



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научно-инновационной
деятельности ФГБОУ ВО «ТГТУ»

Муромцев Д. Ю.

2018 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тамбовский государственный технический университет» на диссертационную работу Шачнева Олега Ярославовича «Обеспечение эффективного функционирования электротехнических комплексов промышленных производств с резкопеременными нагрузками», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы.

1. Актуальность темы диссертационной работы

Диссертационная работа Шачнева О. Я. посвящена решению задач по обеспечению эффективного функционирования электротехнических комплексов, содержащих нагрузки резкопеременного характера за счет выявления и компенсации негативных воздействий.

Высокие показатели экономической и технологической эффективности предприятия, а также его конкурентоспособность заключаются в высокой надежности всех элементов системы, бесперебойности питания и качестве электроэнергии. При обеспечении высоких показателей качества электроэнергии можно максимально снизить затраты на энергетические нужды, что положительно повлияет на конкурентоспособность предприятия. Таким образом, можно решить вопросы как технологического характера, так и экономического. Важной отраслью в России является металлургия, и именно металлургические предприятия имеют в своём составе наиболее мощные электроприёмники. Для них характерны резкопеременные нагрузки, приводящие к ощутимым негативным последствиям, как в экономическом плане (увеличение удельных затрат на единицу продукции), так и в производственной сфере (ухудшение качества электроэнергии с последующим снижением уровня надёжности оборудования).

Множество научных работ отражают высокие выходные электрические характеристики электротехнических комплексов при использовании в различных мощных предприятиях компенсирующих устройств СТАТКОМ. Однако при использовании в электрометаллургии их недостатком является блокировка входных ключей при возникновении эксплуатационных коротких замыканий в дуговых печах. Таким образом, наиболее тяжелый электрический режим проходит без компенсации, негативно влияя на электрические параметры электротехнических комплексов и их управляющие устройства.

Таким образом, поставленные задачи в диссертационной работе являются актуальными, учитывая высокое количество рабочих циклов в год, а их решение позволит обеспечить более эффективную работу электротехнических комплексов с резкопеременными нагрузками.

2. Новизна исследований и полученных результатов

Решение поставленных задач достигалось с применением методов теоретических основ электротехники, статистического анализа, интегральных преобразований сигналов. Имитационное моделирование выполнено в программной среде MatlabSimulink 2014a, а анализ сигналов проводился в подпрограммном пакете WaveletToolbox.

При решении поставленных задач в диссертационной работе были получены следующие новые научные результаты:

- разработана имитационная модель электротехнического комплекса «ДСП – СТАТКОМ», отличающаяся реализацией в системе управления нового способа деблокировки входных ключей компенсирующей установки;

- разработан новый способ выявления и минимизации негативных возмущений при функционировании электротехнического комплекса «ДСП – СТАТКОМ», отличающийся совместным применением индикаторов Боллинджера и вейвлет-обработки кривой изменения параметров режима, позволяющий идентифицировать эксплуатационные короткие замыкания и сформировать управляющий сигнал деблокировки входных ключей компенсирующей установки;

- разработан программный комплекс для ЭВМ, позволяющий выбрать наиболее рациональный режим работы электроприемника и отличающийся тем, что анализирующий блок программного комплекса на основании статистических данных посылает сигнал системе управления электроприемника с целью корректировки входных электрических параметров для обеспечения максимального коэффициента полезного действия электрической дуги.

В диссертационной работе получены имитационные модели, зависимости различных электрических характеристик от времени, отражающие этапы исследования, а также математические зависимости, которые лежат в основе анализа резкопеременных нагрузок и входящие в схему действия системы управления в электротехническом комплексе «ДСП-СТАТКОМ».

