

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию

Вагановой Олеси Николаевны

**на тему «Совершенствование системы оценки устройства и содержания пути в кривых» по специальности 2.9.2. Железнодорожный путь, изыскание и проектирование железных дорог
на соискание ученой степени кандидата технических наук**

Актуальность избранной темы

Основными причинами расстройств пути в кривых на сети железных дорог являются: отклонение от проекта, их многорадиусность, несовпадение отводов кривизны и возвышения, нереализация установленных скоростей движения поездов, а также расстройства в плане. В условиях внедрения тяжеловесного движения и вагонов с повышенными осевыми нагрузками, кривые требуют повышенного внимания и необходимости проведения дополнительных выправочных работ. Проблема бокового износа рельсов в кривых участках пути становится все более актуальной в условиях роста грузооборота, так как влечет за собой ограничения скоростей движения поездов, необходимость предоставления «окон» на замену рельсов, рельсовых плетей и последующий ввод их в оптимальный температурный интервал закрепления.

С внедрением тяжеловесного движения по причине не реализации скоростей движения поездов и перегруза нижней нити в кривых участках имеется проблема не только интенсивного бокового износа, но и выкрашивания на поверхности катания рельсов по нижней нити. В условиях непрерывного роста объемов перевозок назрела необходимость совершенствовать систему оценки параметров устройства и содержания пути в кривых.

Одним из способов повышения ресурса конструкции железнодорожного пути является оптимальное устройство кривых участков пути. Устройство и проектирование кривых участков пути должна быть изменено с учетом особенностей пассажирского, грузового и тяжеловесного движения поездов.

В связи с вышеизложенным диссертационная работа «Совершенствование системы оценки устройства и содержания пути в кривых» является актуальной.

Оценка структуры и содержания работы

Диссертация О.Н. Вагановой на тему: «Совершенствование системы оценки устройства и содержания пути в кривых» состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы, включающего 90 наименований, одного приложения. Содержит 47 рисунков (в основной части), 42 таблицы (в основной части). Общий объем диссертации составляет 169 страниц машинописного текста.

Материал оформлен строго с требованиями ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления». Материал читаем, имеет логическую последовательность, хорошо иллюстрирован. В конце каждой главы есть подраздел с выводами, что существенно повышает воспринимаемость материала.

Во введении раскрыта степень разработанности темы исследования, сформулированы цель и задачи исследования, указаны объект и предмет исследования, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, методология и методы исследования, положения, выносимые на защиту, отражена степень достоверности и апробация результатов.

В первой главе проведен исторический обзор развития отечественной нормативной базы по проектированию, устройству и содержанию кривых участков. Выполнен анализ зарубежного опыта проектирования, устройства и содержания кривых участков пути.

Показано, что в существующей нормативной документации на ремонт пути не содержится требований по ликвидации многорадиусности, постановке кривой в проектное положение и выполнение работ по постоянному поддержанию в этом положении.

Показано, что до 2022 года действовал порядок оценки неровностей в плане и установления скоростей движения только в зависимости от параметров отдельных неровностей и разности смежных стрел изгиба, где рассматривались неровности длиной до 40 м, что недостаточно при скоростном и высокоскоростном движении.

Сделано заключение, что отсутствует дифференцированный подход к проектированию кривых участков пути для тяжеловесного и высокоскоростного движения, существующие нормативы по устройству и содержанию кривых участков не учитывают проблемы накопления деформаций и расстройств кривых при движении поездов повышенной массы и длины. Ранее по причине относительно невысоких объемов перевозочной работы вопрос о необходимости разработки дифференцированного подхода к устройству кривых участков пути в зависимости от условий эксплуатации не был актуальным.

В настоящее время при грузонапряженности до 180 млн. т брутто и перспективах ее дальнейшего повышения до 220 – 230 млн. т брутто, указанный вопрос приобрел повышенную значимость.

Во второй главе приведены результаты эксплуатационных наблюдений по оценке влияния условий эксплуатации на износы рельсов разных категорий качества в кривых на полигонах Забайкальской и Восточно-Сибирской железных дорог.

