

Протокол № 62

заседания диссертационного совета Д 212.064.02, созданного на базе федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина» (ИГЭУ)

от 4 октября 2019 года

при защите диссертации Тамьяровой Майи Владиславовны
на тему «Повышение эффективности автоматизированного проектирования коллекторных электромашин на основе параметрически генерируемых моделей магнитного поля» по специальности 05.13.12 – Системы автоматизации проектирования (электротехника, энергетика)
на соискание ученой степени кандидата технических наук

На заседании присутствуют 18 членов диссертационного совета из 22:

- | | |
|--|-------------------------|
| 1. Тарарыкин Сергей Вячеславович (председатель) | д-р т. наук, 05.13.06 |
| 2. Тютиков Владимир Валентинович (зам. председателя) | д-р т. наук, 05.13.06 |
| 3. Сидоров Сергей Георгиевич (ученый секретарь) | канд. т. наук, 05.13.12 |
| 4. Виноградов Анатолий Брониславович | д-р т. наук, 05.09.03 |
| 5. Голубев Александр Николаевич | д-р т. наук, 05.09.03 |
| 6. Казаков Юрий Борисович | д-р т. наук, 05.09.03 |
| 7. Колганов Алексей Руфимович | д-р т. наук, 05.13.12 |
| 8. Косяков Сергей Витальевич | д-р т. наук, 05.13.12 |
| 9. Курнышев Борис Сергеевич | д-р т. наук, 05.09.03 |
| 10. Мещеряков Виктор Николаевич | д-р т. наук, 05.09.03 |
| 11. Пантелеев Евгений Рафаилович | д-р т. наук, 05.13.12 |
| 12. Попов Геннадий Васильевич | д-р т. наук, 05.13.12 |
| 13. Ратманова Ирина Дмитриевна | д-р т. наук, 05.13.12 |
| 14. Салин Александр Григорьевич | д-р т. наук, 05.13.12 |
| 15. Староверов Борис Александрович | д-р т. наук, 05.13.06 |
| 16. Тихонов Андрей Ильич | д-р т. наук, 05.13.12 |
| 17. Целищев Евгений Сергеевич | д-р т. наук, 05.13.06 |
| 18. Шипко Михаил Николаевич | д-р т. наук, 05.13.06 |

а также официальные оппоненты, преподаватели и сотрудники университета.

Председатель диссертационного совета профессор Тарарыкин Сергей Вячеславович, на основании явочного листа извещает членов Совета о правомочности заседания.

Списочный состав совета 22 человека. Присутствуют на заседании 18 членов совета из 22, в том числе докторов наук по специальности 05.13.12 – Системы автоматизации проектирования (электротехника, энергетика) – 7. Таким образом, Совет правомочен начать защиту. Заседание считается открытым.

Председательствующий объявляет о защите кандидатской диссертации Тамьяровой Майи Владиславовны на тему «Повышение эффективности автоматизированного проектирования коллекторных электромашин на основе параметрически генерируемых моделей магнитного поля». Диссертация принята к защите решением диссертационного совета от 3 июля 2019 года, протокол № 60.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Тихонов Андрей Ильич, заведующий кафедрой «Физика» ИГЭУ.

Официальные оппоненты:

- Чермошенцев Сергей Федорович, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н.Туполева», заведующий кафедрой «Системы автоматизированного проектирования»;
- Сускин Виктор Васильевич, доктор технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический университет», профессор кафедры «Системы автоматизированного проектирования вычислительных средств».

Ведущая организация: ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина), г. Санкт-Петербург.

Ученый секретарь диссертационного совета Сидоров С.Г. кратко докладывает об основном содержании документов соискателя и сообщает членам Совета, что все документы соответствуют установленным требованиям.

Соискатель излагает основные положения диссертации и отвечает на вопросы членов совета: Попова Г.В., Казакова Ю.Б., Пантелеева Е.Р., Мещерякова В.Н., Целищева Е.С., Тютикова В.В., Тарарыкина С.В., Виноградова А.Б., Салина А.Г.

