РЕШЕНИЕ

ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 218.005.02

О РЕЗУЛЬТАТАХ ЗАЩИТЫ

от «12» октября 2016 г. № 14

На заседании 12 октября 2016 г. диссертационный совет принял решение присудить Фадейкину Тимофею Николаевичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за – 19, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель
диссертационного совета Д 218.005.02
д.т.н., профессор Бадёр Михаил Петрович

Учёный секретарь
диссертационного совета Д 218.005.02
д.т.н., доцент Гречишников Виктор Александрович

ПРОТОКОЛ № 14

заседания диссертационного совета Д 218.005.02

при «Московском государственном университете путей сообщения Императора Николая II» (МГУПС (МИИТ))

от 12 октября 2016 г.

Утверждено членов Совета – 23

Присутствовало на заседании – 19

ПРИСУТСТВОВАЛИ:

1. Бадер Михаил Петрович (председатель)	д.т.н. 05.14.02
2. Косарев Борис Иванович (зам. председателя)	д.т.н. 05.14.02
3. Гречишников Виктор Александрович (ученый секретарь)	д.т.н. 05.09.03
4. Власов Станислав Петрович	д.т.н. 05.14.02
5. Герман Леонид Абрамович	д.т.н. 05.14.02
6. Глущенко Михаил Дмитриевич	д.т.н. 05.09.01
7. Ермоленко Дмитрий Владимирович	д.т.н. 05.14.02
8. Иньков Юрий Моисеевич	д.т.н. 05.09.03
9. Клячко Лев Михайлович	д.т.н. 05.09.01
10. Космодамианский Андрей Сергеевич	д.т.н. 05.09.01
11. Котельников Александр Владимирович	д.т.н. 05.14.02
12. Кучумов Владислав Алексеевич	д.т.н. 05.09.01
13. Минаев Борис Николаевич	д.т.н. 05.09.01
14. Пудовиков Олег Евгеньевич	д.т.н. 05.09.03
15. Рябцев Геннадий Георгиевич	д.т.н. 05.09.03
16. Сидорова Наталья Николаевна	д.т.н. 05.09.03
17. Смирнов Валентин Петрович	д.т.н. 05.09.01
18. Федяева Галина Анатольевна	д.т.н. 05.09.03
19. Шевлюгин Максим Валерьевич	д.т.н. 05.14.02

ПОВЕСТКА ДНЯ:

1. Защита диссертации Фадейкина Тимофея Николаевича на тему: «Исследование тяговых электроприводов с асинхронными двигателями для подвижного состава железных дорог с целью повышения их энергетической эффективности»

Всего челнов диссертационного совета – 23. Присутствовали на заседании – 19, из них докторов наук по профилю рассматриваемой диссертации – 6.

Председатель диссертационного совета д.т.н., профессор Бадёр М.П. сообщил о защите диссертации Фадейкина Тимофея Николаевича на тему «Исследование тяговых электроприводов с асинхронными двигателями для подвижного состава железных дорог с целью повышения их энергетической эффективности», о присутствии членов совета и наличии кворума.

Научный руководитель - д.т.н., Иньков Юрий Моисеевич, федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Московский государственный университет путей сообщения Императора Николая II», кафедра «Электропоезда и локомотивы», профессор.

Официальные оппоненты:

- Розанов Юрий Константинович - доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Электрические и электронные аппараты», федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ»;

- Никифорова Нина Борисовна - кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник отдела «Тяговый подвижной состав», Акционерное общество «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта» (АО «ВНИИЖТ»).

Ведущая организация - Открытое акционерное общество «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте» (ОАО «НИИАС»).

СЛУШАЛИ:

сообщение учёного секретаря диссертационного совета д.т.н., доцента Гречишникова В.А., огласившего данные, содержащиеся в личном деле

соискателя. Материалы личного дела и документы предварительной экспертизы соответствуют положениям ВАК о порядке присуждения учёных степеней.

СЛУШАЛИ:

соискателя Фадейкина Тимофея Николаевича, который изложил основные положения диссертации.

ВОПРОСЫ ЗАДАЛИ:

д.т.н., профессор Бадёр М. П., д.т.н., профессор Власов С. П., д.т.н., профессор Герман Л. А., д.т.н., доцент Гречишников В. А., д.т.н., профессор Глущенко М. Д., д.т.н., профессор Космодамианский А. С., д.т.н. старший научный сотрудник Сидорова Н. Н., д.т.н., профессор Федяева Г. А.

