

ОТЗЫВ

на автореферат

диссертации Конохова Дмитрия Владимировича на тему:
«Энергоэффективное прямое управление моментом асинхронных тяговых электродвигателей», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы»

Основная цель современного и перспективного тягового подвижного состава - это обеспечение минимизации стоимости жизненного цикла. Опыт показывает, что при движении локомотивов по равнинным участкам пути и вождении неполновесных составов значительно снижается коэффициент использования осевой мощности. Также неполная загрузка силового оборудования сопровождается снижением коэффициента полезного действия электрической передачи локомотива. В связи с чем проведенное соискателем исследование, направленное на повышение энергетических показателей тягового электропривода локомотивов с асинхронными двигателями (АД), имеет высокую актуальность.

Автор решил ряд теоретических и практических задач для достижения поставленной цели диссертационного исследования, наиболее значимыми из которых являются:

- создание энергоэффективного способа управления асинхронными тяговыми электродвигателями локомотивов в системе прямого управления моментом;
- разработка компьютерных моделей, позволяющих проводить исследования по эффективности реализации энергосберегающего алгоритма в тяговом электроприводе локомотивов с асинхронными двигателями;
- разработка лабораторного стенда для оценки правильности предложенной методики расчета оптимальной величины потокосцепления статора асинхронного электродвигателя.

Научной новизной обладают предложенный энергосберегающий способ, реализованный в системе прямого управления моментом АД, который позволяет снизить потребление тока статора от источника электроэнергии и повысить КПД тягового электропривода локомотива; алгоритмы функционирования блока логики задания потокосцепления статора; рассчитанные и аппроксимированные оптимальные зависимости потокосцепления статора от момента двигателя.

Проведенные лабораторные испытания и компьютерное моделирование энергоэффективного способа управления асинхронным двигателем подтверждают достоверность и полученных результатов, выводов и рекомендаций.

По автореферату имеются замечания:

- на снижение потокосцепления статора должны быть наложены ограничения,

чтобы сохранить перегрузочную способность асинхронного тягового электродвигателя;

- недостаточно полно представлены результаты компьютерного моделирования, не приведен график изменения величины задания потокосцепления статора для более полной оценки наблюдаемого эффекта.

Замечания не снижают положительной оценки работы. На основании вышеуказанного можно считать, что диссертация Конохова Дмитрия Владимировича соответствует всем требованиям Положения о присуждении учёных степеней, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы.

*Профессор кафедры “Автоматизированный
электропривод” ФГАОУ ВО «Южно-Уральский
государственный университет (национальный
исследовательский университет)”, д-р техн. наук, доцент*

10 декабря 2018 г.

 Григорьев Максим Анатольевич

Тел.: +7 (351) 267-93-21

E-mail: grigorevma@susu.ru


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Южно-Уральский государственный университет»
Почтовый адрес: 454080, Челябинский федеральный округ, Челябинская область,
г Челябинск, просп. В.И. Ленина, д. 76.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Конохова Дмитрия Владимировича
«Энергоэффективное прямое управление моментом асинхронных тяговых электродвигателей»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы»

Повышение энергоэффективности общепромышленного и тягового электропривода с асинхронными двигателями является важной задачей и заслуживает особого внимания. В частности, снижение коэффициента полезного действия тяговых электроприводов локомотивов при движении с неполновесным составом или по лёгкому профилю пути приводит к неоправданным затратам энергии и требует научно-обоснованных технических решений, что определяет актуальность темы диссертационного исследования.

Автор предлагает и исследует в работе энергоэффективное регулирование асинхронного электропривода с системой прямого управления моментом. Научной новизной обладает предложенный способ энергоэффективного управления асинхронным тяговым двигателем, направленный на снижение потребления тока статора от источника электроэнергии. Для реализации данного способа автор в своей диссертационной работе предлагает использовать в системе прямого управления моментом асинхронного двигателя оптимальную по критерию минимума тока статора зависимость задания потокосцепления статора от задания на момент. Коноховым Д.В. разработана графоаналитическая методика расчета данной зависимости. Расчет произведен для асинхронного тягового двигателя АД917УХЛ1 применяемого на магистральных тепловозах 2ТЭ25А и гибридном маневровом тепловозе ТЭМ9Н. Автор также отмечает, что система прямого управления моментом обладает рядом существенных преимуществ для тягового электропривода в сравнении с традиционными системами векторного управления и скалярными системами.

