

ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Волчек Татьяны Витальевны «Повышение эффективности системы ослабления возбуждения тяговых электродвигателей электровозов переменного тока», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация

В настоящее время дополнительное регулирование скорости на отечественном электрическом транспорте с коллекторными тяговыми электродвигателями осуществляется за счет подключения параллельно обмотке возбуждения системы ослабления возбуждения. Устройство данной системы применяется с 1932 года, и до сегодняшнего дня не изменялось. Применение морально устаревших систем влечет за собой не только повышенный расход электроэнергии, но и дополнительные энергозатраты на эксплуатацию и ремонт. Штатная система ослабления возбуждения тяговых электродвигателей имеет ряд недостатков, одним из главных является ограниченное число ступеней регулирования, что приводит к потере скорости поезда.

В эксплуатации электровозов должно быть обеспечено удобное и простое управление процессом ослабления возбуждения тяговых электродвигателей, который должен обладать: ресурсосбережением, резервностью, а также высокой надёжностью. В связи с этим автор разработал и апробировал техническое решение по усовершенствованию системы ослабления возбуждения на базе IGBT-транзисторов, позволяющую исключить недостатки применяемой на сегодняшний день системы.

Для исследования предлагаемого технического решения проведен ряд опытов на математической модели в среде Matlab/Simulink и экспериментальной модели, результаты которых показали, что предлагаемая система ослабления возбуждения тяговых электродвигателей с плавным регулированием тока возбуждения позволит повысить техническую скорость поездов и снизить пульсацию тока возбуждения, что повысит коммутационную устойчивость тягового электродвигателя.

Диссертационная работа имеет следующую научную новизну:

- разработан и предложен алгоритм управления системой ослабления возбуждения тяговых электродвигателей на базе IGBT-транзисторов, обеспечивающий плавное регулирование тока возбуждения, за счет изменения длительности открытого состояния IGBT-транзисторов;

- разработан способ управления режимом ослабления возбуждения тяговых электродвигателей электровоза, позволяющий значительно снизить

пульсацию тока возбуждения, за счет шунтирования цепи обмотки возбуждения IGBT-транзисторами;

- получено аналитическое выражение для определения коэффициента ослабления возбуждения для системы плавного регулирования ослабления возбуждения тяговых электродвигателей электровоза.

Из содержания автореферата не ясно:

1. Каким образом определено значение снижения пульсации тока возбуждения тягового электродвигателя не менее чем на 80 % в предлагаемой системе ослабления возбуждения тяговых электродвигателей электровозов.

2. Какие именно результаты эксплуатационных испытаний электровоза сопоставлялись с итогами математического моделирования?

На основании представленного автореферата можно считать, что диссертация Волчек Татьяны Витальевны соответствует требованиям п. 9, 10, 11 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор заслуживает присуждение ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры
«Электрическая тяга» федерального
государственного бюджетного
образовательного учреждения
высшего образования «Уральский
государственный университет путей
сообщения (УрГУПС)»

Игорь Станиславович Цихалевский

16.11.2022

Подпись И. С. Цихалевского заверяю

Специалист по кадрам
и социальной работе

О. В. Шварнева



ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ

Волчек Татьяны Витальевны

«Повышение эффективности системы ослабления возбуждения тяговых электродвигателей электровозов переменного тока», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация

Правительством Российской Федерации утверждены параметры развития сети железных дорог страны, которые должны обеспечить увеличение провозных и пропускных способностей в среднесрочной перспективе развития экономики страны. Для реализации этих решений разрабатывается программа и обеспечивается внедрение современной техники и технологий перевозочной работы. Разработка технических и технологических мер для дальнейшего развития и обеспечения необходимыми тягово-энергетическими характеристиками локомотивов, является актуальным направлением для поиска научно обоснованных решений, внедрение которых внесёт вклад в развитие технологии перевозочного процесса.

По итогам диссертационного исследования соискатель выносит на защиту технические решения, совершенствующие систему управления возбуждением тяговых электродвигателей на базе IGBT-транзисторов с алгоритмом управления, обеспечивающим плавное регулирование тока возбуждения с последующим решением задач оптимизации энергозатрат на тягу поездов, что подтверждает актуальность представленного исследования.

