

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.345.05, СОЗДАННОГО
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»

МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 02 ноября 2023 г., №__

О присуждении Кудряшову Дмитрию Андреевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка и исследование электромеханических устройств для привода регулирующих органов ядерных энергетических установок» по специальности 2.4.2 – «Электротехнические комплексы и системы» принята к защите 01 сентября 2023 года, протокол №2 диссертационным советом 24.2.345.05, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 603155, г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24, приказ №1119/нк от 23.05.2023 г.

Соискатель, Кудряшов Дмитрий Андреевич, 19 апреля 1990 года рождения, в 2013 году окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», в 2021 году очную аспирантуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», работает инженером-конструктором 1 категории в организации АО «ОКБМ Африкантов».

Диссертация выполнена на кафедре «Теоретическая и общая электротехника» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования (ФГБОУ ВО) «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева».

Научный руководитель – Смирнов Александр Юрьевич, доктор технических наук, доцент, ведущий инженер-конструктор АО «ОКБМ Африкантов» (г. Нижний Новгород).

Официальные оппоненты:

1. Вавилов Вячеслав Евгеньевич – доктор технических наук, профессор кафедры электромеханики ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет» (г. Уфа);

2. Коварский Михаил Ефимович – кандидат технических наук, главный конструктор регулируемых электроприводов для ВМФ АО «Корпорация «ВНИИЭМ» (г. Москва)

дали **положительные** отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный технический университет (г. Самара), в своем **положительном** заключении, подписанным заведующим кафедрой «Электроснабжение промышленных предприятий» д.т.н., доцентом **Зубковым Юрием Валентиновичем** и к.т.н., доцентом кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» **Обуховой Аллой Васильевной**

указала, что диссертационная работа Кудряшова Д.А. по уровню научной новизны, значимости полученных теоретических и практических результатов, актуальности решаемых задач в полной мере соответствует критериям «Положения о присуждении ученых степеней», касающейся кандидатской диссертации.

Диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, удовлетворяющую всем требованиям Положения ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, соответствует специальности 2.4.2 –

«Электротехнические комплексы и системы», а ее автор, **Кудряшов Дмитрий Андреевич** заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Результаты диссертационной работы могут быть использованы при проектировании и исследовании электромеханических преобразователей входящих в состав привода системы управления и защиты ядерного реактора.

Предложенные в работе усовершенствованные расчетные методики электромеханических преобразователей могут быть применены при исследованиях и проектировании привода системы управления и защиты реактора.

Примененные математические модели, позволяющие выполнять поверочные расчеты спроектированных электромеханических преобразователей методом конечных элементов являются эффективным инструментом для подтверждения анализа режимов их работы и численных исследований.

Реализация режима и новые технические решения для обеспечения управляемого движения исполнительного механизма при обесточивании за счет динамического торможения на емкостную нагрузку могут использоваться для обеспечения безопасности в электроприводе ответственных механизмов.

Соискатель имеет 17 опубликованных работ, в том числе опубликовано 15 работ по теме диссертации, из них 4 в рецензируемых изданиях по списку ВАК, 2 патента на изобретение. Объем научных изданий составляет 6 печатных листов, из них авторский вклад – 4 печатных листа. Недостоверных сведений об опубликованных соискателем работах нет.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Смирнов, А.Ю. Совершенствование электромеханических устройств управления скоростью перемещения регулирующего органа исполнительных механизмов систем управления и защиты ядерных реакторов // А.Ю. Смирнов, Д.А. Кудряшов – Изв. ВУЗов. Электромеханика, 2016, №5 (47), С.25-30.

2. Смирнов, А.Ю. Исследование характеристик торможения ротора в приводе с магнитоэлектрическим синхронным генератором// А.Ю. Смирнов, Д.А. Кудряшов – Изв. ВУЗов. Электромеханика, 2022, №1, С.56-62.

3. Смирнов, А.Ю. Разработка подтормаживающего устройства для шагового привода исполнительных механизмов вертикального перемещения // А.Ю. Смирнов, Д.А. Кудряшов – Электричество, 2022, №5, С. 43-50.

4. Смирнов, А.Ю. Проектирование индукторного двигателя с самовозбуждением для шагового привода регулирующего органа//А.Ю. Смирнов, Д.А. Кудряшов Т.Н. Уснунц-Кригер - Интеллектуальная электротехника, 2022, №1(17), С.4.