СЛУШАЛИ:

- научного руководителя д.т.н., профессора Инькова Ю.М., давшего положительную характеристику соискателю;

- учёного секретаря диссертационного совета д.т.н., доцента Гречишникова В.А., огласившего:

заключение организации - федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет путей сообщения Императора Николая II», где выполнялась диссертация, отзыв ведущей организации - открытое акционерное общество «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте» (ОАО «НИИАС»), г. Москва, и поступившие отзывы на автореферат диссертации;

- официального оппонента д.т.н., профессора Розанова Ю.К. (отзыв положительный);

- официального оппонента к.т.н., Никофорову Н.Б. (отзыв положительный)

- соискателя Фадейкина Т.Н., который ответил на замечания, содержащиеся в отзыве ведущей организации и отзывах на автореферат, а также в отзывах официальных оппонентов.

ДИСКУССИЯ:

в дискуссии после заслушивания основных положений диссертации приняли участие члены совета: д.т.н., профессор Герман Л.А., д.т.н., профессор

Глущенко М.Д., д.т.н., профессор Космодамианский А. С., д.т.н. профессор Кучумов В.А., д.т.н., профессор Федяева Г.А.

СЛУШАЛИ:

- заключительное слово соискателя - Фадейкина Тимофея Николаевича

СЛУШАЛИ:

председателя диссертационного совета д.т.н., профессора Бадёра М.П. по составу счётной комиссии. Предложена счётная комиссия в следующем составе: д.т.н., доцент Ермоленко Д.В. председатель, д.т.н., профессор Космодамианский А.С., д.т.н., старший научный сотрудник Сидорова Н.Н.

ПОСТАНОВИЛИ: избрать счётную комиссию в предложенном составе.

Принято единогласно.

Проводилась процедура тайного голосования.

СЛУШАЛИ: председателя счётной комиссии д.т.н., доцента Ермоленко Д.В., огласившего результаты тайного голосования. Количество бюллетеней розданных членам диссертационного совета – 19, остались не розданными – 4, оказалось в урне – 19. Количество докторов по профилю рассматриваемой диссертации – 6.

Результаты тайного голосования о присуждении присуждение учёной степени кандидата технических наук Фадейкина Т.Н.: за – 19, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

ПОСТАНОВИЛИ: утвердить протокол счётной комиссии. Результаты голосования: за – 19, против – 0, воздержавшихся – 0. На основании тайного голосования присудить учёную степень кандидата технических наук Фадейкину Т.Н.

СЛУШАЛИ: председателя диссертационного совета д.т.н., проф. Бадёра М.П., предложившего обсудить заключение совета по диссертационной работе Фадейкина Т.Н.

Членами совета внесены поправки в проект заключения.

ПОСТАНОВИЛИ: принять с учётом внесённых поправок следующее заключение диссертационного совета по диссертации Фадейкина Т.Н., за – 19, против – нет, воздержавшихся – нет.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 218.005.02
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ ИМПЕРАТОРА НИКОЛАЯ II», ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 12.10.2016 № 14

О присуждении Фадейкину Тимофею Николаевичу, гражданину Российской Федерации ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Исследование тяговых электроприводов с асинхронными двигателями для подвижного состава железных дорог с целью повышения их энергетической эффективности» по специальности 05.09.03 - Электротехнические комплексы и системы принята к защите 30.06.2016 г., протокол № 11 диссертационным советом Д 218.005.02 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет путей сообщения Императора Николая II», Федеральное агентство железнодорожного транспорта, 127994, ул. Образцова, д. 9, стр. 9, Москва, созданного приказом Минобрнауки России № 385/нк от 29 июля 2013 г.

Соискатель Фадейкин Тимофей Николаевич 1985 года рождения, работает электромонтёром Сигнализации Централизации и Блокировки в Государственном унитарном предприятии города Москвы «Московский Ордена Ленина и Ордена Трудового Красного Знамени метрополитен имени В.И. Ленина».

В 2011 году соискатель окончил государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет путей сообщения» по специальности «Локомотивы».

В 2014 году соискатель окончил аспирантуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего

профессионального образования «Московский государственный университет путей сообщения» по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы.

