

## **ОТЗЫВ**

официального оппонента

доктора технических наук Ланиса Алексея Леонидовича на диссертацию Чечельницкого Александра Ивановича «Система технического обслуживания пути при наличии длинных неровностей продольного профиля на участках максимальной тяги и электродинамического торможения» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.2 - Железнодорожный путь, изыскание и проектирование железных дорог

### **Актуальность избранной темы**

Перспективный план развития железнодорожного транспорта предполагает повышение скоростей движения поездов, повышение осевых нагрузок и веса грузовых поездов. Повышение интенсивности воздействия на железнодорожный путь приводит к неизбежному росту протяженности дефектного и деформирующегося земляного полотна. Одной из форм деформации земляного полотна является образование длинных неровностей.

Таким образом, решение задачи повышения эффективности управления состоянием железнодорожного пути при наличии длинных неровностей и их сочетания с короткими неровностями имеет важное хозяйственное значение для развития железнодорожного транспорта, обеспечения безопасности движения поездов; а разработка предложений по совершенствованию системы технического обслуживания пути на участках с длинными неровностями является своевременной и актуальной.

### **Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций**

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, обеспечивается и подтверждается:

- корректной постановкой цели и задач исследования на основе анализа большого массива научных публикаций по рассматриваемой тематике, как отечественных, так и зарубежных авторов, статистических данных подразделений ОАО «РЖД», нормативной и технической литературы;

- системным подходом к планированию, проведению и статистической обработке результатов экспериментальных исследований, выполненных автором в соответствии нормативными документами и с учетом трудов ведущих отечественных и зарубежных ученых в области управления состоянием железнодорожного пути, обеспечения безопасности движения поездов;

- качественным совпадением результатов числовой обработки данных мобильных путеизмерительных систем по определению параметров длинных неровностей и результатов измерения этих неровностей геодезическими сертифицированными инструментами;
- достаточной апробацией результатов исследований в рамках научных конференций, межкафедральных семинарах и отраслевых совещаниях;
- внедрением результатов исследования на объектах железнодорожного транспорта.

### **Достоверность и новизна полученных результатов**

Достоверность результатов исследования подтверждается применением поверенных приборов и средств измерения, сертифицированного оборудования, существенным объемом экспериментальных данных и их статистической обработкой на основе современных достижений науки, сопоставлением полученных экспериментальных данных с фактическими, результатами внедрения на реальных объектах железнодорожного транспорта.

Научную новизну составляют:

- результаты определения степени влияния длинных неровностей и их сочетания с короткими на показатели взаимодействия пути и подвижного состава на участках тяжеловесного движения грузовых поездов;
- определение и систематизация параметров длинных неровностей на сети дорог ОАО «РЖД» в различных условиях эксплуатации;
- оценка реакций грузового подвижного состава на длинные неровности и их сочетаний с короткими неровностями.

### **Теоретическая и практическая значимость результатов исследования**

Теоретическая значимость исследования заключается, прежде всего, в разработке построении обобщённых моделей оценки влияния длинных неровностей на показатели взаимодействия пути и подвижного состава в различных условиях эксплуатации, в доказательстве возможности их использования для определения коэффициентов динамических добавок (Кд) при различных вариантах влияния продольных сил. Автором разработан алгоритм расчета оценки влияния длины и амплитуды длинных профильных неровностей и их сочетаний с короткими неровностями на динамические показатели, изучено влияние продольных сил тяги и электродинамического торможения составов на динамические показатели подвижного состава при наличии в пути длинных неровностей продольного профиля, раскрыты основные положения организации

технического обслуживания пути при наличии длинных неровностей продольного профиля на участках максимальной тяги и электродинамического торможения.

Практическая значимость результатов исследования подтверждается разработанными и систематизированными практическими рекомендациями по организации работ, необходимых для устранения длинных неровностей, в оптимизации системы технического обслуживания пути на грузонапряженных участках с длинными неровностями, образовавшимися вследствие недостаточной несущей способности земляного полотна. Практическая значимость исследования подтверждается включением изменений и дополнений в нормативы содержания пути и порядка выполнения работ (распоряжения ОАО «РЖД» от 30.11.2023 №1322 и от 8.02.2020 № 436/р), полученными соискателем актами внедрения на объектах железнодорожного транспорта.