После технического перерыва выступает научный руководитель Тихонов А.И.

Ученый секретарь оглашает заключение организации, где выполнялась работа, оформленное в виде выписки из протокола № 8 расширенного заседания кафедры «Программное обеспечение компьютерных систем» ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина» от 15.03.2019 г.

Ученый секретарь оглашает отзыв ведущей организации – ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)».

Ученый секретарь извещает членов совета, что на автореферат диссертации поступило 12 отзывов:

1. Пермский национальный исследовательский политехнический университет»;
2. Калужский филиал Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (НИУ);
3. Филиал Уфимского государственного нефтяного технического университета в г. Салавате;
4. Ульяновский государственный технический университет»;
5. Вятский государственный университет (г. Киров);
6. Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М.Д. Миллионщикова»;
7. Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П.А. Соловьева»;
8. Казанский национальный исследовательский технологический университет;
9. Уральский государственный горный университет (г. Екатеринбург);
10. Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет» (г. Нальчик);
11. Новосибирский государственный технический университет;
12. Оренбургский государственный университет»

Все отзывы положительные. С согласия членов делается обзор замечаний,

содержащихся в отзывах на автореферат.

Соискатель отвечает на замечания, содержащиеся в отзыве ведущей организации и в отзывах на автореферат диссертации.

Выступает официальный оппонент Чермошенцев С.Ф. Соискатель отвечает на замечания, содержащиеся в отзыве оппонента.

Выступает официальный оппонент Сускин В.В. Соискатель отвечает на замечания, содержащиеся в отзыве оппонента.

В дальнейшей дискуссии участвуют члены диссертационного совета: д-р т. наук Попов Г.В., д-р т. наук Казаков Ю.Б., д-р т. наук Пантелеев Е.Р. и председатель совета д-р т. наук Тарарыкин С.В.

После заключительного слова соискателя диссертационный совет переходит к тайному голосованию.

Единогласно избирается счетная комиссия из трех членов совета: Салин А.Г., Шипко М.Н., Голубев А.Н.,

После проведения тайного голосования председатель счетной комиссии Салин А.Г. оглашает протокол счетной комиссии с результатами голосования:

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 22 человек. Присутствовали на заседании 18 членов совета, в том числе докторов наук по специальности 05.13.12 – Системы автоматизации проектирования (электротехника, энергетика) – 7. Выдано бюллетеней – 18. Осталось не выданных бюллетеней – 4. Оказалось в урне бюллетеней – 18.

Результаты голосования по вопросу о присуждении ученой степени кандидата технических наук Тамьяровой Майе Владиславовне: подано голосов: «за» – 18, «против» – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Совет открытым голосованием единогласно («за» – 18, «против» – нет) утверждает протокол счетной комиссии и результаты голосования.

Председательствующий поздравляет соискателя Тамьярову М.В. с присуждением ей ученой степени кандидата технических наук.

Совет переходит к обсуждению проекта заключения. После обсуждения и внесения редакционных поправок Совет открытым голосованием единогласно (за – 18, против – нет) принимает следующее заключение:

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.064.02,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Ивановский
государственный энергетический университет имени В.И.Ленина»
Министерства науки и высшего образования Российской Федерации
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

решение диссертационного совета от 04 октября 2019 г. № 62

О присуждении Тамьяровой Майе Владиславовне, гражданке России, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Повышение эффективности автоматизированного проектирования коллекторных электромашин на основе параметрически генерируемых моделей магнитного поля» по специальности 05.13.12 – «Системы автоматизации проектирования (электротехника, энергетика)» принята к защите 03 июля 2019 года (протокол заседания № 60)

диссертационным советом Д 212.064.02, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина» (ИГЭУ) Минобрнауки России, 153003, г. Иваново, ул. Рабфаковская, 34, приказом № 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель Тамьярова Майя Владиславовна 1977 года рождения.

В 1999 году окончила «Самарский государственный технический университет» по специальности «Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов». С 1999 по 2001 годы обучалась в магистратуре ГОУ ВПО «Самарский государственный технический университет» по направлению «Автоматизация и управление».