По результатам эксплуатационных наблюдений и проведенного анализа получены следующие основные результаты:

– на значительном протяжении участка Большой Луг – Слюдянка-2 средние скорости движения поездов 45 – 55 км/ч, что составляет 75 – 92% от максимально допускаемой 60 км/ч, на отдельных кривых средние скорости движения поездов составили 42 – 44 км/ч (70-73 % от максимально допускаемой для данного участка).

– интенсивность износа рельсов (ДТ350, ДТ400ИК) зависит от реализации скоростей движения грузовых поездов – чем ближе значения фактических скоростей движения поездов к расчетной при минимальной их дисперсии, тем ниже интенсивность бокового износа рельсов.

Эксплуатационные наблюдения показали, что контактно-усталостные повреждения рельсов преимущественно наблюдаются в кривых, где возвышение наружного рельса не обеспечивает, для преобладающих скоростей грузовых поездов, компенсацию непогашенного ускорения, а также на участках с отступлениями в содержании пути.

На основе проведенных эксплуатационных наблюдений за состоянием кривых участков пути сделан вывод о необходимости актуализации действующих нормативных документов по определению возвышений наружного рельса и допускаемых скоростей движения в кривых.

В третьей главе приведены результаты моделирования показателей взаимодействия пути и подвижного состава в кривых. В результате теоретических исследований в программном комплексе «Универсальный механизм» было установлено:

– средние значения боковых сил, рассчитанных при моделировании движения вагона по кривой в базовом положении и по натурной кривой, различаются незначительно. Однако наличие отклонений в натуральных кривых приводят к росту среднеквадратичных отклонений, рассчитанных показателей динамического взаимодействия пути и подвижного состава;

– рост числа и амплитуды отклонений ведет к увеличению показателя боковых сил, причем это увеличение заметно в большей степени на кривых большего радиуса;

– рост интенсивности износа в кривой вызывают даже небольшие отклонения в плане;

– имеет место неравномерность уровня изнашивания рельсов в многорадиусных кривых, что неизбежно ведет к нерациональности в проведении ремонтных работ и обслуживании пути, поскольку необходимость замены рельсов на всей кривой определяется по самому плохому участку.

Результаты моделирования, выполненные в рамках диссертационной работы, использованы при разработке Инструкции, определяющей единый порядок и содержание кривых участков пути на стадиях проектирования и эксплуатации с целью минимизации расстройств и износов рельсов.

В четвертой главе приведены методические подходы к установлению двухуровневой системы определения разрешенных скоростей движения поездов. Установлены параметры устройства и содержания кривых участков пути на основе допустимых скоростей движения, включающая в себя допускаемые и допустимые скорости движения поездов. Разработаны: руководство по определению возвышения наружного рельса в кривых на основе двухуровневой системы скоростей, порядок установления двухуровневой системы определения разрешенных скоростей движения, порядок определения допустимых скоростей движения поездов. Выполнен технико-экономический расчет Расчетный экономический эффект от внедрения предложенных решений составляет на 100 км пути 131,7 млн. рублей за счет снижения интенсивности бокового износа рельсов.

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

Соответствие содержания диссертации заявленной специальности и теме диссертации

На основе выполненных комплексных теоретических и экспериментальных исследований получены новые научно обоснованные технические и технологические решения по оптимизации системы технического обслуживания пути в кривых участках пути.

Содержание диссертация соответствует паспорту научной специальности 2.9.2. Железнодорожный путь, изыскание, проектирование железных дорог по пунктам:

– пункту 2 – «Конструкции верхнего и нижнего строения железнодорожного пути. Основные параметры, направления развития, проектирование, изготовление. Система технического обслуживания и ремонтов железнодорожного пути. Технология железнодорожного пути). Внедрение результатов исследований»;

– пункту. 4. «Закономерности изменения технического состояния пути и его элементов. Диагностика железнодорожного пути. Критерии оценки его технического состояния. Мониторинг состояния пути. Аппаратура и системы контроля».

– пункту 5 – «Методы исследования, испытаний и моделирования железнодорожного пути и процессов его взаимодействия с подвижным составом».

Объект и область исследований не противоречат паспорту специальности Содержание диссертации соответствует теме диссертации.

