

ООО «Русэлпром.

119415, РФ, г. Москва, ул. Проспект

Вернадского, д. 37, корп.1

Тел.: +7 (495) 713-91-10

www.ruselprom.ru office@ruselprom.ru

Исх.№ Рис-ЭП/02/111 от «25» апреля 2022 г.

Ученому секретарю
диссертационного совета
Д218.005.02 РУТ (МИИТ)

Субханвердиеву К. С.
127994, г. Москва,
ул. Образцова, д.9, стр. 9.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Глызина Ильи Игоревича
«Повышение энергоэффективности тяговых электроприводов со
статическими преобразователями электроэнергии и асинхронными тяговыми
двигателями», представленной на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические
комплексы и системы.

Одним из приоритетных направлений развития электроподвижного состава переменного тока является повышение энергетической эффективности. Согласование переменного однофазного напряжения контактной сети и его преобразование в трехфазное регулируемое по частоте и амплитуде для питания тяговых двигателей осуществляется преобразовательной системой. Повышение энергетической эффективности преобразовательной системы электроподвижного состава является важной задачей разработчиков и производителей подвижного состава, поэтому тема диссертации является актуальной.

Четырехквadrантный преобразователь электровоза обеспечивает возможность работы при любом сдвиге вектора тока электровоза относительно напряжения на его токоприемнике. На этой особенности тягового преобразователя базируется решение поставленной в диссертации задачи.

В диссертации представлена математическая модель электротехнической системы «тяговая сеть – электровоз». Выполнен анализ электромагнитных процессов в системе «тяговая сеть – электровоз» при помощи программного пакета Matlab Simulink и предложен способ управления четырехквadrантным преобразователем электровоза переменного тока.

Результатом работы является разработанный алгоритм управления тяговым преобразователем электровоза для режима тяги электроподвижного

состава с различными заданными углами сдвига тока относительно напряжения, позволяющий поддерживать напряжение контактной сети в установленном диапазоне. Внедрение такого алгоритма на подвижном составе позволит повысить энергетическую эффективность системы электрической тяги переменного тока.

В качестве замечания по автореферату следует отметить, что в работе предложен беспроводной способ передачи информации о напряжении в контактной сети от измерителей напряжения, расположенных на разных участках фидерной зоны, до блока сбора и передачи данных. При этом необходимо пояснить, существует ли в настоящее время система регулирования напряжения в контактной сети в режиме компенсации реактивной мощности и как осуществляется передача информации от измерителей напряжения на фидерной зоне.

Указанное замечание носит дискуссионный характер и не снижает научной и практической значимости результатов диссертационного исследования.

На основании автореферата можно сделать заключение о том, что диссертация И.И. Глызина «Повышение энергоэффективности тяговых электроприводов со статическими преобразователями электроэнергии и асинхронными тяговыми двигателями» является научно-квалификационной работой и соответствует требованиям пп. 9, 10, 11, 13 и 14 «Положения о порядке присуждения научных степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор – Глызин Илья Игоревич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Макаров Лев Николаевич,
Генеральный конструктор
ООО «РУСЭЛПРОМ»
доктор технических наук,
05.09.01 – Электромеханические
и электрические аппараты



Л.Н. Макаров

119415, Россия, г. Москва, проспект Вернадского, д. 37, корпус 1
телефон: +7 (495) 788-28-27

эл. почта: makarov@ruselprom.ru.
Подпись Макарова Л.Н. заверяю



директор по
административным
просам
Белякова О.А.



ООО «РУСЭЛПРОМ»
"Ruselprom" Ltd
МОСКВА

Отзыв

на автореферат диссертации Глызина Ильи Игоревича
«Повышение энергоэффективности тяговых электроприводов со
статическими преобразователями электроэнергии и асинхронными тяговыми
двигателями», представленной на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические
комплексы и системы

Одним из приоритетных направлений развития электроподвижного состава переменного тока является повышение энергетической эффективности. Согласование переменного однофазного напряжения контактной сети и его преобразование в трехфазное регулируемое по частоте и амплитуде для питания тяговых двигателей осуществляется преобразовательной системой. Повышение энергетической эффективности преобразовательной системы электроподвижного состава является важной задачей разработчиков и производителей подвижного состава, поэтому тема диссертации является актуальной.