С 10.10.2018 г. по 09.04.2019 г. была прикреплена к кафедре «Программное обеспечение компьютерных систем» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина» для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук без освоения программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по заочной форме обучения.

С 2017 года работает старшим преподавателем на кафедре «Измерительно-вычислительные комплексы» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ульяновский государственный технический университет» Минобрнауки России.

Диссертация выполнена на кафедре «Программное обеспечение компьютерных систем» ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина» Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор технических наук Тихонов Андрей Ильич, ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина», заведующий кафедрой «Физика».

Официальные оппоненты:

– Чермошенцев Сергей Федорович, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н.Туполева», заведующий кафедрой «Системы автоматизированного проектирования»;

– Сускин Виктор Васильевич, доктор технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический университет», профессор кафедры «Системы автоматизированного проектирования вычислительных средств»;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)», г. Санкт-Петербург, в своем положительном отзыве, подписанном Рыжовым Николаем Геннадьевичем, кандидатом технических наук, доцентом, заведующим кафедрой «Системы автоматизации проектирования», Сольнищевым Ремиром Иосифовичем, доктором технических наук, профессором, профессором кафедры «Системы автоматизации проектирования» и утвержденном заместителем директора департамента науки Гайворонским Дмитрием Вячеславовичем, кандидатом технических наук, доцентом, указала, что диссертация Тамьяровой Майи Владиславовны «Повышение эффективности автоматизированного проектирования коллекторных электромашин на основе параметрически генерируемых моделей магнитного поля» отвечает требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», в частности, пунктов 9-14, утвержденного правительством РФ от 24.09.2013г. №842 и может быть оценена положительно. Соискатель Тамьярова Майя Владиславовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.12 – Системы автоматизации проектирования (электротехника, энергетика).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их соответствием критериям, предъявляемым пунктами 22, 24 «Положения о присуждении ученых степеней», а также широкой известностью своими достижениями в области создания современных систем автоматизации проектирования, которые позволяют им квалифицированно определить научную и практическую ценность диссертации.

Соискатель имеет 20 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 19 работ, из них 4 статьи в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК, 13 статей в периодических изданиях, сборниках статей и материалов конференций, 2 тезисов докладов, 1 методические указания, получено 1 свидетельство на программный продукт. Общий объем составляет 8,75 печатных листов, авторский вклад – 5,5 печатных листа. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах.

Наиболее значительные научные работы по теме диссертации:

1. **Тамьярова М.В.** Технология моделирования динамических режимов электрических машин и аппаратов на основе моделей квазистационарного магнитного поля / Семенова К.В., Тамьярова М.В., Тихонов А.И. // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2017. – № 3 (23). – С.160 – 174 (15/5).
2. **Тамьярова М.В.** Облегченная машина постоянного тока для авиатехники / Тамьяров А.В., Тамьярова М.В., Тихонов А.И. // Известия Самарского научного центра РАН. – Самара: 2018. – № 4(3). – Т. 20. – С. 435 – 440 (6/2).
3. **Тамьярова М.В.** Методика структурно-параметрической оптимизации коллекторных машин с использованием модели магнитного поля и генетического алгоритма / Тамьярова М.В., Тихонов А.И. – Иваново: «Вестник ИГЭУ», 2018. – Вып. 5. – С. 46 – 55 (10/5).