Соответствие автореферата диссертации ее содержанию

Автореферат соответствует содержанию диссертации и требованиям ГОСТ Р 7.0 11-2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

Личный вклад соискателя в получении результатов исследования

Автором определены цели и задачи исследований, лично проведен комплекс теоретических исследований, необходимый для достижения поставленной цели, сформулированы выводы и написан текст диссертации.

Соискателем лично:

установлена степень влияния несоответствия расчетных параметров кривых участков пути фактическим условиям эксплуатации по показателям взаимодействия пути и подвижного состава и их влияние на износ рельсов;

– установлена взаимосвязь между параметрами интенсивности расстройств пути в кривых участках пути и роста износа рельсов с одной стороны и условиями эксплуатации на участках тяжеловесного движения с другой;

– установлена степень влияния параметров устройства кривых участков пути и скоростей движения подвижного состава на интенсивность износа и выхода рельсов по дефектности на участках тяжеловесного движения в современных условиях эксплуатации при высокой грузонапряженности

Все результаты получены либо самим автором, либо при его непосредственном участии.

Степень достоверности результатов исследования

Достоверность результатов научного исследования подтверждается сходимостью результатов математического моделирования с данными, полученными в ходе экспериментальных исследований, эксплуатационных наблюдений и объемами эксплуатационных наблюдений, обеспечивающих статистическую значимость полученных выводов.

Полученные результаты согласуются с результатами исследований, полученных ранее другими специалистами.

Теоретическая и практическая значимость полученных автором результатов

Теоретическая значимость исследования заключается в:

- установлении степени влияния несоответствия расчетных параметров кривых участков пути фактическим условиям эксплуатации по показателям взаимодействия пути и подвижного состава и их влияние на износ рельсов;
- установлении взаимосвязи между параметрами интенсивности расстройств пути в кривых участках пути и роста износа рельсов с одной стороны и условиями эксплуатации на участках тяжеловесного движения с другой;
- установлении степени влияния параметров устройства кривых участков пути и скоростей движения подвижного состава на интенсивность износа и выхода рельсов по дефектности на участках тяжеловесного движения в современных условиях эксплуатации при высокой грузонапряженности.

Практическая значимость полученных автором результатов определяется:

- разработанными методическими подходами к установлению двухуровневой системы определения разрешенных скоростей движения поездов, включающей в себя допускаемые и допустимые скорости движения поездов;
- порядком установления двухуровневой системы определения разрешенных скоростей движения.

Новизна полученных результатов

Предложенные в диссертации научные результаты и выводы содержат новизну и полностью отражают поставленную цель диссертационного исследования:

- предложен порядок устройства и содержания кривых участков пути на стадиях проектирования и эксплуатации с целью недопущения возникновения многорадиусности кривых и, тем самым, снижения неравномерности силового воздействия подвижного состава на путь. Предложение внедрено распоряжением ОАО «РЖД» от 24 января 2022 г. № 131/р;
- предложен новый порядок по определению возвышения наружного рельса в кривых на основе двухуровневой системы скоростей и требования к параметрам устройства и содержания кривых участков пути на основе

допустимых скоростей движения поездов. Предложение внедрено распоряжением ОАО «РЖД» от 20 декабря 2021 г. № 2897/р.

Полученные соискателем результаты являются новыми и весьма ценными в системе организации и планирования выправочных работ в условиях эксплуатации линий с высокой грузонапряженностью и плотностью поездопотока.

Замечания по диссертационной работе

При общей положительной оценке материалов диссертационного исследования имеются следующие замечания:

1. Устройство и параметры кривого участка пути определяются радиусом кривого участка пути, возвышением наружного рельса, величиной непогашенного ускорения. Требуется пояснить выбор исследования влияния подуклонки на интенсивность износ рельсов в кривых.

2. Износ рельсов определяется работой сил трения в точке контакта колеса с рельсом. Целесообразно пояснить влияние продольного профиля пути на интенсивность износа рельсов.

3. В работе неравномерность износа рельсов в кривых участках пути определялась с использованием методики ВНИИЖТ. В программном комплексе «УМ» в версии 9 появился программный инструмент Rail Profile Wear Evolution, позволяющий моделировать процессы изнашивания, в котором для расчета работы сил трения используется алгоритм FASTSIM. Целесообразно было бы использовать этот программный инструмент «УМ» для расчета неравномерного износа рельсов в кривых .