Четырехквадрантный преобразователь электровоза обеспечивает возможность работы при любом сдвиге вектора тока электровоза относительно напряжения на его токоприемнике. На этой особенности тягового преобразователя базируется решение поставленной в диссертации задачи.

В диссертации представлена математическая модель электротехнической системы «тяговая сеть – электровоз». Выполнен анализ электромагнитных процессов в системе «тяговая сеть – электровоз» при помощи программного пакета Matlab Simulink и предложен способ управления четырехквадрантным преобразователем электровоза переменного тока.

Результатом работы является разработанный алгоритм управления тяговым преобразователем электровоза для режима тяги электроподвижного состава с различными заданными углами сдвига тока относительно напряжения, позволяющий поддерживать напряжение контактной сети в установленном диапазоне. Внедрение такого алгоритма на подвижном составе позволит повысить энергетическую эффективность системы электрической тяги переменного тока.

По автореферату замечаний нет.

На основании автореферата можно сделать заключение о том, что диссертация И.И. Глызина «Повышение энергоэффективности тяговых электроприводов со статическими преобразователями электроэнергии и асинхронными тяговыми двигателями» является научно-квалификационной работой и соответствует требованиям пп. 9, 10, 11, 13 и 14 «Положения о порядке присуждения научных степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор – Глызин Илья Игоревич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Лукин Анатолий Владимирович
Генеральный директор ЗАО «ММП-Ирбис»
доктор технических наук, профессор
05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы

Лукин Анатолий Владимирович

25.04.22

Подпись Лукина А.В. удостоверяю:

Главный инженер
ООО «ММП-Ирбис», к.т.н.



Кастров М.Ю.

109202, г. Москва, а/я 55, Золоторожский Вал, д. 11, стр. 26
телефон: 8 (495) 987-10-16
эл. почта: lukin@mmp-irbis.ru.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Глызина Ильи Игоревича
«Повышение энергоэффективности тяговых электроприводов со
статическими преобразователями электроэнергии и асинхронными тяговыми
двигателями», представленной на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические
комплексы и системы

Электроподвижной состав (ЭПС) магистрального и промышленного железнодорожного транспорта является основным потребителем электроэнергии в транспортной отрасли. В настоящее время происходит постепенная замена ЭПС с коллекторными тяговыми двигателями на ЭПС с асинхронным приводом. Диссертация И.И. Глызина посвящена проблеме повышения энергетической эффективности ЭПС с асинхронным тяговым приводом за счет совершенствования систем управления тяговыми преобразователями, поэтому тему диссертации следует признать актуальной.

Четырехквадрантный преобразователь электровоза обеспечивает возможность работы во всех квадрантах комплексной плоскости при любом сдвиге вектора тока электровоза относительно напряжения на его токоприемнике. На этой особенности преобразователя базируется решение поставленной в диссертации задачи.

В диссертации на основе анализа существующих систем управления тяговым асинхронным электроприводом ЭПС переменного тока разработан способ компенсации реактивной мощности, потребляемой электровозом из тяговой сети, разработана математическая модель системы «тяговая сеть – электровоз» и предложен способ управления четырехквадрантным преобразователем в составе асинхронного тягового привода электровоза переменного тока. Анализ электромагнитных процессов в системе «тяговая сеть – электровоз» выполнен и использованием программного пакета Matlab Simulink.

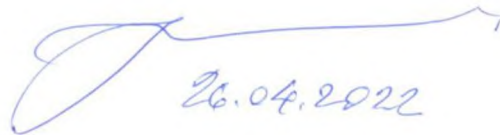
Основным результатом работы следует признать алгоритм управления тяговым преобразователем электровоза в режиме тяги с входным однофазным широтно-импульсным преобразователем напряжения, внедрение которого позволит повысить энергетическую эффективность системы электрической тяги переменного тока. При моделировании токов и напряжений в тяговой сети, а также регулировании опережающего фазового сдвига тока получено удовлетворительное качество переходных процессов. Математическое моделирование показало удовлетворительную сходимость результатов моделирования электромагнитных процессов в тяговой сети с осциллограммами, полученными при испытаниях электровозов переменного тока.

