует улучшению свойств формируемого покрытия. В работах [4, 5] рассматриваются условия получения и свойства цинк-никелевого покрытия, по результатам проведенных работ установлено, что в сравнении с обычными цинковыми покрытиями цинк-никелевые покрытия обладают лучшими эксплуатационными свойствами, дополнительное улучшение которых возможно за счет добавления углеродных нанотрубок и применения импульсного режима осаждения.

Использование реверсного режима поляризации при осаждении цинк-никелевого сплава с добавлением кобальта в работе [5] позволило увеличить в составе покрытия содержание никеля и кобальта. Кроме того, применение реверсного режима электролиза позволяет получить мелкокристаллические покрытия, характеризующиеся более высокой коррозионной стойкостью по сравнению с цинковыми покрытиями.

Таким образом, применение режимов импульсного и реверсного осаждения является перспективным направлением улучшения характеристик традиционных металлических покрытий за счет формирования мелкокристаллического типа структуры и возможности получения композиционных покрытий с добавлением других металлов и наночастиц.

Список литературы

1. Гамбург, Ю. Д.. Гальванические покрытия. [Текст] / Ю. Д. Гамбург// Справочник по применению – Техносфера – Москва, 2006. – 88 с.

2. Киреев, С. Ю., Янгуразова, А.З., Киреева, С.Н. Влияние различных режимов нестационарного электролиза на скорость формирования гальванических покрытий металлами и сплавами, их состав и свойства [Текст] / С. Ю. Киреев, А. З. Янгуразова, С. Н. Киреева // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки – 2017 – №4(20) – С. 86-95.

3. Бондарев, О.С., Мельников, А.А. Исследование тонкой структуры и энергодисперсионный элементный микроанализ наноразмерных структурных составляющих цинкового покрытия на сталях с различным содержанием кремния [Текст] / О.С. Бондарев, А.А. Мельников // Известия Самарского научного центра Российской академии наук – 2017 – Т. 19 – №1-3 – С. 511-516.

4. Tseluikin, V.N., Koreshkova, A.A. Electrodeposition of Zinc-Nickel-CNT Composite Coatings in the Pulsed Mode [Текст] / V.N. Tseluikin, A.A. Koreshkova // Russian Journal of Applied Chemistry – 2018 – Т. 91 – № 3 – С. 384-387.

5. Ченцова, Е.В., Соловьева, Н.Д., Почкина, С.Ю., Терин, Д.В. Влияние параметров реверсивного режима электролиза на состав и свойства сплава цинк – никель – кобальт [Текст] / Е.В. Ченцова, Н.Д., Соловьева, С.Ю. Почкина, Д.В. Терин // Журнал прикладной химии – 2020 – №3 – С. 365-371.

NON-STATIONARY MODES OF DESPOSITION ELECTROPLATING COATINGS

ALEXANDER A. SUKHININ
“Nanoengineering”, bachelor student, 4rd year
Lipetsk State Technical University

ALEXANDER S. MITRYAKHIN
“Nanoengineering”, bachelor student, 4rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper discusses the features of non-stationary modes of deposition of electroplating coatings used to obtain nanocrystalline coatings with improved performance properties.

Key words: electroplating coatings, pulse deposition, reverse deposition.

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ПОВЫШЕНИЯ ЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ ЦИНКОВЫХ ПОКРЫТИЙ

МОИСЕЕВА ЕЛЕНА РОМАНОВНА
студентка гр. НИ-18
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ТАРАСОВА НАТАЛЬЯ ВЛАДИМИРОВНА
Научный руководитель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе проведен анализ возможных способов повышения коррозионных свойств защитных цинковых покрытий. Показано, что улучшение функциональных свойств покрытия возможно путем его модифицирования наночастицами.

Ключевые слова: коррозионная стойкость, цинковое покрытие, углеродные нанотрубки.

Для успешного проведения исследования необходимо проанализировать механизм электрохимической коррозии, а также рассмотреть как изменяются свойства цинкового покрытия при введении углеродных нанотрубок в его состав.

Коррозия является нежелательным процессом в любой отрасли промышленности, что необходимо учитывать при создании изделий. В результате взаимодействия металла или сплава с компонентами окружающей среды, значительно ухудшаются свойства и, как следствие, это приводит к его разрушению. Зачастую, процесс коррозии происходит в результате неустойчивости термодинамической системы в коррозионной среде. Реакция наблюдается при контакте металла с веществами окружающей среды на границе раздела фаз твердого вещества с газом или жидкостью. Процесс протекает только в том случае, когда энергия Гиббса меньше нуля [1].

Под процессом электрохимической коррозии понимают непроизвольную реакцию, протекающую в водном растворе электролита, в щелочах или с безводными расплавами солей при невысоких температурах. Механизм определяется разностью потенциалов между катодной и анодной секциями и сводится к работе гальванического элемента. В результате электрохимической коррозии может происходить окисление металла или переход атомов в раствор в виде ионов. Реакция может протекать и при взаимодействии разных металлов, поэтому необходимо подобрать соответствующее защитное покрытие.

Наиболее распространенным способом защиты металла от коррозии является нанесение на поверхность изделия цинкового покрытия. Рассмотрим ключевые характеристики применения цинковых покрытий:

1. Увеличивает срок эксплуатации металлических изделий и конструкций.

2. Дешевизна, доступность проведения процесса, легкость в применении.

3. Возможность обработки изделий различной сложности с повышением механических свойств.

4. Обеспечивает эффективный способ защиты от коррозии в окружающей среде.

5. Возможность применения с модифицированием наноматериалами и другими соединениями.

6. Большое разнообразие способов нанесения защитного покрытия [2].

Чаще всего используют щелочной электролит шинкования, поскольку он обладает более высокими коррозионными свойствами в агрессивной среде по сравнению с электролитом на водной основе. При цинковании необходимо учитывать ряд факторов, таких как скорость коррозии, давление, температуру, среда, в которой находится объект.

Возможным решением для повышения функциональных свойств цинкового покрытия является его модифицирование наночастицами. Эта тенденция связана с появлением новых материалов: фуллеренов, углеродных нанотрубок, нановолокон, углеродных нитей, наноалмазов и других [3].

Наиболее перспективными дисперсными наноматериалами являются углеродные нанотрубки, которые представляют графитовые плоскости, свернутые в полые цилиндрические структуры. Их диаметр составляет от десятых до десятков нанометров, а длина до нескольких сантиметров. По сравнению с другими материалами их уникальность заключается не только в малых размерах, но и в высокой электропроводности и прочности [4].

По результатам литературных данных установлено, что добавление к цинковому покрытию углеродных нанотрубок с малыми размерами способствует уменьшению микротрещин, дефектов и дислокаций, что приводит к увеличению стойкости покрытия в коррозионной среде. Этот процесс регулирует равномерное распределение коррозионного тока, тем самым создает барьер к распространению разрушения [5].

Таким образом, цинковое покрытие является эффективным способом создания защитной оболочки на металлическом изделии от разрушения. Модифицирование углеродными нанотрубками позволяет создать перспективный композиционный материал с высокими техническими показателями, которые отвечают всем требованиям современного производства.

Список литературы

1. Корешкова, А.А. Электроосаждение композиционных покрытий цинк-углеродные нанотрубки [Текст] / Целуйкин, В.Н., Корешкова А.А. // Известия вузов. Химия и химическая технология. – 2015. Т. 58. No 5. – С. 56-58.

2. Перелыгин, Ю. П., Лось, И. С., Киреев, С. Ю. Коррозия и защита металлов от коррозии [Текст] / Перелыгин, Ю. П., Лось, И. С. //Учебное пособие для студентов технических специальностей 2-е издание, дополненное.

– Пенза, 2015. – 88 с.
3. Семёнова, И. В. Коррозия и защита от коррозии [Текст] / И. В. Семёнова, А. В. Хорошилов, Г. М. Флорианович. // Физматлит, 2006. – 376 с.
4. Урбанович, Н.И. Анализ коррозионных свойств цинксодержащих покрытий на базе дисперсного отхода горячего цинкования [Текст] / Урбанович, Н.И., Барановский, К.Э., Розенберг, Е.В., Бендик, Т.И., Карпенкин, А.А., Ашуйко, В.А., Матыс, В.Г., Волосюк В.Ф. // Литье и металлургия. – 2020. № 4. – С. 106-112.
5. Целуйкин, В.Н., Корешкова, А.А. Электроосаждение и свойства цинковых композиционных покрытий, модифицированных углеродными нанотрубками [Текст] / Целуйкин, В.Н., Корешкова, А.А. // Конденсированные среды и межфазные границы. – 2013. Т. 15. №4. – С. 466-469.

ANALYSIS OF WAYS TO IMPROVE THE PROTECTIVE PROPERTIES OF ZINC COATINGS

ELENA R. MOISEEVA
“Nanoengineering”, bachelor student, 4rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper analyzes possible ways to increase the corrosion properties of protective zinc coatings. It is shown that the improvement of the functional properties of the coating is possible by modifying it with nanoparticles.
Key words: corrosion resistance, zinc coating, carbon nanotubes.

ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕСТОЧНЫХ ВОДМЕТОДОМ ГЕНЕРАЦИИ ОЗОНА

ПОЛЬСКИХ МАРИНА АЛЕКСЕЕВНА
Студент гр. БМ-19
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

САРАФАНОВА КСЕНИЯ ДЕНИСОВНА
Студент гр. БМ-19
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматриваются обеззараживание сточных вод методом генерации озона.
Ключевые слова:озон, озонирование, получение озона, принцип действия озонатора.

Дезинфекция считается основным механизмом инактивациипатогенных организмов для предотвращения распространения болезней, передаваемых через воду. Важно, чтобы сточные воды были надлежащим образом обработаны

перед дезинфекцией, чтобы любое дезинфицирующее средство было эффективным.

Озон образуется, когда молекулы кислорода (O2) иссоциируются источником энергии на атомы кислородаи впоследствии сталкиваются с молекулой кислорода собразованием нестабильного газа озона (O3), который используется длядезинфекции сточных вод. Большинствоустановок по очистке сточных вод генерируют озон путемподачи переменного тока высокого напряжения (от 6 до 20 киловольт) черездиэлектрический разрядный промежуток содержащий газ, содержащий кислород. Озон образуется на месте, потому что он нестабилен и разлагается до элементарногокислорода за короткий промежуток времени после образования. Озон - это очень сильный окислитель и вирулицид.

Механизмы дезинфекции с использованием озона включают:

• Прямое окисление/разрушение клеточной стенкис утечкой клеточных компонентов за пределыклетки.

• Реакции с радикальными побочными продуктами разложения озона

• Повреждение компонентов нуклеиновыхкислот (пуринов и пиримидинов).

Когда озон разлагается в воде, образующиеся свободные радикалы перекиси водорода (HO2) и гидроксила (OH) обладают большой окислительной способностью и играют активную роль в процессе дезинфекции. Обычно считается, что бактерии разрушаются из-за окисления протоплазмы, приводящего к распаду клеточной стенки (лизис клеток).Эффективность дезинфекции зависит от восприимчивости целевых организмов, времени контакта и концентрации озона. Линейная схема процесса озонирования показана на рисунке: Компоненты системы озоновой дезинфекциивключают подготовку исходного газа, генерацию озона, контакт с озоном и разрушение озона.

В качестве источника исходного газа используется воздух или чистый кислород, который подается в генератор озона с заданной скоростью потока. Источником энергии для производства является электрический разряд в газе, содержащем кислород.

Генераторы озона обычно классифицируются по: механизму управления (либо блок напряжения, либо блок частоты), механизм охлаждения (вода, воздух иливода плюс масло), физическое расположение диэлектриков (либо вертикальный, либо горизонтальный).Однако генераторы, производимые разными компаниями, обладают уникальными характеристиками, но также имеют некоторые общие конфигурации.

Метод электрического разряда является наиболее распространеннымисточником энергии, используемым для получения озона. Чрезвычайно сухой воздух или чистый кислород подвергаются воздействию контролируемого равномерного высоковольтного разряда с высокой или низкой частотой. Точка росы подаваемого газа должна быть -60EC (-76EF) или ниже. Поток газа, образующийся из воздуха, будет содержать от 0,5 до 3,0% озона по

массе, в то время как чистый кислород будет образовывать примерно в два-четыре раза большую концентрацию.После образования озон подается в контактную камеру с нисходящим потоком, содержащую сточные воды, подлежащие

дезинфекции. Основным назначением контактора является перенос озона из газового пузырька в объемную жидкость, обеспечивая при этом достаточное время контакта для дезинфекции. Обычно используемые типы контакторов с диффузионным пузырьком (с током и противотоком) — это впрыск под положительным давлением, отрицательное давление(Вентури), механическийвыброс в атмосферу. Поэтому важно поддерживать оптимальную дозировку озона для повышения эффективности. Когда в качестве исходного газа используется чистый кислород, отходящие газы из контактной камеры могут быть переработаны для получения озона или для повторного использования в аэротенке. Неиспользуемые озоновые отходящие газы направляются в установку для уничтожения озона или рециркулируются.

Ключевыми параметрами управления технологическим процессом являются доза, смешивание и время контакта. Система озоновой дезинфекции стремится к максимальной растворимости озона в сточных водах, поскольку дезинфекция зависит от переноса озона в сточные воды. Количество озона, которое будет растворяться в сточных водах при постояннойтемпературе, зависит от парциального давлениягазообразного озона над водой или впотоке подаваемого газа.Крайне важно, чтобы все системы озоновой дезинфекции былипротестированы и откалиброваны перед установкой, чтобыубедиться, что они соответствуют требованиям к разрешениям на сброс дляих конкретных объектов.

Преимущества применения озона для дезинфекции: 1. Озон более эффективен, чем хлор, в уничтожении вирусов и бактерий. 2. Процесс озонирования требует короткого времени контакта (примерно от 10 до 30 минут). 3.После озонирования не остается вредных остатков, которые необходимо удалять, поскольку озон быстро разлагается. 4.После озонирования не происходит повторного роста микроорганизмов, за исключением тех, которые защищены частицами в потоке сточных вод. 5. Озон образуется на месте, и, таким образом, возникает меньше проблем с безопасностью, связанных с транспортировкой и обработкой.

Недостатки применения озона для дезинфекции:1.Низкая дозировка может не эффективно инактивировать некоторые вирусы, споры и цисты. 2.Озонирование - более сложная технология, чем дезинфекция хлором или ультрафиолетовым излучением, требующая сложного оборудования и эффективных контактных систем. 3.Озон очень реакционноспособен и вызывает коррозию, поэтому требуются коррозионностойкие материалы, такие как нержавеющая сталь. 4.Озонирование неэкономично для сточных вод с высоким содержанием взвешенных веществ, биохимической потребностью в кислороде, химической потребностью в кислороде или общим содержанием органического углерода.

Список литературы

1.ЛидияНикифорова. Обеззараживаниеводы. – М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2014. – 228 с.

2.Скадченко О. Е., Вендилло В. П., Филипов Ю. В.//Вестн. Моск. Ун-та. Сер. Химия. 1972. Т. 13, № 5. С. 594.

3.Ю. В. Филиппов, В. А. Вобликова, В. И. Пантелеев. Электросинтез озона // МГУ им. М. В. Ломоносова. — Москва: Издательство МГУ, 1987.

4. В.И Гибалов, А. Т. Рахимов, А. Б. Савельев, В. Б. Саенко// Особенности электросинтеза озона в поверхностном барьерном разряде. Препринт НИИЯФ МГУ — № 99 — 18/576. 1999. 28 с.

DISINFECTION OF WASTEWATER BY OZONE GENERATION

POLSKIKH MARINA
«Biotechnical systems and technologies» bachelor student, 3rd year
Lipetsk State Technical University

SARAFANOVA KSENIA
«Biotechnical systems and technologies» bachelor student, 3rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper discusses the disinfection of air by ozone generation.

Keywords: ozone, ozonation, ozone production, the principle of operation of the ozonator.

ЭКОНОМИЧЕСКИ-ЦЕЛЕСООБРАЗНАЯ ТОЛЩИНА УТЕПЛИТЕЛЯ В СЭНДВИЧ-ПАНЕЛЯХ

ПОПОВИЧЕВ НИКИТА ЮРЬЕВИЧ
студент гр. ТЭ-19-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

СТЕРЛИГОВ ВЯЧЕСЛАВ АНАТОЛЬЕВИЧ
Научный руководитель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматривается оптимальная толщина утеплителя для стеновых сэндвич панелей в Липецке.

Ключевые слова: экономическая эффективность, сэндвич-панели, сопротивление теплопередаче, строительная теплофизика, толщина утеплителя.

В настоящее время в строительстве используются современные и очень эффективные теплоизоляционные материалы. Одними из таких являются сэндвич-панели. Сэндвич-панель – строительный материал, имеющий трёхслойную структуру, состоящую из двух листов жёсткого материала (обычно используют листы оцинкованной стали толщиной от 0,45 до 0,7 мм), между которыми проложен слой утеплителя.

Сэндвич-панели применяются в широком классе сооружений, как правило в быстровозводимых зданиях на основе металлического каркаса: цехах заводов, складах, ангарах, торговых центрах, спортивных комплексах. Достоинствами данного материала являются: быстрые сроки возведения зданий, высокие показатели теплоизоляции, звукоизоляции, а также низкая цена. Недостатками таких панелей являются низкая прочность и малый срок эксплуатации.