4. В главе 4 При обзоре направлений устройства кривых для приведения их к рациональным параметрам с расчетом сдвигов и габаритных ограничений целесообразно упомянуть разработки АО «ВНИИЖТ», выполненная под руководством К.Б. Ершовой, разработки СГУПС под руководством В. Б. Бредюка.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным «Положением о присуждении ученых степеней» по пунктам 10, 11 и 14

Диссертация соответствует критериям, установленным «Положением о присуждении ученых степеней» по п.10: Диссертация написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку.

В диссертации приводятся рекомендации по использованию научных выводов, полученных в ходе диссертационного исследования.

Предложенные автором диссертации решения аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями. По п.11: Основные

научные результаты диссертации опубликованы в рецензируемых научных изданиях. По п.14: В диссертации соискатель ученой степени ссылается на авторов и источник заимствования материалов или отдельных результатов.

Диссертация Вагановой Олеси Николаевны на соискание ученой степени кандидата технических наук является научно-квалификационной работой, в которой изложены научно обоснованные технические решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны, что соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.2. Железнодорожный путь, изыскание и проектирование железных дорог.

Официальный оппонент,
Краснов Олег Геннадьевич,
доктор технических наук по специальности
2.9.2. Железнодорожный путь, изыскание
и проектирование железных дорог,
акционерное общество «Научно-исследовательский
и конструкторско-технологический институт
подвижного состава» (АО ВНИКТИ),
Заведующий отделом пути и специального
подвижного состава (пути и СПС)

19.04.2024 г.


О.Г. Краснов

140402, Россия, Московская область,
г. Коломна, ул. Октябрьской революции, д. 410
телефон: +7(496) 618-82-48 доб. 11-14,
e-mail: krasnov-og@vnikti.com,

Я, Краснов Олег Геннадьевич, даю согласие на включение своих персональных данных, содержащихся в настоящем отзыве, в документы, связанные с защитой диссертации Вагановой Олеси Николаевны, и их дальнейшую обработку.

19.04.2024 г.


О.Г. Краснов
Подпись Краснова О.Г. заверяю

19.04.2024 г.
печать организации



Начальник ОУП
А.В. Козацкая

подпись



ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертацию

Вагановой Олеси Николаевны

на тему

«Совершенствование системы оценки параметров устройства и содержания пути в кривых»,

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.2 «Железнодорожный путь, изыскание и проектирование железных дорог»

Актуальность темы исследований

Вопросы совершенствования конструкции и технологии текущего содержания железнодорожного пути в кривых участках, а также его диагностики и мониторинга всегда были весьма актуальны ввиду их существенного влияния как на безопасность движения поездов, так и на экономическую эффективность процессов эксплуатации. В настоящее время ввиду приоритетного развития в Российской Федерации тяжеловесного движения проблема устройства и содержания железнодорожного пути в кривых участках имеет первостепенное значение.

Наблюдающийся на сети железных дорог Российской Федерации повышенный износ рельсов в кривых участках пути зачастую обусловлен несоответствием установленного возвышения наружного рельса и условиями эксплуатации. Эта проблема имеет многофакторную природу, включающую в себя как ошибки разработчика проектной документации при назначении величины возвышения наружного рельса, так и несоблюдение машинистами поездов режимной карты при движении, в том числе по кривым участкам пути и другие существенные факторы.

В настоящее время нормативными документами федерального уровня, в том числе документами в области стандартизации не регламентируется методика расчёта кривых участков железнодорожного пути, позволяющая назначить величину возвышения наружного рельса в кривых участках железнодорожного пути, которая была бы оптимальна для конкретных условий эксплуатации.

Таким образом представленное диссертационное исследование посвящено решению одной из важнейших научно-технических задач для железнодорожной отрасли по совершенствованию системы оценки параметров устройства и содержания железнодорожного пути в кривых участках в различных условиях эксплуатации.

Цель работы, сформулированная соискателем, состоит в разработке научно-обоснованной системы оценки параметров устройства и содержания пути в кривых в современных условиях эксплуатации и ее совершенствование.