### **Оценка содержания диссертации и ее завершенность**

Диссертация Чечельницкого А.И. состоит из введения, шести глав, заключения, списка литературы, 1 приложения. Список литературы состоит из 61 наименования. Общий объем текста 153 страницы.

Решение задач диссертации, полученные в ней результаты изложены технически грамотным языком в четкой логической последовательности. Содержание и структура соответствуют поставленной цели исследования, критерию внутреннего единства. Полученные автором результаты исследования, сформулированные выводы и предложения, являются новыми.

**Во введении** обоснована актуальность темы, сформулированы предмет, объект, цель и задачи исследования, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, методология, методы, достоверность исследования, отражены сведения об апробации и реализации результатов исследования.

**В первой главе** выполнен подробный анализ нормативных документов по оценке геометрических параметров рельсовой колеи на отечественных и зарубежных железных дорогах, рассмотрены работы отечественных и зарубежных ученых по теме диссертации. Выполненный анализ позволил обосновать актуальность оценки влияния длинных неровностей в пути на интенсивность накопления расстройств и, как следствие, на безопасность перевозочного процесса.

**Во второй главе** рассмотрены причины возникновения длинных профильных неровностей, представлены результаты экспериментальных



исследований по определению параметров длинных неровностей в профиле (амплитуды, длины, алгебраическая разность уклонов смежных элементов) с использованием данных проходов путеизмерительных вагонов и определения натуральных неровностей на участках Горьковской, Северной, Октябрьской, Московской, Свердловской, Дальневосточной железных дорог. Выбор экспериментальных участков и параметров основан на анализе причин возникновения длинных неровностей, теоретических работ в этой области. Использован математический аппарат обработки данных проходов мобильных средств диагностики, позволяющий задавать расчеты в частной области с учетом характеристик передаточных функций для соответствующих измерительных систем.

Анализ полученных зависимостей показал, что наиболее неблагоприятным сочетанием являются участки с сочетанием коротких неровностей в профиле с длинными неровностями с амплитудой более 100 мм и алгебраической разностью уклонов смежных элементов более 6%.

**В третьей главе** приведены результаты экспериментальных исследований, проведенных на участке Обозерская – Малошуйка Северной железной дороги. Задачей испытаний являлось получение экспериментальных данных по влиянию длинных неровностей на динамические показатели подвижного состава в объеме, достаточном для верификации расчетных моделей при проведении динамического моделирования при движении подвижного состава. Полученные результаты определения параметров длинных неровностей на участке испытаний, полученных при геодезической съемке и при обработке промеров ГРК системами ДКИ, хорошо коррелируются между собой.

**В четвертой главе** приведены результаты расчетов в программном комплексе «Универсальный механизм» с предварительной верификацией. Выполнено математическое моделирование длинных неровностей, а также сочетания длинных и коротких неровностей.

**В пятой главе** разработана система технического обслуживания пути при наличии длинных неровностей продольного профиля на участках максимальной тяги и электродинамического торможения.

**В шестой главе** выполнена оценка экономического эффекта при выборе оптимальной технологии устранения сочетаний длинных и коротких профильных неровностей.

**В заключении** обобщены выводы, рекомендации и научные результаты, разработанные и обоснованные в соответствующих главах диссертации.

Диссертация по содержанию, оформлению, стилю изложения материала, широте и глубине охвата проблемы, отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Опубликованные в научной печати по теме диссертации 9 научных работ, в том числе 8 статей, входящих в перечень изданий, рекомендованных ВАК, отражают основное содержание диссертационной работы и автореферата, их объем также отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук.

### **Соответствие автореферата диссертации её содержанию**

Автореферат в достаточно полном объеме отражает основные положения диссертационной работы, соответствует ее содержанию, раскрывает положения ее научной новизны. Выводы по диссертации приведены в заключении автореферата.

### **Соответствие паспорту научной специальности**

Диссертация Чечельницкого А.И. соответствует паспорту специальности 2.9.2 - «Железнодорожный путь, изыскание и проектирование железных дорог», а именно следующим пунктам паспорта специальности:

П. 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;

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

### **Замечания по диссертационной работе**

К замечаниям по рассматриваемой диссертационной работе можно отнести следующее:

1. Было бы целесообразно более подробно описать характер появления длинных неровностей — одиночно или в виде цепочек из нескольких штук;
2. С практической точки зрения представляет интерес характер элементов профиля пути, на которых возникают такие неровности (подъемы, спуски, площадки);



3. При выполнении исследований рассматривалось влияние характеристик грунтов земляного полотна, основания на появление длинных, коротких неровностей их сочетания?