Диссертация выполнена на кафедре «Электропоезда и локомотивы» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет путей сообщения Императора Николая II».

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Иньков Юрий Моисеевич, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет путей сообщения Императора Николая II», кафедра «Электропоезда и локомотивы», профессор.

Официальные оппоненты:

1. Розанов Юрий Константинович – гражданин РФ, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ», кафедра «Электрические и электронные аппараты», профессор;

2. Никифорова Нина Борисовна – гражданин РФ, кандидат технических наук, акционерное общество «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта» (АО «ВНИИЖТ»), отделение «Тяговый подвижной состав», ведущий научный сотрудник,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация - открытое акционерное общество «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте» (ОАО «НИИАС»), Москва - в своем положительном заключении подписанном Астраханом В. И. к.т.н., руководителем центра обучения ОАО «НИИАС», Кисельгофом Г. К., начальником отделения разработки систем управления и обеспечения безопасности движения поездов и утверждённой Розенбергом Е.Н., д.т.н., профессором, первым заместителем генерального директора ОАО «НИИАС»

указала, что диссертация Фадейкина Тимофея Николаевича на соискание ученой степени кандидата технических наук является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения и рекомендации по повышению энергоэффективности и, в частности, коэффициента полезного действия электроприводов тягового подвижного состава, имеющие существенное значение для дальнейшего совершенствования электрооборудования транспортных средств Российской Федерации, что соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы.

Соискатель имеет 7 опубликованных работ, в том числе, по теме диссертации 7 работ (объёмом 2,75 усл. п.л.), опубликованных в рецензируемых научных изданиях - 3 работы (объёмом 1,33 усл. п.л.). Работы соискателя представлены в виде научных статей, написанных соискателем лично, либо в соавторстве и тезисов докладов на научных конференциях. Содержание работ в полной мере отражает основные научные выводы и результаты проведённого соискателем диссертационного исследования.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Иньков, Ю. М. Внешние характеристики системы «Синхронный генератор-выпрямитель» автономного транспортного средства [Текст] / Ю. М. Иньков, Т. Н. Фадейкин, Я. А. Бредихина // Электроника и электрооборудование транспорта. – 2013. – №5. – С. 2 - 4.

2. Иньков, Ю. М. Потери мощности в конденсаторах фильтра управляемого выпрямителя электроподвижного состава [Текст] / Ю. М. Иньков, Т. Н. Фадейкин, Я. А. Бредихина // Практическая силовая электроника. – 2013. – №4(52). – С. 51-56.

3. Иньков, Ю. М. Потери мощности в асинхронных тяговых двигателях перспективного электроподвижного состава [Текст] / Ю. М. Иньков, Т. Н. Фадейкин, Я. А. Бредихина // Электротехника. – 2014. - №8. – С. 44 – 47.

На диссертацию и автореферат поступило 9 отзывов. Все отзывы положительные, в них отмечается актуальность работы важность полученных научно – технических результатов и их новизна.

1. Бродников С.Н., к.т.н., заместитель генерального директора, генерального конструктора по НИ и ОКР, АО «ГОКБ «Прожектор». Замечания: «1) Не приведены сведения о более высоких уровнях напряжения инвертора. 2) Не достаточно раскрыто насыщение асинхронного тягового двигателя».

2. Беспалов В.Я., д.т.н., профессор кафедры «Электромеханика», ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ». Замечания: «1) Автор для определения энергетических показателей преобразователей электроэнергии упоминает об интегральном показателе $\eta\,\lambda$, но в расчётах этот показатель он не использовал. 2) В автореферате не показан расчёт потерь мощности в конденсаторе на примере электроподвижного состава постоянного тока. 3) В третьей главе приведена структурная схема автономного подвижного состава, но расчёт потерь мощности и КПД осуществляется только для неавтономного подвижного состава».

3. Геча В. Я., д.т.н., профессор, заместитель генерального директора по научной работе АО «Корпорация ВНИИЭМ». Замечания: «1) Было бы интересно рассмотреть в качестве тягового двигателя синхронный с постоянными магнитами и индукторный двигатели. 2) Представляет интерес сравнение разделения потерь в тяговом двигателе для разных схем преобразователей».