Эффективность предложенного технического решения подтверждена результатами моделирования режимов работы электровоза переменного тока серии ЗЭС5К со ступенчатым и плавным регулированием тока возбуждения, в среде Matlab/Simulink, а также при моделировании на разработанном экспериментальном стенде.

Научной новизной диссертационной работы является: разработанный алгоритм управления системой ослабления возбуждения тяговых электродвигателей на базе IGBT-транзисторов, обеспечивающий плавное регулирование тока возбуждения, за счет изменения длительности открытого

состояния IGBT-транзисторов; способ управления режимом ослабления возбуждения тяговых электродвигателей электровоза, позволяющий значительно снизить пульсацию тока возбуждения, за счет шунтирования цепи обмотки возбуждения IGBT-транзисторами; аналитическое выражение для определения коэффициента ослабления возбуждения для системы плавного регулирования ослабления возбуждения тяговых электродвигателей электровоза.

По автореферату имеются следующие вопросы:

- в представленном исследовании не отражено влияние технического решения на реализацию тяговых характеристик, согласно закону постоянства силы тяги и мощности электровозов с поосным управлением силой тяги;
- не отражены алгоритмы защиты предельно нагруженного силового электрооборудования в системе управления локомотивом, которые должны обеспечить адаптацию систем в зоне характеристик ослабления возбуждения;
- необходимо учесть риск, связанный с импортозамещением при внедрении результатов исследования.

Диссертационная работа соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Волчек Татьяна Витальевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3. «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация».

Михальчук Николай Львович
Заместитель начальника Дирекция тяги – филиала ОАО «Российские железные дороги»,
кандидат технических наук,
101174, Россия, г. Москва, тупик Басманный, 6а, стр.4.
Тел.: +7(499) 260-50-09; MihalchukNL@center.rzd.ru



Николай Львович Михальчук
«22» ноября 2022 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Волчек Татьяны Витальевны «Повышение эффективности системы ослабления возбуждения тяговых электродвигателей электровозов переменного тока», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация

Диссертация Волчек Т.В. посвящена усовершенствованию системы ослабления возбуждения тяговых электродвигателей электровозов. В связи с тем, что система ослабления возбуждения тяговых электродвигателей оказывает значительное влияние на скорость поездов, диссертационное исследование следует признать актуальным.

Не вызывает сомнения научная новизна работы, связанная с разработкой алгоритма управления системой ослабления возбуждения тяговых электродвигателей на базе *IGBT*-транзисторов, обеспечивающей плавное регулирование тока возбуждения, за счет изменения длительности открытого состояния *IGBT*-транзисторов; разработкой способа управления режимом ослабления возбуждения тяговых электродвигателей электровоза, позволяющий значительно снизить пульсацию тока возбуждения, за счет шунтирования цепи обмотки возбуждения *IGBT*-транзисторами.

В работе проведено математическое моделирование электровоза переменного тока со штатной и предлагаемой системами ослабления возбуждения тяговых электродвигателей, разработан экспериментальный стенд штатной и предлагаемой систем ослабления возбуждения тяговых электродвигателей, проведено исследование влияния пульсации тока возбуждения на коммутационную устойчивость тяговых электродвигателей, выполнено моделирование электровоза со ступенчатым регулированием и предлагаемой системой ослабления возбуждения с плавным регулированием тока возбуждения в программном комплексе «КОРТЭС». Полученные результаты доказывают эффективность предлагаемой системы ослабления возбуждения тяговых электродвигателей.

Работа выполнена на высоком техническом уровне с подтверждением теоретических выводов оригинальными экспериментальными исследованиями.

По автореферату имеется замечание: не ясно, как было установлено снижение пульсации тока возбуждения тяговых электродвигателей на 80 %.

Сделанное замечание не может существенно повлиять на положительную оценку рассматриваемой диссертационной работы. В автореферате кандидатской диссертации Волчек Т.В. достаточно полно

отражено содержание защищаемой диссертации на тему «Повышение эффективности системы ослабления возбуждения тяговых электродвигателей электропоездов переменного тока».

