

ОТЗЫВ

официального оппонента,
кандидата технических наук, доцента
кафедры «Электроснабжение транспорта»
Ковалева Алексея Анатольевича

на диссертационную работу Осиповой Анны Ивановны
«Повышение эффективности системы заземления опор контактной сети
постоянного тока на основе интеграции с волоконно-оптической линией
связи», представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности

2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация

1. Актуальность темы диссертационной работы

Диссертационная работа посвящена актуальной проблеме – повышению эффективности работы релейной защиты на участках постоянного тока за счет интеграции системы группового заземления с волоконно-оптической линией связи. Данное предложение позволит не только улучшить отличие релейной защиты минимальных токов короткого замыкания от тяговых, но и улучшить надежность существующей системы группового заземления опор контактной сети и уменьшить напряжение прикосновения при коротком замыкании, что повысит безопасность людей, находящихся вблизи опор при коротком замыкании. Помимо этого, применение оптоволоконного кабеля, встроенного в грозотрос (ОКГТ) даст возможность исключить деградацию внешней оболочки кабеля из-за того, что она выполнена сталеалюминиевыми повивами, которые неподвержены влиянию электромагнитных полей.

2. Краткий анализ содержания работы

Диссертация Осиповой Анны Ивановны состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и пяти приложений.

В первой главе представлено исследование причин сложности определения релейной защитой удаленных токов короткого замыкания на железных дорогах постоянного тока с групповым заземлением. Установлено, что наибольшее влияние на величину сопротивления петли короткого замыкания оказывает сопротивление троса группового заземления, тем самым значительно увеличивая его значение. Внедрение в систему группового заземления дополнительного проводника – металлической оболочки кабеля ОКГТ даст возможность снизить сопротивление петли короткого замыкания и повысить минимальные токи КЗ.

Во второй главе рассматриваются варианты подключения троса группового заземления к металлической оболочке ВОЛС и выбран

оптимальный вариант, при котором снижение величины сопротивления петли короткого замыкания наибольшее. Для выбранного варианта был проведен анализ электрических режимов работы при повреждении одного из элементов системы группового заземления. Были предложены несколько технических решений для борьбы с гололедо-изморозевыми отложениями на тресе типа ОКГТ. Для расчета показателей надежности была составлена эквивалентная схема замещения участка двухуровневого заземления.

В третьей главе предложена эквивалентная схема замещения и методика расчета токов короткого замыкания для различных вариантов питания участка, по которой был выполнен расчет. Для верификации предложенной методики был использован программный комплекс *Matlab Simulink*, в котором была собрана модель двухуровневого заземления и рассчитаны токи короткого замыкания. Сравнение результатов подтвердило адекватность разработанной математической модели.

В четвертой главе Предложен алгоритм расчета токов, протекающих по металлической оболочке в аварийном режиме, выполнена оценка влияния протекающих токов на характеристику кабеля и его срок службы с помощью моделирования в программе *Elcut Professional 6.3* и проведен анализ эффективности предлагаемой двухуровневой системы заземления опор контактной сети.

3. Научная новизна результатов, полученных в диссертации

Научная новизна состоит:

- ✓ в разработке принципов реализации системы группового заземления опор, с учетом наличия металлической оболочки ВОЛС;
- ✓ в установлении расчетных соотношений между предлагаемой системой и параметрами тяговой сети, и величиной токов КЗ для построения математической модели;
- ✓ в разработке схемы организации заземления опор для определения надежности работы.

4. Достоверность научных положений

Достоверность научных результатов, полученных соискателем, подтверждается использованием в исследовании доказанных теоретических положений фундаментальных наук, а также выполнением верификации полученных результатов методом модельного эксперимента.

5. Значимость полученных автором результатов

Полученные в диссертационной работе результаты имеют теоретическую и практическую значимость.

Практическая значимость научных результатов исследования заключается в повышении чувствительности релейной защиты за счет увеличения удаленных токов короткого замыкания. Предложенные автором решения позволят повысить безопасность людей, находящихся вблизи опор контактной сети за счет снижения потенциала прикосновения к опорам во время короткого замыкания. Предлагаемое в диссертационной работе комплексное решение также позволит повысить надежность отключения коротких замыканий в случае отказа основной системы группового заземления.

Результаты диссертационного исследования внедрены в филиале АО «Росжелдорпроект» – Ростовском проектно-изыскательском институте «КАВЖЕЛДОРПРОЕКТ» и могут быть использованы при проектировании новых и модернизации существующих участков электрифицированных железных дорог постоянного тока.

Теоретическая значимость представлена в разработке математической модели, позволяющей рассчитывать токи короткого замыкания для различных схем питания и способов подключения металлической оболочки оптического кабеля.

6. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Основные положения, выносимые на защиту, сформулированы четко и логично. Выводы и научные результаты носят как теоретический характер, так и практический характер, позволяющие комплексно решить существующие проблемы на участках железных дорог постоянного тока.

7. Соответствие автореферата и диссертации установленным требованиям

Структура автореферата соответствует структуре диссертационной работы и ее содержанию.

Рукописи диссертации и автореферата оформлены в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.01.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

8. Полнота изложения результатов диссертации в работах, опубликованных в научных журналах, в том числе рекомендованных ВАК:

Материалы диссертационной работы достаточно полно рассмотрены в публикациях и научных докладах на различных конференциях. Результаты опубликованы в 19 работах, в том числе 7 в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки и высшего образования РФ, 1 - в системе цитирования Scopus. Имеются ссылки на авторов и источники заимствования.

