

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.

Одним из основных направлений развития железных дорог Российской Федерации является пополнение локомотивного парка современными типами локомотивов с бесколлекторными тяговыми двигателями. В соответствии с технической политикой, проводимой ОАО «РЖД», приоритетным является применение тягового электропривода с асинхронными электродвигателями (АТД).

Одной из наиболее важных задач является разработка способов и алгоритмов регулирования, обеспечивающих реализацию высоких тяговых свойств и энергетических показателей локомотивов во всем диапазоне нагрузок и скоростей. Решение поставленной задачи требует реализации новых, прогрессивных подходов к его разработке.

В связи с отмеченным, диссертационная работа Конохова Д.В., посвященная формированию новых подходов к проектированию энергоэффективного тягового электропривода локомотивов с бесколлекторными тяговыми двигателями, является актуальной.

В работе предложен и реализован концептуальный подход к разработке системы автоматического регулирования тягового электропривода с асинхронными двигателями на основе прогрессивного алгоритма прямого управления моментом (DTC), которому присущи такие важные для тягового привода свойства как высокое быстродействие и стабильность функционирования в условиях широкого изменения параметров объекта управления. На основе анализа существующих технических решений по формированию алгоритмов управления тяговым приводом автором совершенно точно обозначена проблема именно энергоэффективного управления.

Реализованный алгоритм управления позволяет с наибольшей эффективностью управлять тяговым электроприводом, особенно на режимах неполной загрузки локомотивов по развиваемому моменту.

Автором предложена методика графоаналитического расчета зависимости требуемого задания потокосцепления статора от задания на момент и угла между моментобразующими векторами тока и потокосцепления статора в системе DTC, оптимизированной по критерию минимума тока статора АТД с учетом насыщения магнитной системы двигателя и изменения его параметров в зависимости от температуры. Полученные зависимости представлены в виде полиномов в удобном для практического использования виде.

Разработанная функциональная схема энергоэффективной системы прямого управления моментом асинхронного тягового электродвигателя реализована в виде компьютерной модели с использованием современных программных комплексов Matlab/Simulink и «Универсальный механизм» (УМ). Адекватность модели и правильность аналитических положений, выбранных принципов построения энергосберегающей системы электропривода проверена путем сравнения данных моделирования и результатов, полученных на лабораторном стенде. Показано, что на режимах частичной загрузки двигателя по моменту достигается увеличение КПД двигателя более, чем на 7 % по отношению к режиму с той же пониженной нагрузкой и номинальным заданием потокосцепления. Эффект достигается за счет уменьшения реактивной составляющей тока статора асинхронного двигателя, а также магнитных и электрических потерь.

Диссертационная работа Конохова Дмитрия Владимировича содержит необходимые элементы научной новизны, полученные результаты имеют практическое значение, могут быть использованы при разработке перспективного тягового электропривода локомотивов нового поколения с бесколлекторными двигателями.

Следует отметить высокий научный уровень выполненной работы, ее практическую направленность, наличие экспериментального материала, подтверждающего эффективность предлагаемых методик.

Основные положения диссертации прошли апробацию на международных и всероссийских научно-технических конференциях, полностью изложены в необходимом количестве публикаций.

При общей положительной оценке выполненной автором работы имеются следующие замечания:

1. Из автореферата не ясно, удалось ли автору практически реализовать управление двигателем с использованием DTC, или он ограничился только компьютерной моделью и лабораторными исследованиями с использованием преобразователя частоты ACS850 фирмы АВВ. Что явилось препятствием на пути внедрения DTC, например, на тепловозе ТЭМ9Н.?

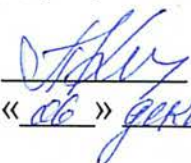
2. В работе не проведено сравнение результатов представленного метода оптимального управления при использовании DTC с результатами классического управления с использованием частотно-токового управления по критерию минимума тока статора, проверенного на практике и хорошо описанного, в том числе в отечественной литературе.

3. Из автореферата не ясно, каким образом полиномы по формулам (10, 11) учитывают изменение температуры обмоток тяговых двигателей при расчете оптимальных потокосцепления и угла.

В целом же, структура и содержание автореферата позволяют сделать заключение, что представленная диссертационная работа соответствует требованиям, которым должна отвечать диссертация на соискание ученой степени кандидата наук, установленным «Положением о присуждении

ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, а ее автор, Конохов Дмитрий Владимирович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы.