В качестве замечания по автореферату следует отметить, что результаты технико-экономического обоснования эффективности разработанной системы управления тяговым преобразователем, к

сожалению, не нашли должного отражения в автореферате, хотя это представляет несомненный интерес.

На основании автореферата можно сделать заключение о том, что диссертация И.И. Глызина «Повышение энергоэффективности тяговых электроприводов со статическими преобразователями электроэнергии и асинхронными тяговыми двигателями» является научно-квалификационной работой и соответствует требованиям пп. 9, 10, 11, 13 и 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор – Глызин Илья Игоревич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Профессор кафедры
«Электрическая тяга»
ФГБОУ ВО ПГУПС,
доктор технических наук, доцент
05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы


26.04.2022

Никитин Виктор Валерьевич

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования
"Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра
I" (ФГБОУ ВО ПГУПС) 190031, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 9,
телефон: 8 (812) 457-85-36, эл. почта: elt@pgups.ru.

Подпись руки	Никитина ВВ
удостоверяю.	
Документовед отдела кадров сотрудников	Храмова АВ
26	04
2022	



Отзыв

на автореферат диссертации Глызина Ильи Игоревича
«Повышение энергоэффективности тяговых электроприводов со
статическими преобразователями электроэнергии и асинхронными тяговыми
двигателями», представленной на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические
комплексы и системы

Диссертация посвящена вопросам компенсации реактивной мощности контактной сети переменного тока на электровозах с четырехквadrантным преобразователем. Электрифицированные железные дороги, в том числе электрифицированные переменным током, являются одним из основных потребителей электрической энергии, поэтому повышение энергоэффективности железнодорожного транспорта является актуальной проблемой.

В диссертационной работе выполнена математическая модель электротехнической системы «тяговая сеть – электровоз». Разработан способ управления четырехквadrантным преобразователем электровоза переменного тока. Выполнен анализ электромагнитных процессов в тяговой сети для работы на одной фидерной зоне двух электровозов переменного тока. Разработана модель в программном пакете Matlab Simulink для анализа электромагнитных процессов при одностороннем и двустороннем питании контактной сети.

Практическая значимость работы заключается в том, что её рекомендации могут быть полезны при формировании алгоритмов работы для систем управления тяговых электроприводов электроподвижного состава нового поколения. Выполнено обоснование экономического эффекта от внедрения разработанной в диссертации усовершенствованной системы управления четырехквadrантным преобразователем электровоза переменного тока.

По автореферату имеется следующее замечание.

На диаграмме коммутации транзисторов четырехквadrантного преобразователя отмечено время включенного состояния этих полупроводниковых приборов. В режиме короткого замыкания тяговой обмотки тягового трансформатора контур тока замыкается также через диоды преобразователя. В связи с этим, на построенной диаграмме необходимо уточнить путь тока через шунтирующие диоды тягового преобразователя в режиме короткого замыкания.

Указанное замечание носит дискуссионный характер и не снижает научной и практической значимости результатов диссертационного исследования.

На основании автореферата можно сделать заключение о том, что диссертация И.И. Глызина «Повышение энергоэффективности тяговых электроприводов со статическими преобразователями электроэнергии и асинхронными тяговыми двигателями» является научно-квалификационной работой и удовлетворяет требованиям пп. 9, 10, 11, 13, 14 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор — Глызин Илья Игоревич - заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 - Электротехнические комплексы и системы.

Пугачев Александр Анатольевич, доктор технических наук
(специальность 05.09.03 - Электротехнические комплексы и системы),
доцент, заведующий кафедрой
«Промышленная электроника и электротехника»,
ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»,
241035, г. Брянск, бульвар 50 лет Октября, д. 7,
+7(4832)58-82-32,
alexander-pugachev@rambler.ru

28.04.2022г.