9. Соответствие диссертации и автореферата паспорту научной специальности

Диссертация соответствует паспорту специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация:

✓ п.1 «Эксплуатационные характеристики и параметры подвижного состава и систем тягового электроснабжения, повышение их эксплуатационной надёжности и работоспособности. Системы электроснабжения железных дорог, промышленного железнодорожного транспорта, рельсового городского транспорта и метрополитенов. Методы и средства снижения энергетических потерь, обеспечения энергетической безопасности тяги поездов и электроснабжения железных дорог»;

✓ п. 4 «Совершенствование подвижного состава, включая тяговый привод и энергетические установки автономных локомотивов; тяговых и трансформаторных подстанций, тяговых сетей, включая накопители энергии, преобразователи, аппараты, устройства защиты системы тягового электроснабжения. Улучшение эксплуатационных показателей подвижного состава и устройств электроснабжения, канализация обратного тока».

10. Основные замечания по работе

1) На страницах 24-25 отсутствует график вклада каждого элемента в формирование итогового значения петли короткого замыкания (максимальные значения).

2) Страница 100, первый абзац: «Определение токов КЗ возможно выполнить альтернативным способом – путем моделирования электрических схем, показанных на рисунках 3.1, 3.2....»

Далее, в работе на странице 101 приводится модель в программном комплексе Matlab Simulink только для расчета КЗ при одностороннем питании контактной сети. Как изменится модель в программном комплексе Matlab Simulink для двухстороннего питания контактной сети?

3) Страница 104. «ОКГТС–1–24, с удельным сопротивлением 0,254 Ом/км и кабель ОКГТ–1–1, с удельным сопротивлением 0,607 Ом/км».

Требуется пояснения, на основании каких данных выбраны удельные сопротивления кабелей. Рекомендуется приводить обозначение диаметра применяемых кабелей, а также представлять при какой температуре кабель обладает указанным сопротивлением.

4) Страница 123 Раздел 4.3 «Оценка снижения потенциала прикосновения к опоре при коротком замыкании».

В работе не приведен расчет потенциала при двухстороннем питании, а также при условии, когда точка короткого замыкания расположена правее заземляющего спуска.

5) В диссертации не представлена статистика и анализ количества неправильной работы устройств РЗА (ложная работа) на железной дороге.

6) В диссертации используются термины, не соответствующие ГОСТ 32895-2014 «Электрификация и электроснабжение железных дорог. Термины и определения».

7) В диссертации не рассматривается вопрос влияния дополнительного снижения сопротивления троса группового заземления на опоры соединенные в группу в нормальном и аварийном режимах: при соединении опор тросом группового заземления создаются условия для протекания блуждающих токов от опор с большим потенциалом к опорам с меньшим потенциалом, находящимся в одной группе. Это может приводить к их электрокоррозионным повреждениям.

11. Заключение по диссертационной работе

Диссертация Осиповой Анны Ивановны «Повышение эффективности системы заземления опор контактной сети постоянного тока на основе интеграции с волоконно-оптической линией связи» на соискание учёной степени кандидата технических наук является самостоятельной, законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные решения, открывающие возможности в совершенствовании существующих систем электроснабжения, имеющие существенное значения для развития страны. Предложенная система дополнительного заземления опор контактной сети позволит комплексно решить существующие проблемы на участках постоянного тока и повысить эффективность существующей системы группового заземления опор.

Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения достаточно обоснованы.

Структура и содержание автореферата соответствуют основному содержанию диссертации и полностью отражают научные положения, результаты, основные выводы, научную новизну и практическую значимость работы.

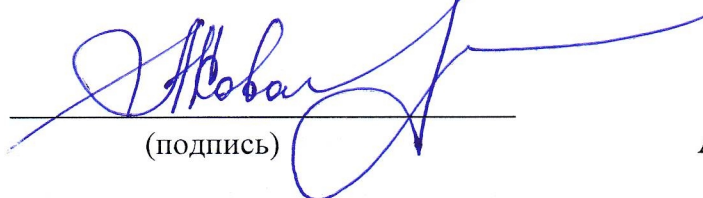
Отмеченные замечания не снижают научную и практическую значимость диссертационной работы. Диссертация Осиповой Анны Ивановны «Повышение эффективности системы заземления опор контактной сети постоянного тока на основе интеграции с волоконно-оптической линией связи» по своему содержанию, научному уровню и завершенности исследования соответствует критериям, установленным в пунктах 9-11, 13-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.13 г. № 842.

Автор диссертации, Осипова Анна Ивановна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

Официальный оппонент

кандидат технических наук, доцент
заведующий кафедрой «Электроснабжение транспорта» Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Уральский государственный университет путей сообщения» (УрГУПС)

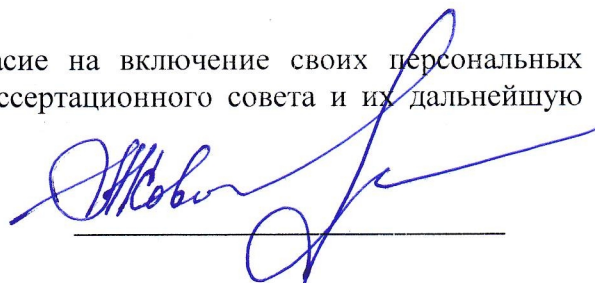
«12» сентября 2023 г.


(подпись)

Алексей Анатольевич Ковалев

Я, Ковалев Алексей Анатольевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

«12» сентября 2023 г.



Телефон: 8(343) 221-24-78

E-mail: akovalev@usurt.ru

Почтовый адрес: 620034, Екатеринбург, ул. Колмогорова, 66, кафедра «Электроснабжение транспорта»

Подпись Ковалева Алексея Анатольевича заверяю:

Специалист по кадрам

М.А. Кондрашкина

_____ (должность)


_____ (М.П., подпись)

_____ (ФИО полностью)