

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 999.086.03,
СОЗДАННОГО 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 2 июля 2018 г. № 34

О присуждении Голоколос Дмитрию Анатольевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Обеспечение электромеханической совместимости экранированных асинхронных электроприводов для специализированных технологических процессов» по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы» принята к защите 18 апреля 2018 г., протокол № 31 диссертационным советом Д 999.086.03, созданным 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, созданный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 773/нк от 24 июня 2016 г.

Соискатель Голоколос Дмитрий Анатольевич, 1989 года рождения, в 2012 году окончил магистратуру Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет» по направлению подготовки «Электротехника, электромеханика и электротехнологии». В 2016 году окончил аспирантуру Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет» по направлению 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы». В настоящее время работает заместителем директора по разработке и сопровождению программного обеспечения ООО «АмурИнфоСофт».

Диссертация выполнена на кафедре «Электромеханика» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный университет».

Научный руководитель - кандидат технических наук, доцент, Гринфельд Григорий Михайлович, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный университет», доцент кафедры «Электропривод и автоматизация промышленных установок».

Официальные оппоненты:

Бурков Алексей Федорович, доктор технических наук, доцент, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный федеральный университет», профессор кафедры «Судовая энергетика и автоматика»;

Малышева Ольга Александровна, кандидат технических наук, доцент,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения», заведующий кафедры «Электротехника, электроника и электромеханика»;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный университет путей сообщения» г. Омск, в своем положительном отзыве, подписанным Кузнецовым Андреем Альбертовичем, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой «Теоретическая электротехника», Харламовым Виктором Васильевичем, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой «Электрические машины и общая электротехника», указала, что диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно-обоснованные технические решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны, а ее автор, Голоколос Дмитрий Анатольевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы».

Соискатель имеет 13 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 13 работ, из которых 6 опубликованы в рецензируемых научных изданиях, и 1 свидетельство о регистрации программы для ЭВМ. Общий объем публикаций по теме диссертации 4,36 п.л., авторских – 3,95 п.л.; публикаций в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных ВАК Минобрнауки России – 2,8 п.л., авторских – 2,3 п.л.

Наиболее значимые работы:

1. Голоколос Д.А. Особенности проектирования электромеханических преобразователей для систем комплексной безопасности / Д.А. Голоколос, О.С. Амосов, С.Н. Иванов, Со Хтайк // Известия высших учебных заведений.

Электромеханика: науч.-техн. и учеб.-образов. журнал. – 2017. – Т. 60, № 5 (197). – С. 5-11.

2. Голоколос Д.А. Исследование характеристик экранированного асинхронного двигателя / Д.А. Голоколос, Г.М. Гринфельд, К.К. Ким // Электроника и электрооборудование транспорта. – 2017. - № 4. – С. 33-36.

3. Голоколос Д.А. Влияние параметров экрана на характеристики капсулированных асинхронных электродвигателей / Д.А. Голоколос, // Учёные записки Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета – 2014. - № IV-1(20). С. 1-4.

4. Голоколос Д.А. Оценка влияние экранирующих элементов на характеристики герметичных электромеханических преобразователей/ Д.А. Голоколос, Г.М. Гринфельд // Учёные записки Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета – 2013. - № I-1(13). – С. 18-25.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы (все положительные):

1. Отзыв ведущей организации Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Омский государственный университет путей сообщения», подписанным доктором технических наук, профессором Кузнецовым Андреем Альбертовичем, заведующим кафедрой «Теоретическая электротехника», доктором технических наук, профессором Харламовым Виктором Васильевичем, заведующим кафедрой «Электрические машины и общая электротехника», и утвержденном доктором технических наук, доцентом Овчаренко Сергеем Михайловичем, ректором ФГБОУ ВО «Омский государственный университет путей сообщения». Замечания: 1) В третьей главе диссертационной работы автор при составлении Т-образной схемы замещения асинхронного двигателя с экранирующим элементом (рис. 3.4) не учитывает магнитные потери в сердечниках статора и ротора. При этом на векторной диаграмме (рис.3.5) присутствует угол магнитных потерь α . 2) Во второй главе получено выражение для расчета потерь в экранирующем

элементе (формула 2.59). Желательно пояснить каким образом получена эта формула и уточнить вклад составляющих этой формулы, содержащих переменные λ и l_b . 3) В выводах указано, что критерии электромеханической совместимости выполняются на двигателе мощностью 1,1 кВт. Как изменятся критерии электромеханической совместимости у двигателей большей мощности? 4) Учитывалось ли в работе влияние среды на параметры работы герметичного электродвигателя? 5) Одним из важных параметров герметичного экрана является его толщина, влияющая на электромеханические характеристики. В работе принята толщина 0,2 мм. Исследовались ли прочностные характеристики, влияющие на время безотказной работы? 6) В четвертой главе выполнено моделирование работы электротехнического комплекса с герметичным АД. Какие критерии адекватности расчетной модели и экспериментальных исследований были приняты в работе?