Учитывая вышеизложенное, можно утверждать, что тема исследования является актуальной.

Оценка структуры и объема диссертационной работы

Диссертация Вагановой О.Н. состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованных источников, включающего 90

наименований работ отечественных и зарубежных авторов. Диссертация изложена на 147 страницах основного текста, содержит 47 рисунков и 42 таблицы, а также одно приложение на 21 странице.

Таким образом, объем и структура диссертационной работы соответствуют принятым требованиям.

Научная новизна работы

На основе выполненных исследований соискателем получены следующие принципиально новые научные результаты:

1. На основе эксплуатационных наблюдений, выполненных автором, впервые установлены функциональные зависимости интенсивности износа рельсов в кривых участках пути от величины фактической подуклонки рельсов, непогашенного ускорения и уклона продольного профиля. Функциональные зависимости определены для диапазонов кривых участков пути с радиусами менее 350 м и более 350 м.

2. На основе выполненных расчётов в программном комплексе «Универсальный механизм» впервые установлены функциональные зависимости величины рамной силы от амплитуды отклонений положения пути в плане от её базового положения при различных длинах неровностей.

3. Впервые получены функциональные зависимости износа рельсов от состояния пути в плане.

4. Определены диапазоны типа изнашивания (нормальный, переход к интенсивному, интенсивный) в зависимости от параметра, определяемого произведением проскальзывания на максимальное давление в зоне контакта колес с рельсами.

5. Впервые предложено оценивать стабильность железнодорожной кривой через коэффициент вариации, а также предложены диапазоны значений критерия коэффициента вариации для оценки качества содержания кривых участков пути при их текущем содержании.

Теоретическая и практическая значимость результатов, полученных автором

Диссертационное исследование имеет как теоретическое, так и практическое значение.

Теоретическая значимость результатов исследований, полученных автором заключается в разработке системы оценки износа и выхода рельсов в дефектные в кривых участках железнодорожного пути в зависимости от различных факторов (подуклонки рельсов, непогашенного ускорения, уклона продольного профиля, амплитуды отклонений положения пути в плане и др.).

Практическая значимость работы состоит в разработке рекомендаций по корректировке методики расчёта возвышения наружного рельса при разработке проектной документации для выполнения капитального ремонта и реконструкции железнодорожного пути, а также системы текущего содержания кривых участков пути для владельца инфраструктуры ОАО «РЖД», в том числе:

– разработаны методические подходы к установлению двухуровневой системы определения разрешенных скоростей движения поездов, включающей в себя допускаемые и допустимые скорости движения поездов;

– предложены нормативы оценки параметров устройства кривой по отклонениям от проектного положения. Предложение внедрено распоряжением ОАО «РЖД» от 17 декабря 2021 г. № 2888/р (раздел 11);

– предложена методика расчёта и проектирования кривых участков железнодорожного пути, направленная на недопущение возникновения многорадиусности кривых снижения неравномерности силового воздействия подвижного состава на путь;

– предложен порядок текущего содержания железнодорожного пути в кривых с целью недопущения возникновения многорадиусности кривых и, тем самым, снижения неравномерности силового воздействия подвижного состава на путь. Предложение внедрено распоряжением ОАО «РЖД» от 24 января 2022 г. № 131/р;

– предложена методика расчёта возвышения наружного рельса в кривых участках железнодорожного пути, в основу которой положена предлагаемая автором двухуровневая системы скоростей движения поездов. Предложение внедрено распоряжением ОАО «РЖД» от 20 декабря 2021 г. № 2897/р;

Степень достоверности и обоснованности результатов исследования, научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Достоверность и обоснованность полученных в диссертационном исследовании научных положений, выводов и практических рекомендаций, подтверждается:

– корректной постановкой задачи и использованием современных апробированных методов исследования в области статистической обработки данных эксплуатационных наблюдений, обработки больших массивов данных;

– проведением расчётов по апробированным методикам в программном комплексе «Универсальный механизм»;

– хорошей сходимостью данных эксплуатационных наблюдений и теоретических зависимостей, установленных автором, по влиянию различных факторов на величину износа рельсов и накопление неисправностей геометрических параметров рельсовой колеи.

