

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Ха Дык Нгуена «Разработка и оптимизация структуры системы электроснабжения городского района», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – **Электротехнические комплексы и системы.**

1. Актуальность темы диссертации

Одним из важнейших направлений в реализации программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности системы электроснабжения является совершенствование существующих и разработка новых методов повышения эффективности передачи электроэнергии, оценивающих состояние электрической сети и позволяющих своевременно вырабатывать управляющее воздействие и оповещение обслуживающего персонала о ненормативных потерях с целью скорейшего их устранения.

Как известно, система электроснабжения городского района представляет собой сложнзамкнутую сеть напряжением 10(6)–35 кВ, но работающую в разомкнутом режиме. Такие особенности связаны с удобством координации защит и снижением токов короткого замыкания. Изменение положения коммутационных аппаратов позволяет получить новую радиальную конфигурацию сети. Это называется оптимизацией мест размыкания распределительных электрических сетей, что способствует не только повышению надежности, но и снижению потерь активной мощности и улучшению уровней напряжения в сети.

На основании изложенного разработка новой целевой функции для оптимизации структуры системы электроснабжения городского района и рассмотрение влияния размещения распределенной генерации и компенсирующих устройств в процессе оптимизации, а также выбор соответствующего оптимизационного алгоритма формируются актуальность

представленной темы.

2. Практическая и теоретическая значимости работы

Оптимальные методы поиска, которые в итоге упрощают выполнение автоматизации расчетов потокораспределения, используются для улучшения конфигурации сети.

Разработанные алгоритмы могут быть применены для образовательных, научных и практических задач, связанных с оптимизацией размещения дополнительных устройств в распределительных сетях.

Теоретическая значимость заключается в развитии существующих методов расчета потерь, определении точек потокораздела и разработке методов оптимизации структуры исследуемой схемы.

3. Научные результаты

Разработана методика управления энергоэффективностью, основанная на определении разности активных потерь электрической энергии от нормативных значений.

Создана методика оптимизации структуры сложноразветвленной сети системы электроснабжения городского района с нормативными показателями качества электроэнергии и минимизацией потери мощности.

На основании данных методик предложены наиболее эффективные алгоритмы для отдельной и совместной оптимизации структуры системы электроснабжения с учетом параметров дополнительно устанавливаемых устройств.

Представлен алгоритм для программного обеспечения, позволяющий автоматизировать процесс оптимизации структуры системы электроснабжения городского района с напряжением 10(6)–35 кВ.

Достоверность полученных в работе результатов подтверждается корреляцией результатов, полученных при использовании разрабатываемого

математического аппарата и при моделировании в программном продукте Matlab, а также сравнением результатов со значениями, полученными при решении подобных задач другими авторами.

4. Личный вклад автора

В диссертационной работе методики расчета параметров электрической сети и оптимизации структуры сложнзамкнутой сети городского района выполнены лично соискателем. Созданы математические и имитационные модели, разработаны функциональные схемы сложнзамкнутой сети системы электроснабжения городского района 10(6)–35 кВ, а также приведен сравнительный анализ методов оптимизации.

Соискателем, в том числе и в соавторстве, опубликованы 7 работ, из них 2 в изданиях, рекомендованных ВАК и МБД Scopus.

5. Анализ содержания диссертации

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения и библиографического списка, включающего 94 наименования использованных источников. Работа изложена на 153 страницах, имеет 31 таблицу, 44 рисунка, в том числе 2 приложения.

Во введении обоснована актуальность темы, сформулированы цель и задачи исследования, представлены научная новизна и практическое значение диссертационной работы, перечислены основные научные положения, выносимые на защиту.

В первой главе были раскрыты теоретические аспекты формирования потерь электрической энергии, изучена нормативно-правовая база расчета технологических потерь, проведен анализ фактических потерь электрической энергии, возникающих в электрических сетях Электроэнергетического акционерного общества «Gia Lai», а также разработаны и оценены с точки зрения их эффективности мероприятия по снижению потерь в конкретном

филиале.

Доказано, что наибольший объем потерь наблюдается в филиале городского района «Chu Prong» (Вьетнам), где необходимо внедрить программу энергосбережения и повышения энергетической эффективности системы электроснабжения при условии ее оптимальной структуры.

Во второй главе осуществляется обзор современных подходов к оптимальной структуре системы электроснабжения. Рассмотрено влияние установки распределенной генерации и компенсирующих устройств в распределительных сетях. Описаны современные оптимизационные математические методы, обладающие высокой производительностью и надежностью, ранее не применяемые для задач энергетики. Представлены целевые функции и коэффициенты чувствительности, применяемые при решении рассматриваемых задач.

