

**ОТЗЫВ  
официального оппонента на диссертацию  
Трифонова Алексея Валерьевича**

на тему "Влияние трибологического состояния рельсов на взаимодействие колес подвижного состава и пути" на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.07 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация

**Актуальность избранной темы**

Диссертация Трифонова А.В. посвящена исследованию влияния трибологического состояния контактных поверхностей между колесами подвижного состава и рельсами на их взаимодействие и является развитием системного подхода к научным исследованиям по обеспечению устойчивого взаимодействия в системе "колесо-рельс" в рамках реализации основных направлений "Стратегии развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года".

Взаимодействие колес подвижного состава и рельсов – основополагающий физический процесс при движении вагонов, локомотивов и другого подвижного состава по железным дорогам, от которого зависит безопасность, комфортность проезда, тяговые характеристики, воздействие на путь и элементы подвижного состава, определяющее их прочность и ресурс в эксплуатационных условиях. Влияние лубрикации (смазывания) рельсов на показатели динамических качеств подвижного состава изучено недостаточно, отсутствуют научно-обоснованные подходы к выбору смазочных материалов, технологии их нанесения по разным зонам профиля головки рельса в зависимости от плана и профиля пути, и возобновления в эксплуатации, – эти выбранные для решения в диссертации задачи являются актуальными.

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

Теоретические исследования, выполненные в диссертации, базируются на известных и апробированных положениях математического моделирования

движения нелинейных систем, основанного на уравнениях классической механики. Для расчетов использован программный комплекс «Универсальный механизм», неоднократно верифицированный сравнением результатов расчетов с другими комплексами на тестовых примерах, сравнением результатов расчетов и результатов динамических и по воздействию на путь испытаний.

Экспериментальные работы выполнены с использованием поверенного программно-аппаратного комплекса по стандартизованным методикам ходовых и по воздействию на путь испытаний.

Выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, достаточно обоснованы и логически не противоречат сложившимся научным представлениям и экспериментальным данным о динамическом поведении локомотивов и грузовых вагонов, и влиянии на него лубрикации рельсов.

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

Достоверность основных научных положений и результатов диссертации подтверждена сходимостью результатов компьютерного моделирования с экспериментальными данными и с результатами научных исследований отечественных и зарубежных ученых по сходной тематике. Представленные в диссертации результаты прошли апробацию в рамках международных научно-практических конференций, опубликованы в 19 научных работах, в том числе в 3 статьях в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК РФ. На технические решения, предложенные в диссертации, соискателем в соавторстве получено 10 патентов на изобретения и полезные модели.

Следующие положения диссертации соответствуют критерию научной новизны:

1. Разработана математическая модель движения секции грузового тепловоза по железнодорожному пути произвольного очертания, отличающаяся учетом в колесно-моторном блоке упругих характеристик оси, нелинейных характеристик момента, возникающего в зубчатых колесах, учетом различных трибологических характеристик в зонах поверхности катания и гребня колеса.

2. С использованием разработанных математических моделей пространственных колебаний секции движения грузового тепловоза и грузового вагона установлено влияние трибологического состояния контакта колес и рельсов на показатели динамических качеств, воздействие на путь, тяговые характеристики и износ контактирующих поверхностей, которые позволили выбрать наиболее эффективный вариант.

3. Получены зависимости показателей воздействия подвижного состава на путь и фактора износа колес и рельсов от значения коэффициента трения в различных зонах контактных поверхностей между колесами и рельсами в кривых, на основании которых выбраны рациональные значения по условиям реализации тяги и торможения подвижного состава.

Также в работе предложены новые (новизна подтверждена патентами на изобретение) технические решения всепогодного рельсосмазывающего устройства, реализующего научно-обоснованный автором наиболее эффективный вариант комбинированной лубрикации.

### **Теоретическая и практическая значимость полученных автором результатов**

Разработанные автором математические и компьютерные модели движения секции грузового тепловоза и грузового вагона позволяют исследовать влияние трибологического состояния контакта колеса и рельса на показатели динамических качеств, воздействия на путь, износ контактирующих поверхностей в зависимости от наличия режимов тяги и торможения применительно к различным участкам железнодорожного пути.

Установлены расчетные зависимости, описывающие качественное и количественное влияние трибологических характеристик контакта колес и рельсов на показатели динамических качеств, воздействия на путь, износ, которые позволили выбрать рациональную схему лубрикации рельсов, сформулировать конкретные технические требования к используемым смазочным материалам.

С использованием теоретических результатов разработаны технические решения всепогодного рельсосмазывающего устройства, размещаемого на подвижном составе; выбраны смазочные материалы; предложена технология технического обслуживания участков пути и нанесения комбинированной лубрикации при прохождении локомотива в составе поезда.

