

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.347.07,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 11.06.2026 протокол № 1

О присуждении Иванову Илье Алексеевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Синтез алгоритмов управления автономными генерирующими комплексами на основе синхронных генераторов с постоянными магнитами из условия устойчивой работы» по специальности 2.4.2 – «Электротехнические комплексы и системы» принята к защите 2 апреля 2026 года, протокол заседания № 2 диссертационным советом 24.2.347.07, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 630073, Новосибирск, пр-т К. Маркса, 20, приказ о создании диссертационного совета № 1106/нк от 23.05.2023 г.

Соискатель Иванов Илья Алексеевич, "8" ноября 1995 года рождения, в 2020 году окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, с присвоением квалификации магистр по направлению 13.04.02

«Электроэнергетика и электротехника». В 2024 году завершил обучение в очной аспирантуре в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, с присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь» по направлению 13.06.01 «Электро- и теплотехника». Работает ассистентом кафедры Электропривода и автоматизации промышленных установок в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Диссертация выполнена на кафедре Электропривода и автоматизации промышленных установок в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Котин Денис Алексеевич, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, научное управление, начальник, по совместительству кафедра Электропривода и автоматизации промышленных установок, заведующий кафедрой.

Официальные оппоненты:

Колпахчян Павел Григорьевич, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Электрическая тяга», Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I», г. Санкт-Петербург.

Николаев Александр Аркадьевич, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой автоматизированного электропривода и мехатроники, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск.

Ведущая организация Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» в своем положительном отзыве, подписанном Костылевым Алексеем Васильевичем, кандидатом технических наук, доцентом, заведующим кафедрой «Электропривод и автоматизация промышленных установок» и утверждённом Кружаевым Владимиром Венедиктовичем, кандидатом физико-математических наук, старшим научным сотрудником, заместителем проректора по науке, указала, что диссертационная работа Иванова Ильи Алексеевича «Синтез алгоритмов управления автономными генерирующими комплексами на основе синхронных генераторов с постоянными магнитами из условия устойчивой работы» по объему исследований, их глубине, научной и практической значимости удовлетворяет требованиям, предъявляемым к научно-квалификационным работам на соискание ученой степени кандидата наук согласно «Положения о присуждении ученых степеней» (утверждено постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 №842), а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2 «Электротехнические комплексы и системы».

Соискатель имеет 103 опубликованных работы, в том числе по теме диссертации опубликовано 38 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 2 работы. Соискатель также имеет 4 патента на полезную модель, 4 патента на изобретение, 7 статей, изданных в журналах и трудах конференций, индексируемых в базах цитирования Scopus и Web of Science, 23 публикации в трудах всероссийских и международных

конференций, а 2 включены в репозитории препринтов. Авторский вклад в опубликованных работах составляет не менее 50%, общий объем – 15,6 п.л.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

Публикации в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК:

1. Котин, Д. А. Использование однофазного синхронного многообмоточного генератора с постоянными магнитами для электроснабжения автономного потребителя / Д. А. Котин, И. А. Иванов // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. – 2022. – Т. 24, № 1. – С. 29-38. – DOI 10.30724/1998-9903-2022-24-1-29-38.

2. Иванов, И.А., Котин, Д.А. Разработка алгоритма управления повышающим преобразователем с возможностью динамической коррекции параметров системы управления. Известия высших учебных заведений. ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ. – 2024. – 26(5). – С. 79-91. – DOI 10.30724/1998-9903-2024-26-5-79-91

Публикации в материалах зарубежных конференций и периодических изданиях, входящих в базу данных Scopus и/или Web of Science:

1. Halina, T. Sine-cosine Generator / T. Halina, I. Ivanov, M. Stalnaya // 2019 International Multi-Conference on Industrial Engineering and Modern Technologies, FarEastCon 2019, Vladivostok, 01–04 октября 2019 года. – Vladivostok: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2019. – P. 8934028. – DOI 10.1109/FarEastCon.2019.8934028.

2. Kotin, D. New type single-phase generator for autonomous consumer / D. Kotin, I. Ivanov // Proceedings - 2020 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing, ICIEAM 2020, Sochi, 18–22 мая 2020 года. – Sochi: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2020. – P. 9112062. – DOI 10.1109/ICIEAM48468.2020.9112062.

3. Kotin, D. A. Investigation of the Stability and Frequency Properties of a Generating Complex when Operating on an Autonomous Load / D. A. Kotin, I. A. Ivanov // Proceedings of the 2021 15th International Scientific-Technical

Conference on Actual Problems of Electronic Instrument Engineering, APEIE 2021. – Novosibirsk, 2021. – P. 190-195. – DOI 10.1109/APEIE52976.2021.9647494.

4. Kotin, D. Modified permanent magnet synchronous generators for using in energy supply system for autonomous consumer / D. Kotin, I. Ivanov, S. Shtukkert // Energies. – 2021. – Vol. 14, No. 21. – DOI 10.3390/en14217196.