Приведенные замечания не снижают значимости работы и не влияют на общую положительную оценку диссертации.

### Заключение

Диссертация Чечельницкого Александра Ивановича на соискание ученой степени кандидата технических наук является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи научного обоснования системы организации технического обслуживания железнодорожного пути с оценкой влияния длинных неровностей пути и их сочетания с короткими неровностями на безопасность движения поездов, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний.

По степени научной новизны, объему выполненных исследований и их практической ценности диссертация Чечельницкого А.И. полностью отвечает критериям пунктов (п.п. 9, 10, 11, 14) «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.2 – Железнодорожный путь, изыскание и проектирование железных дорог.

Официальный оппонент, заведующий  
кафедры «Путь и путевое хозяйство»  
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный  
университет путей сообщения» доктор  
технических наук по специальности 05.22.06  
«Железнодорожный путь, изыскание  
и проектирование железных дорог», профессор  
10.04.2024


Ланис Алексей  
Леонидович

630049, Россия, г. Новосибирск,  
ул. Дуси Ковальчук, 191  
тел. (383) 328-07-55, [alangeo@bk.ru](mailto:alangeo@bk.ru)

Я, Ланис Алексей Леонидович, даю согласие на включение своих персональных данных, содержащихся в настоящем согласии, в документы, связанные с защитой диссертации Чечельницкого Александра Ивановича, и их дальнейшую обработку.

10.04.2024 г.

А.Л. Ланис

Подпись Ланиса А.Л. заверяю   
ведущий документовед УКД ФГБОУ ВО СГУПС



## ОТЗЫВ

официального оппонента кандидата технических наук,  
доцента Колоса Алексея Федоровича  
на диссертационную работу Чечельницкого Александра Ивановича  
на тему «Система технического обслуживания пути при наличии длинных  
неровностей продольного профиля на участках максимальной тяги и  
электродинамического торможения», представленную на соискание ученой степени  
кандидата технических наук по специальности 2.9.2. Железнодорожный путь,  
изыскание и проектирование железных дорог (технические науки)

### 1. Актуальность темы исследования

Решение проблемы освоения растущего объема перевозок при отсутствии резервов провозной и пропускной способностей на ряде участков железных дорог и целых направлениях обуславливает в том числе необходимость повышения массы поездов за счет увеличения их длины и использованием вагонов с повышенной нагрузкой на ось. В этой связи ОАО «РЖД» реализует сегодня несколько взаимоувязанных между собой программ, связанных с повышением массы грузовых поездов и создания малообслуживаемых конструкций пути, обеспечивающих наработку тоннажа 2,5 млрд тонн брутто пропущенного груза. На сегодняшний день в обращении находятся грузовые вагоны с нагрузкой на ось 25 тс, в перспективе намечается обращение вагонов с нагрузкой на ось 27 тс, разрешенная масса поездов увеличивалась с 5500 т до 7100 т, соответственно выросла и длина поезда от 55 до 71 условного вагона. В отдельных случаях намечается и имеет место пропуск сдвоенных поездов. Все это решает проблемы, связанные с недостаточной пропускной и провозной способностями.

В то же время значительная протяженность железнодорожных линий в России расположена в районах с неблагоприятными инженерно-геологическими условиями, в частности, это касается участков с земляным полотном, построенным на слабых основаниях и на многолетнемерзлых грунтах, деятельный слой которых при сезонном оттаивании в большинстве случаев также характеризует естественное основание как слабое. При таких неблагоприятных инженерно-геологических условиях обращение грузовых поездов повышенной массы и длины приводит к дополнительному росту уровня вибродинамического воздействия на грунты земляного полотна и естественных оснований, приводя в итоге к увеличению темпов накопления остаточных деформаций пути.

