

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

24.2.377.06, созданного на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук,

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 16 января 2024 г., № 1

О присуждении Андрееву Антону Андреевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Совершенствование методик локализации повреждений кабельных линий 10 кВ при эксплуатации электротехнических комплексов городских распределительных сетей» по специальности 2.4.2 Электротехнические комплексы и системы принята к защите 31 октября 2023 года (протокол № 17) диссертационным советом 24.2.377.06, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет», Минобрнауки России, 443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244, приказ №1172/нк от 12.10.2022 г.

Соискатель Андреев Антон Андреевич 29 марта 1994 года рождения.

В 2018 году окончил магистратуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тольяттинский государственный университет» по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника». С 2018 г. по 2022 г. обучался в очной аспирантуре ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет» по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника» (профиль «Электротехнические комплексы и системы»). С 2016 г. по настоящее время работает в АО «Самарская сетевая компания» в должности диспетчера электрических сетей. С 2021 г. по настоящее время работает по совместительству в ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет» в должности старшего преподавателя.

Диссертация выполнена на кафедре «Электроснабжение и электротехника» ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет», Минобрнауки РФ.

Научный руководитель – д.т.н., проф., зав. кафедрой «Электроснабжение и электротехника» Вахнина Вера Васильевна, ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет», Минобрнауки РФ.

Официальные оппоненты:

1. Лачугин Владимир Фёдорович, д.т.н., с.н.с., проф. кафедры «Релейная защита и автоматизация энергосистем», ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ», г. Москва;

2. Ведерников Александр Сергеевич, к.т.н., доц., зав. кафедрой «Электрические станции», ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», г. Самара.

– дали **положительные** отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет», г. Ульяновск, в своем положительном заключении, подписанном к.т.н., и.о. зав. кафедрой «Электроснабжение» Юренковым Юрием Петровичем и утвержденном проректором по научной работе Климовским Андреем Борисовичем, указали, что диссертационная работа Андреева Антона Андреевича является законченной научно-квалификационной работой. Автором решена актуальная научно-техническая задача улучшения процесса эксплуатации электротехнических комплексов городских распределительных сетей за счёт разработки методик локализации повреждений в кабельных линиях 10 кВ. Автором разработана методика локализации повреждений при многофазных коротких замыканиях в кабельных линиях 10 кВ, модель герконового датчика короткого замыкания для городских кабельных сетей 10 кВ, а также методика локализации повреждений при однофазных замыканиях на землю в кабельных линиях 10 кВ. Предложенная автором методика локализации повреждений при однофазных замыканиях на землю в кабельных линиях 10 кВ внедрена и апробирована, что подтверждает обоснованность и достоверность научных и практических результатов диссертации. Андреев Антон Андреевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2 Электротехнические комплексы и системы.

Соискатель имеет 15 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации - 10 работ, из них 5 статей в рецензируемых научных изданиях и один патент на полезную модель. Объем научных изданий – 5,72 п.л., авторский вклад – 5,72 п.л. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Андреев, А.А. Перспективные способы обнаружения однофазных коротких замыканий в сетях с изолированной нейтралью/ А.А. Андреев // Электроника и электрооборудование транспорта.-2019. №3. С.34-35.
2. Андреев, А.А. Исследование переходного процесса в электрических сетях с компенсированной нейтралью при их параллельной работе с замыканием на землю / А.А. Андреев // Вопросы электротехнологии.-2021. №3(32). С.81-90.
3. Андреев, А.А. Моделирование переходного процесса в распределительной сети 10 кВ при однофазном замыкании на землю / А.А. Андреев // Электротехнические и информационные комплексы и системы.-2022. №2. С. 5-12.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. ведущей организации – ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет», г. Ульяновск. Наиболее существенное замечание: в работе приводится порядок переключений, выполняемых при локализации повреждений по описываемым методикам, но при этом отсутствуют проверочные операции. Чем объясняется данное допущение?
2. официального оппонента д.т.н., с.н.с., Лачугина В.Ф. Наиболее существенное

замечание: утверждать, что однофазные замыкания на землю в кабельных линиях 10 кВ составляют до 24% всех повреждений, уместно только на рассмотренном примере для городских сетей Тольятти. Практически указанный процент может быть гораздо выше;

3. официального оппонента к.т.н., доц., Ведерникова А.С. Замечание: в работе недостаточно уделено внимание расчетам общего времени локализации при увеличении количества распределительных пунктов и их отходящих присоединений;

4. к.т.н., зав. кафедрой Электрооборудования Ференца А.В., ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ», г. Казань. Замечание: в алгоритмах локализации повреждений применяется термин «секционирование», но не поясняется, какие переключения при этом выполняются;

5. к.т.н., зав. кафедрой «Электроснабжение» Басманова В.Г., ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», г. Киров. Замечание: в автореферате не обоснован выбор параметров городской распределительной сети при расчете недоотпуска электроэнергии. Насколько они соответствуют реальным параметрам?