5. Kotin, D. Mathematical modeling of multi-winding synchronous generators with permanent magnets for autonomous consumers / D. Kotin, I. Ivanov, L. Tolstobrova // 2021 18th International Scientific Technical Conference Alternating Current Electric Drives, ACED 2021 - Proceedings. – Ekaterinburg, 2021. – P. 9462302. – DOI 10.1109/ACED50605.2021.9462302.

6. Ivanov, I. Determination of unstable area operation of DC/DC converter in power supply system of an autonomous consumer / I. Ivanov, D. Kotin // International Journal on "Technical and Physical Problems of Engineering" (IJTPE). – 2024. – Vol. 1. - pp. 71-79.

7. D. A. Kotin and I. A. Ivanov, "The Influence of External Factors on the Quality of Output Voltage Regulation in a Dual Active Bridge Converter," 2024 IEEE 25th International Conference of Young Professionals in Electron Devices and Materials (EDM), Altai, Russian Federation, 2024, pp. 1200-1204, – DOI 10.1109/EDM61683.2024.10615090.

На диссертацию и автореферат поступили 8 отзывов:

1. Отзыв кандидата технических наук, доцента кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный энергетический университет» **Цветкова А.Н.** – замечания связаны с методом линеаризации компенсируемой части системы автоматического управления и предложенными методами компенсации неустойчивых режимов работы.

2. Отзыв кандидата технических наук, доцента кафедры «Электротехники и авиационного электрооборудования» Федерального

государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет гражданской авиации» **Савелова А.А.** и доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой «Электротехники и авиационного электрооборудования» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет гражданской авиации» **Халютина С.П.** – замечания связаны с отсутствием в автореферате структурных схем исследуемых объектов управления и использовании некорректной терминологии.

3. Отзыв кандидата технических наук, доцента, декана Энергетического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» **Устинова Д.А.** – замечания связаны с учетом влияния возмущения со стороны источника питания на электротехнический комплекс.

4. Отзыв доктора технических наук, доцента, профессора кафедры «Электроэнергетика» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Севастопольский государственный университет» **Завьялова В.М.** – замечания связаны с особенностями применения синхронных генераторов с постоянными магнитами и их математического описания, а так же способу полунатурного моделирования.

5. Отзыв доктора технических наук, профессора, главного научного сотрудника лаборатории экоэнергетики Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Институт природно-технических систем» **Высоцкого В.Е.** – замечания связаны с структурой исследуемого объекта автоматического управления.

6. Отзыв доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой «Автоматизация технологических процессов» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего

образования «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И.Ленина» **Тютикова В.В.** – замечания связаны с трактовкой представленных переходных процессов при реализации законов регулирования и классификации результатов исследования.

7. Отзыв доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой электроэнергетики Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет», **Пантелеева В.И.** и кандидата технических наук, доцента, доцента кафедры электроэнергетики Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет» **Сизгановой Е.Ю.** – замечания связаны с особенностями применения в исследуемом электротехническом комплексе синхронных генераторов с постоянными магнитами и обеспечения свойств робастности разработанной системы автоматического управления.

8. Отзыв доктора технических наук, профессора, профессора отделения электроэнергетики и электротехники инженерной школы энергетики Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» **Букреева В.Г.** – замечания связаны со структурой разработанного алгоритма управления.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается известностью, наличием достижений в области автоматизированных систем управления, систем электроснабжения электротехнических комплексов и разработкой систем управления электромеханическими системами, наличием публикаций в указанной области, а также возможностью дать научную оценку диссертационной работе. **Колпахчьяна Павла Григорьевича** – доктора технических наук, доцента, являющегося крупным специалистом в области методов повышения энергоэффективности автономных железнодорожных систем

электропитания и проектирования электротехнических комплексов бортовых систем электропитания. **Николаева Александра Аркадьевича**, кандидат технических наук, доцент, являющегося крупным специалистом в области исследования методов повышения энергоэффективности технологического оборудования и проектирования электротехнических комплексов систем тяжелого машиностроения. **ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»** на кафедре «Электропривода и автоматизации промышленных установок» активно занимаются исследованиями и разработкой алгоритмов и устройств для электротехнических комплексов и систем электропитания автономного или специализированного применения.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана новая методика определения неустойчивых областей и компенсации неустойчивых режимов работы электротехнического комплекса системы электропитания автономного потребителя,

предложен нетрадиционный подход к повышению устойчивости электротехнического комплекса, позволяющий выбирать или комбинировать схемотехнический и алгоритмический подходы к проектированию,

доказано наличие закономерностей при исследовании устойчивости электротехнического комплекса автономной системы электропитания, заключающиеся в наличии неустойчивых областей при активно-индуктивном характере источника питания с противо-ЭДС,

