

ОТЗЫВ

официального оппонента
на диссертационную работу **Люханова Егора Анатольевича**
«Совершенствование методов определения статических характеристик нагрузки и оценка их влияния на экономические показатели электросетевых компаний», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.4.3. Электроэнергетика

Актуальность темы диссертационной работы

Параметры режима в узлах электрической сети постоянно меняются под воздействием многих факторов, таких как изменения нагрузки, коммутационного состояния схемы сети, режима работы объектов по производству электроэнергии, и других, что влияет на функционирование электрических сетей. Потребление активной и реактивной мощности в зависимости от напряжения, подаваемого на электроприемники, различно для каждого характера нагрузки, что также приводит к изменениям параметров электрического режима в сети. В связи с этим при исследовании режимов работы электрических сетей необходимо учитывать статические характеристики нагрузки.

В связи с этим расчет и анализ современных статических характеристик нагрузки позволит построить наиболее точную модель, которая может уже на этапе проектирования предупредить о возможных недостатках сети, а на этапе эксплуатации наиболее эффективно управлять режимами работы.

Таким образом, необходимость анализа современных типов электроприемников и статических характеристик нагрузки с целью определения их влияния на параметры режимов работы распределительных электрических сетей и увеличение эффективности работы электрических сетей свидетельствует об актуальности выбранной Люхановым Е.А. темы исследования.

Научная исследований и полученных результатов

Научная новизна работы состоит в следующем:

1) Представлен, обоснован и апробирован метод идентификации коэффициентов СХН по приращениям напряжений и мощностей по данным активных и пассивных экспериментов.

2) Представлен метод экстраполяции коэффициентов СХН на расширенные диапазоны напряжений, вне экспериментальных.

3) Представлена оценка влияния СХН на полезный отпуск и технические потери при регулировании напряжения в распределительных электрических сетях.

4) Определено, что основной экономический эффект от регулирования напряжения для сетевых компаний связан с выручкой от услуг по передаче электроэнергии.

Практическая значимость и реализация результатов

В работе решена научно-техническая задача повышения эффективности планирования и регулирования режимов электрических сетей по напряжению путем использования современных моделей статических характеристик нагрузки по напряжению. Практическая значимость полученных результатов заключается в численной оценке влияния СХН на потери мощности и полезный отпуск при регулировании напряжения в распределительной сети на основе натурных и вычислительных экспериментов.

Обоснованность и достоверность научных выводов и положений

Положения и выводы обоснованы корректным использованием методов математического моделирования при обработке экспериментальных данных и проведении вычислительных экспериментов. Достоверность положений в работе подтверждается результатами экспериментов на реальных объектах.

Представленные в диссертационной работе основные научные положения, выводы по главам, заключительные выводы и рекомендации в целом обоснованны.

Соответствие паспорту специальности

Диссертационная работа соответствует следующим пунктам паспорта научной специальности 2.4.3. Электроэнергетика:

– п.9. «Оптимизация структуры, параметров и схем электрических соединений электростанций, подстанций и электрических сетей энергосистем, мини- и микрогрид».

– п.10. «Разработка цифровых и физических методов анализа и мониторинга режимных параметров основного оборудования электростанций, электрических сетей и систем электроснабжения».

– п.11. «Разработка методов мониторинга и анализа режимных параметров основного оборудования электростанций, подстанций и электрических сетей энергосистем, мини- и микрогрид».

– п. 14 «Разработка методов расчета и моделирования установившихся режимов, переходных процессов и устойчивости электроэнергетических систем и сетей, включая технико-экономическое обоснование технических решений, разработка методов управления режимами их работы»;

– п. 19 «Разработка методов и устройств контроля, анализа и управления качеством электроэнергии».

– п. 20 «Разработка методов использования информационных и телекоммуникационных технологий и систем, искусственного интеллекта в электроэнергетике, включая проблемы разработки и применения информационно-измерительных, геоинформационных и управляющих систем для оперативного и ретроспективного мониторинга, анализа, прогнозирования и управления

электропотреблением, режимами, надежностью, уровнем потерь энергии и качеством электроэнергии, паспорта специальности».

Заключение о соответствии диссертации установленным критериям

Диссертационная работа Люханова Е.А. в полном объеме отвечает критериям, которые установлены в «Положении о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», утвержденного Приказом ректора ФГАОУ ВО УрФУ от 8 мая 2024 г. №450/03. В ней соблюдены следующие принципы соответствия:

1. *Тема и содержание* диссертации Люханова Е.А. соответствует паспорту научной специальности 2.4.3. Электроэнергетика.