6. д.т.н., зав. кафедрой «Электрооборудование и автоматика промышленных предприятий» института нефтепереработки и нефтехимии Баширова М.Г., ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», г. Салават. Замечание: в автореферате не обоснован выбор принятых условных характеристик по времени выполнения одного переключения и времени переезда между подстанциями;

7. к.т.н., зав. кафедрой «Электроснабжение промышленных предприятий» Камышинского технологического института (филиала) Сошинова А.Г., ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», г. Камышин. Замечание: из текста автореферата не совсем понятно, как происходит регулировка чувствительности разработанной модели датчика короткого замыкания;

8. к.т.н., зав. кафедрой электрооборудования Сергиевской И.Ю., ФГБОУ ВО «Вологодский государственный университет», г. Вологда. Замечание: исследовались ли разработанные методики локализации для других конфигураций схем» двухлучевая с двухсторонним питанием, трёхлучевая с двухсторонним питанием?

9. д.т.н., проф. кафедры «Электромеханика и электрические аппараты» Лобова Б.Н., ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова», г. Новочеркасск. Замечание: в автореферате указано, что граф-схема алгоритма разработанной методики состоит из блоков действия и предикатных блоков. Однако в автореферате приведен только двудольный граф алгоритма без граф-схемы;

10. д.т.н., проф. кафедры электротехники Шилина А.Н., ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», г. Волгоград. Замечание: рассмотрены только двухлучевые магистральные схемы без автоматического резервирования по стороне 0,4 кВ, в то время как в настоящее время в городских распределительных сетях всё чаще находят применение устройства автоматического ввода резерва;

11. д.т.н., зав. кафедрой робототехники и автоматизации производственных систем Белова М.П., ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)», г. Санкт-Петербург. Замечание: алгоритм локализации ОЗЗ с применением разработанной методики заканчивается действием – ввод в работу неповрежденных элементов схемы. Из автореферата не понятно, какие переключения входят в данное действие;

12. к.т.н., инженер первой категории департамента автоматизации энергосистем Воронова П.Л., ООО Научно-производственное предприятие «ЭКРА», г. Чебоксары. Замечание: из автореферата не ясно каким образом предполагается организовать передачу данных между датчиком короткого замыкания и диспетчерским пунктом или сервером сбора данных;

13. к.т.н., зав. кафедрой электроснабжения промышленных предприятий и электротехнологий Цырука С.А., ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ», г. Москва. Замечание: применимы ли разработанные методики локализации повреждений кабельных линий 10 кВ для городских распределительных сетей, выполненных по петлевой схеме?

Все отзывы положительные, в них отмечается актуальность, новизна исследований и практическая значимость работы, а также то, что Андреев Антон Андреевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2 Электротехнические комплексы и системы.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью и опытом работы в эксплуатации электротехнических комплексов городских распределительных сетей, а также публикациями по тематике диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны:

– методика локализации повреждений при многофазных коротких замыканиях в кабельных линиях 10 кВ с применением датчиков короткого замыкания;

– модель герконового датчика короткого замыкания для городских кабельных сетей 10 кВ;

– методика локализации повреждений при однофазных замыканиях на землю в кабельных линиях 10 кВ с применением последовательного деления и перегруппирования сети на участки;

предложена: имитационная модель двухсекционной распределительной сети, отличающаяся возможностью исследования перенапряжений, возникающих при переключениях в сети 10 кВ во время однофазного замыкания на землю, которая использована для совершенствования методик локализации повреждений при замыканиях на землю в городских кабельных сетях 10 кВ;

доказана: применимость разработанных методик локализации повреждений кабельных линий 10 кВ при эксплуатации электротехнических комплексов городских распределительных сетей;

новых понятий не вводилось.