В третьей главе сформулирована задача оптимизации структуры системы электроснабжения для уменьшения потерь и ее повышения надежности, которая решается с помощью улучшенного эвристического алгоритма. Исследовано влияние на решение оптимизационных задач как распределенной генерации, компенсирующих устройств, так и их совместного использования. Проведено сравнение оптимизационной задачи с целевыми функциями на основе стандартных оптимизационных алгоритмов, показаны ее преимущества. Кроме того, осуществлено сопоставление отобранных ранее алгоритмов оценки результатов исследований. Соответственно, использование предлагаемого алгоритма рекомендовано для применения в практических расчетах.

В четвертой главе диссертационной работы выполнены исследования метода оптимизации структуры распределительной сети городского района с использованием оптимального алгоритма «Поиск кукушек», который был применен в распределительных сетях для достижения ряда целей и условий эксплуатации.

Помимо этого, проведено сравнение отобранных ранее алгоритмов PSO, CGA, по итогам которого выявлено, что алгоритм «Поиск кукушек» обладает самой высокой скоростью сходимости, при этом обеспечивая надежное достижение глобального минимума целевой функции. Соответственно, использование алгоритма «Поиск кукушек» рекомендовано для применения в практических расчетах.

Заключение содержит основные выводы по диссертационной работе.

В автореферате диссертации представлено краткое содержание работы по главам, а также сведения: об ее актуальности, ее цели, научной новизне, теоретической и практической ценностях, основных положениях, выносимых на защиту, апробации и публикациях результатов. Автореферат представлен на 20 страницах и полностью отражает кратное содержание диссертации.

6. Замечания по содержанию и оформлению работы

К диссертационной работе имеются следующие замечания.

1. В тексте автореферата и тексте диссертации присутствует чрезвычайно большое количество орфографических ошибок.

2. Не ясно, чем отличаются предлагаемые мероприятия по снижению потерь от существующей общепринятой классификации.

3. Почему при рассмотрении авторов, внесших весомый вклад в исследование вопросов повышения эффективности электропередачи и обеспечения показателей качества электрической энергии, не указаны фамилии Воротницкого В.Э., Жежеленко И.В., Вагина Г.Я. и ряда других выдающихся исследователей?

4. В начальной части автореферата не раскрыта степень разработанности темы исследования.

5. Указанный в подпункте 2 раздела «Научная новизна» метод Ньютона – Рафсона известен многие десятилетия. Не ясно, в чем заключается новизна.

6. Используемая среда моделирования не может выступать в качестве научной новизны.

7. В начальной части автореферата желательно привести соответствие паспорту специальности.

8. Указанные на странице 6 автореферата недостатки современных методов расчета потерь не обоснованы.

9. Не ясно, в чем заключается научная новизна математических выкладок, представленных в главе 2 диссертации. Кроме того, в автореферате не даны расшифровки используемых переменных, что сильно затрудняет понимание.

10. В подпункте 2 раздела «Научная новизна» речь о линейных уравнениях, в то время как в главе 2 диссертации используются нелинейные уравнения (ввиду зависимости активной и реактивной мощности (P и Q) от напряжения).

11. В тексте автореферата не рассматриваются мероприятия по снижению потерь, хотя их разработка приводится в качестве результатов исследования.

12. Управляющие воздействия компенсирующих устройств и распределенной генерации на величину потерь не сформулировано.

13. В формуле 8 автореферата контролируется нагрузка в виде тока ветви. Зачем дополнительно контролировать связанную с ним мощность?

14. Физический смысл выражения 9 автореферата не ясен.

15. Чем отличается номер ветви от названия выключателя (рис. 4 автореферата)? Разве может быть в ветви, соответствующей линии, только один выключатель?

16. Не ясно, в чем преимущества не применяемого в электроэнергетике алгоритма «поиск кукушек» по сравнению с традиционными методами оптимизации мест размыкания распределительных сетей?

Вышеизложенные замечания не влияют на общую положительную оценку работы.

Таким образом, диссертация Ха Дык Нгуена на тему «Разработка и оптимизация структуры системы электроснабжения городского района» соответствует паспорту специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы, а также критериям, установленным «Положением о присуждении ученых степеней», в том числе пп. 9–14. Автор диссертационной работы Ха Дык Нгуен заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы.

Официальный оппонент
кандидат технических наук, доцент,
доцент кафедры «Электроэнергетика,
электроснабжение и силовая
электроника», Федеральное
государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования «Нижегородский
государственный технический
университет им. Р.Е. Алексеева»

– Вуколов Владимир Юрьевич
« 10 » ноября 2020г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Нижегородский государственный технический
университет им. Р.Е. Алексеева»

Кафедра «Электроэнергетика, электроснабжение и силовая электроника»

Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24

Телефон: +7(831) 432-91-85

E-mail: Vvucolov@mail.ru