новых терминов или понятий не введено.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения о возникновении зон неустойчивой работы электротехнического комплекса системы электропитания автономного потребителя, а также методики компенсации неустойчивых режимов, позволяющие снизить ёмкость входного силового фильтра преобразователя постоянного напряжения,

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использованы комплекс существующих базовых методов исследования теории автоматического управления, линеаризации нелинейных функций с помощью ряда Б. Тейлора, метод имитационного моделирования в программной среде SimInTech с привлечением встроенных средств визуализации и идентификации,

изложены условия для определения параметров алгоритма управления и элементов силовой части, позволяющие достичь устойчивых режимов работы электротехнического комплекса системы электроснабжения автономного потребителя,

выявлены новые проблемы теории устойчивости, при анализе режимов работы силовых преобразователей постоянного напряжения при питании их от активно-индуктивных источников энергии с противо-ЭДС,

изучены причинно-следственные связи возникновения неустойчивых режимов работы электротехнического комплекса,

проведена модернизация алгоритмов управления электротехническим комплексом, с целью обеспечения устойчивых режимов работы.

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

разработаны и внедрены: алгоритмы управления, позволяющие провести разработку электротехнического комплекса системы электроснабжения автономного потребителя, которые внедрены в программно-математический продукт SimInTech фирмы ООО «ЗВ Сервис», а также в учебный процесс Новосибирского государственного технического университета,

определены пределы и перспективы практического использования теории на практике, как рекомендации разработчикам систем управления и силовой части преобразователей постоянного напряжения,

создана система практических рекомендаций для выбора параметров системы управления и элементов силовой части преобразователей постоянного напряжения,

представлены методические рекомендации по определению параметров силовой части преобразователя и закона управления им, обеспечивающие гарантированную устойчивость электротехнического комплекса.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены на сертифицированном оборудовании, показана воспроизводимость результатов исследования в различных условиях,

теория построена на известных, проверяемых данных, фактах, в т.ч. для предельных случаев, согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации, а также на известных положениях теории автоматического управления и основ электротехники,

идея базируется на обобщении передового опыта синтеза систем управления силовыми преобразователями постоянного напряжения и проектирования силовых преобразователей постоянного напряжения,

использовано сравнение авторских данных и данных, полученных ранее по рассматриваемой тематике,

установлено качественное совпадение результатов, полученных автором при сопоставлении использованных математических моделей с результатами, полученными при проведении полунатурного эксперимента, что дает основание считать разработанные математические модели и алгоритмы эффективными.

использованы современные методы сбора и обработки исходной информации, полученной в результате математического моделирования, а также полунатурного эксперимента с использованием современного контрольно-измерительного оборудования и специализированного программного обеспечения.

Личный вклад соискателя состоит в решении поставленных задач диссертационного исследования, а именно в разработке методики структурно-параметрического синтеза, алгоритмов управления, программного обеспечения стенда полунатурного испытания системы электроснабжения, с последующей практической верификацией результатов и обработкой экспериментальных данных, а также в личной апробации результатов диссертационного исследования на международных и всероссийских научно-технических конференциях, подготовка основных публикаций выполнена при участии автора, вклад автора в подготовленные публикации по теме диссертации составляет не менее 50%. Все результаты, приведенные в диссертации, получены либо самим соискателем, либо при его участии.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания: необходимо конкретизировать предложенные методики синтеза системы управления и произвести анализ влияния нелинейных элементов в ее структуре на устойчивость объекта в целом.

Соискатель Иванов И.А. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию по замечаниям: методика синтеза предложенной системы управления базируется на подходе приведения передаточных функций контуров регулирования к желаемому виду и настройки параметров регулятора на биномиальную стандартную линейную форму. Нелинейные элементы, входящие в структуру систему управления, не оказывают влияние на устойчивость объекта в целом и реализуют функции компенсации и исключения интегрального насыщения.

Диссертация Иванова Ильи Алексеевича представляет собой научно-квалификационную работу, в которой изложены новые научно-обоснованные технические решения и разработки, имеющие значение для электротехнической отрасли, и соответствуют пп. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, а её

автор, Иванов И.А., заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2 – «Электротехнические комплексы и системы».

На заседании 11.06.2026 года диссертационный совет принял решение, за новые научно обоснованные технические решения, имеющие существенное значение для развития теории способов разработки гарантированно устойчивых алгоритмов управления электротехническими комплексами систем электроснабжения автономных потребителей, присудить Иванову И.А. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 8 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 17 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту нет человек, проголосовали: «за» - 13 , «против» - 1 , недействительных бюллетеней - 2.

Председатель диссертационного
совета 24.2.347.07
доктор технических наук, доцент

С.В. Брованов

Ученый секретарь диссертационного
совета 24.2.347.07
кандидат технических наук, доцент

М.А. Дыбко

11 июня 2026 г.