До недавнего времени в основном считалось, что на величину накопленной остаточной деформации пути влияли нагрузка на ось подвижного состава, скорость его движения, показатели деформационных свойств грунтов земляного полотна и его основания, чувствительность таких грунтов к действию вибродинамической нагрузки и наработка тоннажа. Однако, уже первые результаты опытной эксплуатации длиносоставных поездов показали увеличение темпа накопления и величины накопленной остаточной деформации пути при прочих равных условиях с образованием так называемых длинных неровностей в профиле. Таким образом, причинами таких изменений геометрии рельсовой колеи являются увеличение



времени воздействия подвижного состава на путь и сокращение межпоездных интервалов, в течение которых вязкоупругие деформации земляного полотна не успевают восстановиться из-за реологических свойств грунтов. Эти оба факта зафиксированы при проходах вагонов-путеизмерителей на опытных участках, а также получены соискателем в ходе проведенных исследований. Кроме того, на ряде участков с образованием длинных неровностей имели место сходы подвижного состава, в особенности на участках максимальной тяги и электродинамического торможения. Таким образом, на участках обращения поездов повышенной массы и длины, земляного полотна и естественное основание которых представлено грунтами чувствительными к действию повышенной вибродинамической нагрузки, появилась проблема для путевого хозяйства, связанная с обеспечением безопасности движения поездов. Для ее решения необходим комплекс мер, направленных как на усиление конструкции железнодорожного пути, так и на внесение изменений в систему технического обслуживания пути на участках образования длинных неровностей.

Таким образом, учитывая вышеизложенное, актуальность темы не вызывает никаких сомнений, а соискатель диссертации внес вклад в решение возникшей проблемы.

## **2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных соискателем, обеспечивается выполненными экспериментальными исследованиями, математическим моделированием процессов взаимодействия пути и подвижного состава, а также верификацией математических моделей на основе экспериментальных данных.

Предложенные математические модели адекватно описывают процессы накопления и развития деформаций железнодорожного пути, что достигается правильностью построения расчетных схем с учетом допущений, не вносящих значимых погрешностей в результаты расчета, а также решением дифференциальных уравнений математической физики известными численными методами.

Экспериментальные исследования выполнены на участках магистральных железных дорог, где имело место обращение поездов повышенной массы и длины, что обеспечило возможность сопоставления результатов численных расчетов и натурных экспериментов с подтверждением сходимости результатов в пределах допустимой погрешности.

## **3. Достоверность и научная новизна научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Достоверность научных положений и выводов, сформулированных соискателем в диссертации, подтверждается хорошей сходимостью результатов, полученных при статистической обработке данных мобильных путеизмерительных систем по определению параметров длинных неровностей, при измерении этих неровностей поверенными в установленном порядке геодезическими инструментами, с данными, выявленными в ходе математического моделирования процессов взаимодействия пути и подвижного состава.

Представленные в диссертации математические модели построены на известных в математической физике дифференциальных уравнениях и



гармонических функциях, решение которых базируется на апробированных временем численных методах, которые обеспечивают необходимую точность и адекватность получаемых результатов. Соискателем доказана корреляция между экспериментальными и расчетными показателями динамического воздействия на путь грузовых вагонов при движении по длинным неровностям.

**Научная новизна** диссертационной работы по мнению оппонента заключается в следующем:

1. Выявлены и систематизированы параметры длинных неровностей на сети железных дорог ОАО «РЖД» в различных условиях эксплуатации, располагающиеся по длине от 25 до 200 м и по амплитуде от 22 до 164 мм.

2. Соискателем впервые выявлены значения показателей взаимодействия пути и подвижного состава при его движении по длинным неровностям, доказывающие появление эффекта частичной разгрузки пружин рессорного подвешивания груженых вагонов, находящихся в составе поезда, до 16-28 %.

3. Установлено, что при движении груженых вагонов по участкам с сочетанием коротких и длинных неровностей коэффициент динамики грузового вагона может достигать величины до 0,70, что является критическим значением.

4. Доказано, что при движении грузовых поездов в режиме максимальной тяги или электродинамического торможения сочетание коротких и длинных неровностей на пути приводит к критическому ухудшению показателей динамики подвижного состава, что может являться причиной возможности вкатывания колеса на головку рельса и (или) отрыва колеса с последующим ударом и разрушением рельса.

5. Установлено наиболее неблагоприятное сочетание в продольном профиле коротких и длинных неровностей на показатели взаимодействия пути и подвижного состава на участках тяжеловесного движения поездов. Соискатель впервые установил, что наиболее неблагоприятными являются участки железнодорожного пути с сочетанием коротких и длинных неровностей с амплитудой более 100 мм и алгебраической разностью уклонов смежных элементов продольного профиля более 6 ‰.