На диссертацию и автореферат поступило 8 положительных отзывов:

1) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» Подписал: Д.т.н., доцент, профессор кафедры «Энергетика и энергоэффективность горной промышленности» Шевырёв Ю.В.

2) ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва» Подписал: д.т.н., доцент, заведующий кафедрой электроники и электротехники Тутаев Г.М..

3) ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ» Подписал: к.т.н., доцент кафедры «Электромеханики, электрических и электронных аппаратов» Качалина Е.В.

4) ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина» (ИГЭУ) Подписал: д.т.н., профессор, профессор кафедры «Электромеханика» Ю.Б. Казаков.

5) АО «Конструкторское бюро по проектированию судов «Вымпел» Подписал: К.т.н., начальник отдела электрооборудования Умяров Д.В.

6) АО «Концерн «НПО «Аврора» Подписал: Главный научный сотрудник, заместитель начальника отдела, д.т.н., профессор, заслуженный деятель науки и техники РФ Кобзев В.В. и начальник самостоятельной лаборатории 755, к.т.н. Янкин Ю.Ю.

7) ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта» Подписал: Профессор кафедры электротехники и электрооборудования объектов водного транспорта ВГУВТ, д.т.н., профессор

Сугаков В.Г. и доцент кафедры электротехники и электрооборудования объектов водного транспорта ВГУВТ, к.т.н., доцент Малышев Ю.С.

8) ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (МАИ) Подписал: к.т.н., начальник лаборатории №2 «Электрические и гибридные силовые установки» Института №14 ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (МАИ) Иванов Н.С.

Все отзывы **положительные**, в них отмечается актуальность, новизна исследований и практическая значимость работы, а также то, что Кудряшов Д.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2 – Электротехнические комплексы и системы.

В качестве критических замечаний отмечается следующее:

В рассмотренных в диссертации моделях электромеханических преобразователей не учитывается влияние токов, наводимых в массивных проводящих частях двигателя, и генератора.

Отсутствует учет нелинейных составляющих механической нагрузки, обусловленной люфтами, упругим закручиванием валов в уравнении движения электропривода, представленном в диссертации.

Конструкция электромеханического преобразователя содержит герметизирующую трубу, отделяющую статор с обмоткой от полости ротора. В работе не конкретизировано влияние наличия экрана на характеристики каждой из машин.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем что:

Коварский Михаил Ефимович является признанным экспертом в области электротехнических комплексов и систем, а также имеет большое количество публикаций, посвященных исследованиям синхронных машин с постоянными магнитами.

Вавилов Вячеслав Евгеньевич имеет множество публикаций, посвященных совершенствованию характеристик и созданию перспективных

электромеханических преобразователей, в 2019 году защитил докторскую диссертацию на тему «Методология создания систем генерирования электроэнергии летательных аппаратов с магнитоэлектрическими преобразователями энергии».

В Самарском государственном техническом университете ведутся исследования, разработки и создание методик проектирования, направленные на повышение надежности, оптимизацию характеристик электромеханических преобразователей.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны:

- концептуальная схема электромеханического преобразователя, состоящего из индукторного двигателя и магнитоэлектрического генератора, обеспечивающая лучшие энергетические показатели и обладающая более широкими возможностями при настройке режима торможения регулирующего органа;

- математические модели для проведения численных исследований при проектировании электромеханических устройств, применение которых повышает эффективность работы привода регулирующего органа в режиме аварийной защиты;

- усовершенствованные методики проектирования и компьютерного моделирования электромеханических преобразователей индукторного типа и с постоянными магнитами на роторе;

- компьютерная программа в программной среде ANSYS (APDL), которая предназначена для генерации сеточных моделей электромеханических преобразователей методом конечных элементов;

- технические решения, которые позволяют расширить область применения электромеханических преобразователей в приводах компенсирующей группы и аварийной защиты.

предложен способ увеличения генераторного момента нового электромеханического преобразователя для обеспечения заданного закона

позиционирования регулирующего органа за счёт электромагнитного разделения функций двигателя и генератора в приводе исполнительного механизма системы управления и защиты.

доказана эффективность и достоверность разработанных в рамках диссертационной работы методик проектирования и компьютерного моделирования электромеханических преобразователей.