На рынке стройматериалов представлено большое количество стеновых сэндвич-панелей различных толщин и с различными видами утеплителя. Из всего этого разнообразия необходимо выбрать такой тип панели, который для данного региона строительства и данного типа здания обеспечивает требуемые теплозащитные характеристики, а также является приемлемым с экономической точки зрения.

Целью данной работы является рассмотрение теплозащитных характеристик стеновых сэндвич-панелей с четырьмя видами утеплителя: минеральная вата, пенополистирол, пенополиуретан, пенополиизоцианорутат [1]. На основе полученных данных необходимо сделать вывод о том, на основе какого материала наиболее выгодно выбирать сэндвич-панели при строительстве различных типов зданий и сооружений в Липецкой области.

По [2] определили количество суток отопительного периода, а также среднюю температуру наружного воздуха. Температуру внутри помещения приняли равной 20 °С. За отопительный период приняли количество суток, в течение которых температура наружного воздуха меньше 8 °С. Требуемое термическое сопротивление нашли по числу градусо-суток отопительного периода для производственных помещений [3, с. 7].

Вычислили сопротивление теплопередаче для различных толщин стеновых сэндвич-панелей [3, с. 11-12]. Средняя цена монтажа одного квадратного метра сэнвдич-панели составляет 650 руб/кв.м. Цена тепловой энергии составляет 1866,71 руб/Гкал [4].

Общим методом определения наиболее эффективного с экономической точки зрения типа утеплителя и его толщины будет являться метод приведенных затрат. Смысл метода в том, что наибольшая экономическая эффективность будет обеспечиваться при минимуме приведенных затрат, которые включают в себя капитальные затраты и эксплуатационные затраты [5, с. 21].

В работе проведена оценка оптимальной толщины утеплителя для стеновых сэндвич-панелей с различными видами теплоизоляции. Рассчитаны приведенные затраты на квадратный метр стеновой панели, учитывающие

капитальные затраты на покупку и монтаж, а также затраты на тепловую энергию (см. рис.1). Анализируя данные видно, что экономически целесообразная толщина утеплителя для минеральной ваты и пенополистирола - 100 мм, пенополиуретана и пенополиизоцианурата – 60 мм. На основе полученных данных сделан вывод о том, что с экономической точки зрения наиболее эффективным теплоизоляционным материалом для зоны строительства в Липецке является стеновая сэндвич-панель с утеплителем из пенополистирола толщиной 100 мм.

Рис.1 Приведённые затраты для различных толщин и типов утеплителя в стеновых сэндвич-панелях.

Список литературы

1. Теплопроводность теплоизоляционных материалов. Богомолова А.А., Губарев В.Я., Стерлигов В.А., Крамченков Е.М. Ресурсосбережение и экология строительных материалов, изделий и конструкций. Сборник научных трудов 3-й Международной научно-практической конференции. Юго-Западный государственный университет. Курск, 2020. С. 32-35.

2. СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99 [Текст]. – Введ. 2021.06.25. – М. : Минрегион России, 2020. – 150 с.: илл.

3. СП 50.13330.2012. Свод правил. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 [Текст]. – Введ. 2013.07.01. - М.: Минрегион России, 2012. – 109 с.: илл.

4.Тарифы на тепловую энергию (мощность), поставляемую потребителям ПАО «Квадра» на территории Липецкой области на 2020-2023 годы (утверждены постановлением управления энергетики и тарифов Липецкой области от 18 декабря 2018 года № 52/2 в редакции постановления от 17 декабря 2019 года №46/2, опубликованы в «Липецкой газете» от 18.12.2019

№241).
5. Внутренние санитарно-технические устройства. В 3 ч. Ч. I. Отопление/ В. Н. Богословский, Б. А. Крупнов, А.Н. Сканави и др.; Под ред. И. Г. Староверова и Ю. И. Шиллера. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1990. – 344 с.: илл.

ECONOMICALLY FEASIBLE THICKNESS OF INSULATION IN SANDWICH PANELS

NIKITA YU. POPOVICHEV
"Heat and Power Engineering", bachelor student, 3rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper considers the optimal thickness of insulation for wall sandwich panels in Lipetsk.

Keywords: economic efficiency, sandwich panels, heat transfer resistance, construction thermophysics, insulation thickness.

СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ НА РОЖДАЕМОСТЬ И СМЕРТНОСТЬ В РОССИИ

САРАФАНОВА КСЕНИЯ ДЕНИСОВНА
студентка гр. БМ-19
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

КОРЧАГИНА ВЕРА АНАТОЛЬЕВНА
Научный руководитель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматривается статистическое исследование влияния солнечной активности на рождаемость и смертность в России.

Ключевые слова: астрофизика, биофизика, солнечная активность, демография, рождаемость населения, смертность населения, Россия.

Раздел биофизики изучает влияние солнечной активности на земные организмы, основой которых является человек и утверждает как о положительном влияние ЦСА(циклов солнечной активности), так и об отрицательном.

Солнечная цикличность – повторяющееся изменение в солнечной активности. Доказано, что периодичность максимальных значений циклов солнечной активности изменяется в диапазоне от 8 до 16 лет, в среднем – 11 лет. В 2020 году солнце начинает свой новый - 25 цикл. Поток исходящий от солнца полон заряженных частиц - протонов, электронов, α-частиц, но стоит рассматривать ЦСА с точки зрения их влияния на психическую деятельность не только одного

человека, но и целых народных масс, их агрессию и т.д., что в последствие отображается на демографии страны. Доказательством служат значительные общественные и природные катаклизмы с максимумами циклов солнечной активности, после чего изменялась демография не только нашей страны, но и всего мира. При этом нужно учесть временной лаг (отклонение 1-2 года) событий от максимумов ЦСА из-за инерционности глобальных процессов.

Таблица 1 – Циклы солнечной активности

№	Период	Максимум (год)	Событие
15 цикл	1913 – 1923	1917	- Первая мировая война. - Революции в России. - Революция в Германии.
17 цикл	1933 – 1944	1937	- Вторая мировая война.
19 цикл	1954 – 1964	1958	- Суэцкий кризис 1956-1957 гг. - Вторжение СССР в Венгрию в 1956 г.
20 цикл	1964 – 1976	1968	- Война 1967-1968 гг. между Израилем и Египтом, Сирией, Иорданией, Ираком, Алжиром. - Вторжение СССР в Чехословакию в 1968 г.
22 цикл	1986 – 1996	1989	- Землетрясение в Армении в 1988 г. - Распад СССР в 1991 г.
23 цикл	1996 – 2008	2000	- Гражданские войны, распад Югославии.
24 цикл	2008 – 2019	2013 - 2014	- Глобальный финансовый кризис. - Крупнейшее землетрясение в Японии. - Конфликты Россия с Украиной и США.

Методика выполнения

При выполнении поставленных задачи использовались открытые официальные источники Федеральной службы государственной статистики[2] для сбора численных величин смертности и рождаемости за каждый год, в период с 1959 по 2019 год. Для наглядности и удобства построения графиков статистические данные рождаемости, смертности и ЦСА, измеряемые в Вольфах, были переведены в относительные единицы, которые рассчитывались по формуле:

$$X_{о.е.} = \frac{X_ф}{X_{max}};$$

где $X_{о.е.}$ – величина, полученная в относительных единицах,

$X_ф$ – фактическая величина, полученная (измеренная) в этот год,

X_{max} – максимальная величина, измеренная за весь период.

Далее полученные относительные единицы были занесены в таблицу, по

которой строились графики, представленные ниже на рисунках 1, 2 в 2D формате.

Обсуждение результатов

Составленные таблицы и построенные по ним графики позволили наглядно продемонстрировать ситуацию характерную для рождаемости в 20 цикле (1964 – 1976 гг.), 21 цикле (1976 - 1986 гг.) и 23 цикле (1996-2008 гг.) показывает, что на пиках солнечной активности происходит спад рождаемости, а на минимумах – увеличение. А для рождаемости в 22 цикле (1986 -1996 гг.) и 24 цикле (2008 - 2019) наблюдается противоположная зависимость – пик солнечной активности совпадает с пикой рождаемости, а спад солнечной активности со спадом рождаемости, исключая период с 1985 по 1989 гг. (22 цикл) в который произошел прирост рождаемости, связанный с недолгим эффектом антиалкогольной кампании М.С. Горбачева.

Касаемо смертности можно сказать, что с каждым циклом максимум солнечной активности увеличивается 20 цикл (1964 – 1976 гг.) – 105,89 Вольф, 21 цикл (1976-1986 гг.) – 155,48 Вольф, 22 цикл (1986 - 1996 гг.) - 118,51 Вольф, а смертность увеличивается ступенчато. После 22 цикла максимумы солнечной активности идут на спад: 23 цикл (1996-2008 гг.) – 173,08 Вольф, 24 цикл (2008 - 2019) – 121,84 Вольф, а смертность уменьшается в соответствие с максимумами.

Рис. 1 - Зависимость рождаемости от солнечной активности

Рис. 2 - Зависимость смертности от солнечной активности

Заключение

Изложенные в статье рассуждения и графические зависимости могут дать наглядное представление собранных данных. Их цель показать значение параметров активности солнца в настоящее время на демографию страны. Такие статистические исследования могут быть применены не только в России, но и в других странах. В последующем это позволит составить более целостную картину влияния солнца на жизнь человека.

Но для того, чтобы это направление имело дальнейшее развитие необходимо вовлекать молодых специалистов, различные научные сообщества, открывать исследовательские центы, имеющие специализированное оборудование и квалифицированных сотрудников.

Так же эта статья может быть применена не только к астрофизике, но и к другим сферам жизнедеятельности человека (такие как социология, политология, экономика, медицина и т.д.)

Список литературы

1. Чижевский, А.Л. Космический импульс жизни. Земля в объятиях Солнца. Гелитараксия [Текст] / Чижевский А.Л. – Москва: Мысль, 1995. – 766с.

2. Наговицын, Ю. А. Глобальная активность Солнца на длительных временах // Астрофизический бюллетень. — 2008. — № 1. — с. 45-58.

3. Электронный ресурс [https://www.partner-inform.de/partner/detail/2015/10/235/7649/kosmizm-aleksandra-chizhevskogo-ili-pochemu-mir-soshel-s-uma?lang=ru].

4. Электронный ресурс [https://www.gks.ru/].

5. Электронный ресурс [https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1477424

STATISTICAL STUDY OF THE INFLUENCE OF SOLAR ACTIVITY ON FERTILITY AND MORTALITY IN RUSSIA

KSENIA D. SARAFANOVA
"Physics and Biomedical Engineering", undergraduate student, 3rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the article considers a statistical study of the influence of solar activity on fertility and mortality in Russia

Keywords: astrophysics; biophysics; solar activity; demographics; population birth rate; population mortality; Russia.

ОПТИМИЗАЦИЯ ЭНЕРГОЗАТРАТ, СВЯЗАННЫХ С РЕГУЛИРОВКОЙ РАЗМЕРА ЗОНЫ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОЙ ОБРАБОТКИ

СТРОКОВСКИЙ МИХАИЛ ГРИГОРЬЕВИЧ
аспирант гр. ПТЭ-21
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ГУБАРЕВ ВАСИЛИЙ ЯКОВЛЕВИЧ
Научный руководитель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматриваются особенности регулировки параметров электронного пучка.

Ключевые слова: электронный пучок, угол рассеяния, пробег электронов в материале мишени, электронно-лучевая обработка.

Одним из важнейших преимуществ методов электронно-лучевой обработки является высокая локальность внесения энергии в мишень, что не только обеспечивает прецизионность технологического процесса, но и позволяет избежать лишних затрат, неизбежно связанных со «стрельбой по площадям». Но, с другой стороны, эти преимущества сводятся на нет, если отсутствуют эффективные приёмы и средства управления размером зоны обработки. В простейшей математической модели эта зона для аксиально-симметричного пучка аппроксимируется цилиндром с объёмом [1]

$$V \approx 0{,}75 d^2 h, \qquad (1)$$

где d – диаметр пучка на поверхности мишени, h – пробег электронов данной энергии в веществе. Оба эти параметра регулируются.

Пробег электронов в конкретном веществе известной плотности ρ (в г/см^3) однозначно задаётся их энергией W (эВ). Так, для энергии более 1 МэВ пробег линейно возрастает с энергией [2]:

$$h = \frac{\alpha \cdot W - \beta}{\rho}, \qquad (2)$$

где $\alpha = 5{,}1 \cdot 10^{-7}$, $\beta = 0{,}26$ - размерные коэффициенты. Поскольку V также линейно возрастает с W, объёмная плотность мощности при заданном токе пучка не изменяется, и энергетического выигрыша или проигрыша такая регулировка не даёт, поэтому h задают только из технологических требований. Для электронов меньшей энергии (0,1÷ 1 МэВ) ситуация сложнее [2]:

$$h = \frac{\gamma \cdot W^{5/3}}{\rho},$$

(3)

где $\gamma = 6{,}67 \cdot 10^{-11}$ - размерный коэффициент, то есть пробег растёт нелинейно, следовательно, необходимо опытным путём искать оптимум между технологической и энергетической выгодой. Следует учесть, что технологический эффект в первую очередь определяется изменением температуры в зоне обработки, которое, в свою очередь, зависит от мощности пучка IU, свойствами материала (удельной теплоёмкостью c и плотностью ρ), а также временем нахождения материала под пучком τ.

$$\Delta T = \frac{IU\tau}{cV\rho}, \qquad (3)$$

Время нахождения материала под пучком определяется параметрами технологических подач, кроме того, режимы обработки бывают обычными и адабатическими [3]. Всё это в данной работе не рассматривается. К тому же глубина обработки (пробег электронов) может быть однозначно задана технологическими требованиями, следовательно.

Контроль диаметра пучка на мишени зависит от того, каким из двух базовых способов обработки мы подвергаем деталь. При обработке в технологической вакуумной камере практически отсутствуют процессы взаимодействия электронов с атомами окружающей деталь среды, а определяющую роль играют процессы, вызванные влиянием объёмного заряда пучка. Размер пучка на обрабатываемой поверхности регулируется электронно-оптическими устройствами (как правило, магнитными линзами), относительно простыми в разработке, изготовлении и обслуживании. Однако присутствует достаточно длительный процесс загрузки-выгрузки камеры (так как после открытия камеры необходимо вновь обеспечить требуемый вакуум). Использование же вакуумных шлюзов не допускает обработки деталей размером более нескольких метров, так как в противном случае резко возрастают затраты на изготовление и обслуживание громоздкого шлюзового устройства. Всё это плюс понижение производительности обработки сводит на нет энергетические преимущества метода.

Для большинства существующих радиационных технологий более выгодным является вывод электронного пучка в атмосферу через систему дифференциальной откачки (которую часто называют устройством

концентрированного выпуска - концвыпуском) [4]. Процессы торможения и рассеяния электронов в атмосфере традиционно считаются отрицательным фактором, так как способствуют дефокусировке пучка на обрабатываемой поверхности, уменьшению энергии электронов и уменьшению пробега электронов на краях зоны обработки, где угол падения пучка на мишень отличается от нормального. Однако этот же фактор можно превратить в положительный, используя в качестве механизма регулировки размера пучка на мишени. Если исходная энергия электронов на выходе из концвыпуска задана (а это определяется параметрами режима обработки), то размер пятна и энергия электронов на входе в мишень есть монотонные функции расстояния от выпускного окна до мишени. Меняя это расстояние, можно варьировать площадь обработки, поверхностную плотность вносимой мощности путём несложных механических перемещений, не производя перенастройку электронно-оптического канала (что невыгодно как энергетически, так и технологически) и не применяя никакого нового обрудования, кроме уже имеющихся манипуляторов.

Пусть пучок на выходе из устройства концвыпуска имеет нулевые значения диаметра и угловой расходимости (в дальнейшем можно ввести поправки, определяемые характеристиками конкретного выпускного устройства). В процессе многократного рассеяния средний квадрат радиуса электронного пуска параболически зависит от длины пройденного пути s и среднего квадрата угла рассеяния $\left(\Theta^2\right)_{CP}$ [5]:

$$\left(r^2\right)_{CP} = \frac{\left(\Theta^2\right)_{CP}}{3} s^2 \ , \tag{4}$$

причём точка с путевой координатой s отстоит от по вертикали от выпускного окна на

$$H \approx \int_0^l \cos\sqrt{\left(\Theta^2\right)_{CP}}\, ds \ . \tag{5}$$

Применяя известную формулу Бете для ионизационных потерь электрона в атмосфере dW/ds, считаем, что энергия уменьшается от W_0 до W на пути

$$s = \int_{W_0}^{W} \frac{dW}{\left(dW/ds\right)} . \tag{6}$$

Для расчётов удобно использовать так называемую безразмерную кинетическую энергию электрона - в долях от его энергии покоя $\varphi = \frac{W}{m_0 c^2}$.

Тогда, если φ_0 - начальное значение безразмерного энергетического параметра, φ' - его текущее значение, s - в см, тогда для атмосферного воздуха

$$s = -\lambda \int_{\varphi}^{\varphi'} \frac{\varphi(\varphi+2)}{(\varphi+1)^2} \cdot \frac{d\varphi}{\frac{3}{2}\ln(\varphi+1)+\theta} , \tag{7}$$

$$\left(\Theta^2\right)_{CP} = \psi\left[\frac{\varphi+1}{\varphi(\varphi+2)}\right]^2 s, \qquad (8)$$

где $\lambda = 2{,}58\cdot 10^3$ - размерный коэффициент, $\psi = 3{,}12\cdot 10^{-2}$ и $\theta = 8{,}36$ - безразмерные коэффициенты. Интеграл (5) можно найти с использованием численных методов.