На диссертацию и автореферат поступило 12 отзывов из организаций: ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», г. Пермь (подписал д-р т. наук, доцент Кавалеров Б.В., заведующий кафедрой «Электротехника и электромеханика»); Калужский филиал ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», г. Калуга (подписал канд. т. наук, доцент Чухраев И.В., заведующий кафедрой «Информационные системы и сети»); Филиал ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» в г. Салавате, г. Салават (подписал д-р т. наук, профессор Баширов М.Г., заведующий кафедрой «Электрооборудование и автоматика промышленных предприятий»); ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет», г. Ульяновск (подписала д-р т. наук, профессор Ярушкина Н.Г., первый проректор-проректор по науке, заведующий кафедрой «Информационные системы»); ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», г. Киров (подписали: канд. т. наук Фоминых А.А., заведующий кафедрой «Электрические машины и аппараты им. А.С. Большова» и канд. т. наук, доцент Шестаков А.В., доцент кафедры «Электрические машины и аппараты им. А.С. Большова»); ФГБОУ ВО «Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М.Д. Миллионщикова», г. Грозный (подписал канд. т. наук Хакимов З.Л., и.о. заведующего кафедрой «Автоматизация технологических процессов и производств»); ФГБОУ ВО «Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П.А. Соловьева», г. Рыбинск (подписал д-р т. наук, доцент Камакин В.А., ВРИО ректора, профессор кафедры электротехники и промышленной электроники); ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», г. Казань (подписали: д-р т. наук, доцент Гайнуллин Р.Н., заведующий кафедрой «Автоматизированные системы сбора и обработка информации», и д-р т. наук, доцент Макаров В.Г., заведующий кафедрой «Электро-

привод и электротехника»); ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет», г. Екатеринбург (подписал д-р т. наук, профессор Зобнин Б.Б., профессор кафедры информатики); ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет», г. Нальчик (подписал канд. т. наук, доцент Фиапшев А.Г., заведующий кафедрой «Энергообеспечение предприятий»); ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет», г. Новосибирск (подписал канд. т. наук, доцент Вильбергер М.Е., декан факультета мехатроники и автоматизации); ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург (подписал канд. т. наук, доцент Митрофанов С.В., декан электроэнергетического факультета).

Основные замечания, содержащиеся в отзывах, связаны с отсутствием аргументации выбора используемых программных продуктов, неполнотой представленной информации о ценности полевой динамической модели, неполнотой описания перечня варьируемых параметров оптимизации с точки зрения включения в него дополнительных параметров и исключения малозначимых.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны: компоненты САПР коллекторных машин; методика автоматизированного проектирования коллекторных электромашин оптимальной по стоимости активных материалов конструкции, отличающаяся использованием параметрически генерируемых моделей магнитного поля как на стадии оптимизации с выходом на решение задач структурно-параметрического синтеза, так и на стадии поверочного расчета, осуществляемого в форме имитационного эксперимента; методика построения имитационных моделей коллекторных электромашин, в том числе нетиповой конструкции, отличающихся быстродействием, характерным для цепных моделей при сохранении точности полевых моделей, а также возможностью их интеграции в имитационные модели автоматизированного электропривода для проверки эффективности принятых проектных решений на стадии поверочного расчета;

предложен: способ построения целевой функции оптимизации по стоимости активных материалов, основанный на использовании параметрического генератора модели магнитного поля коллекторной электромашин, позволяющего осуществлять структурные деформации расчетной области на каждом шаге оптимизации, решая таким образом задачу структурно-параметрического синтеза с использованием генетических алгоритмов;

доказана: эффективность разработанных методик и моделей при наличии нетрадиционных проектных решений в конструкции проектируемого устройства;

введены: новые понятия, такие как программируемые деформации расчетной области проектируемого устройства, оптимизационная модель, основанная на динамически регенерируемой на каждом шаге оптимизации модели магнитного поля.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана: возможность использования методов параметрической оптимизации при решении задач структурно-параметрического синтеза проектируемого устройства при использовании регенерируемых моделей физических полей на каждом шаге поиска оптимального решения, а также возможность построения и использования на стадии поверочного расчета быстродействующих имитационных моделей проектируемых устройств, не уступающих полевым моделям по точности и универсальности в плане учета нетиповых особенностей конструкции устройства;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов)

использованы: методы теории САПР, теории цепей и теории магнитного поля, в частности, метод конечных элементов, методы анализа переходных процессов в нелинейных

электрических цепях, методы оптимизации, в частности, метод штрафных функций и генетические алгоритмы;