выведены критерии и зависимости необходимые для проектирования двигателя и генератора на одном валу, а также для достижения максимального генераторного момента с учетом резонанса напряжений в контуре.

Теоретическая значимость исследований обоснована тем, что:

Доказана возможность достижения максимального генераторного момента, при соблюдении условий по значению электродвижущей силы с учетом электромагнитного разделения функций двигателя и генератора в электромеханическом преобразователе.

применительно к проблематике диссертации результативно эффективно использована среда программирования ANSYS (APDL).

изложены:

- теоретические основы построения моделей и численного анализа перспективных электромеханических преобразователей

- модель алгоритма, обеспечивающего интегрирование уравнения движения электропривода на базе индукторного двигателя с импульсным управлением

- технические решения, основанные на теории электрических и магнитных цепей, и направленные на обеспечение дополнительных возможностей по настройке заданной скорости опускания регулирующего органа в режиме аварийной защиты.

раскрыты:

- специфика расчета исследуемого электромеханического преобразователя с учетом общего диаметра расточки двигателя и генератора;

- принцип исследований на сеточных моделях, обеспечивающих подробный учет электромагнитных процессов в двигателе и генераторе.

изучено влияние факторов, влияющих на характеристики генератора при эксплуатации в холодном и горячем состоянии

проведена модернизация методики расчета индукторного двигателя с электромагнитным возбуждением за счет определения и учета параметров магнитной цепи, с учётом насыщения ее ферромагнитных для точного определения развиваемого момента.

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

разработан и внедрен электромеханический преобразователь, обеспечивающий лучшие энергетические показатели и обладающий более широкими возможностями при настройке режима торможения регулирующего органа за счёт электромагнитного разделения функций двигателя и генератора.

определены наиболее перспективные конструкции электромеханических преобразователей и методы совершенствования их характеристик;

создан программный инструмент для эффективного выполнения поверочных расчетов спроектированных электромеханических преобразователей методом конечных элементов;

представлены материалы для опытно-конструкторских работ по исследованию перспективных типов электрических машин, обеспечивающих достижение заданного закона движения регулирующего органа при обесточенном двигателе.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ: результаты получены при использовании различных имитационных моделей, показана воспроизводимость результатов исследования в различных условиях;

теория построена на известных, опубликованных автором по теме диссертации и проверяемых теоретических и экспериментальных данных и согласуется с ними.

идея базируется на использовании и обобщении передового опыта российских и зарубежных ученых, в области разработки электромеханических преобразователей

использовано сравнение подходов к реализации расчетов электромеханических преобразователей, предлагаемых автором с подходами, описанными в других исследованиях на похожую тематику.

установлено соответствие результатов, полученных автором, результатам, представленным в научных публикациях других отечественных и зарубежных ученых.

использованы современные методы обработки исходной информации и результатов, полученных в ходе имитационного моделирования электромеханических преобразователей, входящих в состав электротехнические комплексы, предназначенные для перемещения регулирующих органов ядерных энергетических установок.

Личный вклад соискателя в анализе существующих публикаций по теме исследования, детализации методик и проведении расчётов электромеханических преобразователей, включая определение их размеров и электромагнитных параметров, проведении исследований, а также вычислительных экспериментов.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

Понятие функциональной надежности нового электромеханического преобразователя следовало конкретнее раскрыть.

Соискатель Кудряшов Д.А. согласился с высказанными замечаниями, и заверил, что все замечания и пожелания будут учтены в дальнейшей научно-исследовательской работе.

На заседании 02 ноября 2023 года диссертационный совет принял решение за новые научно обоснованные технические решения, имеющие существенное значение для развития страны, а именно, создания нового электромеханического преобразователя для привода регулирующего органа и усовершенствование методик проектирования и компьютерного моделирования электромеханических

преобразователей индукторного типа и с постоянными магнитами на роторе, присудить Кудряшову Д.А. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 10 человек, из них 9 докторов наук по профилю рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 10 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 10, против - нет, недействительных бюллетеней - нет.

Председатель
диссертационного совета
д.т.н., профессор



Титов Владимир Георгиевич

Ученый секретарь
диссертационного совета
к.т.н.

Титов Дмитрий Юрьевич

02 ноября 2023 г.