6. Впервые введено новое понятие в систему организации технического обслуживания пути – «немедленное устранение сочетаний длинных неровностей с просадками 3-ей степени и 2-ой степени, близкой к 3-ей».

7. Предложена научно-обоснованная система организации технического обслуживания пути при наличии длинных неровностей продольного профиля на участках максимальной тяги и электродинамического торможения.

Полученные автором результаты являются новыми для путевого хозяйства и определяют научную новизну исследования.

**4. Теоретическая и практическая значимость работы и полученных результатов**

**Теоретическая значимость** диссертации заключается в разработке математических моделей, описывающих процессы взаимодействия пути и подвижного состава на участках образования длинных неровностей на пути в различных условиях эксплуатации, а также в разработке алгоритма расчета оценки влияния длины и амплитуды длинных профильных неровностей и их сочетаний с короткими неровностями на динамические показатели грузовых вагонов.

На основе построенных моделей выявлено влияния продольных сил тяги и электродинамического торможения грузовых поездов на динамические показатели подвижного состава при наличии в пути длинных неровностей продольного профиля, а полученные данные позволили установить причины нарушения безопасности движения поездов на таких участках и выработать комплекс мер по совершенствованию системы технического обслуживания пути.

**Практическая значимость** исследования заключается:

- в определении основных положений организации технического обслуживания пути при наличии длинных неровностей продольного профиля на участках максимальной тяги и электродинамического торможения;
- в создании системы практических рекомендаций по организации работ, необходимых для устранения длинных неровностей;
- в оптимизации системы технического обслуживания пути на грузонапряжённых участках с длинными неровностями.

Результаты исследований внедрены в путевом хозяйстве, что подтверждается внесением изменений и дополнений в нормативы содержания пути и порядка выполнения работ по параметрам длинных неровностей и их сочетания с короткими неровностями для проведения эксплуатационной проверки, утвержденных распоряжением ОАО "РЖД" от 30.11.2023 № 1322.

Полученные соискателем результаты имеют первостепенное значение для путевого хозяйства, поскольку обеспечивают безопасность движения поездов, а также важное значение для железнодорожного транспорта страны в целом, поскольку обеспечивают бесперебойность перевозочного процесса на сети железных дорог РФ.

## **5. Оценка содержания диссертации**

Диссертация состоит из введения, шести глав, заключения с выводами и перспективами дальнейшего использования полученных результатов, одного приложения, списка литературы из 61 наименования. Основное содержание диссертации изложено на 137 страницах машинописного текста, в том числе 66 рисунков и 45 таблиц. Общий объем текста диссертации составляет 151 страницу машинописного текста.

Во **введении** представлена общая характеристика работы с обоснованием актуальности темы, цели и задач исследования, сформулированы научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, описаны методология и методы исследования, определены положения, выносимые на защиту, а также представлены данные, подтверждающие достоверность полученных результатов и апробацию работы.

В **первой** главе соискатель приводит историческую справку, обзор и анализ развития нормативов по оценке геометрических параметров рельсовой колеи на отечественных и зарубежных железных дорогах. В ходе проведенного анализа автор отмечает, что в условиях роста объемов перевозок, повышения нагрузок на ось подвижного состава, увеличения массы поездов за счет увеличения его длины вопрос по оценке влияния длинных неровностей на интенсивность накопления расстройств рельсовой колеи и, как следствие, на безопасность перевозочного процесса требует отдельного рассмотрения, что предопределило цель исследования.



Во **второй** главе приводится обзор результатов исследований, объясняющих причины возникновения длинных неровностей и их влияние на показатели взаимодействие пути и подвижного состава. Отмечается, что на участках обращения тяжеловесных поездов, в том числе состоящих из вагонов с повышенными осевыми нагрузками, проблем с прочностью элементов ВСП не возникает. Однако появляется проблема повышенной деформативности пути. Соискателем установлена особенность процессов развития деформаций на участках обращения тяжеловесных длиносоставных поездов, земляное полотно которых сложено грунтами, чувствительными к действию вибродинамических нагрузок. В этом случае неровности развиваются непосредственно при прохождении поезда, и в случае движения группы поездов, когда интервал между поездами меньше времени релаксации пути, происходит накопление отступлений в вертикальной плоскости, которое может достигать значительных величин. На временных интервалах, больших характерного времени релаксации, геометрия пути, в целом восстанавливается и образовавшаяся под тяжеловесным составом неровность обычными средствами не диагностируется.

