

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертацию
Емельянова Евгения Александровича
на тему «Гибридный электротехнический комплекс с дизель- и ветроэлектрической установками
для автономного электроснабжения поселения»
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы

Емельянов Евгений Александрович в 2022 году окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» с присуждением квалификации магистр по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. В 2022 году поступил в очную аспирантуру на кафедру электроэнергетики и электромеханики по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы.

За период обучения в аспирантуре Емельянов Евгений Александрович своевременно сдал кандидатские экзамены на оценку «отлично» и проявил себя квалифицированным специалистом, способным самостоятельно планировать и проводить экспериментальные исследования. Принимал активное участие в международных и российской конференциях: VIII Международная научно-практическая конференция «Энергетика и энергосбережение: теория и практика» (декабрь 2024 г.); V Международная научно-практическая конференция «Электрические сети: надежность, безопасность, энергосбережение и экономические аспекты» (май 2025 г.); научно-практическая технологическая конференция «Energynet.Unicon 2025» (июнь 2025 г.); XI Международная научно-практическая конференция «Актуальные вопросы науки 2025» (ноябрь 2025 г.).

Диссертация подготовлена как результат научных исследований, проведенных в рамках выполнения индивидуального учебного плана аспиранта (индивидуального плана соискателя).

При подготовке диссертации было использовано, в том числе публикаций в цитируемых изданиях – 121 ед.

Экспериментальные исследования проводились в лабораторных условиях на базе Санкт-Петербургского горного университета императрицы Екатерины II.

В процессе обучения в аспирантуре Емельяновым Е.А. в установленный срок были выполнены теоретические и экспериментальные исследования по теме диссертации в достаточном объеме, что позволило провести оптимизацию номинальных параметров гибридного электротехнического комплекса с дизель- и ветроэлектрической установками, а также системой накопления энергии для автономного электроснабжения поселения на изолированных и труднодоступных территориях с учетом схемы низковольтного распределительного устройства, категорий надежности электроснабжения потребителей и параметров и отказов оборудования. Кроме того, был разработан адаптивный алгоритм управления минимальным уровнем заряда системы накопления энергии, который позволил снизить нормированную стоимость электроэнергии и вероятности потери

электроснабжения и нагрузки. Также была проведена глобальная оценка чувствительности выходных показателей гибридного комплекса к изменению входных параметров моделирования.

Основные научные результаты, выносимые на защиту:

1. В гибридном электротехническом комплексе следует применять двойную систему шин в качестве схемы низковольтного распределительного устройства, которая в отличие от одиночной секционированной шины обеспечивает снижение вероятностей потери электроснабжения на 5–32% и нагрузки на 3–17% при минимуме нормированной стоимости электроэнергии.

2. Снижение нормированной стоимости электроэнергии, вероятностей потери электроснабжения и нагрузки гибридного электротехнического комплекса достигается путем адаптивного изменения минимального уровня заряда системы накопления энергии на основе разработанного алгоритма управления, позволяющего исключить работу дизель-генераторных установок в неэкономичных режимах.

Основное содержание диссертации полностью соответствует защищаемым положениям. Все этапы исследований выполнены в соответствии с утвержденным планом.

Результаты диссертационной работы в достаточной степени освещены в 7 печатных работах, в том числе в 2 статьях - в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (далее – Перечень ВАК), в 2 статьях - в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus; получено 2 свидетельства на программу для ЭВМ.

Диссертация посвящена актуальной проблеме повышения энергоэффективности автономного электроснабжения поселения на изолированных и труднодоступных территориях. В отечественных и зарубежных исследованиях предложены методы оптимизации параметров и алгоритмы управления оборудованием, однако не учитываются схемы распределительных устройств, распределение потребителей по категориям надежности электроснабжения, а также особенности работы генерирующего оборудования в аварийных ситуациях, вызванных отказами оборудования.

Научная новизна работы заключается в определении зависимости нормированной стоимости электроэнергии, вероятности потери электроснабжения и нагрузки гибридного электротехнического комплекса от допустимых максимальных токов разряда и заряда, емкости и минимального уровня заряда системы накопления энергии. Также был разработан адаптивный алгоритм управления минимальным уровнем заряда системы накопления энергии в составе гибридного электротехнического комплекса, обеспечивающий снижение нормированной стоимости электроэнергии и вероятностей потери электроснабжения и нагрузки.

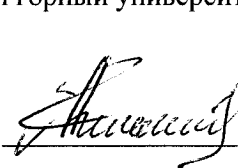
Все результаты теоретических и экспериментальных исследований были получены Емельяновым Е.А. лично, их достоверность подтверждается применением общеизвестных

методов и подходов в научно-технических исследованиях гибридных электротехнических комплексов, общепринятых методов имитационного моделирования, использованием статистических методов, включая метод Монте-Карло и метод глобальной оценки чувствительности Соболя, а также проверкой согласованности полученных зависимостей и результатов с теоретическими положениями.

Теоретическая и практическая значимость работы подтверждается внедрением результатов диссертации в инженерно-проектировочную деятельность ООО «Балтэнерготех» в виде технических предложений и рекомендаций по выбору схем распределительного устройства и номинальных параметров гибридного электротехнического комплекса с дизель- и/или ветроэлектрической установками. Практическая значимость результатов подтверждена свидетельством о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023611997 «Программа для оценки жизненного цикла гибридного комплекса с ветроэлектрической установкой» от 26.01.2023 г. и свидетельством о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024618725 «Программа для оптимизации состава и оценки жизненного цикла дизельной электростанции» от 16.04.2024 г.

Диссертация «Гибридный электротехнический комплекс с дизель- и ветроэлектрической установками для автономного электроснабжения поселения», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы, соответствует требованиям ВАК Минобрнауки России и раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Горного университета от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор – Емельянов Евгений Александрович – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы.

Научный руководитель, к.т.н., доцент,
доцент кафедры Электроэнергетики и электромеханики
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II»



Бельский Алексей Анатольевич

199106, г. Санкт-Петербург,
Васильевский остров, 21 линия, д. 1
Телефон: +7 921 980 54 67
e-mail: Belskiy_AA@pers.spmi.ru



Подпись А.А. Бельского
Завещаю:
Начальник управления делопроизводства
и контроля документооборота



Е.Р. Яковлева

06 ИЮЛ 2026