Пугачев Александр Анатольевич



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе
и инновациям
доктор технических наук, профессор

Воробьев В. В.

«19» мая 2022 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации
ГЛЫЗИНА Ильи Игоревича

на тему «Повышение энергоэффективности тяговых электроприводов со статическими преобразователями электроэнергии и асинхронными тяговыми двигателями», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук; специальность 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы».

Российские железные дороги являются второй по величине транспортной системой мира. Железнодорожный транспорт является основным видом транспорта России. Одним из приоритетных направлений развития электрического подвижного состава является повышение энергетической эффективности и, как следствие, уменьшение стоимости жизненного цикла состава. «Программой электрификации участков железных дорог сети ОАО «РЖД» на период до 2050 г.» предусмотрена электрификация участков железных дорог переменным током, а также перевод с постоянного на переменный ток нескольких участков железных дорог, что обуславливает востребованность электрического подвижного состава переменного тока на сети железных дорог. Тяговый электропривод современного электровоза переменного тока состоит из преобразовательной системы, в состав которой входят тяговый трансформатор, полупроводниковый преобразователь электроэнергии и асинхронные тяговые двигатели. При этом наиболее важной задачей является создание способов и алгоритмов управления, обеспечивающих требуемые тягово-энергетические показатели и электромагнитную совместимость электровоза с инфраструктурой. Диссертационная работа Глызина Ильи Игоревича на тему «Повышение энергоэффективности тяговых электроприводов со статическими преобразователями электроэнергии и асинхронными тяговыми двигателями», посвященная разработке способов и алгоритмов управления входными преобразователями электроподвижного состава переменного тока, представляется своевременной и весьма **актуальной**.

Тематика диссертации соответствует планам НИР и ОКР, проводимых в рамках выполняемых в настоящее время прикладных исследований.

При решении научной задачи получен ряд **новых научных результатов**, к основным из которых можно отнести следующие.

1. Предложена адаптированная к изменяющимся параметрам тяговой сети система автоматизированного управления тяговым преобразователем.

2. Разработана комплексная математическая модель системы «тяговая сеть – электровоз переменного тока с четырехквadrантным (4q-S) преобразователем».

3. На основе результатов анализа электромагнитных процессов в тяговом электроприводе и полученных на их основании рекомендаций по управлению тяговым преобразователем разработаны технические требования к электровозам переменного тока новых поколений.

Практическая значимость диссертационной работы состоит в том, что её рекомендации могут быть полезны при формировании алгоритмов работы систем управления тяговым электроприводом электроподвижного состава нового поколения; кроме того, по результатам исследований разработаны «Технические требования для грузовых электровозов Восточного полигона».

Достоверность полученных автором результатов обоснована корректным применением методов анализа и расчета полупроводниковых преобразователей электрической энергии, методов математического моделирования сложных электротехнических систем и подтверждается удовлетворительным совпадением полученных в работе результатов с данными экспериментальных исследований, полученных при испытаниях грузовых электровозов на экспериментальном кольце ИЦ «ВНИИЖТ» (г. Щербинка), а также с результатами других исследователей, работающих в этом направлении.

Заслуживает внимание апробация работы в виде докладов на конференциях, свидетельств о регистрации программного обеспечения и публикаций в журналах, входящих в перечень ВАК.

В качестве **недостатков** следует отметить:

1. В автореферате отмечается, что в работе предложен алгоритм управления четырехквadrантным преобразователем электровоза, работающего в режиме тяги. Однако отсутствует структурная схема этого алгоритма. Сам алгоритм из автореферата непонятен.

2. Не приведены результаты расчетов по математической модели «тяговая сеть – электровоз переменного тока с четырехквadrантным преобразователем» и сопоставление этих результатов с соответствующими данными результатов испытаний. Непонятна погрешность упомянутой модели относительно этих данных результатов испытаний.

Несмотря на отмеченные недостатки можно утверждать, что диссертационная работа ГЛЫЗИНА Илья Игоревича является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи разработки способов и алгоритмов управления входными преобразователями электроподвижного состава переменного тока, имеющей важное значение для железнодорожной отрасли РФ.

Работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, ГЛЫЗИН Илья Игоревич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы».

Отзыв на автореферат обсужден на заседании кафедры Электротехники и авиационного электрооборудования Московского государственного технического университета гражданской авиации (МГТУ ГА) (протокол № 10 от 22.04. 2022 г.).

Доцент кафедры Электротехники и
авиационного электрооборудования МГТУ ГА
Кандидат технических наук (специальность 20.02.14 –
"Вооружение и военная техника. Комплексы и системы
военного назначения")

 Игорь Евгеньевич Старостин

Заведующий кафедрой Электротехники и
авиационного электрооборудования МГТУ ГА
доктор технических наук (специальность 20.02.14 –
"Вооружение и военная техника. Комплексы и системы
военного назначения"), профессор



Сергей Петрович Халютин

Почтовый адрес: Россия, 125993, г. Москва, Кронштадтский бульвар, д. 20, МГТУ ГА.

Телефон: +7 (499) 458-75-47.

E-mail: info@mstuca.aero.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора по
научной работе

АО «Корпорация «ВНИИЭМ»

д.т.н., проф.

Геча Владимир Яковлевич



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Глызина Ильи Игоревича
«Повышение энергоэффективности тяговых электроприводов со
статическими преобразователями электроэнергии и асинхронными тяговыми
двигателями», представленной на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические
комплексы и системы»

Диссертационная работа посвящена вопросам компенсации реактивной мощности контактной сети переменного тока на электроподвижном составе в преобразовательной системе которого применяется четырехквадрантный преобразователь. Такая постановка вопроса может быть использована при выборе свойств и технических возможностей перспективного подвижного состава и поэтому является актуальной.

Решение поставленной задачи основано на возможности работы четырехквадрантного преобразователя во всех квадрантах комплексной плоскости векторов тока и напряжения электровоза.

В процессе работы выполнена математическая модель сложной электротехнической системы «тяговая сеть – электровоз». Предложен способ управления четырехквадрантным преобразователем электровоза переменного тока. Анализ электромагнитных процессов в рассматриваемой электротехнической системе выполнен в программном пакете Matlab Simulink при одностороннем и двустороннем питании контактной сети.

Результатом работы явился алгоритм управления тяговым преобразователем электровоза в режиме тяги с входным однофазным широтно-импульсным преобразователем напряжения. Выполненная математическая модель показала удовлетворительную оценку сходимости результатов моделирования электромагнитных процессов в тяговой сети с

полученными осциллограммами мгновенных значений токов и напряжений при испытаниях электровозов. Получена также удовлетворительная оценка переходных процессов при изменении фазового сдвига тока электровоза относительно напряжения на его токоприемнике.

По автореферату, однако, следует сделать замечания:

1. В степени разработанности темы упомянуты только отечественные учёные. Вместе с тем в п. 3 Заключения автореферата сказано: «при анализе отечественных и зарубежных источников информации...». Остаётся неясным, какие зарубежные источники рассматривались.

2. Название работы предусматривает исследование электропривода, содержащего в т.ч. асинхронный тяговый двигатель. Однако, судя по автореферату, проведено исследование только входного четырёхквadrантного ($4q-S$) преобразователя, а входящий в электропривод автономный инвертор напряжения (АИН) и асинхронный тяговый двигатель (АТД) не исследовались. На с. 17 указано, что «модель дополнена АИН и АТД», однако это не находит подтверждения в автореферате.

3. Рассмотрена кратность коммутации частоты ШИМ $\varepsilon = 5$. Однако в современных электроприводах с целью снижения амплитуд высших гармоник напряжения и тока кратность частоты ШИМ при основной гармонике напряжения 50 Гц на порядок выше.

4. На с. 15 автореферата написано, что «схема математической модели представлена на рис. 7». Однако на рис. 7 представлена упрощённая схема электротехнической системы «тяговая сеть электровоза с $4q-S$ преобразователем».