Будем считать, что пучок в атмосфере на выходит за размеры конуса, ограниченного началом равновероятного по всем направлениям рассеяния ($\Theta \to \frac{\pi}{2}$) и высотой H порядка 1 м (этот параметр ограничен тем, что оборудование, установленное в производственное помещение определённого размера, также не может иметь любой размер). В этих диапазонах расчёт даёт

$$W = W_0 - X\cdot H, \qquad (9)$$

$$r = Y\cdot H^Z. \qquad (10)$$

Для электронов с начальной энергией W_0 = 800 – 1500 кэВ коэффициенты можно считать равными X = 1,1 ÷ 1,4; Y = 0,02÷ 0,03; Z = 1,55÷ 1,65 (здесь r и H подставляем в см, W – в кэВ).

Список литературы

1. Кащенко, А.П. Адиабатическая электронно-лучевая обработка металлов и сплавов [Текст] / А.П.Кащенко, И.Н.Мешков, С.Е.Строковская, Г.С.Строковский// Теория и практика производства листового проката: сб.трудов международной научно-технической конференции/ЛГТУ. - Липецк, 2005. - Ч1. - С.159-162.

2. Кащенко, А.П. Регулирование параметров облучения при обработке металлов пучком релятивистских электронов в атмосфере [Текст] / А.П.Кащенко, И.Н.Мешков, С.Е.Строковская, Г.С.Строковский// Современные тенденции развития транспортного машиностроения и материалов: сб.трудов международной научно-технической конференции/ПДЗ. - Пенза, 2004. - С.83-85.

3. Кащенко, А.П. Способы реализации адиабатической электронно-лучевой обработки в атмосфере [Текст] / А.П.Кащенко, И.Н.Мешков, С.Е.Строковская, Г.С.Строковский// Сварка - XXI век. Славяновские чтения: сб.трудов международной научно-технической конференции/ЛЭГИ. - Липецк, 2004. - Кн1. - С.338-341.

4. Кащенко, А.П. Технологическое оборудование и оснастка для упрочнения материалов пучками заряженных частиц [Текст] / А.П.Кащенко, В.Н.Лазарев, О.Н.Левчегов, И.Н.Мешков, С.Е.Строковская, Г.С.Строковский// Новые материалы и технологии на рубеже веков: сб.трудов международной научно-технической конференции конференции/ПДЗ. - Пенза, 2000. - С.71-75.

5. Кащенко, А.П. Использование процессов торможения и рассеяния релятивистских электронов в атмосфере для регулирования технологических параметров при электронно-лучевой сварке и наплавке [Текст] / А.П.Кащенко,

И.Н.Мешков, С.Е.Строковская, Г.С.Строковский// Сварка - XXI век. Славяновские чтения: сб.трудов международной научно-технической конференции/ЛЭГИ. - Липецк, 2004. - Кн1. - С.335-338.

OPTIMIZATION OF ENERGY CONSUMPTION BY CONTROLLING THE SIZE OF THE ELECTRON BEAM TREATMENT AREA

MIKHAIL G. STROKOVSKY
"Electrical and thermal engineering", post graduate student, 1st year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper discusses the features of electron beam treatment controlling.

Key words: electron beam, scattering angle, electron mileage in the bulk material, electron beam treatment.

ВЕКТОРНЫЕ МОДЕЛИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ЕСТЕСТВЕННОГО ЯЗЫКА

СУНДУКОВ ДМИТРИЙ АЛЕКСЕЕВИЧ
студент гр. МА-21-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

СЁМИНА ВАЛЕРИЯ ВЛАДИМИРОВНА
Научный руководитель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматривается применение векторной алгебры для обработки естественного языка в чат-ботах, голосовых помощниках.

Ключевые слова: вектор, обработка естественного языка, голосовой помощник, чат-бот.

В настоящее время применение сквозных цифровых технологий в различных сферах нашей жизни стимулирует решение новых задач, одной из которых является задача анализа текстов [1]. Альтернативой оператору call-центра для современного человека является чат-бот – программа, которая с помощью искусственного интеллекта и методов машинного обучения может имитировать реальный разговор с человеком с помощью текстовых или аудио сообщений. Сервис Госуслуги, крупные банки, а также другие компании используют чат-боты для организации эффективного взаимодействия с клиентами, обеспечения круглосуточного сервисного обслуживания. Чат-боты дешевле в применении, позволяют получать обратную связь от клиентов,

персонализировать информацию в автоматическом режиме.

Также решение задачи анализа текста требуется для работы голосовых помощников, таких как Google Assistant, Яндекс Алиса и др., без которых уже сложно представить жизнь современного человека. Голосовые помощники распознают с помощью искусственного интеллекта речь человека и способны выполнять действие в ответ на голосовую команду, например, ответить на вопрос, включить музыку с умной колонки, вызвать такси, совершить звонок, проложить маршрут, осуществить заказ в интернет-магазине и т.д.

Цель исследования – изучить применение векторных моделей для решения задач анализа и обработки естественного языка.

Язык с точки зрения математики довольно строгая структура. Язык – это множество предложений. Две главные задачи с точки анализа текста – это генерация и распознавание предложений, основанных на модели языка. Семантика языка может быть представлена с помощью некоторых математических объектов. Слово или предложение может быть представлено в виде вектора [2]. Самым простым подходом для того, чтобы получить такой вектор, являются терм-документные матрицы и функция TF-IDF.

Терм-документная матрица заполняется следующим образом (таблица 1): в строках располагаются все слова t, входящие в словарь, а столбцах – документы d для анализа из некоторой коллекции.

Таблица 1 Терм-документная матрица

	документ 1	документ 2	документ 3	документ 4
студент	1	0	1	0
экзамен	0	0	1	0
билет	1	1	1	0
семестр	0	0	0	1

Если слово присутствует в документе, то на пересечении строки и столбца ставится 1, иначе – 0. Это самый простейший способ представить документ через слова, и каждая строка этой матрицы в данном случае будет вектором большой размерности, описывающим слово через документы. А каждый столбец – это вектор, описывающий документ через слова. Недостаток такого представления – это огромная размерность матрицы. Для улучшения качества этой матрицы, можно отражать в ячейках частность слова с помощью функции TF-IDF [1]. Первый множитель TF (term frequency) – частота слова:

$$tf(t,d) = \frac{n_t}{\sum_k n_k},$$

где n_t – число вхождений слова t в документ, $\sum_k n_k$ - общее число слов в данном документе.

Второй множитель IDF (inverse document frequency) – обратная частота документа, позволяет уменьшить вес широкоупотребляемых слов:

$$idf(N, dt) = \ln \frac{N}{dt_i},$$

где N – число документов в колллекции, dt_i – число документов, в которых встречается слово t_i.

Таким образом конечный вес, записываемый в матрицу для каждого слова:

$$w_{ij} = tf_{ij} \cdot idf_i$$

Самое большое значение веса w_{ij} получат слова с высокой частотой в пределах документа i и с низкой частотой употреблений в других документах.

После того, как сформировано первое представление, можно перейти к векторной модели, которая вводит дополнительные ограничения на то, каким дожно быть векторное представление. Во-первых, каждое измерение в векторе должно быть ортогональным. Такие ортогональные векторные представления называются концептами. Во-вторых, концепты, формирующие векторы, должны иметь метрику, то есть между двумя векторами, которые могут представлять смысл двух слов, можно измерить расстояние. Чаще всего используют евклидово расстояние [3] между векторами x и y:

$$\rho(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1} (x_i - y_i)^2}.$$

Для латентного семантического анализа используется косинусная мера [3]:

$$\rho(x, y) = \arccos\left(\frac{\sum_{i=1} x_i y_i}{\sqrt{\sum_{i=1} x_i^2}\sqrt{\sum_{i=1} y_i^2}}\right).$$

Косинус между двумя векторами будет тем больше, чем больше слов встречаются в этих двух документах одновременно. Также сравнивать тексты можно с помощью расстояния Чебышева, манхэтеннского расстояния.

Две этих задачи – формирование концептов и нахождение метрик решает латентный семантический анализ. В его основе лежит сингулярное разложение термдокументной матрицы. Сингулярное разложение матрицы – это метод, который гарантирует, что будет получена новая система координат, в которой находятся наши вектора, которая будет ортогональной, и будет гарантировать, что важность координат будет убывать для семантического различия.

Векторная модель для анализа текстов может быть получена не только с помощью простейших подходов (терм-документных матриц или латентного семантического анализа), но и с помощью более продвинутых, нелинейных техник, а именно машинного обучения с помощью нейронных сетей (модели word2vec, doc2vec, DSSM Microsft, модели -трансформеры BERT, машинный перевод).

Таким образом в работе было изучено применение векторной алгебры в задачах обработки естественного языка, построена терм-документная матрица для коллекции документов, найдено расстояние между векторами по евклидовой и косинусной метрике.

Список литературы

1. Игнатов, Г., Михальча Р. Текст Майнинг. Интеллектуальный анализ текста [Текст] / Г. Игнатов, Р. Михальча – Харьков : Гуманитарный центр. – 2021 – 344 с.
2. Протасов, С.И. Давайте объясню : или зачем программисту математика [Текст] / С.И. Протасов – Екатеринбург : Издательские решения, 2018 – 164 с.
3. Потапов, А.П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / А.П. Потапов. – Москва : Юрайт, 2019. – 309 с.

VECTOR REPRESENTATION MODELS FOR NATURAL LANGUAGE PROCESSING

SUNDUKOV A. DMITRY
"Advertising and public relations", bachelor student, 1nd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper discusses the use of vector algebra for natural language processing in chat bots, voice assistants.

Key words: vector, natural language processing, voice assistant, chatbot.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОИМПУЛЬСНОГО ПЛАЗМЕННОГО СПЕКАНИЯ С ДРУГИМИ МЕТОДАМИ КОМПАКТИРОВАНИЯ НАНОПОРОШКОВ

ХАСАНШИНА ДИАНА ДМИТРИЕВНА
Студентка гр. НИ-20
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ДОЖДИКОВ КИРИЛЛ ВЛАДИМИРОВИЧ
Научный руководитель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматриваются методы компактирования нанопорошков, такие как электроимпульсное плазменное спекание, свободное спекание, горячее прессование, электроимпульсное прессование.

Ключевые слова: компактирование, нанопорошковые материалы, электроимпульсное плазменное спекание, прессование.

В настоящее время метод электроимпульсного плазменного спекания

(ЭИПС) является перспективным в области получения нанопорошков высокой плотности.

Электроимпульсное плазменное спекание – метод, при котором порошок нагревают, пропуская через него последовательности импульсов, до температуры спекания при высокой скорости. После пропускания последовательностей импульсов к порошку прикладывают давление, от него и будут зависеть критерии спечённых образцов.

Установка ЭИПС представлена на рисунке 1. Порошок помещают в графитовую пресс-форму между плунжерами (электродами). Пресс-форма может проводить электрический ток. Так как технология ЭИПС проводится при высокой скорости, то время процесса спекания сокращается, что не позволяет зерну расти. В итоге получают плотность нанопорошка, близкую к истинной плотности [1].

Рисунок 1 – Установка для электроимпульсного плазменного спекания [1]

В процессе спекания порошков температура в пресс-форме возрастает, следовательно, растворимость газа в жидком металле увеличивается. Из-за этого у порошковых материалов образуются пузыри, а при дальнейшем охлаждении они станут порами в структуре спечённого порошка. В этом главный недочёт технологии ЭИПС: образец получается пористый, не плотный [2].

Свободное спекание – метод получения нанопорошков, при котором порошковый материал нагревается в муфельных печах [1]. При спекании к порошку нельзя приложить давление, из-за этого образец на выходе получают пористый. В данном методе время нагрева порошка больше, чем в методе ЭИПС, поэтому размеры зёрен получают крупнее.

Горячее прессование – в данном методе порошок прессуют и, вместе с тем, нагревают, что позволяет решить недочёт предыдущего метода: снизить пористость порошка на выходе. В методе горячего прессования есть две технологии: одноосное и изостатическое прессование. В первом случае плотность распределяется неравномерно в объёме порошка. Во втором – ёмкость, где находится порошок и газ, нагревают. При увеличении температуры газ расширяется и давит на спекаемый порошок [1]. Недочёт метода заключается в длительном процессе спекания, это приводит к росту зерна в

порошке.

Электроимпульсное прессование (ЭИП) – метод, в котором на порошковую заготовку одновременно и кратковременно воздействуют длительностью менее 10^{-3} с, давлением порядка 50÷500 МПа и током, плотностью до 10^7 А/см^2 [3].

На рисунке 2 показана схема процесса электроимпульсного прессования. В пресс-форму, которая изготовлена из диэлектрического материала, помещают порошок. Пунсоны (электроды) передают ток от генератора импульсных токов и давление с устройства нагружения (пневмопресса) к образцу. Для спекания порошка используется батарея высоковольтных импульсных конденсаторов с энергией 1÷100 кДж. Она позволяет создавать кратковременное выделение энергии в порошке [2].

Рисунок 2 – Схема для электроимпульсного прессования [2]

Основные факторы при ЭИП: скорость ввода энергии электромагнитного поля в порошок, величина механического давления, приложенного к порошковому материалу, его характер [3].

При помощи метода ЭИП возможно получать компакты с предварительно заданным распределением пористости по объему, также, как и в методе ЭИПС.

Основные отличия метода ЭИП от ЭИПС: в методе электроимпульсного прессования давление прикладывается больше, матрица, куда помещается порошок, изготовлена из диэлектрика, а скорость спекания меньше. Это может привести к неравномерному распределению частиц по объёму и, как следствие, к получению более крупных зёрен в образце.

На основе изложенного материала проведён сравнительный анализ основных характеристик свободного спекания, горячего прессования, технологий ЭИПС и ЭИП, который изложен в таблице 1 (↑ - высокая, ↔ - средняя, ↓ - низкая).

Таблица 1 – Сравнительный анализ характеристик свободного спекания, горячего прессования, технологий ЭИПС и ЭИП (↑ - высокое, ↔ - среднее, ↓ - низкое)

Характеристики / Технологии	Давление, прикладываемое к порошку	Вероятность управления процессом нагрева порошка	Время процесса спекания порошка	Скорость нагрева порошка
ЭИПС	↔	↑	↓	↑, ↔, ↓
Свободное спекание	-	↓	↑	↓
Горячее прессование	↑	↔	↑	↔
ЭИП	↑	↑	↓	↑

Таким образом, можно сделать вывод, что наиболее эффективным из методов, рассмотренных выше (свободное спекание, горячее прессование и ЭИП), будет являться метод ЭИПС, так как он лучше по нескольким критериям: скорость нагрева, плотность, пористость, размер зёрен, точность управления процессом нагрева, продолжительность процесса спекания, давление.

Список литературы

1. Болдин М.С. Физические основы технологии электроимпульсного плазменного спекания: Электронное учебно-методическое пособие / Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2012. Систем. требования: Adobe Reader. URL: http://www.unn.ru/books/met_files/BoldinMS.pdf (дата обращения 27.04.2022).
2. Нескоромный С.В., Лемешев С. В., Агеев С.О., Стрижаков Е.Л. Разрядно-импульсное прессование композиционных материалов. Вестник Донского государственного технического университета. № 4 (2015). С. 76-81
3. Физическая сущность процесса ЭИП спекания [Электронный ресурс]: https://studwood.net/1989974/tovarovedenie/fizicheskaya_suschnost_protsessa_spekaniya

COMPARATIVE ANALYSIS OF ELECTROPULSE PLASMA SINTERING WITH OTHER METHODS OF COMPACTING NANOPOWDERS

DIANA D. KHASANSHINA
«Nanoengineering», bachelor student, 2nd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the paper discusses methods of compacting nanopowders, such as electropulse plasma sintering, free sintering, hot pressing, electropulse pressing.

Key words: compacting, nanopowder materials, electric pulse plasma sintering, pressing.

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ РИСКИ И ОПАСНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАНОТЕХНОЛОГИЙ

ХОДЫРЕВА АНАСТАСИЯ ДМИТРИЕВНА
студентка гр. НИ-21
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматриваются опасности и риски от использования нанотехнологий.

Ключевые слова: нанотехнологии, наноматериалы, риски, опасности.

Поскольку нанотехнологии все более прочно входят в нашу жизнь, их необходимо контролировать. Будут сформулированы основные риски и опасности использования нанотехнологий.

В 2007 году была представлена "Декларация - Принципы контроля над нанотехнологиями и наноматериалами". "Декларация" [1] содержит восемь основных принципов, которые формируют основу области нанотехнологий настоящего и будущего:

- принцип предосторожности;
- обязательное, специальное регулирование нанотехнологической продукции;
- общественное здравоохранение и безопасность;
- охрана окружающей среды;
- открытость;
- участие общественности;
- учет влияния нанотехнологий на различные сферы;
- ответственность производителей.