Автором проведено исследование предлагаемых принципов энергоэффективного регулирования на лабораторном стенде с использованием частотного преобразователя с системой прямого управления моментом и асинхронного двигателя с электромагнитным тормозом. Результаты экспериментального исследования подтвердили правильность разработанной методики расчёта энергоэффективной зависимости потокосцепления статора от момента и целесообразность применения предлагаемого алгоритма в системе прямого управления моментом.

Автор проиллюстрировал на основе моделирования возможность существенно повысить к.п.д. асинхронного тягового двигателя при моментах нагрузки менее 50% от номинальной величины, которые соответствуют режимам движения локомотивов с неполновесным составом.

Представленные в автореферате результаты обладают научной новизной и практической значимостью. Изложение материала достаточно информативно и в полной мере позволяет судить о содержании диссертационной работы. Основные результаты диссертации опубликованы в научных изданиях, рекомендованных ВАК, предложенные технические решения защищены патентами РФ на изобретения и полезные модели.

По автореферату имеются следующие замечания:

1. При расчете оптимальной зависимости потокосцепления статора не учитывалась активная составляющая тока магнитной цепи.
2. Рисунок 5 и рисунок 9 трудно читаемы в монохромном исполнении, нет возможности различить принадлежность кривых к энергоэффективному и традиционному управлению.

Указанные замечания не снижают значимости работы.

На основании вышеизложенного можно считать, что диссертация Конохова Дмитрия Владимировича является законченной квалификационной научно-исследовательской работой и соответствует критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы.

Руководитель научно-исследовательской лаборатории автоматизации, телемеханики и метрологии, профессор кафедры «Промышленная электроника и электротехника» ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», д.т.н., профессор

«18» 12 2018 г. Потапов Потапов Леонид Алексеевич

Тел.: (4832) 58-82-32

E-mail: l.a.pota39@yandex.ua

Почтовый адрес: 241035, г. Брянск, бул. 50 лет Октября, 7.



Отзыв об автореферате

диссертации Конохова Дмитрия Владимировича «Энергоэффективное управление моментом асинхронных тяговых двигателей», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Одним из путей повышения производительности и экономической эффективности Российских железных дорог является использование локомотивов с более высокими эксплуатационными показателями. Применение новых типов высокочастотных силовых полупроводниковых приборов, обладающих большой единичной мощностью, в сочетании с микропроцессорной системой управления предопределяет целесообразность оснащения локомотивов асинхронными тяговыми двигателями.

В работе Д. В. Конохова, показано что для построения энергоэффективной системы управления асинхронными тяговыми двигателями целесообразно применение системы прямого управления электромагнитным моментом DTS (Direct torque control). В тоже время отмечено, что на текущий момент времени для систем прямого управления моментом недостаточно глубоко проработаны энергосберегающие алгоритмы, что является актуальным направлением исследований для достижения высоких показателей энергоэффективности асинхронного тягового привода локомотивов.

Новым элементом системы с традиционной архитектурой прямого управления электромагнитным моментом, повышающим энергоэффективность управления асинхронным тяговым двигателем, Д. В. Коноховым предложено введение функциональной зависимости потокосцепления статора от величины электромагнитного момента, обеспечивающей минимизацию тока статора.

Разработан способ аналитического расчета оптимизирующей зависимости потокосцепления статора от нагрузки асинхронного тягового двигателя при фиксированной частоте вращения методом циклических последовательных приближений.

Выполнено компьютерное моделирование с реализацией предложенного способа управления асинхронными тяговыми двигателями АД917УХЛ1 тепловоза ТЭМ9Н с массой поезда 2000 т.в режимах разгона и движения с постоянной скоростью 15 км/ч. Получен эффект повышения коэффициента полезного действия асинхронных тяговых двигателей до 12%.

В автореферате также приведены метод и результаты экспериментальной проверки применения разработанного оптимизирующего усовершенствования системы прямого управления электромагнитным