5. В систему управления $4q-S$ преобразователем должна быть введена автоподстройка частоты. В противном случае система управления работает только при неизменной частоте сети, что не оговорено в автореферате.

6. Рассмотренная система управления $4q-S$ преобразователем реализует заданный опережающий сдвиг сетевого тока и соответствующее увеличение переменного напряжения на токоприёмнике. При этом остаётся открытым вопрос о значении постоянного напряжения U_{dc} , определяющего работу электропривода.

7. Автореферат содержит ряд неточностей и изобилует тавтологией и декларациями.

Замечания, однако, не снижают общего положительного впечатления от работы. Представленная диссертационная работа 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 – Глызин Илья Игоревич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Начальник отдела общих научно-технических исследований
Акционерного общества «Научно-производственная корпорация
«Космические системы мониторинга, информационно-управляющие и
электромеханические комплексы» имени А.Г. Иосифьяна»
(АО «Корпорация «ВНИИЭМ»),

доктор технических наук, доцент  Захаренко Андрей Борисович.

Акционерное общество «Научно-производственная корпорация «Космические системы мониторинга, информационно-управляющие и электромеханические комплексы» имени А.Г. Иосифьяна» (АО «Корпорация «ВНИИЭМ»)

Телефон: (495) 608-84-67, (495) 365-56-10

Телефон для справок: (495) 623-51-90, (495) 366-35-61 (канцелярия)

Факс: (495) 624-86-65, (495) 366-26-38

E-mail: vniiem@orc.ru, vniiem@vniiem.ru

Адрес: 107078, РФ, г. Москва, Хоромный тупик, дом 4, строение 1

27 мая 2022 г.

Отзыв

на автореферат диссертации Глызина Ильи Игоревича
«Повышение энергоэффективности тяговых электроприводов со
статическими преобразователями электроэнергии и асинхронными тяговыми
двигателями», представленной на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические
комплексы и системы

В диссертации Глызина И.И. предложены технические решения, направленные на повышение энергоэффективности электроподвижного состава переменного тока, при компенсации реактивной мощности контактной сети системой преобразования энергии новых электровозов. Такие требования установлены для новых электровозов, предназначенных для работы на Восточном полигоне, поэтому тема диссертационной работы является актуальной.

Преобразовательная система электровоза с четырехквadrантным преобразователем обеспечивает возможность работы при любом угле сдвига вектора тока электровоза относительно напряжения на его токоприемнике. Такая техническая возможность заложена в основу решений задач, поставленных в диссертации.

В диссертации разработана математическая модель электротехнической системы «тяговая сеть – электровоз», предложен способ управления четырехквadrантным преобразователем электровоза переменного тока.

Анализ электромагнитных процессов электротехнической системы, «тяговая сеть – электровоз» выполнен в программном пакете Matlab Simulink. получены удовлетворительное качество переходных процессов при регулировании опережающего фазового сдвига тока относительно напряжения на токоприемнике электровоза. Выполненная математическая модель показала удовлетворительную оценку сходимости результатов моделирования электромагнитных процессов в тяговой сети с осциллограммами, полученными при испытаниях электровозов переменного тока. В результате работы предложен алгоритм управления тяговым преобразователем электровоза с входным однофазным широтно-импульсным преобразователем, внедрение которого позволит повысить энергетическую эффективность системы электрической тяги переменного тока.

По автореферату имеется следующее замечание.

В настоящее время проходит эксплуатационные испытания новый электровоз переменного тока 2ЭС5С с четырехквadrантным преобразователем. В автореферате не указаны электровозы на которых

возможно внедрение разработанного алгоритма управления четырехквadrантным преобразователем. В связи с этим, необходимо уточнить конкретные электровозы (грузовые или пассажирские), а также возможность реализации разработанного алгоритма на электровозе 2ЭС5С.

Указанное замечание носит дискуссионный характер и не снижает научной и практической значимости результатов диссертационного исследования.

