

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 999.086.03 НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КОМСОМОЛЬСКИЙ-НА-
АМУРЕ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ», ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»,
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

Аттестационное дело № _____

Решение диссертационного совета от 30 ноября 2017 г. № 25

О присуждении Юрину Валерию Николаевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Повышение эффективности средств улучшения характеристик изоляции судового электрооборудования» по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы (технические науки) принята к защите 14 сентября 2017 года, протокол № 22, диссертационным советом Д 999.086.03 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный университет», Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения», Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Амурский государственный университет», 681000, г. Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, д.27, созданным приказом Министерства образования

и науки Российской Федерации № 773/нк от 24 июня 2016 года.

Соискатель – Юрин Валерий Николаевич, 1964 года рождения, в 1986 году окончил «Дальневосточный политехнический институт имени В.В. Куйбышева». Работает доцентом кафедры теоретических основ электротехники электромеханического факультета в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Морской государственный университет имени адмирала Г.И. Невельского». Диссертация выполнена на кафедре теоретических основ электротехники в «Морском государственном университете имени адмирала Г.И. Невельского».

Научный руководитель – Бурков Алексей Федорович, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры судовой энергетики и автоматики Инженерной школы Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный федеральный университет».

Официальные оппоненты:

Горелов Валерий Павлович, доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет водного транспорта», профессор кафедры электроэнергетических систем и электротехники.

Григорьев Николай Потапович, кандидат технических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения», профессор кафедры систем электроснабжения.

Представили положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения».

В своем положительном отзыве, подписанном заведующим кафедрой электроподвижного состава, доктором технических наук, доцентом Мельниченко Олегом Валерьевичем, доцентом кафедры электроподвижного состава, кандидатом технических наук, доцентом Дульским Евгением Юрьевичем, и

утвержденном доктором технических наук, профессором Андреем Павловичем Хоменко, ректором «Иркутского государственного университета путей сообщения», указала, что диссертация соответствует паспорту специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы (технические науки) и удовлетворяет требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Юрин Валерий Николаевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Соискатель имеет 39 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 28 работ, из которых пять статей в изданиях, рекомендованных для публикаций Высшей аттестационной комиссией, одна монография, один патент на полезную модель, одно свидетельство на полезную модель. Общий объем публикаций по теме диссертации 14,1 п.л., авторских – 11,2 п.л.; публикаций в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных ВАК Минобрнауки России – 1,175 п.л., авторских – 0,95 п.л.

Наиболее значимые работы:

1. Николаев, Д. С. Индукционная сушка электрических машин не-синусоидальным током повышенной частоты / Д. С. Николаев, В. Н. Юрин // Транспортное дело России : спец. вып. – М. : Московская правда. – 2005. – № 3. – С. 94-97.
2. Юрин, В. Н. Моделирование статора электрической машины с наложенным индуктором при помощи симулятора LTSPICE / В. Н. Юрин // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. – 2015. – № 2. – С. 211-214.
3. Юрин, В. Н. Распределение тепловых потерь в статоре электрической машины при индукционном нагреве / В. Н. Юрин // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. – 2015. – № 3. – С. 182-184.
4. Бурков, А. Ф. Анализ опыта эксплуатации электрических машин / А. Ф. Бурков, В. Ф. Веревкин, В. Н. Юрин // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. – 2017. – №1-2. – С. 174-177.

5. Бурков, А. Ф. Теория, методы и средства улучшения качественных характеристик изоляций электрических машин / А. Ф. Бурков, Д. С. Николаев, Н. П. Сологуб, В. Н. Юрин. – Владивосток : Мор. гос. ун-т им. адм. Г. И. Невельского, 2016. – 131 с.

6. Свид. на полезную модель 10017 Российская Федерация, МПК 6 Н 02 К 15/12. Устройство для восстановления сопротивления изоляции статоров электрических машин / Юрин В. Н. ; заявитель и обладатель свидетельства Дальневост. гос. мор. акад. им. адм. Г. И. Невельского – № 98101291/20 ; заявл. 26.01.98 ; опубл. 16.05.1999, Бюл. № 5.

7. Патент на полезную модель 124997 Российская Федерация, МПК Н 02 К 15/12 (2006.01). Устройство для повышения сопротивления изоляции статоров электрических машин / Юрин В. Н. ; заявитель и патентообладатель Морск. гос. ун-т им. адм. Г. И. Невельского – № 2012129807/07 ; заявл. 13.07.2012 ; опубл. 20.02.2013, Бюл. № 5.

8. Кувшинов, Г. Е. Моделирование электромагнитных процессов в катушке с ферромагнитным сердечником / Г. Е. Кувшинов, Д. В. Радченко, В. Н. Юрин // Исследования по вопросам повышения эффективности судостроения и судоремонта. – Вып. № 42. – Владивосток : ДВГТУ, 2002. – С. 173-177.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы ведущей организации и официальных оппонентов (все положительные).

