

О Т З Ы В
на автореферат диссертации
Данилова Владимира Владимировича
«Повышение энергоэффективности работы
систем частотного асинхронного электропривода
металлургических транспортных средств»,
представленной на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности
05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы

Даниловым В. В. выполнена диссертационная работа на актуальную для теории и практики частотно-регулируемого электропривода с асинхронными двигателями тему.

В автореферате четко сформулированы цели и задачи, позволяющие оценить уровень работы и глубину проработки темы.

Методология и методы исследования

Для решения поставленных задач использовались методы теории электропривода, теории автоматического управления, математического моделирования нелинейных систем с применением пакетов прикладных программ, методы экспериментального подтверждения. Решение уравнений при компьютерном моделировании математических моделей осуществлялось численными методами в программной оболочке *MatLab/Simulink*.

Научная новизна работы представлена следующими результатами:

1) установлено, что наименьшее отношение переменных «ток статора/момент» достигаемое в системе частотного управления, поддерживающей угол φ_0' между векторами тока статора и потокосцепления ротора ненасыщенного двигателя на уровне 45° , может быть обеспечено за счет поддержания системой управления оптимального значения $\Delta\omega$ – отклонения угловой скорости ротора от скорости вращения поля статора ненасыщенного двигателя, которое должно быть обратно пропорциональным постоянной времени обмотки ротора двигателя, а при насыщенной магнитной цепи двигателя намагничивающая составляющая тока статора должна поддерживаться на постоянном уровне, при этом угол φ_0' и отклонение скоростей $\Delta\omega$ должны возрастать по мере увеличения тока статора;

2) установлено, что в системе асинхронного электропривода со скалярным управлением для подавления колебаний электромагнитного момента целесообразно использовать систему коррекции, отличающуюся одновременной подачей корректирующих сигналов по двум каналам, регулирующим амплитуду и частоту питающего двигателя напряжения, при этом сигналы коррекции определяются на основе идентификации электромагнитного момента и измерения скорости двигателя;

3) доказано, что в системе векторного управления асинхронным электроприводом для достижения минимума отношения «ток статора/момент двигателя» в установившемся режиме при неполной статической нагрузке двигателя необходимо использовать системы коррекции, отличающиеся выработкой корректирующего воздействия, влияющего на задающий сигнал намагничивающей составляющей тока статора, причем корректирующий сигнал можно определить на основе идентификации тангенса угла между векторами тока статора и потокосцепления ротора, а также на основе сравнения измеренных значений продольной и поперечной составляющих вектора тока статора.

Практическая значимость работы:

1) разработаны системы асинхронного электропривода с векторным и скалярным управлением, в которых в установившемся режиме работы отношение «ток статора/момент» двигателя снижено в среднем на 5%;

2) улучшены динамические свойства системы частотного асинхронного электропривода со скалярным управлением, что делает ее конкурентоспособной системам частотного асинхронного электропривода с векторным управлением.

Обоснованность и достоверность результатов исследования подтверждается выполненными сопоставлениями данных, полученных при аналитических исследованиях, компьютерном моделировании, с данными, полученными экспериментальным путем, а также определяется отсутствием противоречий с положениями теории электропривода и теории автоматического управления.

Использование и внедрение результатов

Результаты, полученные в диссертационной работе, внедрены на ООО «Промэлектроника» г. Липецк.

Работа прошла апробацию, поскольку ее результаты опубликованы в семнадцати печатных работах, в том числе четыре статьи в изданиях из Перечня ВАК РФ, два патента РФ на полезную модель, а также

докладывались и обсуждались на международных научно-технических конференциях.

Автореферат написан литературным языком с использованием терминологии, принятой в данной отрасли науки и техники. Стиль изложения – доказательный.

По автореферату имеются следующие замечания:

1) согласно данным на стр. 12 для построения модели на рис. 5 использовался асинхронный двигатель мощностью 200 кВт, при этом не ясно, чем в этой модели обусловлено отсутствие дросселя в составе фильтра звена постоянного тока преобразователя частоты;

2) из текста на стр. 14 не ясно, существует ли методика определения уровня корректирующих сигналов.

Оценивая уровень работы в целом, можно заключить, что выполненная диссертационная работа является завершенной, соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор – Данилов Владимир Владимирович – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы.

Зав. кафедрой электропривода и электротехники
ФГБОУ ВО «Казанский национальный
исследовательский технологический
университет», д. т. н., доцент, научная специальность
05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы

Макаров Валерий Геннадьевич

Доцент кафедры электропривода и электротехники
ФГБОУ ВО «Казанский национальный
исследовательский технологический
университет», к. т. н., доцент, научная специальность
05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы

Цвенгер Игорь Геннадьевич

Подписи Макарова В.В.
и Цвенгера И.Г.

удостоверяется.

Начальник ОКНД ФГБОУ ВО «КНИТУ»

О.А. Перевалов
«04» 12 2013



ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», кафедра электропривода и электротехники
420015 г. Казань, ул. К. Маркса, 68
тел. (843) 231-41-27
e-mail: electroprivod@list.ru