Таким образом, соискатель установил основную причину увеличения темпов накопления остаточных деформаций пути, связанную как с увеличением времени воздействия на путь, так и за счет недостатка времени для релаксации деформаций в течение межпоездного интервала.

По результатам исследований, приведенных во второй главе соискатель сделал несколько важных выводов, которые в том числе определяют научную новизну работы.

В **третьей** главе представлены экспериментальные данные по изучению влияния длинных неровностей на динамические показатели подвижного состава. Эксперимент проведен на опытном участке Обозерская – Малошуйка Северной железной дороги. При проведении испытаний были определены вертикальные перемещения автосцепок, а также вертикальные ускорения на кузове. Полученные результаты использованы для разработки и верификации расчетных моделей при проведении моделирования движения подвижного состава по длинным неровностям на пути.

В **четвертой** главе выполнено математическое моделирование взаимодействия пути и подвижного состава в программном комплексе «Универсальный механизм» для оценки влияния различных параметров неровностей на показатели такого взаимодействия. Модель верифицирована на основе полученных автором экспериментальных данных.

По результатам моделирования соискателем выявлен эффект частичной разгрузки пружин рессорного подвешивания груженых вагонов и коэффициент динамики грузового вагона, который может достигать предельной величины 0,65. Также установлено, что наиболее неблагоприятными являются участки железнодорожного пути с сочетанием коротких и длинных неровностей с амплитудой более 100 мм и алгебраической разностью уклонов смежных элементов продольного профиля более 6 ‰ в особенности на участках максимальной тяги или электродинамического торможения.

В пятой главе автором приведены результаты по совершенствованию системы технического обслуживания пути при наличии длинных неровностей продольного профиля на участках максимальной тяги и электродинамического торможения.

В частности, автор отмечает необходимость внесения изменения в «Инструкцию по оценке состояния рельсовой колеи путеизмерительными средствами и мерам по обеспечению безопасности движения поездов» с определением порядка устранения коротких неровностей, что определяет практическую значимость исследования.

В шестой главе представлены расчёты экономического эффекта при выборе оптимальной технологии устранения сочетаний длинных и коротких профильных неровностей.

В заключении диссертации содержатся выводы, отражающие решение поставленных задач и достижение поставленной цели исследования.

В приложении приведена детализация расчетов экономического эффекта при выборе оптимальной технологии устранения сочетаний длинных и коротких профильных неровностей.

Диссертация имеет логичную, связанную структуру, написана технически грамотным языком. Изложение материала сопровождается достаточным количеством иллюстраций, таблиц и текстовых пояснений.

Диссертация и автореферат по структуре и оформлению в целом соответствуют требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

Оформление списка литературы в виде библиографических ссылок соответствует п. 5.6 ГОСТ Р 7.0.11-2011.

Оформление в автореферате списка работ, опубликованных по теме исследования, также соответствует п. 9.3 ГОСТ Р 7.0.11-2011 и ГОСТ 7.1-2003.

Диссертация оформлена в соответствии с требованиями п. 9, 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 (в редакции от 01.11.2018 с изменениями от 26.05.2020 г.) и приложений 2, 3 Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 10.11.2017 г. № 1093.

## **6. Вопросы и замечания по диссертационной работе**

При изучении и рассмотрении диссертационной работы имеются следующие вопросы и замечания:

1. При формулировании научной новизны работы соискатель ограничился обобщёнными формулировками без конкретизации результатов, которые были впервые установлены в ходе работы. В частности, это амплитуды неровностей, их длины, величина разгрузки пружин рессорного подвешивания груженых вагонов при движении по неровностям, коэффициенты динамики грузового вагона и т. д.

2. Анализ характеристик длинных неровностей на рассмотренных участках показал, что их длина и амплитуда имеют достаточно широкий диапазон изменения, соответственно от 25 до 200 м и от 22 до 164 мм, т.е. разброс значений составляет в обоих случаях почти 8 раз. Автор не приводит анализа причин такого разброса,



только указав в тексте диссертации, что причиной является состояние земляного полотна и балластного слоя. Таким образом, непонятно, от чего зависит как длина такой неровности, так и амплитуда. Это помогло бы решать имеющуюся проблему на выявленных участках за счет мероприятий по усилению подшпальной зоны.