Причины рисков и угроз, связанных с наночастицами :

- малый размер наночастиц и их способность проникать в любую точку на клеточном уровне;
- нанотехнологии — это не до конца изученная область, люди, которые их создают, не всегда осознают опасности и риски того, что производится;
- способность быстро достигать результатов без оценки рисков;
- низкие энергозатраты и миниатюризация продукции, что позволяет производить ее в домашних условиях. [3]

Наноматериалы имеют размер примерно десять в минус 9 степени метров. Благодаря этому они обладают полезными свойствами. Например, высокая реакционная способность, подвижность, фотоактивность, токсичность. Из-за токсичности материалов стало возможным доставлять лекарства людям, больным раком. Наночастицы, содержащиеся в препаратах, либо замедляют

рост раковых клеток, либо полностью уничтожают их. [2]

Из-за их небольшого размера наночастицы могут легко проникать в организм человека через дыхание. Несмотря на то, что наночастицы с токсичностью лечат опухоли, для здорового человека они могут привести к гибели уже здоровых клеток, необходимых для функционирования организма.[3]

Примером этого является производство асбеста. Асбест — это натуральное минеральное волокно, обладающее уникальной термостойкостью и огнестойкостью. Из-за того, что асбест вызывал рак легких у тех, кто с ним работал, он был запрещен к использованию в европейских странах, также были изобретены заменители этого волокна.[4]

Наночастицы также могут загрязнять окружающую среду из-за мобильности, стабильности в различных средах и непредсказуемости. Например, было доказано, что наноразмерный алюминий останавливает рост корней сельскохозяйственных культур, углеродные нанотрубки увеличивают смертность и задерживают развитие мелких ракообразных.[5]

В 2009 году в Российской Федерации было создано Общество нанотехнологий России (NOR), в состав которого входят ученые, бизнесмены, представители государственных структур и органов власти. Они решают проблему недостатков нанотехнологий, делают их безопасными и пригодными для использования. [5]

На примере косметических нанопродуктов и нанотекстиля можно рассмотреть преимущества и недостатки наночастиц. Например, есть такие частицы, как фуллерены — это особая форма углерода. Они способны повреждать клетки мозга. Они используются для доставки лекарств к опухолям. И совсем не безопасно использовать их в косметике. Также диоксид титана. Его частицы способны воздействовать на нервные клетки головного мозга. А под действием ультрафиолетового излучения может возникнуть злокачественное образование. Поэтому его употребление может быть как вредным, так и полезным.

Нанотекстиль, например, может защитить здоровье человека, например, защитная одежда для медицинского персонала, нижнее белье и постельное белье для пациентов, медицинские повязки, элементы протезирования, устройства для коррекции работы сердца, артерий и вен.

Перечисляя все риски и опасности использования нанотехнологий, мы можем прийти к выводу, что вышеперечисленные проблемы необходимо решать как можно скорее, иначе это может привести к гибели всей цивилизации. На эти проблемы должны обратить внимание всем - от ученых и производителей нанотехнологий до простых людей-потребителей. Если мы объединим наши усилия, то сможем создать специальные законы, регулирующие именно эту сферу.

Список литературы

1. Декларация «Принципы контроля за нанотехнологиями и наноматериалами»/Международная конфедерация профсоюзов, 2007, 19 с.
2. Концепция токсикологических исследования, методологии оценкириска, методов идентификации и количественного определения наноматериалов. Утверждена постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 31 октября 2007 г. № 79, 40 с.
3. Лысцов В.Н. Мурзин Н.В. Проблемы безопасности нанотехнологий. М.: МИФИ, 2007. 70 с.
4. Определение уровня необходимой защиты при работе с наноматериалами различной степени дисперсности: Методические рекомендации. Томск: Центр «Биотест-Нано» ТГУ. 2009. 42 с.
5. Рыбалкина М. Нанотехнологии для всех. [Электронный ресурс]. [2008] URL: 8 http://www.nanonewsnet.ru, 433с.

POTENTIAL RISKS AND DANGERS OF USING NANOTECHNOLOGY

ANASTASIA A. KHODYREVA
«Nanoengineering», bachelor student 1st year
Lipetsk State Technical University

Abstract: In this article the dangers and risks from the use of nanotechnology.
Key words: nanotechnology, nanomaterials, risks, dangers.

МЕТОДЫ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЦИФРОВЫХ РЕНТГЕНОВСКИХ СНИМКОВ В СТОМАТОЛОГИИ

ШИШКИН ЕВГЕНИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ
Студент гр. БМ-19
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

ГРЕБЕНЩИКОВА АНАСТАСИЯ АЛЕКСЕЕВНА
Студент гр. БМ-19
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

МУРЛЫКИН ДМИТРИЙ СЕРГЕЕВИЧ
Студент гр. БМ-19
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в работе рассматриваются методы улучшения качества цифровых рентгеновских снимков в стоматологии.

Ключевые слова: дентальный снимок, рентгеновское изображение, разрешающая способность, фокусное пятно, пиксел, цифровой детектор.

Современный диагностический процесс получения рентгеновских изображений основывается на следующих принципах: информативность снимка, наименьший радиационный риск для пациента и медперсонала и наименьшая стоимость исследования. [1]

Информативность снимка, полученного при помощи рентген-аппарата, определяется качеством. Среди факторов, влияющих на качество рентгеновских изображений, можно выделить следующие [2]:

1) способность рентген-аппарата обеспечивать съемку с напряжением от 150 кВ и выдержкой (время облучения сенсоров) до 0,01 сек. и менее;

2) геометрическая разрешающая способность − размеры фокусного пятна источника излучения;

3) динамическая разрешающая способность − минимальное время экспозиции (мАс) при получении снимков движущихся органов, что возможно только при достаточном радиационном выходе (мР·м ^{2}/мАс);

4) морфологическая разрешающая способность − прохождение излучения через объект исследования;

5) разрешающая способность детекторов.

Регулируемые параметры рентгеновской трубки (напряжение, ток на аноде, выдержка) определяют способность излучения проникать вглубь исследуемого объекта. Излучение с меньшей длиной волны, образуемое при более высоком значении напряжения, обладает большей проникающей способностью. [2]

Увеличение силы анодного тока приводит к увеличению количества электронов, испускаемых катодом, и рентгеновских фотонов. В современных аппаратах вместо раздельного выбора анодного тока и времени выдержки предусмотрен выбор количества электричества (мАс). [2]

Выбор технологий, применимых для улучшения качества рентгеновских снимков в стоматологии, ограничен главным образом допустимой мощностью излучения (мР/ч), что объясняется расположением головного мозга, щитовидной железы и других, чувствительных к ионизирующим излучениям, органов в непосредственной близости от объекта исследования. Таким образом, допустимые интервалы регулируемых параметров рентгеновской трубки ограничены.

Разрешающая способность детекторов выражается количеством раздельно воспринимаемых глазом параллельных штрихов на единице длины. Информативность рентгеновских снимков напрямую связана с квадратом разрешающей способности. [3]

Разрешающая способность цифровых приемников определяется количеством и размером пикселов. Увеличение количества пикселов и уменьшение их размеров улучшает качество изображения, но увеличение физических размеров детектора ведет к увеличению размера

полупроводниковой светочувствительной матрицы, что влияет на стоимость цифрового приемника. Использовать приемник меньших размеров позволяет перемещение детектора вдоль образца (панорамная рентгенодиагностика).[4]

Рисунок 1 – Фрагмент панорамного дентального снимка (параметры: 68 кВ, 8 мА, 13,5 с.)

Размер пиксела определяет частоту дискретизации (частота Найквиста). Так при размере пиксела 125-200 мкм частота дискретизации составит порядка 3,5-2,5 пер/мм. Для приемника это граница принимаемых пространственных частот, превышение которой приведет к появлению артефактов на снимке. [5]

Для исследования структур, где требуется высокая детализация, (корневые каналы зубов (рис. 1)) частоты дискретизации в 3,5-2,5 пер/мм недостаточно. Эту проблему решает уменьшение размеров фокусного пятна, что также снижает радиационную нагрузку на окружающие ткани. [5]

Фокусирующие элементы как правило представляют собой электромагнитные узлы в технической системе рентгеновской трубки которые направляют ускоренные электроны в минимально возможную область на мишени − фокусное пятно. С уменьшением фокусного пятна, конечное разрешение повышается. [4]

Другой возможный путь улучшения разрешающей способности цифрового приемника − уменьшение размеров пиксела при длиннофокусной дентальной съемке, но с уменьшением размеров пиксела и, соответственно, его площади, уменьшается и дозовая чувствительность детектора. [6]

Для компенсации этого эффекта необходимо увеличивать экспозиционную дозу источника излучения, увеличивая тем самым лучевую нагрузку на пациента и медперсонал. Поэтому в стоматологии, для увеличения разрешающей способности все же целесообразно уменьшать размер фокусного пятна или кожно-фокусного расстояния – в случае если необходимо получить увеличенное изображение. [6]

Таким образом, современные методы улучшения качества рентгеновских изображений в стоматологии направлены на повышение скорости диагностики заболеваний путём увеличения количества пикселов с сохранением первоначальных размеров и уменьшения фокусного пятна.

Список литературы

1. Малевич, Э. Е. Преимущество цифровых технологий в рентгенологии [Электронный ресурс] / Э.Е. Малевич, Е.М. Кисель, И.Д. Шпита, А.С. Лазовский. // Новости лучевой диагностики. – 2001. − №1-2. – с. 52-55. – URL: http://www.nld.by/101/stat15.htm.

2. Лекция по рентгенологии [Электронный ресурс] – URL: https://trauma.ru/content/articles/detail.php?ELEMENT_ID=19885.

3. Кишковский, А.Н. Атлас укладок при рентгенологических исследованиях / А.Н. Кишковский, Л.А. Тютин, Г.Н. Есиновская. – Москва: Медицина, 1987. − 519 с.

4. Баус, С.С. Классификация параметров и показатели качества выбора элементов рентгенооптической системы [Электронный ресурс] / С.С. Баус, И.В. Плотникова, Н.В. Чичерина. // Ползунковский вестник. – 2018. – №1. − с. 100-105. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32817537.

5. Мазуров, А.И. Пространственная разрешающая способность цифровых рентгеновских аппаратов / А.И. Мазуров, Н.Н. Потрахов. // Биотехносфера. – 2014. − №3. – с. 26-28.

6. Блинов, Н.Н. Влияние размеров фокусного пятна рентгеновской трубки на разрешающую способность радиовизиографа / Н.Н. Блинов, А.Ю. Васильев, В.Б. Бессонов, А.Ю. Грязнов, К.К. Жамова, Е.Н. Потрахов, Н.Н. Потрахов. // Медицинская техника. – 2014. − №2. – с. 2-4.

METHODS FOR IMPROVING THE QUALITY OF DIGITAL X-RAYS IN DENTISTRY

SHISHKIN EVGENY
“Biotechnical systems and technologies”, bachelor student, 3rd year
Lipetsk State Technical University

GREBENSHCHIKOVA ANASTASIA
“Biotechnical systems and technologies”, bachelor student, 3rd year
Lipetsk State Technical University

MURLYKIN DMITRY
“Biotechnical systems and technologies”, bachelor student, 3rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the scientific article consideres methods for improving quality digital X-rays in dentistry.

Keywords: dental image, X-ray image, resolution, focal spot, pixel, digital detector.

РОЛЬ «ЭЛЕКТРОННОГО ПРАВИТЕЛЬСТВА» В ПРОТИВОДЕЙСТВИИ КОРРУПЦИИ

АКСЕНОВА ДАРЬЯ СЕРГЕЕВНА
студентка гр. МН-21-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

МИТРОФАНОВА ОЛЬГА НИКОЛАЕВНА
Научный руководитель, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: Статья посвящена электронному правительству в России как антикоррупционному механизму. В статье анализируется понятие «электронное правительство» в контексте перехода России к цифровой экономике. Исследуются существующие подходы к содержанию понятия «электронное правительство», особенностей его создания и функционирования; рассмотрены основные правовые и практические аспекты организации и деятельности «электронного правительства». Электронное правительство становится одним из инструментов противодействия коррупции, который посредством внедрения ИКТ в государственный аппарат, позволяет снизить уровень коррупции и повысить прозрачность органов государственной власти.

Ключевые слова: Электронное правительство, прозрачность, коррупция, противодействие коррупции.

XXI век ознаменован стремительным распространением и развитием информационно-телекоммуникационных технологий (ИКТ), цифровизацией всех сфер государственной жизни. Претворяясь в жизнь, они оказывают революционное воздействие на институты гражданского общества, государственные структуры, социальную, культурную, экономическую и другие сферы общества. Как следствие, возникла новая форма государственного управления, концепция которой активно развивается в настоящее время. Речь идёт об «электронном правительстве» и «цифровой трансформации» деятельности органов публичной власти. Введение «электронного правительства» влечет коренное преобразование государственной системы предоставления услуг, что, в свою очередь, характеризуется: снижением трудовых и финансовых государственных затрат на организацию обмена информацией; повышением качества предоставляемых услуг; уменьшением времени ожидания получения нужной услуги за счёт оперативности взаимодействия органов публичной власти.

Коррупция интерпретирована в работах И.А. Гобозова, И.М. Клямкина, Е.Н. Мощелкова, Г.А. Сатарова и др. Они рассматривали коррупционные отношения в качестве одного из видов социальной практики, представляющей собой особый вид взаимоотношений между институтами гражданского общества и органами государственной власти. Уровень распространения коррупции

во многом детерминируется социально-психологическими особенностями и социокультурными традициями различных типов обществ [7].

Согласно экономико-правовому подходу, коррупция теснейшим образом связана с понятием теневой экономики, неформальных институций и электронного правительства (Д. Кауфман, Р. Клитгард, Г. Мюрдаль, С. Роуз-Аккерман, Д. Хеллман) [5].

Можно предложить определение электронного правительства как трансформирование внутренних и внешних отношений органов публичной власти и подведомственных им учреждений и организаций на основе использования возможностей Интернета, информационных, цифровых и телекоммуникационных технологий с целью оптимизации предоставляемых услуг, повышения уровня участия общества в вопросах публичного управления и совершенствования внутренних процессов [1].

Выделяют следующие принципы деятельности «электронного правительства»: 1) оперативность и эффективность деятельности органов государственной власти, которые достигаются благодаря электронному взаимодействию между органами государственной власти; 2) удобство получения информации и государственных услуг, реализуемое путем автоматизации административных процессов; 3) автоматизация в реализации государственных функций (создание электронных реестров, баз данных, систем электронного документооборота).

Формирование эффективно действующего электронного правительства предполагает решение следующих задач [5]:

1. Создание официальных сайтов в Интернете и наполнение их актуальной информацией, доступной для каждого человека;
2. Внедрение онлайн служб, которые позволили бы упростить процедуру взаимодействия органов публичной власти и гражданина, обеспечить максимально комфортные условия для обращения;
3. Организацию быстрой и продуктивной системы обратной связи с гражданином. Данная система предполагает долгосрочное внедрение Интернет-ресурсов и их постоянное использование.

Сущность электронного государства подразумевает реализацию последовательного, простого и индивидуального способа в предоставлении услуг и информации для населения посредством информационных и телекоммуникационных технологий (преимущественно Интернета), структурную перестройку функционирования государственных органов и их взаимодействий с гражданами, частными компаниями и собственными служащими на основе Интернет-технологий. Правовой основой для развития новых ИКТ технологий выступила «Окинавская Хартия глобального информационного общества», принятая 22 июля 2000 г. на саммите стран лидеров большой восьмерки. Именно этот документ применяется в России для обоснования государственной политики в области развития Интернет-технологий в государстве.

Согласно определению понятия «коррупция», приведенного в Федеральном законе от 25.12.2008 № 273-ФЗ «О противодействии коррупции», под коррупцией понимается «злоупотребление служебным положением, дача взятки,

получение взятки, злоупотребление полномочиями, коммерческий подкуп либо иное незаконное использование физическим лицом своего должностного положения вопреки законным интересам общества и государства» [9]. За последние два десятилетия в России были разработаны и реализованы различные меры по борьбе с коррупцией. Эти меры можно разделить на три различных, но дополняющих друг друга подхода: административная реформа; правоохранительные органы; и расширение социальных прав и свобод [7].

Подход административной реформы направлен на повышение качества бюрократии, поскольку этот подход рассматривает бюрократическую неэффективность как важный фактор, определяющий коррупцию. Таким образом, этот подход делает упор на найме и продвижении по службе на основе заслуг и профессионализме для снижения коррупции в государственном управлении. Правоприменительный подход направлен на укрепление системы уголовного правосудия, поскольку эффективная система уголовного правосудия способна повлиять на уровень коррупции. Часто правоохранительный подход дополняет подход к административной реформе, поскольку первый увеличивает вероятность выявления коррупции, а второй снижает возможность совершения коррупции. Подход, основанный на расширении социальных возможностей, подчеркивает важность участия общественности в процессах принятия и реализации политических решений.

Таким образом, этот подход побуждает общественность к активному участию в политическом процессе и утверждает, что такое участие общественности может помочь построить гражданское правовое общество с низким уровнем коррупции. Именно на основе последнего подхода развивалась инициатива Электронного правительства как попытка внедрения информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в государственный сектор для расширения социальных возможностей граждан.