4. Кузькин В.И., к.т.н. директор ЗАО «ЭЛСИЭЛ». Замечания: «1) В первой главе не полностью отражена структурная схема автономного транспортного средства. 2) Не обосновано на каком основании взяты данные схемы инверторов и система управления».

5. Кулинич Ю. М., д.т.н., профессор кафедры «Локомотивы», Кабалык Ю.С., к.т.н., доцент кафедры «Локомотивы». Замечания: «1) Каким образом в программном пакете «Matlab Simulink» производилось создание моделей IGBT – транзисторов, используемых в схемах автономных инверторах напряжения. 2) В автореферате указаны только номинальные параметры двигателя, для которых приведены показатели работы тяговых асинхронных приводов. Проводились ли исследования в режимах работы двигателей отличных от номинального?».

6. Матюшин В.А., к.т.н., профессор, вице-президент некоммерческого партнёрства «Объединение производителей железнодорожной техники».

Замечания: «1) В качестве замечания по автореферату следует отметить, что в опубликованных литературных источниках, в частности трудах СГУПС рассматриваются многоуровневые автономные инверторы, в том числе, и для тяговых электроприводов, однако в автореферате такие инверторы не рассматриваются».

7. Потапов Л. А., д.т.н., профессор кафедры «Промышленная электроника и электротехника». Замечание: «1) В уравнениях электрической части двигателя (2) напряжения приложенные к ротору, следовало бы указать равными нулю так как ротор АТД является короткозамкнутым».

8. Слепцов М.А. к.т.н., профессор кафедры «Электротехнических комплексов автономных объектов и электротехнического транспорта ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ». Замечания: «1) В качестве замечания по автореферату можно указать, что автор при оценке энергоэффективности учитывает только коэффициент полезного действия, но не учитывает влияние на энергоэффективность коэффициента мощности».

9. Сорин Л.Н., д.т.н., заместитель генерального директора ООО «АВП-Технология». Замечания: «1) При анализе потерь мощности в асинхронном тяговом двигателе автор использует известную Т-образную схему замещения асинхронной машины, но недостаточно чётко показывает, как в ней можно учесть несинусоидальность кривой напряжения, приложенного к тяговому двигателю?»

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью в соответствующей сфере исследования, и соответствием п.22 и п. 24 Положения о присуждении учёных степеней.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны:

- методики оценки энергетических показателей отдельных звеньев статических преобразователей электроэнергии в обобщённой структуре электрической части тягового электропривода при несинусоидальных токах и напряжениях, позволившие выполнить сравнительную оценку потерь мощности и

коэффициента полезного действия в выходных модулях электроприводов транспортных средств с асинхронными тяговыми двигателями;

предложены:

- рекомендации по выбору энергосберегающей структуры выходного модуля, сформулированные на основании рассчитанного в работе условного расхода электроэнергии на тягу поездов электровозами с тяговыми электроприводами, содержащими АИН разных типов.

При этом под «условным расходом энергии» понимается расход энергии на тягу поездов за единицу времени тяговыми электроприводами, выходные модули которых имеют различные структуры АИН и алгоритмы управления ими.

показана перспективность применения в тяговых электроприводах железнодорожных транспортных средств трёхуровневых АИН с ШИМ за счёт их более высокой энергоэффективности;

введена:

- обобщённая структура электрической части тягового электропривода для различных типов подвижного состава, позволяющая установить общие закономерности в процессах передачи и преобразования потока электроэнергии от источника электроэнергии к тяговому двигателю локомотива.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

в результате выполненного автором анализа расчёта потерь энергии в выходных модулях тяговых электроприводов, содержащих двух– и трёхуровневые автономные инверторы напряжения с различными алгоритмами формирования кривых выходного напряжения, определены коэффициенты полезного действия этих модулей и показано, что для обеспечения высокой энергоэффективности перспективного тягового подвижного состава с асинхронными тяговыми двигателями наиболее целесообразно применять в выходных модулях тяговых электроприводов трёхуровневые инверторы напряжения с широтно-импульсной модуляцией;

Применительно к проблематике диссертации результативно использованы:

- методы теории электрических линейных и нелинейных цепей;
- численные методы решения дифференциальных уравнений;

- методы анализа электрических машин переменного тока при несинусоидальных токах и напряжениях;

- методы анализа электромагнитных процессов и расчёта полупроводниковых приборов и преобразователей.