1. Отзыв ведущей организации – Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения».

Отзыв положительный, подписан заведующим кафедрой электроподвижного состава, доктором технических наук, доцентом Мельниченко Олегом Валерьевичем, доцентом кафедры электроподвижного состава, кандидатом технических наук, доцентом Дульским Евгением Юрьевичем, и утвержден доктором технических наук, профессором Андреем Павловичем Хоменко, ректором «Иркутского государственного университета путей сообщения».

Замечания: 1) Из содержания диссертации не представляется возможным определить зависимость эффективности ТП повышения качественных характеристик ЭИ обмоток ЭМ от расположения индукторов. 2) Неубедительно представлено использование микропроцессорных программируемых измеритель–регуляторов. 3) В таблице 4.2 приведено теоретическое распределение амплитуд гармоник при использовании полупроводниковых (нелинейных) регуляторов, однако в действительности гармонический состав намагничивающих сил, создающих тепловые потери, имеет отличия от представленного, обусловленные влияниями нелинейностей и переходных процессов. 4) Вызывают сомнения утверждения автора о преимуществе использования индукционных ТП по сравнению с токовыми, в частности для улучшения характеристик ЭИ обмоток ЭМ средней мощности при незначительном увлажнении изоляций. 5) Размеры воздушных зазоров магнитопроводов комбинированных физических моделей и реальных статоров имеют различия, а из содержания работы не понятно, как это учитывалось.

2. Отзыв официального оппонента – профессора кафедры электроэнергетических систем и электротехники Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет водного транспорта», доктора технических наук, профессора Горелова Валерия Павловича.

Замечания: 1) В главе 1 диссертации случаются повторения известных внешних факторов, влияющих на технические характеристики ЭИ. 2) При моделировании шихтованных частей магнитопроводов отмечается, что потери на вихревые токи можно оценивать аналогично оценке потерь в массивных станинах, что представляется не достаточно корректным. 3) В описании экспериментальной установки для исследований электромагнитных процессов в физических моделях (п. 4.2) указан микропроцессорный программируемый измеритель–регулятор, который в большей степени необходим для исследования тепловых процессов и контроля температур. 4) Использование для полупроводниковых регуляторов тиристорной элементной базы не доста-

точно обосновано. 5) В тексте работы отсутствуют необходимые сведения о запатентованных устройствах.

3. Отзыв официального оппонента – профессора кафедры систем электроснабжения Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения», кандидата технических наук, доцента Григорьева Николая Потаповича.

Замечания: 1) Глава 1 диссертации представляется перегруженной некоторыми повторениями известных явлений, влияющих на качество электрической изоляции. 2) В формулах математической модели встречаются параметры, которые не являются паспортными данными электрических машин, в справочниках приводятся их приближенные значения (например, магнитная проницаемость, электрическая проводимость электротехнической, конструкционной стали), что в результате при практическом применении приводит к погрешности, оценка которых не приведена в пояснительной записке. 3) Для определения некоторых предварительных данных при расчете индукторов предлагается воспользоваться номограммами, приведенными в приложении 2, универсальность которых не обоснована. 4) На функциональной схеме устройства (рисунок 4.2, страница 86) для контроля температуры нагрева изоляции используется один датчик, место расположения которого не обосновано что может привести к местным перегревам изоляции.

Отзывы на автореферат (все положительные).

1. Отзыв Герасимова Владимира Александровича – заведующего лабораторией энергетики подводных робототехнических комплексов Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт проблем морских технологий» Дальневосточного отделения Российской академии наук, кандидата технических наук, профессора.

Замечания: 1) По содержанию автореферата не понятно, каким образом контролируется коэффициент абсорбции во время ТП. 2) Нет обоснования наличия в схеме моделирования системы, представленной на рис. 4, допол-

нительных источников тока. 3) Отсутствие в работе, судя по автореферату, исследований применения других вариантов регуляторов и их анализ.

2. Отзыв Белей Валерия Феодосиевича – заведующего кафедрой «Электрооборудование судов и электроэнергетика» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Калининградский государственный технический университет», доктора технических наук, профессора.

Замечания: 1) На странице 4 автореферата используется термин «адекватный технологический процесс». Не ясно, что автор имел в виду. 2) На схемах, изображенных в автореферате на рисунках 1-4 отсутствуют пояснения к обозначениям элементов. 3) Отсутствует оценка достоверности математической модели. На основании чего автор считает допустимым расхождение результатов моделирования с результатами эксперимента, достигающее 14,29 %?

3. Отзыв Киншта Николая Владимировича – главного научного сотрудника лаборатории технической диагностики Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт автоматизации и процессов управления» Дальневосточного отделения Российской академии наук, доктора технических наук.