Практика показывает, что традиционные меры борьбы с коррупцией в государственном секторе имеют свои ограничения. Внутренние противоречия между предоставлением государственных услуг и чрезмерным контролем не позволят создать нужного баланса в государственном секторе [6]. К тому же, нужно учитывать, что меры по борьбе с коррупцией являются весьма дорогостоящими. Создание независимых комиссий означает, что правительству будет необходим дополнительный бюджет. Антикоррупционный контроль станет еще одним крупным затратным центром, поскольку будет не способен предоставить какие-либо услуги. Вследствие этого возникает ряд дискуссионных вопросов о том, являются ли антикоррупционные меры экономически эффективными или нет, снизят ли антикоррупционные меры, в конечном итоге, стоимость предоставления государственных услуг. Предполагается, что Электронное правительство устранит эти пробелы. Таким образом, в дополнение к традиционным мерам по борьбе с коррупцией был принят проект Электронное правительство, предполагая, что внедрение ИКТ в государственный аппарат посредством перехода к цифровизации и дигитализации позволит снизить уровень коррупции и повысить прозрачность органов государственной власти [8].

Рабочий процесс может контролироваться системой информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), легко обнаруживая коррупционное действие. Файлы журналов на длительный период сохраняются на серверах, и специалисты смогут отслеживать рабочий процесс в любое время, к тому же, что стоимость данного мониторинга относительно низкая. Довольно мало эмпирических исследований, которые статистически анализировали бы отношения между Электронным правительством и коррупцией. Тем не менее, ряд пилотных проектов в России предоставляют убедительные доказательства того, какого эффекта можно добиться путем цифровизации государственного сектора. Ярким примером, является создание портала zakupki.gov.ru; его суть заключается в переводе государственных закупок в интернет-пространство, на основе принципа «одного окна», благодаря чему меняется характер контактов между заказчиком и исполнителем, и «местом встречи» все чаще становится веб-портал. Предполагается, что перевод госзакупок в электронную форму поможет бороться с коррупцией, будет способствовать повышению прозрачности [3, 4].

Заключение. Это исследование дает ряд важных теоретических и практических выводов. Результаты исследования подтверждают тезис о том, что Электронное правительство является эффективным инструментом противодействия коррупции. Большинство исследований учитывают только прямое влияние Электронного правительства. Однако в данном исследовании выдвигается гипотеза о том, что Электронное правительство способно оказать влияние на снижение коррупции с учетом административных, политических и правовых инструментов. Таким образом, с практической точки зрения комбинированный подход в противодействии коррупции, который внедряет Электронное правительство как один из антикоррупционных инструментов, может быть более эффективным в снижении уровня коррупции.

Список литературы

1. Борисов, Я. Е. Электронное правительство в цифровой экономике России [Текст]/ Я. Е. Борисов // Труды Оренбургского института (филиала) Московской государственной юридической академии. – 2021. – № 4(50). – С. 5-9. – EDN MEGGFK.
2. Зюзина, Н. Н. Формирование антикоррупционного поведения будущих государственных и муниципальных служащих [Текст] / Н.Н. Зюзина, О. Н. Митрофанова // Актуальные проблемы теории и практики противодействия коррупции: Сборник материалов международной научно-практической конференции, Липецк, 07 декабря 2018 года. – Липецк: ООО «Ритм», 2019. – С. 198-202. – EDN HLAGWP.
3. Митрофанова, О. Н. Анализ эффективности государственных и муниципальных закупок на региональном уровне (на примере Липецкой области) [Текст] / О.Н. Митрофанова // Modern Science. – 2020. – № 1-1. – С. 70-76.
4. Митрофанова, О.Н. Государственные и муниципальные закупки как фактор развития социально-экономической системы региона [Текст] /

О.Н. Митрофанова // Теоретико-методологическое и практическое развитие социально-экономических систем: Коллективная монография / Рецензент: О.Ю. Смыслова. – Липецк: Липецкий государственный технический университет, 2021. – С. 20-27.

5. Митрофанова, О.Н. Информационная открытость органов власти [Текст] / О. Н. Митрофанова, Д. А. Маркина // Инновационная экономика и право. – 2019. – № 1(13). – С. 41-49. – EDN YZPBAL.

6. Митрофанова, О.Н. Правовая культура как элемент формирования правового государства [Текст] / О. Н. Митрофанова // Актуальные проблемы становления правового государства в Российской Федерации: материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции, Нефтекамск, 15 ноября 2018 года. – Нефтекамск: Башкирский государственный университет, 2018. – С. 151-159. – EDN YUQCUP.

7. Перенджиев А.Н. Электронное правительство как механизм противодействия коррупции [Текст] / А.Н. Перенджиев, К.А. Филкова// ГОСРЕГ: государственное регулирование общественных отношений. – 2019. - № 1. – С. 57-65.

8. Стратегия электронного правительства в России: на пути к эффективному государству, ориентированному на граждан. [Электронный ресурс] – URL: http://emag.iis.ru/arc/infosoc/emag.nsf/BPA/b947e2ada21505a6c3257456002e2977 (Дата обращения: 25.05.2022).

9. Федеральный закон "О противодействии коррупции" от 25.12.2008 N 273-ФЗ (последняя редакция). [Электронный ресурс] – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_82959/ (Дата обращения: 25.05.2022).

THE ROLE OF "ELECTRONIC GOVERNMENT" IN COMBATING CORRUPTION

AKSENOVA DARYA SERGEEVNA
“Management of organizations”, bachelor student, 1th year
Lipetsk State Technical University

Abstract: The article is devoted to the electronic government in Russia as an anti-corruption mechanism. The article analyzes the concept of "electronic government" in the context of Russia's transition to a digital economy. The existing approaches to the content of the concept of "electronic government", the features of its creation and functioning are investigated; the main legal and practical aspects of the organization and activity of "electronic government" are considered. E-government is becoming one of the anti-corruption tools, which, through the introduction of ICT into the state apparatus, allows to reduce the level of corruption and increase the transparency of public authorities.

Keywords: E-government, transparency, corruption, anti-corruption.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ ФИНАНСОВЫХ РЕСУРСОВ ПРЕДПРИЯТИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

БЕЛЯЕВА ВИКТОРИЯ АЛЕКСЕЕВНА
Студентка гр. ФПО-п-19-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

БАРСУКОВА КРИСТИНА ВЛАДИМИРОВНА
Научный руководитель, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: Обостренный интерес к исследованиям природы финансов наблюдается в мировой экономике сравнительно недавно. Финансы являются ключевым звеном в экономике, обеспечивающие распределение и перераспределение ресурсов, движение стоимости.

Ключевые слова: финансы, проблемы, решения, рекомендации, развитие

Проблемы финансов — это ситуации, которые связаны с острым дефицитом денежных средств в государственной казне, компании или кошельке каждого гражданина. Обычно, проблемы финансов связаны с ошибками в управлении денежным капиталом и финансовом планировании, внешними факторами, безответственным подходом к решению финансовых задач и прочее.

Актуальные вопросы развития финансов состоят из малых частей, их составляющие – это отдельные люди, предприятия, государства и так далее.

Для разбора данной проблемы обратимся к одному из наиболее крупных предприятий Липецкой области - ООО ЛТК «Свободный Сокол».

Липецкая трубная компания «Свободный Сокол» является крупнейшим поставщиком трубной продукции для сектора питьевого водоснабжения и водоотведения, входящая в перечень системообразующих организаций РФ.

На настоящий момент данная компания, имеет ряд проблем, связанных с финансовыми ресурсами и финансовыми результатами. Обратимся к таблице 1.

Таблица 1 – Анализ финансово-экономических показателей ООО ЛТК «Свободный Сокол»

Показатель	1 г.	2 г.	3 г.	3 г. к 1 г.	
				+/-	Темп роста, %
Среднегодовая стоимость основных средств	712499	770649	828750	+116,251	116
Выручка от продаж товаров	2800382	2921109	2648037	-152345	94
Прибыль от продаж	152343	229131	130745	-21598	86
Чистая прибыль	75249	85024	39799	-35450	53
Среднесписочная численность персо-	1345	1289	1258	-11787	10

нала, чел					
Валовая прибыль	219817	323250	204824	-14993	93
Прочие внеоборотные активы	48600	69744	74016	25416	152
Отложенные налоговые активы	53311	60731	28318	-24993	53
НДС по приобретенным ценностям	20121	62894	4821	-115300	24
Финансовые вложения	51185	49609	122181	70996	24
Заемные средства	194977	495735	194977	0	100
Кредиторская задолженность	576489	621424	557644	-18845	97

ООО ЛТК «Свободный Сокол» в большей степени в период с 1 г. по 2 г. терпит убытки.

В 2018 году чистая прибыль предприятия составила 75249 тыс.руб., что больше аналогичного показателя 2020г. на 35450 тыс.руб. (в 53 раза), и больше прошлогоднего уровня на 45225 тыс.руб., или на 46,81%.

НДС по приобретенным ценностям значительно сократилось во 2 году по сравнению с 1 г. на 58073т.р. или в 13 раз.

Таким образом, проанализировав данные, мы можем сделать вывод о том, что в период 2018-2020гг. предприятие терпит убытки. Предварительный анализ финансовых показателей предприятия показывает, что в 2020году происходит уменьшение выручки от продаж, прибыли от продаж, Основной проблемой предприятия можно считать наличие отложенных налоговых активов, уменьшение прибыль от продаж и чистой прибыли.

Для наиболее точного анализа необходим аналитический отчет о финансовых результатах данного предприятия.

Таблица 2 – Аналитический отчет о финансовых результатах ООО ЛТК «Свободный Сокол» 2 -3 г.

Показатели	В тыс. руб.			Темп прироста, %	Структура, %		
	1 г.	2 г.	Отклонение		1 г.	2 г.	Отклонение
А	1	2	3	4	5	6	7
1. Прибыль от продаж	229131	130749	-98382	-99,43	91,34	99,84	8,5
2. Прибыль до налогообложения	147016	53832	-93184	-99,63	100	100	-
3. Налог на прибыль и иные аналогичные обязательные платежи	(61793)	31409	-30384	-99,49	64,99	64,90	0,09
4. Чистая прибыль	85024	39799	-45225	-99,53	65,01	75,10	10,09

В отчетном году прибыль до налогообложения уменьшилась на 91,34 %, чистая прибыль - на 99,53 % по сравнению с предыдущим годом. Прибыль от продажи продукции составляет преобладающую долю в прибыли до налогообложения. В прошлом году доля прибыли от продаж в общей сумме прибыли до налогообложения составляла 71,34% и в 3 году – 99,84%.

Следовательно, при снижающейся доле прибыли до налогообложения, необходим детальный анализ структуры доходов и расходов организации. Необходимо проследить динамику соотношения доходов и расходов за несколько периодов.

В таблице 3 представлен горизонтальный анализ доходов и расходов ОАО «Липецкий силикатный завод» за 1- 2 гг.

Таблица 3 – Анализ формирования финансового результата от прочих видов деятельности организации ОАО «Липецкий силикатный завод»

Показатели	1 г		2 г.		Изменения (+,-)		Темп роста, %
	Тыс. руб.	% к строке 1	Тыс. руб.	% к строке 1	Тыс. руб.	Уд. Веса	
А	1	2	3	4	5	6	7
1.Проценты к получению	1850	26,42	1855	27,17	5	-3,25	23,9892
2.Проценты к уплате	89179	12,85	67423	25,87	-21756	-47,12	2,0132
3.Доходы от участия в других организациях	-	-	-	-	-	-	-
4.Прочие доходы	712692	30,78	344300	31,47	59993	0,69	1,0224
5.Прочие расходы	707478	29,92	355675	15,49	-51820	-14,43	-0,5177
6.Итого финансовый результат	1511199	100	699975	100	-13578	-	26,5071

Проведя анализ доходов и расходов, можно сделать вывод о том, что все показатели имеют разную тенденцию к развитию за анализируемый период.

По результатам проведенного анализа, ООО ЛТК «Свободный Сокол» за анализируемые периоды ухудшило свои финансовые показатели.

Для решения вышеуказанных проблем необходимо предложить определенный комплекс мероприятий, ориентированных на улучшение финансового состояния организации ООО ЛТК «Свободный Сокол» например, такие как:

- оптимизация размещения оборотных средств;
- внедрение более современных методов и форм продаж;
- усовершенствование системы расчетов с покупателями и поставщиками;
- проведение своевременной и тщательной претензионной работы;
- снижение управленческих и коммерческих расходов.

Список литературы

1. Жеребцова, Н. М. Потребительское поведение граждан Российской Федерации в условиях неопределенности / Н. М. Жеребцова, К. В. Барсукова // Цифровая экономика: тенденции и перспективы развития в России и мире : сборник материалов конференции, Нальчик, 23–24 апреля 2021 года. – Нальчик: Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, 2021. – С. 161-165. – EDN CRAALW.

2. Барсукова, К. В. Сущностные характеристики категории "инновация" / К. В. Барсукова, А. Е. Кисова // Вестник Липецкого государственного технического университета. – 2017. – № 2(32). – С. 97-101. – EDN ZALDDH.

3. Бирюков, П. В. Влияние неплатежеспособности населения на российскую экономику / П. В. Бирюков, К. В. Барсукова // Управление бизнесом и вызовы цифровой экономики: Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Энгельс, 14 февраля 2021 года / Под общей редакцией Е.Г. Жулиной. – Энгельс: Общество с ограниченной ответственностью "Институт научных исследований и развития профессиональных компетенций", 2021. – С. 21-23. – EDN JZZRSY.

4. Рогова, Д. С. Цифровая трансформация и её особенности / Д. С. Рогова, К. В. Барсукова // Ключевые позиции и точки развития экономики и промышленности: наука и практика : Материалы Международной научно-практической конференции, Липецк, 25 марта 2021 года / Под общей редакцией М.А. Новака. – Липецк: Липецкий государственный технический университет, 2021. – С. 211-213. – EDN HEPSDJ.

5. Барсукова, К. В. Эффективные методы мотивации и стимулирование персонала на предприятии / К. В. Барсукова, А. Г. Кузнецов // Вестник Липецкого государственного технического университета. – 2017. – № 1(31). – С. 63-66. – EDN YIONCD.

TOPICAL ISSUES OF THE DEVELOPMENT OF FINANCIAL RESOURCES OF THE ENTERPRISE OF THE RUSSIAN FEDERATION

BELYAEVA VICTORIA ALEKSEEVNA
Finance of enterprises of organizations bachelor student, 3rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: The sharpened interest in the research of the nature of finance has been observed in the world economy relatively recently. Finance is a key link in the economy, ensuring the distribution and redistribution of resources, the movement of value.

Keywords: finance, problems, solutions, recommendations, development

ВЗЯТОЧНИЧЕСТВО КАК ОДНА ИЗ ФОРМ ПРОЯВЛЕНИЯ КОРРУПЦИИ В ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СФЕРЕ

ГОЛИКОВА ИРИНА СЕРГЕЕВНА
студентка гр. ГМС-21-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

МИТРОФАНОВА ОЛЬГА НИКОЛАЕВНА
Научный руководитель, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье освящены основные аспекты влияния взяточничества на экономику. Рассмотрена реально сложившаяся ситуация, и чем она опасна для дальнейшего развития страны. Приведены примеры взяточничества в экономической сфере и предложены основные меры для решения данной проблемы.

Ключевые слова: взяточничество, коррупция, взяточничество как форма коррупции, экономика.

В современном мире все больше распространяются нечестные методы существования. Это, к сожалению, стало человеческой обыденностью. Не только потому, что граждане продают свою свободу и честность, но и потому, что некоторые вышестоящие лица хотят на этом нажиться. Тем самым теряется возможность существования общества без пороков, живущего по законам и правилам. Это привело к отравлению экономической системы таким понятием как «коррупция». Таким путем люди получают выгоду с помощью денег, помогая этому термину закрепиться в правовом сознании. Хуже всего, что денежные расчеты и взимания происходят осознанно и целенаправленно.

Данная проблема вышла на глобальный уровень. В результате чего, коррупционная система начала разрастаться, включая в себя все новые понятие. Одним из таких является взяточничество. Данные термины требуют особого освящения.

Для начала стоит обратиться к Федеральному Закону "О противодействии коррупции", в котором представлено определение «коррупция». Оно включает в себя такие понятия, как «дача взятки» и «получение взятки» [7]. Дача взятки – преступление, где должностное лицо совершает законное или незаконное действие (бездействие) с целью предоставления какой-либо выгоды, в пользу дающего взятку. Получение взятки – принятие должностным лицом материальных ценностей либо осуществление действия или бездействия в пользу коррумпированного лица. Из это следует, что взяточничество является одной из форм коррупции.

Уровень взятия денег продолжает расти, несмотря на проводимые антикоррупционную политику путем ужесточения законов и меры наказания. Так, Федеральным законом от 4 мая 2011 г. N 97-ФЗ были внесены изменения в

Уголовный кодекс Российской Федерации, касающиеся взяточничества. За это можно получить не только огромные штрафы, но и лишение свободы до 12 лет [6]. Несмотря на это, снизить уровень преступности не получается. Значит, данная проблема сидит гораздо глубже, продолжая отравлять все сфер жизни общества.

На рисунке 1 представлен индекс коррупции в России за последние 5 лет:

Рисунок 1 – Индекс коррупции в России за 5 лет [3]

Из данного графика следует, что индекс коррупции стал снижаться в период с 2019 по 2020 годы. Максимальный уровень достигал 30 инд. п. в 2021 году, а минимальный 28 инд. п в 2019 и 2020 году.

Наиболее опасна коррупция, и, в частности, взяточничество, для экономики. Они затормаживают ее развитие, так как возникает дефицит бюджета. Это происходит из-за высоких расходов средств федерального бюджета, повышение тарифов на оказание жилищно-коммунальных услуг, да и в целом среди граждан увеличивается процент недоверия к правящей элите, так как их власть держится не только за счет связей, но и денежного аспекта. Такая ситуация в целом пагубно влияет на страну, ведь деньги, которые находятся в круге взяточничества, могли быть в обороте и развивать различные сферы, улучшая уровень жизни.