изложены:

- методы сравнительного анализа потерь мощности в модуле АИН-АТД и его КПД, выполненные с использованием современных вычислительных средств и программных пакетов;

раскрыты:

- общие закономерности преобразования электроэнергии в тяговых электроприводах с асинхронными двигателями различных транспортных средств, позволившие предложить обобщённую структуру электрической части тягового электропривода для подвижного состава различных типов;

изучены:

взаимосвязи между элементами выходных модулей тяговых электроприводов, позволившие выполнить сравнительный анализ потерь мощности в этих элементах.

проведена:

модернизация и уточнение существующей модели асинхронного двигателя, позволившая учесть потери мощности в нём, обусловленные несинусоидальностью приложенного к двигателю напряжения.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны:

- обобщённая структура электрической части тягового электропривода для различных типов подвижного состава, позволяющая установить общие закономерности в процессах передачи электроэнергии от источника электроэнергии к тяговому двигателю локомотива;

- методики расчёта потерь мощности в конденсаторах фильтров при несинусоидальных напряжениях;

- рекомендации по выбору типа автономного инвертора напряжения для перспективных тяговых электроприводов;

определена:

- энергоэффективность выходных модулей тяговых электроприводов перспективного подвижного состава, содержащих АТД и АИН различных исполнений и даны рекомендации по рациональному построению автономных инверторов напряжения, что имеет существенное значение при создании перспективных транспортных средств;

создана:

- математическая модель модуля «автономный инвертор напряжения – тяговый двигатель переменного тока» для исследования электромагнитных процессов в этом модуле и разработки рекомендаций по структуре и алгоритму управления автономным инвертором напряжения, обеспечивающим высокую энергоэффективность модуля;

представлены:

- методики оценки энергетических показателей отдельных звеньев статических преобразователей электроэнергии в обобщённой структуре электрической части тягового электропривода при несинусоидальных токах и напряжениях;

- предложения по повышению энергоэффективности тяговых электроприводов перспективных транспортных средств.

Оценка достоверности результатов исследования выявила их удовлетворительное совпадение с аналогичными результатами, по анализу качества кривых выходного напряжения АИН, опубликованными в публикациях учёных ОАО «ВЭлНИИ», СГУПС, НПИ.

теория построена:

- с использованием известных положений теории электрических цепей, численных и аналитических методов решения дифференциальных уравнений, методов анализа электрических машин переменного тока и многозвенных преобразовательных структур;

идея базируется:

- на результатах анализа раннее выполненных работ по моделированию электромагнитных процессов в тяговых электроприводах со статическими преобразователями электроэнергии и асинхронными тяговыми двигателями и опубликованных результатах работ по энергетическим показателям таких электроприводов;

использованы:

- современные методы моделирования электромагнитных и энергетических процессов в тяговых электроприводах с применением программных пакетов Mathcad, Matlab Simulink;

установлено:

- качественное совпадение авторских результатов с ранее выполненными исследованиями В. В. Литовченко, П. Т. Колпахчьяна, Л. Н. Сорина, Ю. М. Кулинича.

Личный вклад соискателя состоит в формировании задач научного исследования, выбора методов исследования и решения задач, обеспечивающих достижения поставленной цели, личным выполнением всех этапов исследования, в том числе:

- разработки блоков и алгоритмов, уточняющих существующие математические модели и программы, интерпретации и визуализации полученных результатов, формулировке рекомендаций и выводов, апробации работы и публикаций по выполненной диссертации.

В диссертации: отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем учёной степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации; соискатель обоснованно ссылается на авторов и источники заимствования.

В соответствии с п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней» диссертация Т.Н. Фадейкина является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно-обоснованные технические решения по повышению энергетической эффективности тяговых электроприводов с

асинхронными тяговыми двигателями для подвижного состава железных дорог и выполнен расчёт потерь энергии в выходном модуле этих электроприводов применительно к электровозу типа ЭП20, что имеет существенное значение для совершенствования электротехнического оборудования подвижного состава страны.

На заседании 12.10.2016 г. диссертационный совет принял решение присудить ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 6 докторов наук специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 19, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель диссертационного
совета Д 218.005.02, д.т.н., профессор М.П. Бадер

Ученый секретарь диссертационного
совета Д 218.005.02, д.т.н. доцент В.А. Гречишников

14. 10. 2016 г.