2. Отзыв официального оппонента, профессора кафедры «Судовая энергетика» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный федеральный университет», доктора технических наук, доцента Буркова Алексея Федоровича. Замечания: 1) В тексте диссертации: присутствуют отдельные несогласованные предложения (стр. 9, первое предложение последнего абзаца; стр.10, последнее предложение последнего абзаца; стр. 11, первый абзац; стр. 113, первое предложение предпоследнего абзаца; подрисуночная подпись рисунка 4.27 (стр. 136) и др.); названия некоторых таблиц, в частности таблиц 1.1 и 1.2, не соответствует их содержанию; ряд рисунков (1.2, 1.3, 1.5...1.9 и др.) недостаточно информативны; на некоторые представленные данные нет ссылок на литературу, откуда они заимствованы (стр. 10, четвертый и шестой абзацы; стр. 163, таблица Г.1 и др.). 2) Приведенная в первой главе структурная схема ЭТК (рисунок 1.1) недостаточно корректна. В общем случае в состав таких ЭТК входят ЭП, к основным составным частям которых относятся электромеханические

преобразователя (ЭМП) и преобразователи частоты. Общие понятия, структура и техническая реализация ЭП приведены в действующем ГОСТ Р 50369-92 «Электроприводы. Термины и определения». 3) На стр. 67 при рассмотрении энергетической диаграммы экранированного АД большинство потерь обозначены мощностями $P_{эл1}$, $P_{эл2}$, $P_{ст1}$, $P_{ст2}$, $P_{э}$, $P_{доб}$, а механические потери как $\Delta P_{мех}$? 4) На стр. 71 и 72 ω_0 и ω_2 – угловые скорости, а не частоты. 5) В тексте диссертации не обнаружено, для какого режима работы представлена векторная диаграмма экранированного АД (стр. 73, рисунок 3.5). 6) Вызывает вопрос использование в формулах (3.13), (3.14) и др. частных производных. 7) Из представленных на оппонирование материалов не удалось уточнить, какие критерии подобия были использованы при физических моделированиях, в результате которых были экспериментально получены и исследованы характеристики экранированного АД мощностью 1,1 кВт.

3. Отзыв официального оппонента, заведующего кафедрой «Электротехника, электроника и электромеханика» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения», кандидата технических наук, доцента Малышевой Ольги Александровны. Замечания: 1) В определении электромеханической совместимости не отражена количественная мера существенного влияния экранированного АД на рабочие характеристики ЭТК, а также не достаточно полно описаны и обоснованы критерии электромеханической совместимости экранированного АД. 2) Отсутствует информация о том, каким образом была подобрана эмпирическая формула, определяющая величину потерь мощности в экранирующем элементе в зависимости от параметров экранированного АД. 3) В тексте диссертации и автореферата на рисунках с T-образной схемой замещения экранированного АД намагничивающий ток отмечен как приведенная величина. 4) Отсутствует анализ зависимости активного сопротивления экранирующего элемента от температуры экранированного

АД и окружающей среды. 5) При моделировании выходных характеристик экранированного АД не учитывается изменение величины воздушного зазора.

Отзывы на автореферат:

1. Отзыв Никитина Виктора Валерьевича, профессора кафедры «Теоретические основы электротехники» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I», доктора технических наук, доцента. Замечания: 1) Из текста автореферата не ясно в чем преимущества герметичных электрических машин перед традиционными. 2) В чем обусловлен выбор вентиляторной нагрузки электротехнического комплекса. Как особенности нагрузки отразились на результатах моделирования. 3) Чем обоснован выбор критериев электромеханической совместимости?

2. Отзыв Лановенко Елены Викторовны, доцента кафедры «Теоретические основы электротехники» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)», кандидата технических наук, доцента. Замечания: 1) В автореферате не представлены геометрические размеры и параметры обмоток двигателя, моделируемого в программном комплексе Ansys Maxwell, что затрудняет анализ представленных автором результатов. 2) Не исследовано влияние температуры на изменение параметров экранирующего элемента.

3. Отзыв Дудченко Ильи Павловича, научного сотрудника, руководителя отдела Исследования геофизических полей и физических свойств геоматериалов Центра коллективного пользования Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт морской геологии и геофизики» Дальневосточного отделения Российской Академии наук, кандидата технических наук. Замечания: 1) Какие ограничения имеют

существующие аналитические методики расчета потерь в экранирующем элементе? В чем преимущество предложенного автором подхода? 2) Чем обоснован выбранный диапазон варьирования проектных параметров при численном моделировании трехмерного электромагнитного поля в экранированном асинхронном двигателе?

4. Отзыв Осипова Олега Ивановича, профессора кафедры автоматизированного электропривода Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет «Московский энергетический институт», доктора технических наук, профессора.

Замечания: 1) В заключении работы говорится о разработке комплексного критерия электромеханической совместимости экранированного асинхронного двигателя, учитывающего влияние параметров экрана на выходные характеристики электротехнического комплекса, однако в автореферате этот критерий не отражен в какой либо математической форме

2) Нет ясности, как при анализе динамики электропривода получены соотношения (13,14) для определения пропорционально-интегральных регуляторов тока и скорости, в которых фигурируют размерности индуктивности L_m и момента инерции J , в то время как передаточные функции регуляторов обычно безразмерны? 3) В автореферате отражена оценка электромеханической совместимости экранированных асинхронных двигателей только для их двигательных режимов работы. А как она скорректируется для остальных режимов работы (для режима рекуперативного торможения, для динамического торможения), которые могут являться также рабочими?