Экономика Российской Федерации развивается за счет нефти и газа. Следовательно, при большом желании, на этом можно сделать состояние, но, разумеется, нечестным и опасным путем. Рассмотрим на примере дело Алексея Улюкаева 2016 года. Он являлся министром экономического развития России. Его обвинили в получении взятки в размере двух миллионов долларов наличными. Данное предложение поступило бывшему министру от сотрудников

"Роснефти", которые хотели получить одобрение на покупку пакета акций нефтяной компании "Башнефть" [1]. Причем, как отметил Следственный комитет, взятку Алексей Улюкаев вымогал под угрозой препятствования сделки. В результате судебного решения, бывший министр получил штраф в размере 130 миллиона рублей и приговорен к восьми годам колонии. Вину он не признал. В декабре 2018 года Улюкаев выплатил назначенный штраф. В 2019 году с имущества экс-министра был снят арест Замоскворецким судом. Сам Алексей Улюкаев отбывал свой срок в колонии Тверской области на протяжении 4,5 лет, где работал в библиотеке. Бывший министр вышел из тюрьмы досрочно 12 мая 2022 года, отбыв только половину назначенного срока.

Данный пример показывает, что взятки могут взиматься от вышестоящих чиновников, которым может противостоять только закон. Но чаще всего человеком овладевает страх: как можно пойти против «верхушки». У власти должны быть не те, у кого есть деньги и связи, а те, кто перед собой поставил цель защищать и служить на благо общества. Это есть высшая суть правового государства, каким Российская Федерация является. Взятки запугали граждан, они потеряли веру в себя и свои силы. И эта демотивация находит отражение во всем. Появляется дифференциация населения. Неравные условия существования дают разный уровень жизни.

Взяточничество негативно работает не только во внутреннем рынке, но и на внешнем. Прежде всего, это затрудняет вход в экономическое пространство. Из этого вытекает слабая конкуренция, что проявляется в качестве товара. Всем известно, что без конкуренции не может стабильно развиваться экономика: нет стимула к ее улучшению. Далее это приводит к отсутствию иностранного капитала: из-за взяточничества наблюдается дефицит государственного бюджета, так еще и нет вложений из вне. Экономике просто не на что будет даже существовать. Это может привести и вовсе к прекращению сотрудничества с иностранными государствами, следовательно, страна лишается импорта. Поскольку правит тот, у кого есть деньги, можно забыть о развитии малого бизнеса: он будет поглощён своими старшими собратьями. И это может продолжаться до тех пор, пока экономика не придет к монополизированному рынку. И это вполне реальная ситуация. Чтобы такого не допустить, необходимо проводить серьезную антикоррупционную политику, в которой будут заинтересованы прежде всего власти. Интересы одного человека не должны вредить другим. Об этом говорится в п. 3 ст. 17 Конституции Российской Федерации.

Чтобы избежать взяточнических действий, необходимо организовать проведение результативной антикоррупционной политики [2]. Наиболее значимыми будут обеспечение открытой денежной истории чиновников и их родственников: крупные перевод, расходы и иные статьи. Также, необходимо создать независимый орган, по борьбе с коррупцией в полномочиях которого будет возможность пресекать подобные преступления. Возможно, сделать его государственным органом с особым статусом. Эти меры способствовали бы улучшению не только экономической стабильности, но и повысили уровень других общественных сфер.

В данный момент времени существуют такие органы по борьбе с коррупцией:

– Министерство внутренних дел РФ;
– Федеральная служба безопасности РФ;
– Федеральная таможенная служба РФ;
– Министерство чрезвычайных ситуаций РФ;
– Генеральная прокуратура РФ;
– Судебная система РФ;
– Институты гражданского общества.

В заключении необходимо отметить, что взяточничество, безусловно, негативно влияет на развитие экономики. Оно приводит к огромным количествам последствий, которые станут необратимыми, если позволить их допустить [4].

Для того, чтобы противодействовать коррупции нужно создавать ряд мер, по которым можно будет вычислить недобросовестных граждан [5]:

– Ужесточение уголовной ответственности;
– Оказание материальной поддержки для граждан, которые будут способствовать содействию для выявления коррупции в той или иной организации;
– Учет реестра по недобросовестным юридическим и физическим лицам, которые уже были пойманы за взяткой.

Для полной реализации данных мер уйдет многое количество времени, но данная система позволит приостановить тот уровень коррупции, который существует на данный момент времени.

Список литературы

1. Дело против Улюкаева: [Электронный ресурс] // РИА НОВОСТИ. URL: https://ria.ru/20161115/1481435992.html (Дата обращения: 25.06.2022).
2. Зюзина, Н. Н. Формирование антикоррупционного поведения будущих государственных и муниципальных служащих [Текст] / Н.Н. Зюзина, О. Н. Митрофанова // Актуальные проблемы теории и практики противодействия коррупции: Сборник материалов международной научно-практической конференции, Липецк, 07 декабря 2018 года. – Липецк: ООО «Ритм», 2019. – С. 198-202. – EDN HLAGWP.
3. Индекс коррупции в России [Электронный ресурс] – URL: https://take-profit.org/statistics/corruption-index/russia/ (Дата обращения: 25.05.2022).
4. Митрофанова, О.Н. Информационная открытость органов власти [Текст] / О. Н. Митрофанова, Д. А. Маркина // Инновационная экономика и право. – 2019. – № 1(13). – С. 41-49. – EDN YZPBAL.
5. Митрофанова, О.Н. Правовая культура как элемент формирования правового государства [Текст] / О. Н. Митрофанова // Актуальные проблемы

становления правового государства в Российской Федерации: материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции, Нефтекамск, 15 ноября 2018 года. – Нефтекамск: Башкирский государственный университет, 2018. – С. 151-159. – EDN YUQCUP.

6. О внесении изменений в Уголовный кодекс Российской Федерации и Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях в связи с совершенствованием государственного управления в области противодействия коррупции: Федеральный закон от 04.05.2011 N 97-ФЗ [Электронный ресурс] // Собрание законодательства РФ. 2008. № 19. Ст. 2714 – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_113656/ (Дата обращения: 14.05.2022).

7. О противодействии коррупции: Федеральный закон от 25.12.2008 N 273-ФЗ [Электронный ресурс]// Собрание законодательства РФ. 2008. № 52. Ст. 6228 – URL: https://duma.consultant.ru/documents/992846 (Дата обращения: 10.05.2022).

BRIBERY AS ONE OF THE FORMS OF CORRUPTION IN THE ECONOMIC SPHERE

GOLIKOVA IRINA SERGEEVNA
"State and municipal service", bachelor student, 1th year
Lipetsk State Technical University

Abstract: the article highlights the main aspects of the influence of bribery on the economy. The actual situation is considered, and how it is dangerous for the further development of the country. Examples of bribery in the economic sphere are given and the main measures to solve this problem are proposed.

Keywords: bribery, corruption, bribery as a form of corruption, economy.

КРИЗИСНОЕ ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ И МЕТОДЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ

НИКИТИНА ТАТЬЯНА ИГОРЕВНА
магистрант гр. ОЗ-М-МН-21
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

КУЗНЕЦОВ МИХАИЛ МИХАЙЛОВИЧ
Научный руководитель: к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье рассмотрены вопросы завышения цен и создания искусственного дефицита в условиях кризиса. Проанализированы волны ценообразования и меры по антимонопольному регулированию возникающих проблем.

Ключевые слова: ценообразование, товары первой необходимости, дефицит, искусственный дефицит, экономическая нестабильность.

Санкционные ограничения и запреты, введенные в отношении России, специальная военная операция российских вооруженных сил, проводимая с 24 февраля 2022 года с целью «демилитаризации и денацификации Украины» стали отправной точкой сложившегося продовольственного кризиса.

21 февраля 2022 года в Минсельхозе заявили, что ключевые российские производители зафиксировали отпускную цену на сахар до конца июля на уровне 47 рублей за килограмм.

Цены на продукцию для продажи в розницу заморозили 20 агрохолдингов, обеспечивающих 93% производимого в стране сахара. Они приняли такие меры по рекомендации Минсельхоза и ФАС России. Ограничение должно было действовать до 31 июля 2022 года включительно.

Минпромторг в конце февраля 2022 года сообщил, что российские розничные сети сформировали запас социально значимых продуктов как минимум на 40 дней торговли, а запасов макарон, гречки и других бакалейных товаров хватит на 50–70 дней [1].

После 24 февраля 2022 западные страны ввели санкции в отношении России, затронувшие в том числе экспорт и импорт. Более 400 иностранных компаний, включая ритейлеров из разных сфер, объявили о полной или временной остановке деятельности в России.

На фоне всего этого инфляция в стране резко ускорилась. По данным Центробанка, это связано с резким ростом спроса на товары и услуги со стороны потребителей ввиду повысившейся неопределенности и ослабления курса рубля, который к 10 марта падал на 49,7% по отношению к доллару и на 44,4% - к евро относительно значений от 23 февраля.

С целью выявления особенностей региональной дифференциации ценообразования нами было проведено авторское исследование относительно продуктов, на которые был создан искусственный дефицит. Первые места в ТОП покупаемых продуктов заняли: крупы; макароны; консервы; заморозка; туалетная бумага; сахар; соль; мясо; бытовые предметы первой необходимости (порошки, губки, салфетки); гигиенические и дезинфицирующие средства.

Респонденты объяснили свое поведение несколькими причинами: 1) цены вырастут из-за падающего курса рубля, и надо купить, пока не поздно; 2) боязнь карантина и самоизоляции.

При этом, интересны ответы тех, кто не поддался панике. Респонденты в этом поделились на две группы: 1 – не слышали о дефиците; 2 – не испугались паники [2].

Минпромторг пустые полки комментировал так: «Выкладка товара на полку происходит ритмично, в соответствии с определенным циклом: товар на разных его этапах может быть в подсобных помещениях, в пути, в машине, на распределительном центре торговой сети. Чтобы снова заполнить полку, всегда требуется примерно одно и то же время» [3]. Со стороны торговых сетей воз-

никшая ситуация была неожиданной, проще говоря, администраторы торговых залов не были готовы к резкому скачку спроса. Ведь анализ показывает абсолютно нормальную динамику по производству данных товаров (рис. 1).

Рисунок 1 – Производство сахара в России в 2010-2019 гг, тыс.тонн (по данным экспертно-аналитического центра агробизнеса «АБ-Центр»)

Товар лежит на складах. Ситуация находится под контролем у торговых сетей и Минпромторга. Цены выросли. Работают обычные для рынка механизмы (спрос рождает предложение). Недельная инфляция за этот период выросла в 5 раз по сравнению с аналогичным периодом 2021 года.

По данным ФАС, на данный момент запасов сахара достаточно для удовлетворения внутреннего спроса, риски дефицита отсутствуют [4].

Однако с 5 по 11 марта Росстат зафиксировал двузначный скачок цен на сахар. По сравнению с предыдущей неделей его цена выросла на 12,8 %.

Сдерживать цены отказались в частности «О'Кей» и Auchan. В пресс-службе Минпромторга подтвердили информацию о том, что «сейчас некоторые торговые сети снимают с себя обязательства по добровольному ограничению предельного уровня наценок на ряд категорий товаров».

Сахар пользовался наибольшим спросом с конца февраля 2022 года. В отдельных магазинах люди буквально дрались за этот продукт. ФАС возбудила дело против «Пятёрочки» и «Магнита». Сахара у них на полках не было, а на складах его нашли. Люди паникуют — это нормально в условиях неопределённости. Но вывод напрашивается один: относиться к ситуации более спокойно; покупки делать обдуманно, не создавая ажиотажа и паники. Со стороны государства также предпринимаются меры по антимонопольному регулированию цен.

Список литературы

1. Маркова, Е. С. Цифровая трансформация: проблемы и возможности / Е. С. Маркова // Цифровые трансформации в развитии экономики и общества : материалы XV Международной научно-практической конференции, Липецк, 21 апреля 2021 года. – Воронеж: Автономная некоммерческая организация по ока-

занию издательских и полиграфических услуг "НАУКА-ЮНИПРЕСС", 2021. – С. 254-257. – EDN XNGIUC.

2. Маркова, Е. С. Интернет-маркетинг как инструмент развития региональных кластеров / Е. С. Маркова, А. В. Майдоровская // Модернизация государственного и муниципального управления: вызовы времени : материалы межвузовской научной конференции, Липецк, 27 апреля 2016 года. – Липецк: Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2017. – С. 73-76. – EDN ZETVAP.

3. Markova, E. S. Subregional Development as the Basis of Economic Growth of Russia / E. S. Markova, L. A. Zageeva // , 27–28 февраля 2020 года, 2020. – P. 444-448. – EDN BUTTOC.

4. Маркова, Е. С. Анализ кластерно-сетевой модели при организации пространства региона в условиях цифровизации экономики / Е. С. Маркова // Инновационное предпринимательство: опыт регионов : материалы Международной научно-практической конференции, Воронеж, 18–19 мая 2018 года. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр "Научная книга", 2018. – С. 45-50. – EDN YZGBRZ.

5. Markova, E. S. Cluster policy as factor innovative development of regions / E. S. Markova // Вести высших учебных заведений Черноземья. – 2014. – No 4(38). – P. 75-78. – EDN TGZKYP.

CRISIS PRICING AND REGULATORY METHODS

NIKITINA TATIANA IGOREVNA
Master's student gr. OZ-M-MN-21
Lipetsk State Technical University

Abstract: the article discusses the issues of overpricing and creating an artificial deficit in a crisis. The waves of pricing and measures for antimonopoly regulation of emerging problems are analyzed.

Keywords: pricing, essential goods, deficit, artificial deficit, economic instability.

СОЦИАЛЬНАЯ РОЛЬ СПОРТА В РАЗВИТИИ ОБЩЕСТВА

ОСОЛОДЧЕНКО НИКИТА ВЛАДИМИРОВИЧ
студент гр. МН-21-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

МАРКОВА ЕКАТЕРИНА СЕРГЕЕВНА
Научный руководитель: к.э.н., доцент
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в статье рассматриваются понятия спорт и их функции влияния на личность. В рамках исследования проведенный опрос, студенческой молодежи по вопросам социальной роли спорта в развитии общества.

Ключевые слова: спорт, физическая культура, личность, социальная интеграция, социализация личности.

Развитие спорта - актуальный вопрос для современного российского общества. В условиях социально-экономических и политических преобразований современной России особое значение приобретают вопросы укрепления физического и духовного здоровья человека, формирования здорового образа жизни, поэтому развитие физической культуры и спорта - приоритетное направление социальной политики государства.

Кроме того, в настоящее время в нашей стране продолжают оставаться очень сложными социально-демографическая ситуация и положение состояния здоровья населения.

Физическая культура и спорт являются одним из наиболее важных факторов укрепления и сохранения здоровья, что особенно важно сегодня, в условиях резкого снижения двигательной активности (гиподинамии). Цели и содержание, средства и формы, распространение и эффективность физической культуры и спорта следует рассматривать во взаимосвязи с внешней средой, бытом, питанием, возрастом и полом. Это и определяет актуальность темы данной статьи. Термин физическая культура встречается у многих авторов так, по мнению Евсеева Ю.И, «физическая культура - это часть общей культуры человечества, которая представляет собой творческую деятельность по освоению прошлых и созданию новых ценностей преимущественно в сфере физического развития, оздоровления и воспитания людей». [1]

Бочкарева С.И, трактует термин «физическая культура» как «часть общечеловеческой культуры, направленная на разностороннее укрепление и совершенствование организма человека посредством применения широкого круга средств – физических упражнений, естественных сил природы, гигиенических факторов». [2]

Таким образом, спорт оказывает широкое воздействие на основные сферы жизнедеятельности общества. Он влияет на национальные отношения, деловую жизнь, общественное положение, формирует моду, этические ценности, образ жизни людей.

Любой человек, как индивид, имеет свой набор ценностей. Ценностные ориентации сочетаются с потребностями человека в получении различных социальных благ, достижении разных целей. Нами был проведен опрос на тему, какое же место в списке этих ориентаций у людей занимает здоровье?

В вопросе приняли участие юноши и девушки, обучающиеся на 1 курсе экономического факультета. Преимущественно в исследовании приняли участие мужчины (более 60%).

Анализ ответов анкеты показал, что большинство анкетируемых (71,4%) считают свой образ жизни частично здоровым, хотя понимают, что для полно-

ценной жизни и успешной профессиональной карьеры необходимо вести полностью здоровый образ жизни. Около 10% считают, что их образ жизни здоровый, а 19% отметили, что нет.

Далее в анкетировании были рассмотрены такие вопросы как:

«Что такое на ваш взгляд, здоровый образ жизни?» Самым популярным ответом стал: образ жизни, направленный на сохранения здоровья- 66,7%. Остальные голоса были отданы соблюдением режима дня и правильного питания- 19% и занятие спортом, закаливание -14,3%.

«Насколько активно вы занимаетесь спортом?» По данным таблицы 57,1% людей занимаются 1-2 часа. 23,8% людей занимаются менее 30 минут и 19% вообще не занимаются.

«Какие причины препятствуют вам заниматься спортом?» Каждый пункт набрал свое количество голов: материальные (4,8%), отсутствие желания (23,8%), недостаток свободного времени (47,6%), лень (47,6%), болезнь (19%).