Выполнена экономическая оценка эффективности предложенных научно-технических решений, показавшая снижение энергетических затрат на тягу поездов, снижение эксплуатационных расходов на замену рельсов и обточку колесных пар подвижного состава, которая способствовала внедрению технических решений.

### **Оценка содержания диссертации, ее завершенность**

Диссертация Трифонова А.В. состоит из введения, пяти разделов, заключения с изложением результатов и выводов, списка литературы из 204 наименований и приложения. Материалы диссертации содержат 181 страниц основного текста, 34 рисунка, 23 таблицы и одно приложение на 10 страницах.

Содержание диссертации соответствует поставленным целям и задачам исследования, в достаточной мере использована профессиональная терминологическая лексика, изложение выполнено логически последовательно, главы содержат промежуточные обобщающие выводы по полученным результатам, обеспечивающие логические переходы к следующим этапам исследований.

Диссертация и автореферат соответствуют требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011, а также требованиям п. 25 "Положения о порядке присуждения ученых степеней". Список литературы и список работ, опубликованных по теме диссертации, соответствует ГОСТ 7.1-2003.

Диссертация Трифонова А.В. является завершенной научно-квалификационной работой, содержит постановку задачи, изложение теоретических методов ее решения и экспериментальных методов

подтверждения достоверности результатов, самих полученных результатов и их анализа.

## **Достоинства и недостатки в содержании и оформлении диссертации, влияние отмеченных недостатков на качество исследования**

Во введении в соответствии с ГОСТ Р 7.0.11–2011 приведены актуальность темы исследования, степень разработанности темы, объект исследования, принятые допущения и ограничения, методология и методы исследования, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, основные положения, выносимые на защиту, степень достоверности и апробация работы, публикации, структура и объем работы.

В первой главе диссертации описано состояние вопроса. Выполнен подробный анализ исследований в области взаимодействия подвижного состава и пути, влияния на него трибологического состояния контакта колеса и рельса, методов и средств визуальной и инструментальной оценки качества лубрикации. Третья и четвертая главы в своей первой части также содержат информацию, описывающую состояние вопроса по экспериментальным исследованиям, техническим и технологическим решениям по нанесению лубрикации. Эту информацию следовало объединить в первой главе.

Во второй главе описаны разработанные автором динамические модели движения секции грузового локомотива и грузового вагона, выполнены расчетные исследования влияния трибологического состояния контакта колес и рельсов на показатели динамических качеств, воздействие на путь, тяговые характеристики и износ контактирующих поверхностей, которые позволили выбрать наиболее эффективный вариант. Показаны технические эффекты от применения предложенной схемы комбинированной лубрикации, которые заключаются в снижении боковых сил до 62..89%, удельной работы сил трения до 70..95%, мощности сил трения до 68..95%. По результатам аналитических расчетов определены рациональные значения коэффициентов трения при нанесении комбинированной лубрикации на боковой поверхности головки

наружного рельса и поверхности катания головки внутреннего рельса в кривых. Во второй главе содержатся основные результаты, обладающие научной новизной.

В третьей главе выполнены экспериментальные исследования влияния комбинированной лубрикации на показатели воздействия на путь, которые подтвердили ее эффективность. Сравнение результатов натурных испытаний и компьютерного моделирования показало их качественное совпадение и количественную сходимость. При оценке результатов автору следовало проанализировать источники расхождений между расчетом и экспериментом, которые в основном являются следствием недостаточной определенности параметров реального подвижного состава и пути (например, неровностей рельсов) в натурном эксперименте.

В четвертой главе изложены предложенные автором технические решения универсального всепогодного рельсосмазывающего устройства, результаты подбора и исследований характеристик смазки для обеспечения выполнения выбранных рациональных характеристик, технология проведения лубрикации локомотивом в составе поезда.

Экономическая эффективность рассчитана в пятой главе, где предложена и реализована методика расчета годовых эксплуатационных расходов при применении рельсосмазывателя, сокращения расходов на замену рельсов по боковому износу, снижения энергетических расходов на тягу поездов, снижения текущих расходов на обточки колес локомотивов и вагонов. В комплексе доказан существенный экономический эффект от внедрения комбинированной технологии лубрикации рельсов – чистый дисконтированный доход в размере 129 млн. руб. в год на участке пути длиной 1000 км при сроке окупаемости рельсосмазывающего оборудования 4 месяца.

В заключении отражены основные результаты и выводы диссертации. Содержание заключения соответствует содержанию диссертации.