В целом, как следует из автореферата, диссертационная работа Волчек Татьяны Витальевны по актуальности, новизне и практической значимости удовлетворяет требованиям ВАК России (п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней»), предъявленным к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждение ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

Семченко Виктор Васильевич, кандидат технических наук, генеральный директор АО «Дорожный центр внедрения Красноярской железной дороги», 660099, г. Красноярск, ул. Обороны, д.21а, каб. 210, тел: +7(391)223-03-01.

Подпись 
Дата «05» ноября 2022 г.



В диссертационный совет 40.2.002.07
на базе РУТ (МИИТ)
127994, г. Москва, ул. Образцова, д. 9, стр. 9

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации ВОЛЧЕК Татьяны Витальевны «Повышение эффективности системы ослабления возбуждения тяговых электродвигателей электровозов переменного тока», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3 «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация»

Диссертация Т. В. Волчек посвящена актуальной теме повышения энергоэффективности и надёжности систем ослабления поля тяговых электродвигателей (ТЭД) постоянного тока, являющихся основой тягового привода отечественных локомотивов. На основании исследований электромагнитных процессов ТЭД разработаны технические решения и алгоритмы работы усовершенствованных электрических схем электровозов переменного тока с выпрямительно-инверторными преобразователями (ВИП).

Научная новизна диссертационной работы заключается в следующем: разработан и предложен алгоритм управления системой ослабления возбуждения тяговых электродвигателей на базе *IGBT*-транзисторов, обеспечивающий плавное регулирование тока возбуждения, за счет изменения длительности открытого состояния *IGBT*-транзисторов, разработан способ управления режимом ослабления возбуждения тяговых электродвигателей электровоза, позволяющий значительно снизить пульсацию тока возбуждения, за счет шунтирования цепи обмотки возбуждения *IGBT*-транзисторами, получено аналитическое выражение для определения коэффициента ослабления возбуждения для системы плавного регулирования ослабления возбуждения тяговых электродвигателей электровоза.

Диссертация имеет теоретическую и практическую значимость. Используются современные математические методы. Достоверность выполненных исследований высокая. Работа широко апробирована и имеет много публикаций.

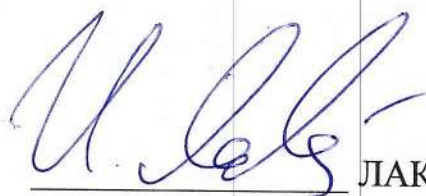
По автореферату сделаны следующие замечания:

1. Рассмотренная пульсация тока возбуждения при последовательном возбуждении и наличии в электрической цепи сглаживающего реактора не должна оказывать решающего влияния на ТЭД.

2. Приведённая схема эксперимента на рисунке 10 автореферата не предполагает наличия большой э.д.с. ТЭД, которая возникает на высоких скоростях и когда ослабление поля даёт эффект, что снижает значимость сделанных выводов.
3. В Автореферате есть неточности и опечатки, неправильное использование падежей, не все элементы рисунков имеют расшифровку.

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки работы. Считаю, что диссертационная работа «Повышение эффективности системы ослабления возбуждения тяговых электродвигателей электровозов переменного тока» по содержанию, научному уровню и завершённости исследований отвечает требованиям Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор Волчек Татьяна Витальевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3 «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация».

Профессор, доктор технических наук по специальности 05.22.07
«Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация»,
начальник ситуационно-аналитического центра мониторинга и реагирования
Дирекции по контролю качества эксплуатации подвижного состава
АО «Трансмашхолдинг»



ЛАКИН Игорь Капитонович

28 ноября 2022 г.

119048, Россия, г. Москва, ул. Ефремова, д. 10
тел: +7-985-340-0121
e-mail: ik.lakin@tmholding.ru

Подпись И. К. Лакина заверяю:

Ведущий специалист
Группа кадрового администрирования
АО «Трансмашхолдинг»



 И.А. Павлов