2. Указанная соискателем *цель работы* – совершенствование методов определения СХН, обоснование и экспериментальная оценка степени влияния СХН на величину полезного отпуска и потерь мощности (энергии) при регулировании напряжения в электрической сети – реализована в рамках представленной диссертационной работы. Научно-практические решения, представленные автором, аргументированы и сопоставлены с результатами экспериментальных и аналитических исследований других авторов

3. *Автореферат* диссертации соответствует диссертационной работе по всем квалификационным признакам: по цели, задачам, основным положениям, определению актуальности, научной значимости, новизны, практической ценности и др.

4. Основные *выводы и результаты* диссертационной работы соответствуют поставленным задачам исследований и сформулированы автором структурно-содержательно.

5. *Научные публикации* Люханова Е.А., изданные в период с 2021 по 2024 гг. соответствуют диссертационной работе и с достаточной полнотой отражают её суть, основные результаты и выводы.

Диссертационная работа Люханова Е.А. написана доступным языком, корректным в научном и техническом отношении. Материалы и результаты исследований изложены в объеме, достаточном для понимания, доступно и репрезентативно.

Вопросы и замечания по содержанию диссертации

Вопросы и замечания:

1. На рисунке 2.13 автором представлена схема отбора интервалов по данным пассивного эксперимента. Непонятно, почему выбор интервалов осуществлён именно так. Необходимо обоснование.

2. Автором в п. 2.2.3 сделано следующее утверждение: “После получения коэффициентов полинома осуществляется проверка адекватности полученной модели с применением нулевой гипотезы, основанная на стандартном статистическом методе анализа соотношения дисперсий по критерию Фишера”. Почему проверка адекватности выполнена именно по данной методике?

3. В таблицах 2.6 и 2.7 представлена описательная статистика данных. Одним из пунктов автором декларируется уровень надежности 95,0%. Не совсем понятно, что это значит. Каким образом была выбрана именно эта величина?

4. Автором использована в работе нестандартная для электроэнергетики терминология: константная мощность, константный ток, константный импеданс (в частности в таблице 3.1. и др.). Если вводятся новая терминология, то необходимо пояснение.

5. На некоторых графиках отсутствуют подписи осей.

Приведенные замечания и вопросы не снижают высокой положительной оценки диссертационной работы, поскольку существенно не влияют на основные выводы, а также полученные научные и практические результаты.

Общее заключение

Представленная диссертационная работа Люханова Е.А. является самостоятельной законченной научно-квалификационной работой, обладающей признаками актуальности, новизны и практической значимости. В ней решена важная научно-техническая задача отраслевого значения – повышение эффективности операционной деятельности электросетевых компаний путем разработки актуальных моделей СХН нагрузки и их использования при регулировании напряжения в распределительных электрических сетях.

Основные научные выводы и практические рекомендации сделаны на основе корректного применения методов математического моделирования электрических режимов, обработки и применении экспериментальных данных, в связи с чем, содержание представляемой работы полностью соответствует паспорту специальности 2.4.3. Электроэнергетика.

Содержание диссертационной работы полностью соответствует поставленным задачам и подробно отражает последовательность их решения. Диссертация написана логичным и понятным языком, выводы и рекомендации аргументированы.

Основные научные результаты подробно изложены в печатных работах: автор имеет 5 публикаций, 4 из них в изданиях, индексируемых в международных реферативных базах цитирования Scopus и WoS и 1 в издании, индексируемом ВАК РФ. Результаты докладывались и обсуждались на конференциях и семинарах различного уровня.

Содержание автореферата соответствует основным идеям и выводам диссертации.

Диссертационная работа Люханова Е.А. на тему «Совершенствование методов определения статических характеристик нагрузки и оценка их влияния на экономические показатели электросетевых компаний» полностью отвечает требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ», а соискатель Люханов Егор Анатольевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.4.3. Электроэнергетика.

Официальный оппонент,
доктор технических наук, доцент,
профессор Института гидроэнергетики
и возобновляемых источников энергии
ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский
университет «МЭИ»

Суслов Константин Витальевич

Тел. (моб): +7(914) 870-46-73

E-mail: SuslovKV@mpei.ru

12 ноября 2024 г.

Суслов
Константин



ПОДПИСАТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА
КАБИНЕТА С ПЕРЕНАЧЕНЫМ
ИМ. ПОЛЕВАЯ

Полное наименование организации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Юридический адрес: Россия, 111250, г. Москва, внутригородская территория города федерального значения муниципальный округ Лефортово, ул. Красноказарменная, д. 14, стр. 1.

Телефон: +7 (495) 362-75-60 (справочная),

E-mail: universe@mpei.ac.ru