

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Емельянова Евгения Александровича на тему «Гибридный электротехнический комплекс с дизель- и ветроэлектрической установками для автономного электроснабжения поселения», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2. – Электротехнические комплексы и системы

Диссертационная работа Емельянова Евгения Александровича посвящена повышению энергоэффективности гибридного электротехнического комплекса, предназначенного для автономного электроснабжения поселений на изолированных и труднодоступных территориях (ИТТ). Рассматриваемая задача имеет несомненную актуальность, поскольку действующие автономные системы в значительной степени зависят от дизельного топлива, стоимость которого вместе с расходами на доставку и обслуживание оборудования определяет высокую стоимость вырабатываемой электроэнергии.

Предложенный автором подход основан на имитационном моделировании совместной работы дизель-генераторных и ветроэлектрических установок, низковольтного распределительного устройства и системы накопления энергии. Модель учитывает категории надежности электроснабжения потребителей, вероятностный характер отказов и восстановлений оборудования (метод Монте-Карло), переменность ветрового ресурса, ограничения по заряду и разряду накопителя и снижение его доступной емкости вследствие деградации. Такой состав модели позволяет оценивать комплекс не только по энергетическому балансу, но и по экономическим и надежностным показателям.

В автореферате представлены результаты глобальной оценки чувствительности показателей комплекса по методу Соболя. Установлено, что на нормированную стоимость электроэнергии (LCOE) наибольшее влияние оказывают стоимость топлива, мощность дизель-генераторных установок, показатели надежности ветроэлектрической установки и емкость системы накопления энергии, а на вероятности потери электроснабжения (LPSP) и нагрузки (LOLP) – количество и мощность дизель-генераторных установок, а также показатели надежности этого оборудования и шин распределительного устройства. Выполнено сопоставление одиночной секционированной и двойной систем шин, показавшее преимущество двойной системы по показателям LPSP и LOLP при сопоставимых значениях LCOE.

Научная новизна определяется установленными зависимостями нормированной стоимости электроэнергии и вероятностей потери электроснабжения и нагрузки от допустимых токов заряда/разряда, емкости и

минимального уровня заряда системы накопления энергии, а также разработанным адаптивным алгоритмом управления минимальным уровнем заряда. Алгоритм изменяет допустимую глубину разряда в зависимости от режима комплекса и тем самым обеспечивает компромисс между замещением дизельной генерации и сохранением резервной функции накопителя, что, по приведенным в автореферате данным, обеспечивает снижение LOLP и LPSP до 40% при снижении LCOE до 3% по сравнению с фиксированным уровнем заряда.

Практическая ценность результатов состоит в возможности их применения при выборе состава оборудования и структуры распределительного устройства автономных микросетей; практическая значимость подтверждается актом внедрения результатов диссертации в инженерно-проектную деятельность ООО «Балтэнерготех» от 10.04.2025 г.

Принятые методы исследования соответствуют поставленным задачам. Изложение автореферата последовательное и понятное, терминология используется корректно, выводы согласуются с представленными результатами.

Вместе с тем по материалам автореферата имеются следующие замечания:

- целесообразно было бы обосновать достаточность выбранной совокупности критериев LCOE, LOLP и LPSP для комплексной оценки автономной системы;

- необходимо пояснить на основании чего определены диапазоны значений входных параметров моделирования в таблице 2 автореферта?

- результаты моделирования и полученные оптимальные параметры комплекса получены применительно к конкретному поселению (пос. Гыда, ЯНАО) с расчетной нагрузкой 1346 кВт; целесообразно было бы отметить границы применимости полученных зависимостей и возможность их распространения на поселения с иной структурой годового графика нагрузки.

Высказанные замечания носят частный характер, не опровергают полученных результатов и не влияют на общую положительную оценку работы.

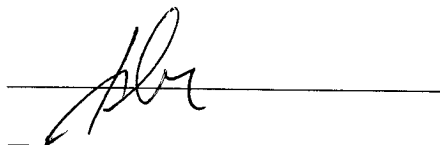
Диссертация Емельянова Евгения Александровича *«Гибридный электротехнический комплекс с дизель- и ветроэлектрическими установками для автономного электроснабжения поселения»*, представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2 – *Электротехнические комплексы и системы*, соответствует требованиям 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*.

Магомадов Рустам Абу-Муслимович;

364051, Чеченская Республика, г. Грозный, проспект им. Х.А. Исаева, 100, +7 965 956 73 77, rustmag_80@mail.ru;

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М.Д. Миллионщикова»

Заведующий кафедрой электротехники и электропривода, кандидат технических наук, доцент



Подпись [Магомадова Р.А.-М.] заверяю М.П.

«09» 09 2026 г.



Нач. общего отдела

М.З.

Проректор по КР
Заидумов М.