На основании автореферата можно сделать заключение о том, что диссертация И.И. Глызина «Повышение энергоэффективности тяговых электроприводов со статическими преобразователями электроэнергии и асинхронными тяговыми двигателями» является научно-квалификационной работой и соответствует требованиям пп. 9, 10, 11, 13 и 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор – Глызин Илья Игоревич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Мугинштейн Лев Александрович
Главный научный сотрудник института,
доктор технических наук, профессор
АО «ВНИИЖТ»
05.22.07 – Подвижной состав железных дорог,
тяга поездов и электрификация

31.05.2022 г.



Л.А. Мугинштейн

129626, г. Москва, ул. 3-я Мытищинская, д. 10,
телефон: +7 (499) 260-41-16
факс: +7 (495) 602-84-84
эл. почта: info@vniizht.ru.

Подпись Мугинштейна Л.А. заверяю

Начальник отдела управления
персоналом АО «ВНИИЖТ»
Темирбеков Р.Р.



Отзыв

на автореферат диссертации Глызина Ильи Игоревича
«Повышение энергоэффективности тяговых электроприводов со
статическими преобразователями электроэнергии и асинхронными тяговыми
двигателями», представленной на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические
комплексы и системы

Электрифицированные железные дороги являются одним из основных потребителей электрической энергии, поэтому повышение энергетической эффективности подвижного состава переменного тока является важной задачей. Уменьшение расхода электрической энергии на тягу поездов является одним из основных вопросов экономии энергетических ресурсов и поэтому данное требование сформулировано в качестве основного, предъявляемого к перспективному электроподвижному составу.

Система преобразования электрической энергии тягового электроподвижного состава переменного тока состоит из нескольких составных частей, входной частью которой является четырехквadrантный преобразователь. Особенностью работы этого преобразователя является возможность работы во всех квадрантах комплексной плоскости при любом сдвиге вектора тока электровоза относительно напряжения на его токоприемнике.

В диссертации выполнен обзор стационарных и расположенных на подвижном составе технических средств компенсации реактивной мощности, выполнен анализ режимов работы четырехквadrантного преобразователя, разработана математическая модель электротехнической системы «тяговая сеть – электровоз». Предложен способ управления четырехквadrантным преобразователем электровоза переменного тока.

Также в работе предложен алгоритм управления тяговым преобразователем электровоза в режиме тяги с входным однофазным широтно-импульсным преобразователем напряжения, позволяющий стабилизировать напряжение на токоприемнике электровоза с четырехквadrантным преобразователем. Результаты моделирования электромагнитных процессов в рассматриваемой системе показали хорошее качество переходных процессов при регулировании фазового сдвига тока электровоза предложенным алгоритмом.

В качестве замечания можно отметить следующее. Преобразовательная система электровоза переменного тока предназначена для преобразования электрической энергии и согласования напряжения контактной сети и

тяговых двигателей. В автореферате на принципиальной схеме 4qS-преобразователя изображены IGBT-транзисторы, преобразователь входными зажимами подключен к тяговому трансформатору. Необходимо уточнить, какие параметры силовых полупроводниковых приборов и тягового трансформатора учитывались при составлении математической модели. Указанное замечание носит дискуссионный характер и не снижает научной и практической значимости результатов диссертационного исследования.

На основании автореферата можно сделать заключение о том, что диссертация И.И. Глызина «Повышение энергоэффективности тяговых электроприводов со статическими преобразователями электроэнергии и асинхронными тяговыми двигателями» является научно-квалификационной работой и соответствует требованиям пп. 9, 10, 11, 13 и 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор – Глызин Илья Игоревич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Асташев Михаил Георгиевич,
доктор технических наук, доцент,
(специальность 05.09.12 – Силовая электроника),
заведующий кафедрой «Промышленная электроника»
Национального исследовательского университета «МЭИ»

31.05.2022г.

М.Г. Асташев

111250, Россия, г. Москва, ул. Красноказарменная, д. 14,
телефон: +7 495 362-75-60
факс: +7 (495) 602-84-84
эл. почта: universe@mpei.ac.ru

Подпись Асташева Михаила Георгиевича заверяю.

Заместитель начальника Управления
по работе с персоналом



 Полевая Людмила Ивановна