



УТВЕРЖДАЮ:

Директор федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»,
И.И. Трофимов, доцент

Ю.А. Трофимов

« 22 » января 2024 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения» на диссертацию Денежкина Дмитрия Валерьевича на тему «Повышение помехоустойчивости аппаратуры рельсовых цепей и автоматической локомотивной сигнализации при электротяге переменного тока», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
2.9.4. Управление процессами перевозок

1. Актуальность темы исследования.

Ток в тяговой рельсовой сети является основным источником помех на работу аппаратуры рельсовых цепей и автоматической локомотивной сигнализации. Эти помехи ухудшают безопасность движения поездов, приводят к уменьшению пропускной способности участков железных дорог, увеличивают психофизиологическую нагрузку на локомотивные бригады. Требуемый уровень помехоустойчивости этой аппаратуры не всегда обеспечивается, особенно на загруженных участках с электротягой переменного тока.

Решению проблемы повышения помехоустойчивости аппаратуры рельсовых цепей и автоматической локомотивной сигнализации посвящена диссертация Денежкина Дмитрия Валерьевича. В ней разработаны новые научно-обоснованные методы аналитической оценки электромагнитной обстановки на участках с электротягой переменного тока, способы экспериментального определения причин сбоев рассматриваемой аппаратуры, а также решения по ослаблению уровня помех в приемниках сигналов, что и определяет актуальность его диссертации.

2. Оценка структуры и содержания работы.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы, включающего 136 библиографических наименований, 8 приложений; содержит 62 рисунка, 9 таблиц. Общий объем рукописи составляет 179 страниц машинописного текста.

Во введении обоснована актуальность темы исследования, определены цель и задачи диссертации, сформулирована научная новизна, теоретическая и практическая значимость, а также положения, выносимые на защиту. Показана степень достоверности и апробация полученных результатов научных исследований.

В первой главе проведен анализ статистических данных и научных исследований в области оценки электромагнитной обстановки на участках с электротягой и исследовано влияние сбросов в аппаратуре рельсовых цепей и автоматической локомотивной сигнализации на безопасность и бесперебойность движения поездов. Показано, что известные методики расчета помех от тяговых токов на приемники в этой аппаратуре не позволяют одновременно учитывать такие факторы, как неоднородности сопротивлений рельсовых нитей, влияние их взаимной индуктивности и поверхностное сопротивление рельсовой линии. Принимаемые меры для уменьшения уровня помех на данные приемники не всегда обеспечивают получение требуемой устойчивости их работы.

Во второй главе разработана методика расчета помех от тягового тока в однородных и неоднородных рельсовых линиях, пригодной для различных типов рельсовых цепей. Рельсовые линии рассматриваются как сложные электрические цепи, что обеспечивает возможность количественной оценки распределения переменного тягового тока по элементам рельсовых линий и степени влияния их состояния на величину асимметрии разных гармоник тока. Это позволяет исследовать причины мешающего влияния гармоник тягового тока на приемники рельсовых цепей и автоматической локомотивной сигнализации.

В третьей главе получены количественные зависимости величины асимметрии первой и третьей гармоник тягового тока по длине однородных и неоднородных рельсовых линий от состояния элементов рельсовых нитей при разных значениях продольной и поперечной асимметрии сопротивлений рельсовых нитей. Исследовано влияние уравнивающих дросселей на величину этой асимметрии в рельсовых линиях для бесстыковых тональных рельсовых цепей. Разработано решение и запатентованы реализующие его технические устройства, обеспечивающие значительное уменьшение уровня гармонических помех за счет их компенсации на приемники рельсовых цепей и автоматической локомотивной сигнализации.

Четвертая глава посвящена разработке способов и технических решений для измерения, контроля и диагностики параметров рельсовых линий. На базе методов косвенных измерений и неразрушающего контроля предложены способы автоматического контроля состояния изолирующих стыков, способ измерения сопротивлений отрезка рельсовой нити в конкретной точке пути, а также способ автоматического обнаружения излома рельсов.

В заключении изложены основные итоги, рекомендации, перспективы дальнейшей разработки темы диссертации.

Содержание и структура диссертации имеют логическое единство, соответствуют поставленной цели исследования. Выдвинутые соискателем теоретические и методологические положения, а также сформированные в диссертации выводы и предложения соответствуют заявленной теме исследования.

3. Соответствие содержания диссертации заявленной специальности и теме диссертации.

Диссертация соответствует паспорту научной специальности 2.9.4. Управление процессами перевозок. Материалы диссертационного исследования соответствуют областям исследования:

- теоретические основы, методы и технические средства обеспечения безопасности движения;
- системы и устройства автоматики и телемеханики, предназначенные для управления перевозочным процессом, их эксплуатация, методы построения и испытания;
- модели, методы и алгоритмы обеспечения надежности, диагностики и мониторинга функционирования систем управления перевозочным процессом.