Данное исследование показало, что мы хотим быть образованными, востребованными в профессии, состоявшимися в жизни, но при этом совсем забываем про здоровье, находя бесчисленное количество причин для оправдания физического бездействия. А главная причина, на мой взгляд, для большинства людей – в отсутствии правильной мотивации и банальной лени. Лучше посидеть перед телевизором на диване, поиграть в компьютер или планшет, сходить в кафе, чем позаниматься спортом или просто погулять полчаса. Это мнение посещает большинство граждан нашей страны. В нашем сознании еще не сформировано отношение к здоровью и одному из главных путей его сохранения - спорту, как к одним из наиболее значимых ценностей. Спорт просто необходим для социального становления человека, являясь важным средством его всестороннего и гармонического развития. Недаром еще Аристотель сказал: «Здоровье это не всё, но без него всё – ничто» и «Ничто так сильно не разрушает организм, как физическое бездействие!»

Таким образом, социальная роль спорта в развитии современного общества очень велика. Спорту присущи функции, прежде всего, как социокультурному явлению.

Спорт как социальный институт удовлетворяет различные социальные потребности личности, прежде всего в поддержании физического здоровья, социального самочувствия, оказывает широкое воздействие на основные сферы жизнедеятельности общества. Он влияет на национальные отношения, деловую жизнь, общественное положение, формирует моду, этические ценности, образ жизни людей. Феномен спорта обладает мощной социализирующей силой.

Ценностный потенциал спорта позволяет решать целый ряд воспитательных задач, дает большие возможности не только для физического и спортивного совершенствования, но и для нравственного, эстетического, интеллектуального и трудового воспитания. Этот потенциал необходимо использовать в полной мере, поскольку это наименее затратный и наиболее результативный рычаг форсированного морального и физического оздоровления нации.

Список литературы

1. Хайруллин, И. Т. Социальная роль занятий физической культуры и студенческого спорта в развитии общества / И. Т. Хайруллин, М. А. Лоскутов, И. В. Сальлев // Вопросы педагогики. – 2018. – № 8. – С. 77-79. – EDN XWQJYD.
2. Гизатулина, А. А. Формирование потребности населения в регулярных занятиях физической культурой / А. А. Гизатулина // Гуманитарный научный вестник. – 2021. – № 4. – С. 25-29. – DOI 10.5281/zenodo.4769080. – EDN WBSSFT.
3. Социальные функции физической культуры / А. А. Ладыгина, Л. А. Шинкарюк, Н. М. Каримов [и др.] // Молодежь и наука. – 2018. – № 5. – С. 37. – EDN XUBKCL.
4. Смотрикина, М. В. Духовно-нравственная и социальная роль физической культуры и спорта в воспитании и образовании / М. В. Смотрикина // Современные проблемы гуманитарных и общественных наук. – 2020. – № 5(32). – С. 259-264. – EDN EMJHQA.

THE SOCIAL ROLE OF SPORT IN THE DEVELOPMENT OF SOCIETY

OSOLODCHENKO NIKITA VLADIMIROVICH
student gr. MN-21-1
Lipetsk State Technical University

Abstract: the article discusses the concepts of sport and their functions of influence on personality. As part of the study, a survey was conducted among students on the social role of sports in the development of society.

Keywords: sport, physical culture, personality, social integration, socialization of personality.

КОММУНИКАЦИОННАЯ ПОЛИТИКА СОВРЕМЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

ПОПОВ РОМАН АЛЕКСАНДРОВИЧ
студент гр. МН-п-19-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

МИТРОФАНОВА ОЛЬГА НИКОЛАЕВНА
Научный руководитель: старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: Организационная коммуникация — это процесс, с помощью которого группы людей сообщают о целях компании и способах их достижения. Организационное общение является неотъемлемой частью эффективной практики управления на рабочем месте: продуктивный и вдумчивый диалог может создать или разрушить организацию и отношения внутри нее. В данной статье будет рассмотрена эффективность коммуникация и как она является строительным блоком успешных организаций.

Ключевые слова: коммуникация, персонал, организация, эффективность, деятельность.

Все менеджеры и сотрудники должны знать, как ведут себя люди, чтобы обеспечить наилучшую рабочую среду. Организационное поведение связано с тем, как люди могут быть мотивированы на более эффективную совместную работу. Взаимодействие, необходимое для того, чтобы направить группу к ряду общих целей, называется организационной коммуникацией.

В каждом из этих взаимодействий мы иногда удовлетворены, но иногда разочарованы некомпетентностью, бесчувственностью, отсутствием координации и бюрократизмом, которые являются результатом неэффективной организационной коммуникации. Более глубокое понимание коммуникации позволяет нам лучше понять факторы, которые способствуют успешной организации.

Трудно найти объявление о приеме на работу, в котором не упоминаются такие критерии приемлемости, как «коммуникабельность» или «коммуникативные навыки». Такие понятия, как «организационная коммуникация», «корпоративная коммуникация» или «деловое общение» давно стали ключевыми для менеджмента, предпринимательства и человеческих ресурсов [5].

Что понимается под «организационной коммуникацией»? Каковы его основные функции и виды? Каковы наиболее важные коммуникативные навыки на рабочем месте? Каковы наиболее распространенные барьеры и препятствия для современной организационной коммуникации? Ответы на эти и другие вопросы в рамках этого курса помогут вам лучше понять явление и процесс организационной коммуникации.

Эффективная и действенная система связи требует управленческого мастерства в доставке и получении сообщений. Менеджер должен выявлять различные барьеры в общении, анализировать причины их возникновения и предпринимать превентивные меры, чтобы избежать этих барьеров. Таким образом, основная ответственность менеджера заключается в разработке и поддержании эффективной системы коммуникаций в организации.

У компании есть множество путей для коммуникации, работающих как внутри компании, так и за ее пределами. По мере роста компании возникает необходимость лучше регулировать эти каналы в интересах вашего бизнеса. Коммуникационная политика и процедуры должны быть изложены ясным и понятным языком для всех сотрудников. В ходе этого процесса может возникнуть необходимость разделить внутреннюю и внешнюю коммуникацию на разные политики.

Поскольку политика внутренних коммуникаций разработана для ваших сотрудников и в интересах ваших бизнес-процессов, она должна быть легко доступна. Также важно, чтобы все были уведомлены о политике и последующих обновлениях. При определении того, что вам нужно, чтобы ваша коммуникационная политика и процедуры включали, обязательно учитывайте любые правила и существующие политики компании, которым вы должны соответствовать. Наряду с поддержкой организационных ценностей и культуры соблюдение требований является одним из ваших главных приоритетов при создании этих руководств по общению. Вам не нужно рабочее место, где ваши сотрудники не понимают правильных способов общения и поведения друг с другом [1].

Политика и процедуры внешних коммуникаций предназначены для того, чтобы дать вашим сотрудникам рекомендации по обработке, исходящей или входящей информации, относящейся к организации. Основное внимание следует уделять распространению важных новостей и информации среди общественности, ваших клиентов и заинтересованных сторон. Создавая четкие правила, ваша цель состоит в том, чтобы избежать проблем с ответственностью и неловких ситуаций или ситуаций, наносящих ущерб вашему бренду. Под внешнюю коммуникацию подпадает множество вещей — пресс-релизы, прямые почтовые рассылки, финансовые отчеты, информационные бюллетени и многое другое — и вам необходимо учитывать все способы, которыми они играют роль в формировании вашего имиджа и репутации для сообщества, будущих клиентов и инвесторы [4].

Как для внутренней, так и для внешней коммуникации существует несколько ключевых областей, о которых не стоит забывать при создании политик и процедур. В этой статье мы рассмотрим аспекты внутренней коммуникации, которые необходимо учитывать для построения сильной политики. Часть 2 будет охватывать создание политики и процедур внешней коммуникации.

Неизбежная истина внутренних разговоров и обмена информацией в вашей организации заключается в том, что она может в любой момент стать достоянием общественности. Компрометирующие электронные письма, текстовые сообщения и записи просачиваются постоянно, и к тому времени, когда вы об этом узнаете, ущерб уже нанесен. Если это может случиться с Джеффом Безосом, это может случиться с кем угодно. Все сотрудники должны понимать это и действовать, и общаться таким образом, чтобы поддерживать ваши политики, процедуры, ценности и культуру. Ваши указания по общению также должны подкреплять это.

Ваша внутренняя коммуникационная политика и процедуры должны охватывать все способы обмена информацией внутри вашей компании. Информация может быть, чем угодно: от опросов до жалоб и открытых дискуссий. Вы также должны объяснить, где сотрудники могут найти объявления, расписания или календарь событий. Простой способ избежать путаницы — централизовать свой контент. Вы можете использовать внутреннюю платформу обмена сообщениями, такую как Slack, или согласованную систему календаря, такую как Google Calendar. В своей коммуникационной политике и процедурах

вы также должны указать, когда компания будет предоставлять обновления или объявления, например, проводить собрания всех сотрудников один раз в месяц или рассылать письма сотрудникам каждый квартал [3, 5].

Несмотря на значительный потенциал взлома, электронная почта является неизбежным инструментом для ведения бизнеса. Вопросов должно быть не в том, будет ли он использоваться для внутренней коммуникации, а в том, как. Есть ли какая-либо информация, которую нельзя передавать в ветке электронной почты?

Еще одна проблема с электронной почтой — ее ненадежность. Некоторые сотрудники будут читать каждое электронное письмо, которое они получают, но другие даже не удосуживаются войти в свою учетную запись. Когда электронная почта используется для официальных сообщений сотрудникам, они должны открывать и читать ее. Это на благо всех, предотвращая недоразумения, несчастные случаи и упущения в соблюдении.

Еще один аспект, который следует учитывать при управлении электронной почтой компании, — кто уполномочен отправлять официальные сообщения от имени организации. Вы бы не хотели, чтобы каждый сотрудник имел возможность массово рассылать сообщения. Как правило, лучше оставить эту ответственность тем, кто занимает должности директоров или менеджеров. Это также означает, что именно они должны создавать и поддерживать списки рассылки, чтобы они не использовались не по назначению для распространения несанкционированной или не относящейся к делу информации по официальным каналам.

Многие компании предоставляют такие устройства, как компьютеры, ноутбуки, планшеты и телефоны для работы. Во избежание вопиющих неправомерных действий в политике и процедурах внутренней коммуникации должно быть четко указано, для чего эти устройства можно и для чего нельзя использовать.

Социальные сети сильно отвлекают ваших сотрудников в рабочее время. Один из способов борьбы с этим явлением — ограничить или запретить доступ к таким платформам, как Twitter и Facebook, на рабочих устройствах. Что касается их личных устройств, вы можете рассмотреть возможность введения правил, касающихся того, когда они могут использовать социальные сети на работе, например, во время перерыва или обеденного перерыва.

В настоящее время многое передается с помощью текстовых сообщений, и мы можем забыть, что тексты не так безопасны и конфиденциальны, как мы думаем. Текстовые сообщения всегда очень легко находят выход в мир. Вот почему важно, чтобы сотрудники помнили, что то, что они говорят друг другу по корпоративным телефонам — даже если это были просто комментарии, отправленные в шутку, — может плохо отразиться на них и на организации. Независимо от того, как они общаются внутри компании, лично или посредством обмена сообщениями, они должны действовать в соответствии с действующими политиками в отношении домогательств, этикета и поведения на рабочем месте.

Использование социальных сетей для внутреннего обмена информацией может привести к лучшему сотрудничеству между сотрудниками и свободному обмену идеями. Частные группы Facebook — один из самых популярных вариантов для этого, предоставляя простой способ анонсировать события, делиться новостями и задавать вопросы. Однако без надлежащего надзора эти группы могут стать помехой. На самом деле, Таможенно-пограничная служба США недавно подверглась критике за частную группу в Facebook, где агенты пограничной службы делали пренебрежительные комментарии. Чтобы избежать каких-либо нарушений HR или PR-кризиса, такие онлайн-группы должны быть учтены в ваших коммуникационных политиках и процедурах.

Независимо от того, создаете ли вы политику и процедуры внутренней коммуникации впервые или ваш существующий контент нуждается в некотором обновлении, этот процесс не должен быть сложным. Программное обеспечение для управления политиками упрощает создание политик и автоматизирует доставку и уведомление ваших сотрудников.

ComplianceBridge от ComplianceBridge — это полное программное обеспечение для создания и управления политиками. Работайте с заинтересованными сторонами над одним центральным документом, чтобы упростить совместную работу и просмотр контента перед его публикацией. Богатая система шаблонов поможет придать вашей библиотеке политик единообразный вид. Инструменты для совместной работы для составителей политик включают в себя контроль версий, обмен сообщениями, напоминания и уведомления, чтобы упростить процесс утверждения.

Распространение новых или обновленных политик среди затронутых сотрудников также занимает всего несколько минут с помощью ComplianceBridge. Вы можете отправить отдельным лицам, группам сотрудников или спискам рассылки. Когда рассылаются новые политики и процедуры, сотрудники уведомляются о необходимости подтверждения и проверки своего понимания нового материала. Тесты можно сделать простыми или сложными, используя различные типы вопросов. Запись о том, кто прочитал, протестировал и подписал политики, регистрируется в системе.

Соблюдение требований — это простой процесс с надежным программным обеспечением для управления, таким как ComplianceBridge. Запросите демонстрацию сегодня, чтобы лично убедиться, как ComplianceBridge решит ваши проблемы с политиками.

Итак, организационное общение относится к формам и каналам общения между членами организаций, таких как корпорации, некоммерческие организации или малые предприятия. Исследования выявили тесную взаимосвязь между уровнями общения в организации и производительностью и удовлетворенностью работой. Организационное общение может быть формальным или неформальным, протекать в различных направлениях и использовать различные средства массовой информации [2].

Организационная коммуникация происходит вверх, вниз и по горизонтали. Нисходящая коммуникация идет от управленческого и исполнительного

уровней к персоналу по формальным каналам, таким как руководства по политике, правила и положения и организационные схемы. Коммуникация вверх инициируется персоналом и направляется руководителям; оно часто принимает форму жалобы или просьбы. Горизонтальное общение происходит, когда коллеги встречаются для обсуждения вопросов, представляющих общий интерес, решения проблем и обмена информацией.

Таким образом, мы можем сказать, что « эффективная коммуникация является строительным блоком успешных организаций ». Другими словами, общение выступает в качестве движущего звена в деятельности организации.

Список литературы

1. Зверева, Е.Е. К вопросу о межличностной коммуникации [Текст] / Е.Е. Зверева, О.Н. Митрофанова // Современные тенденции и инновации в науке и производстве: Сборник материалов VIII международной научно-практической конференции, Междуреченск, 03–04 апреля 2019 года / Ответственный редактор Гвоздкова Татьяна Николаевна. – Междуреченск: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2019. – С. 2411-2416.
2. Казанцев К.Ю. Факторный анализ силы бренда высокотехнологичных предприятий [Электронный ресурс]. // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2015. №1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/faktornyy-analiz-sily-brenda-vysokotehnologichnyh-predpriyatiy (дата обращения: 01.06.2022).
3. Кудашова, М.Е. К вопросу о ключевых компетенциях в стратегическом управлении [Текст] / М. Е. Кудашова, О. Н. Митрофанова // Современные проблемы экономики и менеджмента: Материалы международной научно-практической конференции, Воронеж, 22 октября 2020 года / Редколлегия: А.А. Федченко, О.А. Колесникова. – Воронеж: Издательство Истоки, 2020. – С. 155-158.
4. Никитина Н.В., Балановская А.В., Волкодаева А.В. Типы угроз системы информацианной безопасности предприятия [Текст]// Вестник Самарского государственного экономического университета. 2019. - № 8 (130). - С. 48-56.
5. Попкова Е. Г. Коммуникативная политика в системе маркетинга [Электронный ресурс]. URL: http://www.cis2000.ru/Budgeting/Mailing/Politika.shtml, свободный/ (дата обращения: 31.05.2022).

COMMUNICATION POLICY OF A MODERN ORGANIZATION

POPOV ROMAN ALEXANDROVICH
“Management of organizations”, bachelor student, 3th year
Lipetsk State Technical University

Abstract: Organizational communication is a process by which groups of people communicate about the company's goals and ways to achieve them. Organizational communication is an integral part of effective workplace management practice: productive and thoughtful dialogue can create or destroy an organization and relationships within it. This article will examine the effectiveness of communication and how it is a building block of successful organizations.
Keywords: communication, personnel, organization, efficiency, activity.

РОЛЬ ФИНАНСОВОГО АНАЛИЗА В ПРИНЯТИИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

ПУЗИКОВА СОФИЯ ИГОРЕВНА
Студентка гр. ФПО-п-19-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

БАРСУКОВА КРИСТИНА ВЛАДИМИРОВНА
Научный руководитель, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: в данной статье раскрыты вопросы анализа эффективности деятельности коммерческих предприятий в современной рыночной экономике. Проведён анализ финансового состояния на основе имеющихся данных финансовой отчётности. Предложены мероприятия по улучшению финансовых результатов деятельности организации.
Ключевые слова: финансовые результаты, эффективность экономической деятельности, финансовый анализ, прибыль, рентабельность.

Анализ финансовой деятельности является научной базой, на основании которой принимаются управленческие решения в бизнесе. Для их обоснования необходимо выявлять и прогнозировать существующие и потенциальные проблемы, производственные и финансовые риски [1].