изложена методика структурно-параметрического синтеза коллекторной электромашин на основе параметрически генерируемых на каждом шаге поиска моделей магнитного поля, а также основные положения математического аппарата полевых динамических моделей коллекторных электрических машин;

раскрыта проблема учета параметров нелинейности и особенностей конструкции коллекторных машин при проектировании и имитационном моделировании систем автоматизированного электропривода;

изучены возможности ускорения процесса поиска оптимального решения при обращении на каждом шаге поиска к динамически регенерируемой модели двухмерного квазистационарного магнитного поля, а также возможности внедрения полевых динамических моделей проектируемого устройства в современные имитационные пакеты;

проведена модернизация математических моделей, используемых при решении задачи структурно-параметрического синтеза коллекторных электрических машин с выходом на оптимальные решения, позволяющие получить существенную экономию активных материалов.

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

разработаны: версия проектно-исследовательской среды в составе САПР коллекторных электромашин, параметрический генератор конечно-элементной модели коллекторных машин нетиповой конструкции, подсистема структурно-параметрической оптимизации коллекторных машин с использованием генетических алгоритмов, а также подсистема поверочного расчета на основе полевой имитационной модели коллекторной машины нетиповой конструкции;

внедрены: методика имитационного моделирования работы электротехнических устройств – в производство электротехнических устройств на заводе ООО «Трансформер» (г. Подольск), полевая динамическая модель универсальных коллекторных двигателей – в учебный процесс на кафедре ИВК УлГТУ (г. Ульяновск), система численных исследований коллекторных машин – в учебный процесс на кафедре электромеханики ИГЭУ (г. Иваново);

определены перспективы развития разработанных методик и моделей, а также перспективы применения их в производстве при проектировании различных классов электротехнических устройств;

созданы: программные средства, в которых реализованы разработанные методики и модели и которые могут быть использованы в качестве подсистем отраслевой САПР коллекторных машин;

представлены результаты экспериментальной проверки результатов моделирования пуска универсального коллекторного двигателя на экспериментальном стенде.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ – результаты, полученные на основе компьютерного моделирования с использованием разработанных математических моделей, согласуются с данными, полученными в процессе экспериментальных исследований на лабораторном стенде;

теория согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

теоретические результаты работы подтверждаются корректным использованием методов оптимизации с учетом особенностей целевой функции, таких как дискретность, наличие разрывов, многоэкстремальность, овражность, а также методов теории цепей и

теории магнитного поля, в частности, при анализе переходных процессов в нелинейных электрических цепях, методов и средств имитационного моделирования, результатов натурных экспериментов на лабораторном оборудовании;

идеи базируются на анализе ранее проведенных исследований в области оптимизации и моделирования динамических режимов электрических машин с использованием полевых моделей;

использованы опубликованные результаты исследований других авторов, касающиеся вопросов автоматизированного проектирования электрических машин;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации при проведении численных и экспериментальных исследований с использованием современных математических пакетов и средств компьютерного моделирования электрических цепей и магнитных полей.

Личный вклад соискателя состоит в разработке математического аппарата параметрического генератора полевой модели коллекторной машины, оптимизационной и полевой динамической модели коллекторной машины, в разработке структуры проектно-исследовательской среды для решения задач анализа и синтеза коллекторной машины, в участии в разработке и отладке программного обеспечения проектно-исследовательской среды, в частности, параметрического генератора полевой модели коллекторной машины нетиповой конструкции, подсистемы структурно-параметрической оптимизации по стоимости активных материалов, подсистемы формирования полевой динамической модели и анализа режимов работы коллекторной машины, управляющей подсистемы САПР коллекторной машины, а также в проведении численных экспериментов и разработке рекомендаций по совершенствованию конструкции коллекторной машины.

На заседании от 04 октября 2019 г. диссертационный совет принял решение присудить Тамьяровой М.В. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 7 докторов наук по научной специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за – 18, против – нет, недействительных бюллетеней нет.

На этом заседание диссертационного совета считается закрытым.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета



Тарарыкин Сергей Вячеславович

Сидоров Сергей Георгиевич