4. Соответствие автореферата диссертации содержанию диссертации.

Автореферат диссертации полностью соответствует содержанию диссертации, требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления», а также требованиям п. 25 «Положения о присуждении ученых степеней».

5. Личный вклад соискателя в получение результатов исследования.

Соискателем лично получены следующие научные результаты диссертационного исследования:

- определены предельно допустимые длины отрезков рельсовых нитей рельсовой линии с распределенными параметрами, представленной каскадным соединением шестиполосников с сосредоточенными параметрами, удовлетворяющие требуемой точности расчетов и моделирования;
- разработана методика расчетов для исследований процессов растекания переменного тягового тока по однородным и неоднородным рельсовым линиям в тяговой рельсовой сети с учетом взаимной индуктивности рельсовых нитей при анализе его мешающего влияния на приемники рельсовых цепей и автоматической локомотивной сигнализации;
- получены количественные зависимости изменения величины асимметрии тягового тока для разных его гармоник по длине однородных и неоднородных рельсовых линий, разделенных изолирующими стыками или без таких стыков, при разных соотношениях величин и разному распределению продольной и поперечной асимметрии сопротивлений рельсовых нитей по их длине;

- определено влияние уравнивающих дросселей на уменьшение величины асимметрии тягового тока в рельсовых нитях бесстыковых тональных рельсовых цепей;
- разработано решение, обеспечивающее компенсацию гармонических помех от тягового тока на приспосабливаемые рельсовых цепей и автоматической локомотивной сигнализации;
- разработаны способы и технические решения на основе методов неразрушающего контроля для измерения и автоматического контроля состояния отдельных элементов рельсовых линий и с учетом невозможности их выделения из линий;
- разработаны способ и технические решения для контроля излома рельсов с использованием тягового тока в рельсовых линиях как информационного сигнала.

6. Степень достоверности результатов исследования.

Полученные результаты отвечают критериям достоверности, внутренней непротиворечивости и полноты. Достоверность полученных результатов подтверждена корректным применением математического аппарата, удовлетворительным совпадением результатов моделирования и экспериментального исследования. Полученные выводы отвечают поставленным задачам. Сформулированные положения о научной новизне и практическом значении в диссертации раскрыты, обоснованы и подтверждены.

Полученные результаты применены АО «НИИАС» при разработке и анализе рельсовых цепей в проектах оборудования в части мест установки уравнивающих дросселей. Практическое применение предложенных технических решений подтверждено соответствующим актом внедрения.

7. Теоретическая и практическая значимость полученных автором диссертации результатов:

- найденные диапазоны изменения величины разных частот тягового тока в рельсовой линии позволили определить требования к методам и техническим средствам, обеспечивающим помехоустойчивость аппаратуры рельсовых цепей и автоматической локомотивной сигнализации;
- разработанная, с учетом неоднородности сопротивлений по длине рельсовых нитей и взаимной индуктивности между ними, методика математического моделирования рельсовых линий как сложных электрических цепей обеспечила возможность количественной оценки распределения переменного тягового тока по элементам рельсовых линий;
- разработанный способ компенсации гармонических помех, позволяющий более чем в два раза ослабить уровень этих помех по сравнению с серийно выпускаемыми фильтрами, позволяет существенно снизить интенсивность сбоя в работе аппаратуры рельсовых цепей и автоматической локомотивной сигнализации, особенно на участках с интенсивным движением тяжеловесных и скоростных поездов;
- разработанные способы измерения и контроля элементов рельсовых линий позволяют уменьшить трудоемкость и повысить качество работ по техническому обслуживанию рельсовых цепей;

- разработанный способ автоматического обнаружения излома рельсов обеспечивает повышение достоверности информации о появлении таких происшествий на участках с электротягой.

8. Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации.

Рекомендуется применение:

- разработанной методики расчетов при анализе электромагнитной обстановки на участках железных дорог;
- разработанного способа компенсации гармонических помех в аппаратуре рельсовых цепей и автоматической локомотивной сигнализации на электрифицированных участках железных дорог;
- разработанных способов измерений и автоматического контроля при техническом обслуживании рельсовых цепей;
- разработанного способа автоматического контроля излома рельсов на электрифицированных участках при использовании счетчиков осей.

9. Новизна полученных результатов.

Предложенные в диссертации Денежкина Д.В. результаты и выводы содержат научную новизну и полностью отражают поставленную цель исследования, заключающуюся в разработке новых научно обоснованных технических решений по повышению электромагнитной совместимости систем железнодорожной автоматики и телемеханики.