Таким образом, результаты исследования следует признать достоверными и обоснованными.

Рекомендации по использованию материалов и выводов диссертации

Предлагаемые автором методика расчёта возвышения наружного рельса на основе двухуровневой системы скоростей, нормативы оценки параметров устройства кривой по отклонениям от проектного положения, порядок устройства и содержания кривых участков пути на стадиях проектирования и эксплуатации рекомендуется использовать разработчикам проектной документации при разработке проектов капитального ремонта железнодорожного пути и его реконструкции, а также предприятиям путевого

хозяйства при организации и планировании работ по текущему содержанию железнодорожного пути в кривых участках.

Личный вклад соискателя в получении результатов исследования

Личный вклад соискателя состоит в получении новых зависимостей, устанавливающих взаимосвязь интенсивности износа рельсов в кривых участках пути с различными факторами, в том числе подуклонкой, уклоном продольного профиля и непогашенного ускорения; зависимости износа рельсов от амплитуды неровностей железнодорожного пути в плане, зависимости величины рамной силы от амплитуды отклонений железнодорожного пути в кривых участках от базового положения, разработке методики расчёта возвышения наружного рельса на основе двухуровневой системы скоростей.

Оценка содержания диссертации, её завершенность

Диссертация Вагановой О.Н. является завершенной научной работой, выполненной в полном соответствии с заявленными автором целью и задачами, и может квалифицироваться, как научный труд, в котором, на основании выполненных автором исследований, осуществлено решение научной задачи, имеющей важное значение для железнодорожной отрасли.

Во введении автором обоснована актуальность темы, определены цель и задачи исследования, отмечена практическая ценность разработанного решения, а также сформулированы положения, выносимые на защиту.

Первая глава посвящена анализу отечественного и зарубежного опыта проектирования, устройства и содержания кривых участков пути. По результатам выполненного анализа автор работы делает вывод о необходимости существенного совершенствования действующей системы оценки состояния пути в кривых участках пути с учётом их специализации, а также разработке механизма оценки этих отклонений и комплекса возможных мер по улучшению положения пути в плане.

Во второй главе описаны результаты эксплуатационных наблюдений за состоянием кривых участков пути на особогрузонапряженных участках пути в границах Забайкальской, Восточно-Сибирской, Южно-Уральской и Свердловской железных дорогах.

Анализ скоростемерных лент, выполненный автором, выявил существенное занижение фактически реализуемых скоростей движения поездов по сравнению с расчётными в кривых на исследуемых участках железнодорожного пути. Это позволило диссертанту сделать обоснованный вывод о прямой зависимости интенсивности бокового износа рельсов от разницы между фактически реализуемыми скоростями движения поездов и их расчётными значениями.

Автором получены зависимости интенсивности бокового износа рельсов от различных факторов: величины подуклонки, реализуемых в кривых участках пути непогашенных ускорений и уклонов продольного профиля. Все зависимости диссертант аппроксимирует полиномом второй степени и аргументированно доказывает наличие тесной корреляционной связи между интенсивностью бокового износа и исследуемыми параметрами. Также автору удалось ранжировать степень влияния этих факторов на величину

интенсивности бокового износа и показать первостепенную роль в исследуемом процессе уклона продольного профиля пути.

Автор убедительно доказывает существенное влияние несоответствия фактического возвышения наружного рельса, выражающегося в отличии от нуля величины непогашенного ускорения как в положительную, так и в отрицательную область значений на интенсивность образования контактно-усталостных повреждений рельсов.

Таким образом, на основе выполненных эксплуатационных наблюдений автор совершенно справедливо делает вывод о необходимости актуализации действующих нормативных документов по определению возвышений наружного рельса и допускаемых скоростей движения в кривых для обеспечения оптимизации взаимосвязанных соотношений возвышения и скоростей движения поездов.

В третьей главе приводятся результаты математического моделирования силового воздействия железнодорожного подвижного состава на железнодорожный путь в кривых участках пути с использованием программного комплекса «Универсальный механизм».

