

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, доцента Сулова Константина Витальевича на диссертацию Лаврика Александра Юрьевича на тему: “Повышение энергоэффективности автономных электротехнических комплексов путем обоснования состава и режимов работы с учётом предиктивных алгоритмов управления нагрузкой”, представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы

Структура и объем работы

Диссертация состоит из оглавления, введения, четырёх глав, заключения, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы, включающего 120 наименований. Диссертация изложена на 145 страницах машинописного текста, содержит 58 рисунков и 20 таблиц, 11 приложений

Актуальность

Существенная часть территории России в силу своего географического положения не охвачена централизованным электроснабжением. Районы децентрализованного электроснабжения занимают значительную часть территории страны и находятся преимущественно в северной части страны. В России при электроснабжении изолированных территорий, основная роль традиционно отводится установкам на ископаемом топливе. В настоящее время в мире происходит масштабное развитие возобновляемой энергетики. Использование возобновляемых источников энергии позволяет снизить затраты на производство электроэнергии, повысить надёжность электроснабжения, улучшить показатели качества электрической энергии, а также снизить негативное воздействие на окружающую среду. В последние годы в России получают распространение ветро-дизельные и солнечно-дизельные электротехнические комплексы, однако комбинация одновременно несколько видов возобновляемых источников энергии позволяет, как правило, повысить эффективность гибридного электротехнического комплекса. В связи с этим вопросы обоснования рационального состава и режимов работы автономных электротехнических комплексов являются актуальной темой научных исследований. Кроме того, современные инструменты построения интеллектуальных систем электроснабжения, включая интернет вещей, управление спросом на электроэнергию и другие технологии, в свою очередь позволяют также улучшить технико-экономические характеристики электротехнических комплексов. Таким образом, диссертационная работа Лаврика Александра Юрьевича, посвящённая обоснованию состава и режимов работы автономных электротехнических комплексов с учётом предиктивных алгоритмов управления электрической нагрузкой, безусловно, является актуальной.

ОТЗЫВ

Вх. № 247-9 от 09.09.21
АУ УС

Научная новизна

Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты:

- Предложена методика обоснования состава источников и накопителей электроэнергии автономного электротехнического комплекса с учётом управления электрической нагрузкой, реализованная на базе оптимизационного метода покоординатного спуска.
- Разработан алгоритм управления дизель-генераторными установками и накопителями электроэнергии в автономных электротехнических комплексах с возобновляемыми источниками энергии, отличающийся подключением к сети электроснабжения накопителей электроэнергии для предотвращения запуска очередной дизель-генераторной установки при высокой вероятности её непродолжительной работы.
- Разработан способ управления электрической нагрузкой в автономных электротехнических комплексах с возобновляемыми источниками энергии, отличающийся применением эвристического алгоритма выбора интервалов работы электроприёмников.

Публикация основных результатов диссертации

Результаты диссертационной работы в достаточной степени освещены в 5 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 (Перечень ВАК), в 3 статьях – в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus; получен 1 патент на изобретение.

Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается корректным применением известных теорий и методов математического моделирования электротехнических комплексов, машинного обучения, а также результатами экспериментов. Основные положения обсуждались на заседаниях кафедры электроэнергетики и электромеханики Горного университета, докладывались и получили положительную оценку на 7 конференциях и семинарах.

Теоретическая и практическая значимость работы

Результаты исследований могут быть использованы при модернизации автономного электротехнического комплекса, направленной на повышение энергоэффективности как за счёт применения новых алгоритмов управления, так и за счёт изменения состава источников и накопителей электроэнергии. Кроме того, результаты работы могут быть использованы в учебном процессе при реализации специальных образовательных программ.

Соответствие диссертации и автореферата

Содержание автореферата в полной степени соответствует содержанию диссертации.

Замечания по диссертации

По содержанию диссертационной работы отмечены следующие замечания:

1. В формуле (3) энергетического баланса при оптимизации оборудования перед мощностью системы накопителей энергии стоит знак плюс. Исходя из этого, получается, что накопитель находится в состоянии разряда.

2. Предполагается ли что дизель-генераторная установка работает постоянно в номинальном режиме? Если нет, то эмпирический коэффициент в формуле (4) будет зависеть от текущего режима работы, и будет иметь плавающее, а не фиксированное значение.

3. Не совсем понятны граничные условия по мощности для рассматриваемых комплексов. Какое минимальное значение от номинальной мощности дизель-генераторной установки возможно для применения данной методики?

4. Почему в системе формул (7) рассматриваются интервалы от скорости включения ветроэнергетической установки до номинального значения и от номинального до скорости выключения. И для этих интервалов используются разные формулы. Ведь это рабочий диапазон ветроэнергетической установки. Чем обусловлено такое деление на интервалы и почему используются разные формулы?

5. При выборе типа аккумуляторных батарей не совсем понятно, почему выбраны именно литий-ионные аккумуляторы LFP270 компании "Лиотех" (стр.57). Чем обусловлен выбор данного типа, хотя производится сравнение 5 различных аккумуляторных батарей?

6. Автор в диссертации использует обозначения типов генерирующих установок и накопителей в виде сокращений ВЭС, ДЭС, ФЭС, СНЭ, но при рассмотрении возможных конфигураций состава электротехнических комплексов, начиная со страницы 58, переходит на латинские обозначения D/W/PV+B, D/PV+B и пр. Достаточно неудобно для восприятия читателями.

Приведённые замечания, тем не менее, не снижают положительной оценки представленной к защите диссертационной работы и носят рекомендательный характер.

Заключение по диссертационной работе

Диссертация Лаврика Александра Юрьевича представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой предлагается новое решение актуальной научно-технической задачи оптимизации состава и выбора режимов работы автономного электротехнического комплекса с учётом управления спросом на электроэнергию.

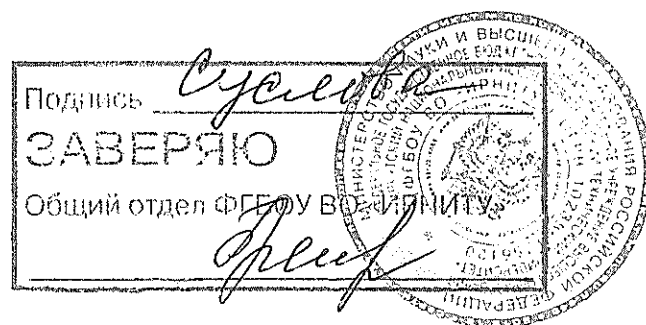
Диссертация “Повышение энергоэффективности автономных электротехнических комплексов путем обоснования состава и режимов работы с учётом предиктивных алгоритмов управления нагрузкой”, представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы, соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования “Санкт-Петербургский горный университет”, утвержденного приказом ректора Горного университета от 19.12.2019 № 1755 адм (с изм. от 30.09.2020 №1270 адм), а ее автор – Лаврик Александр Юрьевич – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы.

Официальный оппонент,
Заведующий кафедрой
электроснабжения и электротехники
ФГБОУ ВО “Иркутский национальный
исследовательский технический
университет”, доктор технических
наук, доцент

Суслов
Константин
Витальевич

Тел.: (3952) 405253
e-mail: souslov@istu.edu

Дата 01.09.2021



Официальный адрес организации – 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования “Иркутский национальный исследовательский технический университет”