К наиболее существенным новым научным результатам следует отнести следующее:

- разработана расчетная схема рельсовой линии как сложной электрической цепи, позволяющая учитывать неоднородность ее сопротивлений по длине, взаимную индуктивность между рельсовыми нитями, а также поверхностное сопротивление рельсовой линии;
- разработана методика расчета распределения переменного тягового тока по элементам рельсовых линий с рельсовыми цепями любого типа или без них, позволяющая анализировать электромагнитную обстановку для аппаратуры рельсовых цепей и автоматической локомотивной сигнализации помех с тяговыми сетями;
- предложено и обосновано решение для повышения помехозащищенности приемников рельсовых цепей и автоматической локомотивной сигнализации за счет компенсации гармонических помех в широком частотном диапазоне и в большом диапазоне изменения их амплитуд;
- предложены и обоснованы новые способы измерения и автоматического контроля состояния электропроводящих и изолирующих элементов рельсовых линий;
- предложен и обоснован новый способ автоматического обнаружения излома рельсов при использовании в качестве информационного сигнала тягового тока в рельсах.

10. Замечания по диссертации.

1. В разработанной модели рельсовой линии не учитывается сопротивление электровоза.

2. В разработанной модели рельсовой линии не учитывается влияние контактного провода.

3. В главу 3 следовало бы добавить графики зависимости величины асимметрии тягового тока в рельсовой линии от величины асимметрии сопротивлений ее рельсовых нитей.

4. Следовало бы добавить информацию о пределах изменения величины тягового тока, протекающего через уравнивающий дроссель на перегоне с бесстыковыми тональными рельсовыми цепями.

5. Из диссертации не до конца понятно, чем обусловлен выбор порога для устройства автоматического контроля излома рельса.

6. Как будет реагировать разработанное устройство автоматического контроля излома рельса на обрыв дроссельных перемычек?

Отмеченные здесь недостатки несколько не снижают ценности полученных автором результатов диссертационного исследования и не влияют на общую положительную оценку представленной работы.

11. Заключение по диссертации о соответствии ее требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» по пунктам 9, 10, 11 и 14.

Диссертация Денежкина Дмитрия Валерьевича на тему «Повышение помехоустойчивости аппаратуры рельсовых цепей и автоматической локомотивной сигнализации при электротяге переменного тока» является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения и разработки, позволяющие повысить достоверность результатов испытаний бортовой аппаратуры, имеющие существенное значение для развития страны, что соответствует п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней».

В соответствии с пунктом 10 «Положения о присуждении ученых степеней» диссертация написана Денежкиным Д.В. самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты и свидетельствует о личном вкладе автора в науку.

В соответствии с пунктами 11 и 13 «Положения о присуждении ученых степеней» основные научные результаты диссертации Денежкина Д.В. опубликованы в 22 научных работах, в том числе две статьи опубликованы в рецензируемых изданиях.

В соответствии с пунктом 14 «Положения о присуждении ученых степеней» в диссертации Денежкин Д.В. ссылается на работы других авторов и источники заимствования материалов.

Диссертация Денежкина Дмитрия Валерьевича на тему «Повышение помехоустойчивости аппаратуры рельсовых цепей и автоматической локомотивной сигнализации при электротяге переменного тока», представленная на соискание ученой

степени кандидата технических наук по специальности 2.9.4. Управление процессами перевозок, соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней» (пп. 9, 10, 11 и 14), а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.4. Управление процессами перевозок (технические науки).

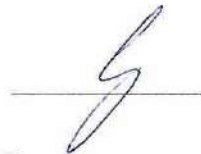
Отзыв на диссертацию Денежкина Дмитрия Валерьевича рассмотрен и одобрен на расширенном заседании кафедры «Автоматика, телемеханика и связь» ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения» 22 января 2024 года, протокол № 6.

Заведующий кафедрой
«Автоматика, телемеханика
и связь» ФГБОУ ВО «Иркутский
государственный университет
путей сообщения»,
к.т.н., доцент



Пулытыков Андрей Владимирович

Секретарь заседания кафедры
«Автоматика, телемеханика и
связь» ФГБОУ ВО «Иркутский
государственный университет
путей сообщения»,
к.т.н., доцент



Скоробогатов Максим Эдуардович

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»

Контактная информация:

Почтовый адрес: 664074, Сибирский федеральный округ, Иркутская область, г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15

Контактный телефон: +7 (3952) 638-383

Электронная почта: mail@irgups.ru

Я, Трофимов Юрий Анагольевич, утвердивший отзыв ведущей организации, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Денежкина Дмитрия Валерьевича, и их дальнейшую обработку.



Ю. А. Трофимов

Подпись Пулытыкова А. В., Скоробогатова М. Э.,
Трофимова Ю. А. заверено
начальником ОПС 

1 с. А. на 9 стр.

22.01.2024.