Замечания: 1) В автореферате обсуждается экспериментальная установка, основанная на использовании источников частот 50 Гц, постоянного тока и источника переменной частоты. Было бы интересно оценить возможность применения этой схемы в реальных условиях нагрева судовых электрических машин.

4. Отзыв Кривошеева Владимира Петровича – профессора кафедры информационных технологий и систем Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», доктора технических наук, профессора.

Замечания: 1). Для схемы моделирования (рис. 4) в тексте не объясняется назначение дополнительных источников G1 и G2. 2) Не понятно будет

ли влиять на ТП место и способ расположения индукторов. 3) Орфографические неточности: подпись рисунка 19 не соответствует ссылке в тексте.

5. Отзыв Круковича Андрея Романовича – начальника кафедры устройства и живучести корабля Федерального казенного государственного военного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Тихоокеанское высшее военно-морское училище имени С.О. Макарова», кандидата технических наук, доцента.

Замечания: 1) При обосновании преимуществ индукционных ТП перед другими не отмечены ссылки на нормативные документы, которые были использованы при выполнении анализа. 2) В исходных данных методики расчетов индукторов используется ряд параметров, имеющих приближенные количественные значения, что не обеспечивает однозначного получения расчетных выходных данных. 3) Ссылка в тексте не соответствует подписи под рисунком 19.

6. Отзыв Мищенко Василия Филлиповича – заведующего кафедрой основ судовой энергетики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова», кандидата технических наук, доцента.

Замечания: 1) Теоретическое распределение амплитуд гармоник, приведенное в табл. 4.2, не учитывает искажения форм намагничивающих сил, создающих тепловые потери, обусловленные влияниями нелинейностей и переходных процессов. 2) Разработанная методика представляется эффективной для удаления влаги из изоляционных слоев и устранения мелких дефектов, однако для выполнения капитальных ремонтов все же необходимы заводские условия. 3) Исходя из текста автореферата не понятно, какие значения полученных в результате выполненных экспериментов мощностей потерь использовались при сравнительном анализе.

7. Отзыв Молочкова Валентина Яковлевича – доцента кафедры «Электрооборудование и механика судов» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточ-

ный государственный технический рыбохозяйственный университет», кандидата технических наук, доцента.

Замечания: 1) В тексте автореферата нет пояснения того, как определяются параметры электротехнических стале́й магнитопроводов электрических машин, которые указываются при описании представленной математической модели. 2) Согласно разработанному алгоритму технологического процесса (рисунок 18), его эффективность проявляется преимущественно при увлажнении и мелких дефектах изоляционных слоев.

8. Отзыв Саушева Александра Васильевича – заведующего кафедрой электропривода и электрооборудования береговых установок Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова», доктора технических наук, доцента.

Замечания: 1) В формулах для зависимостей магнитной индукции от магнитной напряженности стоят знаки векторного произведения. В этой связи не понятно, как можно векторно умножать скалярную величину, например магнитную проницаемость, на вектор, например, магнитной напряженности? 2) В реферате представлена аппроксимация кривой намагничивания стали. Из литературы известно достаточно много вариантов аппроксимации кривой намагничивания, как с петлей гистерезиса, так и без нее. В работе нет сведений о верификации предложенной зависимости кривой намагничивания. 3) В названии работы объектом исследования является все судовое электрооборудование, а в действительности рассматриваются только электрические машины.

9. Отзыв Старовойтенкова Виктора Валентиновича – проректора по учебной работе Федерального государственного автономного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Петербургский энергетический институт повышения квалификации», кандидата технических наук, доцента.

Замечания: 1) Исследовались ли особенности применения разработанной методики для сушки обмоток различных типов (всыпная, катушечная

шаблонная), отличающихся конструкцией системы изоляции? 2) Может ли индукционный метод использоваться для сушки выступающих из сердечника, лобовых частей обмоток, которые в наибольшей степени подвергаются увлажнению?

10. Отзыв Черного Сергея Григорьевича – заведующего кафедрой электрооборудования судов и автоматизации производства Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Керченский государственный морской технологический университет», кандидата технических наук, доцента.