Теоретическая значимость исследований обоснована тем, что:

доказана: адекватность разработанной имитационной модели двухсекционной распределительной сети;

разработана:

– методика локализации повреждений при многофазных коротких замыканиях в кабельных линиях 10 кВ, отличающаяся от известных использованием специальных датчиков короткого замыкания;

– методика локализации повреждений при однофазных замыканиях на землю в кабельных линиях 10 кВ, отличающаяся применением последовательного деления и перегруппирования сети на участки;

– имитационная модель двухсекционной распределительной сети, отличающаяся возможностью исследования перенапряжений, возникающих при переключениях в сети 10 кВ во время однофазного замыкания на землю;

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработана и внедрена:

– методика локализации повреждений при однофазных замыканиях на землю в кабельных линиях 10 кВ с применением последовательного деления и перегруппирования сети на участки;

предложена, реализована и апробирована

– методика локализации повреждений при многофазных коротких замыканиях в кабельных линиях 10 кВ с применением датчиков короткого замыкания;

доказана применимость внедрения разработанных методик локализации повреждений кабельных линий 10 кВ при эксплуатации электротехнических комплексов городских распределительных сетей;

определены перспективы практического использования разработанных методик локализации повреждений кабельных линий 10 кВ при эксплуатации электротехнических комплексов городских распределительных сетей.

применительно к проблематике диссертации результативно использованы теория электрических цепей, методы математического и имитационного моделирования. Моделирование проведено с использованием сертифицированного программного обеспечения MATLAB с пакетом расширения SIMULINK;

представлены результаты вычислительного эксперимента по анализу перенапряжений, вызванных переключениями в сетях 10 кВ при локализации однофазных замыканий на землю, подтверждающие возможность применения разработанной методики;

предложены практические рекомендации по применению разработанных методик локализации повреждений кабельных линий 10 кВ при эксплуатации электротехнических комплексов городских распределительных сетей.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

теория построена с использованием корректного математического аппарата и обоснованных допущений. Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и полученных результатов базируется на доказанных и корректно использованных выводах математического анализа, не противоречит известным теоретическим и экспериментальным данным других авторов по тематике исследования;

идея базируется на обобщении и дальнейшем развитии передового опыта зарубежных и российских ученых, работающих в области эксплуатации электротехнических комплексов городских распределительных сетей;

использовано сравнение авторских экспериментальных и расчетных данных и данных, полученных ранее по рассматриваемой тематике из независимых источников;

установлено, что полученные результаты не противоречат результатам, представленным в независимых источниках;

доказаны обоснованность теоретических выводов и положений, результаты расчетов и математического моделирования, которые подтверждены экспериментально и согласуются с данными, опубликованными в научной литературе;

использованы современные методы обработки теоретических и экспериментальных данных, полученных в результате математических расчетов.

Личный вклад соискателя состоит в разработке методики локализации повреждений при многофазных коротких замыканиях в кабельных линиях 10 кВ с применением датчиков короткого замыкания; разработке модели датчика короткого замыкания для кабельных сетей 10 кВ; разработке методики локализации повреждений при однофазных замыканиях на землю в кабельных линиях 10 кВ с применением последовательного деления и перегруппирования сети на участки; разработке имитационной модели участка городской распределительной сети 10 кВ.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

1. Что является количественными показателями улучшения процесса эксплуатации городских распределительных сетей (Казаков Ю.Б.).

2. Изменилось ли количество датчиков короткого замыкания при применении разработанной методики локализации многофазных коротких замыканий (Грачев П.Ю.).

3. Как был произведен расчет стоимости разработанной модели датчика короткого замыкания (Зубков Ю.В.).

Соискатель Андреев А.А. ответил и частично согласился с замечаниями на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию.

На заседании 16 января 2024 года диссертационный совет принял решение присудить Андрееву Антону Андреевичу ученую степень кандидата технических наук по специальности 2.4.2 Электротехнические комплексы и системы за решение научной задачи по совершенствованию методик локализации повреждений кабельных линий 10 кВ, имеющей важное значение для эксплуатации электротехнических

комплексов городских распределительных сетей.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 11 человек, из них 10 докторов наук по специальности защищаемой диссертации, участвовавших в заседании, из 13 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за присуждение степени - 11, против – 0.

Председатель диссертационного
совета 24.2.377.06



Зубков Юрий Валентинович

Ученый секретарь диссертационного
совета 24.2.377.06

Стрижакова Елена Владимировна

16 января 2024 г.