По хорошо апробированным методикам автором выполнены расчёты боковых и рамных сил, возникающих в кривых участках пути в двух вариантах: в базовом положении и в натурном. Диссертанту удалось получить аналитические зависимости рамных сил от амплитуды отклонений при различных длинах неровностей железнодорожного пути. Диссертантом предложено аппроксимировать эти зависимости экспоненциальной функцией.

На основе выполненных расчётов автор работы также предлагает аппроксимировать зависимость изнашивания рельсов от состояния пути в плане логарифмической функцией, а также ранжировать тип изнашивания в зависимости от состояния пути в плане.

В результате выполненных исследований автор делает обоснованный вывод о необходимости дополнения существующей системы оценки железнодорожного пути в плане величиной отклонения от базового положения, что позволит избежать превращения однорадиусных кривых в многорадиусные в процессе эксплуатации.

Четвёртая глава исследования посвящена предложениям по совершенствованию системы оценки параметров устройства и содержания железнодорожного пути в кривых участках.

Автором предложен новый подход к оценке отклонений кривого участка пути в плане от его проектного положения, основанный на преобразовании Фурье данных мобильных средств диагностики, что позволит существенным образом улучшить качество исходных данных, необходимых для расчёта выправки железнодорожного пути в плане, приблизив их к данным тахеометрической съёмки.

Предлагаемая диссертантом в четвёртой главе методика расчёта возвышения наружного рельса в кривых участках пути, основанная на двухуровневой системе определения разрешенных скоростей движения поездов, включающей в себя допускаемые и допустимые скорости, позволяет

обоснованно назначать возвышение наружного рельса для кривых участков пути в различных условиях эксплуатации. Автор предлагает различные методические подходы для такого расчёта для грузовых, особогрузонапряженных, пассажирских и скоростных железнодорожных линий. Предлагаемая автором методика внедрена в холдинге ОАО «РЖД» в форме локального нормативного акта.

Предлагаемая автором система оценки положения железнодорожного пути в плане после ремонта, основанная на результатах исследования также внедрена локальным нормативным актом ОАО «РЖД».

Автором выполнен расчёт экономической эффективности предлагаемых мероприятий, который выражается в сокращении периодичности смены рельсов по боковому износу в кривых участках пути и составляет 131,7 млн рублей на 100 км пути.

В заключении сформулированы основные результаты диссертационной работы.

Анализируя диссертацию, можно констатировать, что ее содержание и структура соответствуют поставленной цели исследования, критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного и логичного плана исследования. Диссертант демонстрирует владение соответствующими знаниями по теме работы и специфической терминологией. Выдвигаемые соискателем теоретические и методологические положения, а также полученные результаты исследования, являются новыми и обеспечивают достижение заявленной цели. Таким образом, работу следует признать завершённой.

Достоинства и недостатки в содержании и оформлении диссертации

В качестве достоинств диссертационной работы следует отметить её практическую, эксплуатационную направленность в части решения актуальной для отрасли задачи по разработке научно-обоснованной системы оценки параметров устройства и содержания пути в кривых в современных условиях эксплуатации и ее совершенствование.

Замечания по работе:

Предлагаемый автором диссертационного исследования подход к определению возвышения наружного рельса в кривых участках железнодорожного пути на основе двухуровневой системы скоростей движения поездов, безусловно, позволит существенно повысить качество как разрабатываемой проектной документации капитального ремонта железнодорожного пути, так и качество текущего содержания железнодорожного пути в кривых участках, однако нельзя не отметить ряд существенных моментов, упущенных автором, по мнению официального оппонента, при выполнении исследования:

1) Основным ограничивающим фактором при проектировании капитального ремонта железнодорожного пути являются существующие габариты приближения строений (положение опор контактной сети, светофоров, соседнего пути и другие ограничения). При этом, следует помнить, что

исправление пути в плане возможно исключительно за счёт поперечных сдвижек оси пути. К сожалению, автор упоминает об этом факте лишь декларативно: в первой главе, анализируя существующие нормативные документы и в четвёртой главе, при этом не приводя конкретных рекомендаций. По мнению официального оппонента, предлагаемый автором подход должен более строго учитывать этот существенный фактор.