5. Отзыв Сафонова Валерия Ивановича, доцента кафедры «Электрические станции, сети и системы электроснабжения» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)», кандидата физико-математических наук, доцента. Замечания:

1) При малых электрических сопротивлениях экрана $R_x/R_1 < 100$ КПД экранированного электродвигателя крайне низкий. Непонятно, зачем проводились исследования других параметров и характеристик таких неэффективных двигателей, а не ограничились исследованием при условии $R_x/R_1 > 100$. 2) На основании чего сделан вывод о значимости критериев электромеханической совместимости?

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:

разработаны критерии электромеханической совместимости экранированного асинхронного электропривода для электротехнических комплексов специализированных технологических процессов;

предложен подход к определению параметров экранированного асинхронного электропривода для обеспечения его электромеханической совместимости;

доказана перспективность использования наблюдателя тока экранирующего элемента в системе управления экранированного асинхронного электропривода специализированных технологических процессов.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказано положение о возможности получения эксплуатационных характеристик экранированных асинхронных электроприводов, сравнимых с

характеристиками традиционных при сохранении преимуществ герметичных электромеханических преобразователей;

использованы методы теории электрических цепей, теории автоматического управления, а также методы численного математического моделирования и экспериментального исследования;

изложены условия, обеспечивающие электромеханическую совместимость, полученные с помощью модифицированной математической модели частотно-управляемого экранированного асинхронного двигателя;

раскрыты закономерности влияния параметров экранирующего элемента на эксплуатационные характеристики экранированного асинхронного электропривода;

изучены взаимосвязи процессов, протекающих в экранирующем элементе и их влияние на характеристики электротехнического комплекса;

проведена модернизация системы управления за счет внедрения наблюдателя токов экранирующего элемента, что позволило обеспечить электромеханическую совместимость экранированного асинхронного электропривода с элементами электротехнического комплекса по выбранным критериям.

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

разработан и внедрен алгоритм идентификации и учёта параметров экранированных асинхронных электроприводов для специализированных технологических процессов. Результаты диссертационной работы используются в Инжиниринговом центре АО «ЭНЕРГОРЕМОНТ» при выработке конструктивных решений в рамках выполнения проектных работ для химических и нефтеперерабатывающих производств;

определены основные параметры экранированного асинхронного электропривода, обеспечивающие его электромеханическую совместимость с элементами электротехнического комплекса;

создана модифицированная система управления на основе математической модели экранированного асинхронного двигателя;

представлен физический стенд и программа для ЭВМ, обеспечивающие экспериментальное исследование электротехнического комплекса на основе экранированного асинхронного электропривода для специализированных технологических процессов.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ получены результаты с использованием сертифицированного оборудования и поверенных в установленном порядке измерительных приборов;

теория построена на известных ранее проверенных экспериментальных данных и хорошо согласуется с результатами исследований, опубликованных по теме диссертации;

идея базируется на обобщении и анализе процессов, протекающих в экранирующих элементах электромеханических преобразователей;

использованы сравнения результатов математического моделирования с данными, приведенными в литературных источниках по тематике диссертации;

установлено качественное и количественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в публикациях в открытых источниках;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации.

Личный вклад соискателя состоит в:

разработке критериев электромеханической совместимости экранированных асинхронных электроприводов и рекомендаций по выбору параметров электротехнического комплекса их обеспечивающих;

в адаптации системы векторного управления электромеханически

совместимого экранированного асинхронного электропривода;
в разработке алгоритма оценки ненаблюдаемых параметров экранированного асинхронного электропривода;
в разработке электротехнического комплекса на основе математической модели экранированного асинхронного двигателя с векторным управлением;
в проведении основного объема теоретических и экспериментальных исследований, включая обработку данных, анализ и оформление результатов исследования для публикации;
в обработке и интерпретации результатов математического моделирования;
в разработке и изготовлении экспериментальной установки.

На заседании 2 июля 2018 года диссертационный совет принял решение присудить Голоколос Д.А. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 9 докторов наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы», 8 докторов наук по специальности 05.13.06 – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами», участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 17, против 1, недействительных бюллетеней 0.

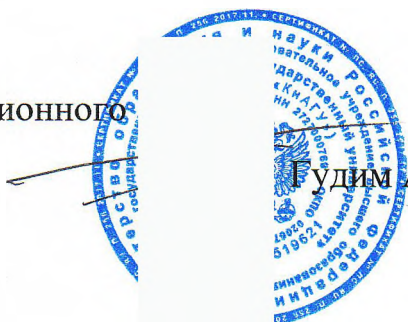
Председатель

диссертационного совета



Соловьев Вячеслав Алексеевич

Ученый секретарь диссертационного
совета



Гудим Александр Сергеевич

2 июля 2018 г.