3. Нуждается в дополнительном пояснении почему наиболее неблагоприятным является сочетание коротких неровностей с длинными неровностями с амплитудами более 100 мм и алгебраической разностью уклонов смежных элементов продольного профиля более 6 ‰. Как установлены и чем обоснованы эти пороговые значения?

4. В начале главы 3 (стр. 76, второй абзац) автор указывает, что целью проводимых экспериментальных работ является «... получение экспериментальных данных по влиянию длинных неровностей на динамические показатели подвижного состава .....». В то же время глава по своему содержанию напоминает больше отчет по оценке состояния пути на участке проведения эксперимента. Каких-либо значимых научных выводов она не содержит, хотя автор заявляет основной целью эксперимента изучение влияния длинных неровностей на показатели взаимодействия пути и подвижного состава. Несомненно, полученные автором данные использованы для дальнейшей верификации разработанных моделей, однако, по моему мнению, каждая глава научного исследования должна содержать новые научные результаты.

5. Неясно, исходя из каких соображений автор в четвертой главе задается величиной доверительного интервала в 20 % для верификации используемой модели. Кроме того, в таблице 3.3 представлен более широкий набор километров, где проведены измерения ускорений на кузове вагонов в ходе эксперимента, а в таблице 4.1, где приводится сравнительная оценка экспериментальных данных и теоретических расчетов, некоторые километры выпали из сравнения. С чем это связано, с выбивающимися данными из доверительного интервала или по другим причинам? Требуется пояснение.

6. В ходе анализа длинных неровностей на опытных участках пути выявлен диапазон изменения их длины от 25 до 200 м и амплитудами от 22 до 164 мм. При этом при моделировании эти диапазоны существенно сужены: длина неровностей от 25 до 65 мм и амплитуда от 16 до 35 мм. В чем причина такого подхода?

7. В диссертации применены следующие термины «просадки третьей степени близкой к четвертой», «просадки второй степени, на границе с третьей» и т.д. Термины неоднозначные, поскольку не поясняется, что считать «близким» и что считать «на границе».

8. Тема диссертации звучит «Система технического обслуживания пути при наличии длинных неровностей продольного профиля.....». Предыдущие главы посвящены исследованию негативного влияния сочетания коротких и длинных неровностей на взаимодействие пути и подвижного состава и должны определять особенности системы технического обслуживания на таких участках пути. Автор сформулировал эти особенности в выводах к главе 5, которая и посвящена этому вопросу. Однако только раздел 5.3 содержит предложения по совершенствованию системы технического обслуживания пути, который по своему объему меньше одной машинописной страницы. Кроме того, требует пояснения, исходя из каких критериев автор определил необходимость первоочередного и незамедлительного устранения просадок. В тексте 5-ой главы такое обоснование не приводится.

Несмотря на высказанные замечания, диссертационное исследование производит очень хорошее впечатление, содержит аналитику, натурный эксперимент, математическое моделирование процессов взаимодействия пути и подвижного состава, важный практический результат, экономическое обоснование мероприятий по снижению негативного влияния длинных и коротких неровностей на состояние пути. Все это определяет ценность данного научного исследования.

#### **7. Соответствие диссертации паспорту научной специальности 2.9.2**

Диссертационная работа по мнению оппонента соответствует паспорту специальности ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации 2.9.2. Железнодорожный путь, изыскание и проектирование железных дорог по пунктам:

п. 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;

п. 4. Закономерности изменения технического состояния пути и его элементов. Диагностика железнодорожного пути. Критерии оценки его технического состояния. Мониторинг состояния пути. Аппаратура и системы контроля;

п. 6. Методы исследования, испытаний и моделирования железнодорожного пути и процессов его взаимодействия с подвижным составом;

п. 7. Исследования в области обеспечения безопасности движения поездов.

#### **8. Апробация работы и публикации**

Основные положения диссертационной работы докладывались на:

– XVII Международной научно-технической конференции «Современные проблемы проектирования, строительства и эксплуатации железнодорожного пути», посвященной памяти профессора Шахунянца Г.М., Москва, РУТ МИИТ (29 октября, 19 и 23 ноября 2020 года);

– первой международной научно-практической конференции «Безопасность движения поездов», прошедшей в Российском университете транспорта 26 октября 2023 года;

– XX международной научно-технической конференции «Современные проблемы проектирования, строительства и эксплуатации железнодорожного пути», прошедшей в Российском университете транспорта 8-9 ноября 2023 года.