Заведующий отделом Тяговых и вспомогательных статических преобразователей акционерного общества «Научно-исследовательский и конструкторско-технологический институт подвижного состава» (АО «ВНИКТИ»), кандидат технических наук по специальности 05.22.07 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация

 Перфильев Константин Степанович
« 06 » декабря 2018 г.

Почтовый адрес: 140402, Московская область, г. Коломна, ул. Октябрьской революции, 410,
Телефон: 8 (496) 618-82-48, доб. 11-37
E-Mail: otvsp@vnikti.com

 А.В. Козацкая

Главный специалист по кадрам
А.В. Козацкая

подпись



УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель Генерального директора

АО «ВНИИЖТ», к.т.н.

Р.В. Мурзин

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации КОНОХОВА Дмитрия Владимировича «Энергоэффективное прямое управление моментом асинхронных тяговых электродвигателей», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы».

В диссертации разработаны способ и система энергоэффективного прямого управления моментом вращения вала тягового электродвигателя. Работа является актуальной, а её результаты защищены тремя патентами РФ на изобретение.

Замечаний по автореферату не имеется.

Работа по актуальности выбранной темы, характеру рассматриваемых вопросов, поставленных и достигнутых целей и задач, степени обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, их достоверности и новизне, замечанию для теории и практики соответствует требованиям ВАК, регламентирующих пунктами 9, 10, и 11 «Положения о порядке присуждения научных степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор – Конохов Дмитрий Владимирович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические системы и комплексы».

Кандидат технических наук, заведующий отделением «Тяговый подвижной состав» АО «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта» (АО «ВНИИЖТ»).

«26» 11 2018 г.  Заручейский Андрей Викторович

Адрес: 129626, г. Москва, 3-я Мытищинская ул., 10

Тел. +7 (495) 687-65-55, 687-64-56

e-mail: press@vniizht.ru, www.vniizht.ru



Подпись Заручейского А.В.
завершено: 6.10.18
М.П. Конохов

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»

Диссертация Конохова Д.В. посвящена решению актуальной задачи - повышению энергоэффективности тяговых электроприводов локомотивов с асинхронными двигателями. Автором разработан способ управления асинхронным электродвигателем в системе прямого управления моментом, реализующий критерий минимума тока статора. Минимум тока статора достигается посредством оптимального регулирования величины задания потокосцепления статора в зависимости от текущего электромагнитного момента. При этом разработана методика расчета данной оптимальной зависимости для асинхронных электродвигателей, основанная на положениях теории электрических машин.

Следует отметить, что данный способ управления применим к широкому спектру электроприводов с асинхронными двигателями как тяговых, так и общепромышленных.

Теоретические положения диссертационного исследования подтверждены на комплексной компьютерной модели и лабораторном стенде, что свидетельствует о правильности и целесообразности применения, предложенного энергоэффективного способа управления тяговыми электроприводами с асинхронными двигателями.

По автореферату диссертационной работы имеются замечания:

-недостаточно полно описана функциональная схема, не указан тип применяемого регулятора частоты вращения, трудно читаем блок логики задания потокосцепления статора;

-для более полной оценки энергоэффективного алгоритма на лабораторной установке целесообразней было бы снять более трех точек

зависимости задания потокосцепления статора от момента асинхронного двигателя;

-в работе отсутствует сравнительный анализ существующего алгоритма управления 58 тепловозами типа 2ТЭ25А с асинхронным тяговым приводом и преимущество предлагаемого автором энергоэффективного прямого управления моментом АД по сравнению с существующим.

Данные замечания следует отнести к недостаткам работы, которые не снижают общей положительной оценки проведенного диссертационного исследования и полученных результатов.

В соответствии с вышеизложенным считаю, что диссертационная работа на тему: «Энергоэффективное прямое управление моментом асинхронных тяговых электродвигателей» отвечает всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Конохов Дмитрий Владимирович, заслуживает присуждение ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 - Электротехнические комплексы и системы.

Попов Юрий Иванович,
Адрес: 105066, г. Москва, Ольховский пер., д.205,
Телефон: +7(499)262-73-62
E-mail: mail@pkbct.ru
Директор ПКБ ЦТ ОАО «РЖД»

«28» *ноября* 2018г.



Ю.И. Попов