3. Значимость полученных результатов

Значимость полученных результатов для науки и производства заключаются:

- в выявлении негативных возмущений при работе дуговой печи, влияющих на функционирование систем управления электротехнического комплекса «ДСП – СТАТКОМ»;
- в обеспечении минимизации негативных последствий в системе электроснабжения со специфическими нагрузками при резких набросах мощности;
- в разработке имитационных моделей и программ для ЭВМ, которые позволяют выбрать рациональный режим работы электропечной установки.

Рассчитанные показатели эффективности в условиях реального производства могут составлять существенную экономию и согласно итоговым отчетам электрометаллургического производства ОЭМК, составляют 0,22% от годовой выручки с одной дуговой печи.

4. Рекомендации по использованию результатов диссертации

Настоящие результаты диссертационной работы используются, согласно актам внедрения, в АО «Лимак», а также в ФГБОУ ВО «ЛГТУ».

Полученные результаты диссертации предполагается использовать в электрометаллургических предприятиях, а также в диспетчерских пунктах управления технологическими процессами.

Разработанные программы для ЭВМ рекомендуется использовать обучающимся соответствующих специальностей в высших учебных заведениях, а также предприятиям, осуществляющие энергоаудит электрометаллургических производств.

5. Замечания по диссертационной работе

1) На рис. 3.4 (стр. 66) представлена часть электрической нагрузки ДСП с индикаторами Боллинджера, вместо изначальной нагрузки на рис. 3.3 (стр. 64).

2) Чем отличается анализ выявления негативных воздействий, таких как набросы мощности при эксплуатационном коротком замыкании, при работе одной ДСП и группы электропечей.

3) Подписи к функциональным блокам в имитационных моделях желательно перевести на русский язык.

6. Заключение

Диссертация Шачнева Олега Ярославовича является законченной научно-квалификационной работой и выполнена автором самостоятельно на достаточно научном уровне. Работа написана литературным языком и грамотно. Диссертационная работа содержит достаточное количество рисунков и графиков, формул и пояснений к ним.

Посредством имитационной модели выявлены негативные факторы, проявляющиеся в виде провалов напряжения и высокочастотных колебаниях на беспокойной шине. Выявлено, что негативные импульсы, влияющие на функционирование системы электроснабжения, целесообразно компенсировать установкой СТАТКОМ с усовершенствованным модулем системы управления, что было представлено в дополнительной имитационной модели.

Аргументированы способы выявления негативных воздействий в системах с резкопеременными нагрузками при применении нового способа деблокировки входных ключей компенсирующей установки электротехнического комплекса «ДСП-СТАТКОМ».

В разработанном программном комплексе для ЭВМ электрические характеристики отражаются либо в реальном времени, либо вводятся самостоятельно. Результаты расчетов преобразуются, производится комплексный нагрузочный анализ, и результирующие электрические характеристики отражаются с учетом подаваемых сигналов. На конечном этапе анализирующий блок выделяет области с амплитудными или частотными возмущениями и подаёт необходимые сигналы системам управления дуговой печи и компенсирующей установке, что обеспечивает эффективное функционирование электротехнических комплексов не затрагивая технологический процесс.

Основные этапы работы, выводы и результаты представлены в автореферате, который соответствует основному содержанию диссертации.

Диссертационная работа представляет собой завершенную научно-исследовательскую работу, выполненную на актуальную тему и соответствующая п.9 - 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК РФ. Диссертация отвечает требованиям, предъявляемая к кандидатским диссертациям, а её автор, Шачнев Олег Ярославович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы».

Отзыв на диссертацию и автореферат обсужден и одобрен на заседании кафедры «Электроэнергетика» ФГБОУ ВО «ТГТУ», протокол № 1 от «08» сентября 2018 г. Присутствовало на заседании 8 человек, из которых 1 доктор наук. Результаты голосования: «за» - 8 человек, «против» - нет, «воздержалось» - нет.

Заведующий
кафедрой «Электроэнергетика»
к.т.н., доцент



Кобелев А.В.

11.09.2018



ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ
УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ ТГТУ

 Г.В. Мозгова
» 09 20 18 г.