По материалам диссертации опубликовано 9 работ, из них 8 работ опубликованы в ведущих научных рецензируемых журналах и изданиях из перечня ВАК Минобрнауки РФ.

#### **9. Реализация результатов диссертационного исследования**

Научные положения и выводы, сформулированные в диссертационной работе, позволили подготовить рекомендации по эксплуатации пути на участках образования длинных неровностей, которые нашли применение и отражение:

– в утвержденных изменениях в нормативы содержания пути и порядка выполнения работ (распоряжение ОАО «РЖД» от 28.02.2020 N 436/р «Об утверждении Инструкции по оценке состояния рельсовой колеи путеизмерительными средствами и мерам по обеспечению безопасности движения поездов») по



параметрам длинных неровностей и их сочетания с короткими неровностями для проведения эксплуатационной проверки;

– в системе практических рекомендаций по организации работ, необходимых для устранения длинных неровностей, которые были внедрены на Северной железной дороге.

#### **10. Соответствие автореферата основному содержанию диссертации**

Автореферат полностью и корректно отражает основное содержание диссертации в кратком изложении.

#### **11. Соответствие диссертации критериям, установленным «Положением о присуждении ученых степеней» по пунктам 10, 11 и 14**

Диссертационная работа Чечельницкого Александра Ивановича «Система технического обслуживания пути при наличии длинных неровностей продольного профиля на участках максимальной тяги и электродинамического торможения», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.2. Железнодорожный путь, изыскание и проектирование железных дорог (технические науки), соответствует критериям, установленным «Положением о присуждении ученых степеней», в том числе:

– в соответствии с п. 10 диссертация написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, что свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку о железнодорожном пути и системе его технического обслуживания в разрезе участков обращения тяжеловесных поездов. В диссертации приводятся сведения о практическом использовании полученных автором диссертации научных результатов и рекомендаций по использованию научных выводов;

– в соответствии с п. 11 основные научные результаты диссертации Чечельницкого А.И. полно отражены в ведущих рецензируемых научных изданиях, указанных на официальном сайте ВАК РФ в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

– в соответствии с п. 14 в диссертационной работе автор надлежащим образом ссылается на авторов и источники заимствования материалов и отдельных результатов. В диссертации соискатель, следуя установленному Положением порядку, во всех главах своего исследования делает ссылки на авторов, источники цитируемых и заимствованных материалов или научных положений. Так же выделены работы, выполненные соискателем лично и в соавторстве.

#### **12. Заключение**

Диссертационная работа Чечельницкого Александра Ивановича «Система технического обслуживания пути при наличии длинных неровностей продольного профиля на участках максимальной тяги и электродинамического торможения» по актуальности избранной темы, степени обоснованности научных положений, выводов, рекомендаций, а также по содержанию, научному уровню и завершенности является самостоятельной научно-квалификационной работой, в которой изложены научнообоснованные организационно-технологические решения по совершенствованию системы технического обслуживания пути при наличии длинных неровностей продольного профиля на участках максимальной тяги и электродинамического торможения в целях обеспечения безопасности движения

поездов и бесперебойности перевозочного процесса на сети железных дорог, что имеет важное значение для развития страны. Реализация данной работы вносит значительный вклад в ускорение научно-технического прогресса, в частности в ускорение дальнейшего развития тяжеловесного движения на железных дорогах Российской Федерации.

Подводя итог, можно сделать вывод, что диссертационная работа «Система технического обслуживания пути при наличии длинных неровностей продольного профиля на участках максимальной тяги и электродинамического торможения» соответствует критериям, которым должна отвечать диссертация на соискание ученой степени кандидата наук, установленных «Положением о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года № 842, а ее автор Чечельницкий Александр Иванович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.2 Железнодорожный путь, изыскание и проектирование железных дорог (технические науки).

Официальный оппонент

заведующий кафедрой «Строительство дорог транспортного комплекса» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» (ФГБОУ ВО ПГУПС), кандидат технических наук по специальности 05.22.06 – Железнодорожный путь, доцент



Колос Алексей Федорович

Я, Колос Алексей Фёдорович, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку



Колос Алексей Федорович

190031, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 9

Электронная почта: [kolos2004@inbox.ru](mailto:kolos2004@inbox.ru)

Контактный телефон: +7-911-228-44-15