2) Основной упор при расчёте возвышения наружного рельса автор делает на величину непогашенного ускорения для различных категорий поездов. Однако величина возвышения наружного рельса тесно связана функциональной зависимостью также и с его уклоном отвода, и с длиной переходной кривой, и со скоростью подъёма колеса на возвышение. При этом изменение длины переходной кривой при проектировании капитального ремонта железнодорожного пути возможно только за счёт поперечных сдвижек оси пути, что возвращает нас к проблеме, указанной в первом замечании. Таким образом, величину возвышения наружного рельса следует рассматривать в тесной связи с длиной переходной кривой, уклоном отвода, допускаемой скоростью подъёма колеса на возвышение, допускаемой скоростью нарастания непогашенного ускорения по переходной кривой, проектируемыми поперечными сдвижками оси пути и существующими габаритами приближения строений. Разработка методики, учитывающей весь спектр вышеуказанных факторов, позволит существенно повысить качество разрабатываемой проектной документации по капитальному ремонту железнодорожного пути и избежать ошибок в проектировании.

3) Во второй главе исследования автор анализирует фактические скорости движения конкретных поездов по различным железнодорожным кривым. Анализ, при этом, выполнен по скоростемерным лентам, то есть по скорости движения локомотивов. Очевидно, что при длине состава более одного километра, при неравномерном движении поезда (разгон или замедление) голова поезда и его хвост будут проходить конкретный участок железнодорожной кривой с разными скоростями движения, и эта разница, судя по данным таблицы 2.5, может достигать существенных значений для одного и того же поезда. К сожалению, предлагаемая автором методика не учитывает этот существенный, по мнению официального оппонента, фактор.

4) В настоящее время существует ряд направлений, построенных по нормам проектирования III – IV категорий, на которых планируется в ближайшем будущем внедрений тяжеловесного движения поездов. К таким направлениям, например, можно отнести направление Волховстрой – Мурманск, которое изобилует кривыми радиусом до 600 м с большими углами поворота и недостаточной длиной как участков круговых кривых постоянной кривизны, так и прямых вставок между обратными кривыми. Приведение таких групп обратных кривых к нормам проектирования для особогрузонапряженной категории зачастую приводит к существенным сдвижкам, связанным со смещением оси железнодорожного пути с существующего земляного полотна. Таким образом, в настоящее время весьма остро стоит проблема по разрешению или запрещению проектирования биклотоидных кривых (кривых без участков

постоянной кривизны), а также по минимизации прямых вставок для обратных железнодорожных кривых. К сожалению, в своём диссертационном исследовании диссертант не затронула этот актуальнейший для отрасли вопрос.

Отмеченные недостатки не снижают качество диссертационного исследования, и не влияют на его основные теоретические и практические результаты.

Соответствие автореферата диссертации её содержанию

Автореферат в полной мере отражает содержание диссертационной работы. Основные положения работы опубликованы в 16 печатных работах, в том числе 10 – в изданиях, рекомендованных действующим перечнем ВАК России.

Соответствие содержания диссертации заявленной специальности

Диссертация Вагановой О.Н. соответствует паспорту научной специальности 2.9.2 – «Железнодорожный путь, изыскание и проектирование железных дорог» по:

– **пункту 3** «Конструкции верхнего и нижнего строения железнодорожного пути. Основные параметры, направления развития, проектирование, изготовление. Система технического обслуживания и ремонтов железнодорожного пути. Технология производства и организация работ»;

– **пункту 4** «Закономерности изменения технического состояния пути и его элементов. Критерии оценки его технического состояния. Мониторинг состояния пути. Аппаратура и системы контроля»;

– **пункту 6** «Методы исследования, испытаний и моделирования железнодорожного пути и процессов его взаимодействия с подвижным составом».

Соответствие диссертации и автореферата требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011

Структура и оформление диссертации и её автореферата соответствуют требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

Заключение

Диссертация Вагановой Олеси Николаевны на тему «Совершенствование системы оценки параметров устройства и содержания пути в кривых», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, обладает научной новизной и содержит решение значимой научной задачи по разработке научно-обоснованной системы оценки параметров устройства и содержания пути в кривых в современных условиях эксплуатации и ее совершенствование.

Материалы диссертации в полной мере изложены в работах, опубликованных соискателем.