Замечания: 1) Из описания не понятно: как определяется место установки индуктора и влияет ли это на ТП? 2) При изложении содержания автореферата в тексте допущены некоторые опечатки, например подпись под рисунком 19 не соответствует указанной ссылке. 3) Для точного определения параметров схемы замещения необходимо знать параметры материалов магнитопроводов, которые указываются приближенно, следовательно, и результаты моделирований будут приближенными.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается компетентностью официальных оппонентов в соответствующей отрасли науки, наличием у них публикаций по теме диссертационной работы и сферы исследования, наличием их согласия; широкой известностью ведущей организации своими достижениями в соответствующей отрасли науки и способностью определить научную и практическую ценность диссертационной работы, наличием ее согласия.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

предложен способ сушки обмоток статоров электрических машин заключающийся в применении управляемых источников несинусоидального напряжения;

разработана математическая модель, позволяющая дифференцировать тепловую энергию в элементах магнитопроводов электрических машин при индукционном воздействии от регулируемого источника несинусоидального

напряжения;

доказана эффективность применения индукционных технологических процессов с использованием регулируемых источников несинусоидальных напряжений питания индукторов для обеспечения повышения качества изоляции электрических машин в судовых условиях;

введены термины «улучшение качественных характеристик изоляции обмоток электрических машин в судовых условиях», «система «индуктор – статор электрической машины».

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказан принцип распределения потерь в элементах комбинированных магнитных систем при действии несинусоидальных намагничивающих сил и разделения потерь на вихревые токи и гистерезис;

использованы теория магнитных цепей, теория нелинейных электрических цепей, математическое моделирование, физическое моделирование, экспериментальные исследования;

изложены результаты исследований влияния несинусоидального питающего напряжения индуктора на нагрев магнитопровода электрической машины;

раскрыты закономерности распределения тепловых потерь в элементах комбинированных магнитопроводов при индукционном нагреве;

изучено влияние спектрального состава напряжения питающего индуктора на распределение потерь в магнитопроводах;

проведена модернизация индукционных технологических процессов сушки электрических изоляций электрических машин.

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

определена область использования источников несинусоидальных напряжений для питания индукторов при технологических процессах сушки изоляции;

созданы математическая модель для исследования распределения тепловых потерь в элементах магнитопроводов электрических машин, схемы за-

мещения элементов статоров, компьютерная модель для оценки суммарных потерь и их распределения при различных входных параметрах, а так же методика выполнения технологического процесса восстановления качества изоляции электрических машин;

представлены устройство для повышения сопротивления изоляции статоров электрических машин (патент на полезную модель № 124997, Российская Федерация), устройство для восстановления сопротивления изоляции статоров электрических машин (свидетельство на полезную модель № 10017, Российская Федерация).

Оценка достоверности результатов исследований выявила:

для экспериментальных работ результаты получены при исследованиях на физических моделях и при компьютерных моделированиях в симуляторе LT Spice с использованием сертифицированного оборудования и поверенных в установленном порядке приборов;

теория построена на корректном применении современных общепринятых положений электротехники, электрических машин; теории магнитных цепей, теории нелинейных электрических цепей;

идея базируется на обобщении и анализе передовых технологических процессов восстановления изоляции электрических машин, применяемых при ремонте.

использованы сравнения результатов, полученных математическим моделированием, и результатов, полученных при обработке экспериментальных исследований физических моделей;

установлена эффективность применения индукционных технологических процессов для сушки изоляции электрических машин с применением источников несинусоидального напряжения в сравнении с представленными в публикациях в открытых источниках;

использованы статистические данные технико-экономических показателей технологических методов сушки изоляций, современные методики измерений электрических и магнитных параметров и обработки результатов.

Личный вклад соискателя состоит в:

участии на всех этапах исследований путей повышения ресурса судового электрооборудования, условий эксплуатации, постановке задачи, получении исходных данных и научных экспериментов;

анализе опыта использования технических мероприятий, направленных на улучшение качества изоляции электрических машин с целью выявления вариантов, наиболее приемлемых в судовых условиях, исследование структур и алгоритмов работы изделий;

исследовании распределения тепловых потерь в сложных магнитопроводах электрических машин с целью оптимизации параметров и улучшения технических характеристик электрической изоляции в судовых условиях;

разработке математической модели для аналитических исследований систем «индуктор – статор электрической машины», обусловленных технической реализацией предложенных мероприятий, направленных на повышение сопротивления электрической изоляции обмоток электрических машин;

усовершенствовании технологических процессов улучшения качества электрической изоляции электрооборудования;

физической реализации исследований технологических процессов повышения качества электрической изоляции;

разработке методики и алгоритмов, позволяющих на основе разработанных и изготовленных устройств обеспечивать приемлемые технологические процессы улучшения качества электрической изоляции обмоток электрических машин;

участии в апробации результатов исследований;

подготовке основных публикаций по выполненной диссертационной работе.

На заседании 30 ноября 2017 года диссертационный совет Д 999.086.03 принял решение присудить Юрину Валерию Николаевичу ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы (технические науки).

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 8 докторов наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы (технические науки), участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 16, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель

диссертационного совета

Д 999.086.03,

д.т.н., профессор



Соловьев Вячеслав Алексеевич

Ученый секретарь диссертационного

совета Д 999.086.03,

к.т.н., доцент

Гудим Александр Сергеевич

30 ноября 2017 года.