ОАО «Липецкий силикатный завод» является одним из крупнейших предприятий строительного комплекса города Липецка. Потребителями продукции являются строительные организации Липецкой, Рязанской, Московской областей. Оценка финансового состояния проведена в соответствии бухгалтерской и финансовой отчетности предприятия.

Анализ в данной работе включает анализы: ликвидности, рентабельности, деловой активности, финансовой устойчивости, вероятности банкротства предприятия. Анализ ликвидности предприятия представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Анализ ликвидности баланса на 2019 – 2021 гг.

Показатели	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Коэффициент абсолютной ликвидности	4,93	5,52	4,74
Коэффициент промежуточной (быстрой) ликвидности	5,41	6,18	5,01
Коэффициент текущей ликвидности	17,74	18,6	14,13

Таким образом, коэффициент абсолютной ликвидности и на начало, и на конец периода находится выше нормативного значения (0,2), так предприятие в полной мере обеспечено средствами для своевременного погашения наиболее срочных обязательств за счет наиболее ликвидных активов. В 2021г. значение коэффициента текущей ликвидности находится выше нормативного уровня 2.5, что не угрожает финансовой устойчивости предприятия.

На основании финансовой отчетности можно рассчитать рентабельность, которая приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Изменение показателей рентабельности ОАО «Липецкий силикатный завод» за анализируемый период

Наименование	31.12.2019 г.	31.12.2020 г.	31.12.2021 г.
Общая рентабельность, %	-1,98	2,52	1,15
Рентабельность продаж, %	-3,37	1,8	-1,14
Рентабельность собственного капитала, %	-1,08	0,88	0,22
Рентабельность производства, %	1,19	6,64	3,51

За анализируемый период значения показателей рентабельности увеличились, что следует скорее рассматривать как положительную тенденцию.

Деловая активность проявляется в скорости оборота средств организации. Чем быстрее оборачиваются средства, тем больше продукции производит и продает предприятие. Показатели деловой активности (в днях) за весь рассматриваемый период представлены на рисунке 1.

Рисунок 2 – Показатели деловой активности

Проводя анализ типа финансовой устойчивости предприятия по абсолютным показателям, в динамике заметна стагнация финансовой устойчивости, которая представлена в таблице 3

Таблица 3 – Анализ показателей финансовой устойчивости на 2019-2021 гг.

Наименование	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Темп роста, %	
				2020 г. к 2019 г.	2021 г. к 2020 г.
Коэффициент автономии	0,97	0,96	0,95	98,97	98,9
Коэффициент маневренности	0,44	0,49	0,53	111,4	108,2
Коэффициент кредиторской задолженности	0,82	0,8	0,84	98,12	104,0

Как видно из таблицы, финансовую устойчивость можно охарактеризовать как «Абсолютная финансовая устойчивость», т.к. на начало периода достаточно собственных средств для формирования запасов и затрат. Деятельность предприятия налажена, отсутствуют кредиты и платежи, соблюдается финансовая дисциплина.

Анализ банкротства следует определить через коэффициент Альтмана, который рассчитывается с помощью пяти показателей.

Предполагаемая вероятность банкротства составила 1,17, что является средней вероятностью банкротства, т. к. входит в промежуток от 1,1 до 2,6.

На основании проведенных анализов можно определить следующие направления улучшения финансового результата деятельности организации:

1. Систематический анализа финансово-хозяйственной деятельности предприятия ОАО «Липецкий силикатный завод»;
2. Проведение эффективной политики при подготовке персонала [2];
3. Улучшать качество производимой продукции, что приведет к конкурентоспособности и заинтересованности потребителей [3].

Подводя итог, можно сказать, что предприятие можно назвать ликвидным и платежеспособным. Большинство показателей рентабельности увеличились, что является положительной тенденцией. Анализ типа финансовой устойчивости предприятия в динамике, показывает улучшение. Проанализировав вероятность банкротства, оценивается как низкая.

Осуществляя тактику постоянных улучшений и их применений в деятельности предприятия можно обеспечить предприятию неуклонный рост доли рынка, объемов продаж и доходов [4].

Список литературы

1. Экономика предприятия : Теория и практика / А. Е. Кисова, А. А. Шпиганович, К. В. Барсукова, И. А. Черникова ; Финансовый университет при Правительстве РФ, Липецкий филиал, Кафедра бухгалтерского учета, аудита, статистики. – Липецк : Липецкий государственный технический университет, 2019. – 149 с. – ISBN 978-5-88247-944-1. – EDN TVFVYY.
2. Барсукова, К. В. Эффективные методы мотивации и стимулирование персонала на предприятии / К. В. Барсукова, А. Г. Кузнецов // Вестник Липецкого государственного технического университета. – 2017. – № 1(31). – С. 63-66. – EDN YIONCD.

3. Барсукова, К. В. Сущностные характеристики категории "инновация" / К. В. Барсукова, А. Е. Кисова // Вестник Липецкого государственного технического университета. – 2017. – № 2(32). – С. 97-101. – EDN ZALDDH.

4. Теоретико-методологическое и практическое развитие социально-экономических систем : Коллективная монография / Ю. К. Баранова, К. В. Барсукова, Е. В. Богомолова [и др.] ; Рецензент: О.Ю. Смыслова. – Липецк : Липецкий государственный технический университет, 2021. – 240 с. – ISBN 978-5-00175-067-3. – EDN XDHUDM.

THE ROLE OF FINANCIAL ANALYSIS IN MANAGEMENT DECISION-MAKING

SOFIA I. PUZIKOVA
«Finance of enterprises and organizations», bachelor student, 3rd year
Lipetsk State Technical University

Abstract: this article reveals the issues of analyzing the efficiency of commercial enterprises in the modern market economy. The analysis of the financial condition on the basis of the available data of the financial statements is carried out. Proposed measures to improve the financial results of the organization.

Key words: financial results, efficiency of economic activity, financial analysis, profit, profitability.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ ФИНАНСОВОЙ СФЕРЫ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ

САДАЕВ ШАВКАТ НАЗИМОВИЧ
студент гр. МН-п-19-1
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

МИТРОФАНОВА ОЛЬГА НИКОЛАЕВНА
Научный руководитель, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Аннотация: Актуальность данной темы обусловлена текущим состоянием финансовой системы Российской Федерации. Развитие финансовой сферы благоприятно сказывается на перемещении активов как внутри страны, так и за рубежом. Наибольший эффект можно достичь, если все звенья данной финансовой сферы будут работать сбалансированно.

Ключевые слова: финансы, финансовая система, инвестиционный и финансовый рынок, диверсификация, ипотечное кредитование, малый и средний бизнес.

В современной экономике финансы занимает очень важную роль. Сущность финансов проявляется в их функциях. Под функциями понимается та «работа», которую выполняют финансы. Можно выделить три основных функций финансов: обеспечение процесса хозяйствования денежными средствами, контроль рублем, распределительную.

Вопрос развития финансовой сферы наиболее актуальный в наше время. Особенно на фоне нынешних событий, когда Российская экономика подвержена санкциям со стороны остальных стран.

Поэтому развитие финансовой сферы благоприятно сказывает на перемещении активов как внутри страны, так и за рубежом. Наибольший эффект можно достичь, если все звенья данной финансовой сферы будут работать сбалансированно.

Наблюдая и анализируя современное экономическое состояние отечественной экономике, можно сделать выводы, где имеются положительные и отрицательные моменты. Можно сказать, что Россия в некоторых аспектах отстает от ряда стран. Поэтому для сокращения этого отставания и опережение необходимо проанализировать проблемы и выдвинуть меры для решения этих проблем [1, 3].

Но при анализе состояния экономике и выдвижения проблем и решений, не стоит забывать о специфики ее структуры.

Объектом изучения в данной работе является экономика современной РФ. Цель – найти проблемы, решение которых позволить оживить отечественную экономику. А также подробно разобрать каждую из проблем для более ясного понимания и составления корректного плана решения проблем.

Можно выдвинуть теорию о том, что для оживления экономике России необходимо решить три проблемы, которые сейчас наиболее актуальны:

1. Проблема сырьевого характера российской экономики.
2. Проблема теневой экономики.
3. Проблема развития финансов домашних хозяйств.

При изучении данного вопроса будем обращаться к официальным сайтам Минфина, ЦБ РФ и РосСтата. Благодаря этим ресурсам мы получим максимально достоверные и актуальные данные для анализа. Так же из этих источников мы можем найти мнение квалицированных аналитиков.

Для более полного понимания, рассмотрим каждую проблему по отдельности и для каждой попробуем предпринять меры решения.

Проблема сырьевого характера российской экономики. Сильное влияние нефти и газа из-за создает риски для развития финансовой системы РФ.

Россия имеет очень большой запас сырья и природных ресурсов, в частность это касается нефти и газа. Казалось бы, что плохого в сырьевом характере экономики. Но именно это приводит к ряду других проблем. Вот несколько из них: при снижении цены нефти уменьшаются доходы государственного бюджета, снижается покупательная способность национальной денежной единицы, появляется необходимость заимствования государством средств из внешних и внутренних источников, возникают инфляционные риски [1-3].

На примере можем рассмотреть связь курса рубля и цены на нефть в один и тот же период.

Рисунок 1 – Динамика курса рубля

Рисунок 2 – Изменение цены на нефть (Brent)

На рисунках 1 и 2 мы видим динамики курса рубля и цена на нефть [6]. Можно выделить зависимость этих двух графиков. Мы видим явную отрицательную корреляционную связь между ценами на нефть и курсом рубля. При снижении цены на нефть, изменения становятся экономически ощутимыми в масштабах всей страны и каждого ее жителя. Можно ли списать подобную зависимость на особенности географического расположения и структуры портфеля активов, советского наследия? Думается, что нет, поскольку подобные графики периода СССР не демонстрируют зависимость стоимости ВВП и рубля от стоимости нефти.

И поэтому для решения проблемы сырьевого характера национальной экономики, необходимо предпринять следующие меры:

– диверсификация сферы производства для более динамичного развития хозяйствующих субъектов, ускорения экономического роста,

– повышения удельного веса несырьевых доходов бюджета РФ;

– развитие инвестиционного и финансового рынков в целях совершенствования процесса перераспределения финансовых ресурсов и при-

влечения вложений в реальный сектор экономики, что позволит более эффективно развиваться отечественным предприятиям;

– сбалансированная бюджетная и денежно-кредитная политика государства.

Проблема теневой экономики. Теневая экономика негативно сказывается на развитии малого и среднего бизнеса в стране, приводит к искажению показателей деловой активности, снижению доходной части бюджета страны. Также могу отметь, что решение проблемы теневой экономики усложняется тем, что практический вся информация, которая предоставляется ученому-экономисту, является конфиденциальной и разглашаю не подлежит, теневая экономика – феномен, который относительно легко определить, но невозможно точно измерить.

На данный момент для экономики страны настали не лучшие времена. И именно в такие моменты увеличиваются масштабы теневой экономике. В такие моменты она препятствует выхода страны из кризисного положения.

Единственным решением данной проблемы я вижу ужесточение законодательства по отношению к теневой экономике. Современное законодательство слабо обращает внимание на данную проблему и дает возможность гражданам заниматься деятельностью «в тени». Усиление контроля и ужесточение санкций позволит усложнит «выход в тень».

Перейдем к последней проблеме, с которой я встречаюсь чаще всего, и решение которой для меня наиболее выгодно – проблема развития финансов домашних хозяйств. Домашнее хозяйство - один из главных субъектов экономической деятельности. Поэтому ему также необходимо пристальное внимание.

Под домашним хозяйством будем понимать такое хозяйство, которое ведется одним или несколькими лицами, живущими совместно и имеющими общий бюджет. Это понятие шире понятия семьи. В состав домохозяйства могут входить не только родственники, но и другие люди.

Основными проблема российского населения являются бедность и снижение реальных располагаемых доходов. Финансы домохозяйств играют важную роль как в развитии платежеспособного спроса страны, так и в развитии централизованных финансов с помощью налоговых платежей. Чем больше доходы населения, тем выше его спрос на различные виды материальных и нематериальных благ и тем больше возможностей для развития экономики и социальной сферы.

Для решения данной проблемы необходимо предпринять меры, которые позволять: Во-первых, способствуют росту доходов населения, в частности за счет справедливой оплаты труда. Во-вторых, усовершенствовать ипотечное кредитования, которое играет немалую роль в деятельность домохозяйств. В-третьих, повышение кол-во субсидий и льгот малому и среднему бизнесу. Помощь в выходе на рынок, уменьшение давления со стороны иностранных конкурентов и более крупных отечественных компаний.

Разберем каждый пункт по отдельности.

Почему же стоить уделить внимание справедливой заработной плате? Заработная плата – основной источник доходов домохозяйств и именно уровень заработной платы является показателем, который характеризует уровень жизни населения.

Рисунок 3 – Динамика изменения индекса реальных располагаемых доходов население.

На рисунке 3 предоставлена динамика изменения индекса реальных располагаемых доходов население [4]. Исходя из этих данных можно сделать вывод что реальные доходы по отношению к прошлому году не повышаются, а большую часть указанного периода меньше. Лишь с 2018 года можно увидеть положительную динамику.

Ипотечное кредитование. Улучшение ипотечного кредитования положительно повлияет на уровень социальной стабильности. Также понижение ставок по ипотеки не только повысить спрос на данный продукт, но увеличить кол-во молодых семей. Потому что отсутствие жилища является препятствие для создания семьи и заведение детей.

Рисунок 4 – Средневзвешенная ставка по Ипотеке в РФ.

И как мы видим на рисунке 4 государство со временем уменьшает среднюю ставку по ипотеке [5]. Конечно, это требует много ресурсов и времени. Правительство понимает важность данного показателя и старается сделать жилье доступным для своего население. Тем самым оно намного повышает уровень жизни граждан.

Льготы и субсидии для малого и среднего бизнеса. На 2021 год Росстат сообщил о сокращении доли малого и среднего бизнеса до 20.2 от всей экономики [5]. Сейчас нужна максимальная помощь от государства так как наблюдается массовый отток иностранных компаний с российского рынка. Это повышает шансы российских компаний на закрепление на рынке и успешное функционирование. Государству необходимо предпринять ряд мер для побуждения граждан заняться бизнесом и замотивировать на увеличения оборота лиц, которые уже занимаются в этой сфере.

В развитии современной экономике есть много положительных моментов в современной экономике РФ. Но также есть проблемы, решение которых на много увеличить развитие страны в целом. Конечно, сейчас это максимально сложно из-за давления со страны Запада. Но российская экономика пережила не один кризис, и у нее есть большой опыт.

Список литературы

1. Rodnyansky, D., Makarov, I., Mitrofanova, O., Sukhina, Y., & Kisova, A. (2021). The formation of state capitalism models in the oil industry: Russia and the world. [Электронный ресурс]. In SHS Web of Conferences (Vol. 106, p. 01010). EDP Sciences. DOI: https://doi.org/10.1051/shsconf/202110601010 https://www.shs-conferences.org/articles/shsconf/abs/2021/17/shsconf_mtde2021_01010/shsconf_mtde2021_01010.html – (дата обращения: 25.05.2022).
2. Митрофанова О.Н. Российская социально-экономическая система в условиях цифровизации. [Текст] В сборнике: Современные подходы к трансформации концепций государственного регулирования и управления в социально-экономических системах сборник научных трудов 9-й Международной научно-практической конференции. Курск, 2020. С. 351-354.
3. Московцева, Л. В. Трансформация стратегии экономического развития Российской Федерации на современном этапе[Текст] / Л. В. Московцева, О. Ю. Бурлюкина, О. Н. Митрофанова // Цифровая экономика: перспективы развития и совершенствования : сборник научных статей Международной научно-практической конференции, Курск, 23 октября 2020 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. – С. 151-157. – DOI 10.47581/2020/10.23.PS85/037.
4. Официальный сайт Минфина России [Электронный ресурс]. – URL: https://minfin.gov.ru/ru. – (дата обращения: 25.05.2022)
5. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://rosstat.gov.ru/. – – (дата обращения: 25.05.2022)

6. Центральный банк Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cbr.ru/. – – (дата обращения: 25.05.2022).

TOPICAL ISSUES OF THE DEVELOPMENT OF THE FINANCIAL SPHERE OF THE RUSSIAN ECONOMY

SADAEV SHAVKAT NAZIMOVICH
"Management of organizations", bachelor student, 3th year
Lipetsk State Technical University

Abstract: The relevance of this topic is due to the current state of the financial system of the Russian Federation. The development of the financial sector has a positive effect on the movement of assets both within the country and abroad. The greatest effect can be achieved if all the links of this financial sector work in a balanced manner.

Keywords: finance, financial system, investment and financial market, diversification, mortgage lending, small and medium business.

Научное издание

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ

СБОРНИК ТРУДОВ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ
СТУДЕНТОВ И АСПИРАНТОВ
ЛИПЕЦКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

20 апреля–10 июня 2022 г.

Ответственный за выпуск: С.Е. Кондратьев
Компьютерная верстка: А.И. Шкарина, Е.К. Грачева, В.В. Юров
С.Е. Никитин, Н.С. Зубкова, Ю.А. Абросимова
В.И.Татьянин, Б.П. Дейнека

Издано в авторской редакции

Подписано в печать 25.10.2022. Формат 60x84 1/16. Объем 53,53 п.л.
Издательство Липецкого государственного технического университета.
398055, Липецк, ул. Московская, 30.