При рассмотрении диссертации возникли следующие вопросы и замечания по содержанию и оформлению:

1. На стр. 40 и 52 упомянута модель касательных сил при взаимодействии колес и рельсов, предложенная Картером. В дальнейшем модели контакта колеса и рельса получили развитие в работах Калкера, Де Патера, Кика и Пиотровски. Каким образом автор диссертации обосновывает применение модели касательных сил Картера?
2. В разделе 2.2 подробно описана система уравнений движения секции локомотива, однако, отсутствует сводная информация о результирующем числе степеней свободы системы. Решение больших систем нелинейных дифференциальных уравнений подразумевает применение методов численного интегрирования, информация о которых в диссертации отсутствует.
3. Для оценки износа в контакте колеса и рельса применен показатель «фактор износа», который оценивает износ косвенно по мощности сил крипа и сил трения. Можно рекомендовать в дальнейшей работе применять прямое моделирование износа с использованием, например, модели Арчарда или Шпехта.
4. В разделе 3.2 приведено подробное описание стандартизованного метода испытаний подвижного состава по воздействию на путь, которое можно было бы полностью опустить, дав ссылку на ГОСТ Р 55050.
5. По тексту диссертации имеются отдельные опечатки и неточности: избыточное использование кавычек, не всегда корректные ссылки на номера уравнений.

#### **Соответствие автореферата основному содержанию диссертации**

Автореферат в полной мере отражает основные положения и выводы диссертации и соответствует ее содержанию.

**Соответствие диссертации и автореферата требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления. М.: Стандартинформ. – 2012**

Диссертация и автореферат соответствуют требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011, системе стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу, а также структуре и правилам оформления диссертационного исследования и автореферата соответственно.

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

В соответствии с п. 10 диссертация подготовлена в виде рукописи, написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством и содержит новые, научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, что свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку. В диссертации имеются сведения о практическом применении полученных автором диссертации научных результатов, а также рекомендации по использованию научных выводов.

Согласно п. 11 основные научные результаты диссертации достаточно полно отражены в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК России.

Согласно п. 14 в диссертации содержатся ссылки на авторов и источники заимствования материалов или отдельных результатов, а также на научные работы, выполненные соискателем ученой степени лично и в соавторстве.

Диссертация Трифонова Алексея Валерьевича на соискание ученой степени кандидата технических наук является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научные обоснованные технические и технологические решения в области совершенствования взаимодействия колес железнодорожного подвижного состава и рельсов, позволяющие управлять их

трибологическим состоянием в процессе эксплуатации для повышения безопасности и снижения износа при гарантированной реализации тяги и торможения поездов, 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 05.22.07 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

Официальный оппонент  
Орлова Анна Михайловна,  
доктор технических наук,  
05.22.07 – Подвижной состав железных дорог,  
тяга поездов и электрификация,  
115184, г. Москва, ул. Новокузнецкая, д. 7/11, стр. 1,  
Публичное акционерное общество  
«Научно-производственная корпорация  
«Объединенная Вагонная Компания»,  
заместитель генерального директора  
по научно-техническому развитию  
Телефон: +7(499)999-15-20  
E-mail: aorlova@uniwagon.com

«06» июня 2019 г.

А.М. Орлова

Подпись руки Орловой А. М. заверена  
Заместителем директора по персоналу и  
административным вопросам  
Суровова Елены Ивановны



## **ОТЗЫВ**

официального оппонента кандидата технических наук, доцента  
**Антипина Дмитрия Яковлевича** на диссертационную работу:  
«Влияние трибологического состояния рельсов на взаимодействие колес  
подвижного состава и пути», представленную

Трифоновым Алексеем Валерьевичем на соискание ученой степени  
кандидата технических наук по специальности 05.22.07 – «Подвижной состав  
железных дорог, тяга поездов и электрификация»

### **1. Актуальность избранной темы диссертационной работы**

Диссертация Трифонова А.В. посвящена исследованию влияния трибологического состояния контактных поверхностей между колесами подвижного состава и рельсами на их взаимодействие. Взаимодействие колес и рельсов имеет существенное значение для безопасности и эффективности работы железных дорог. Обеспечение оптимального трибологического состояния поверхностей контакта колес и рельсов и надлежащее управление этим процессом позволяют существенно сократить затраты на закупку и текущее содержание компонентов технического оснащения железных дорог.

Важнейшим фактором для системного совершенствования параметров взаимодействия колес и рельсов является повышение эффективности управления трибологическим состоянием контактных поверхностей между колесами подвижного состава и рельсами. Неуправляемое взаимодействие приводит к неудовлетворительному вписыванию экипажей в кривые, вследствие чего возрастают значения боковых сил, а это, в свою очередь, обуславливает увеличение расхода топлива на тягу и интенсивный износ колес и рельсов.

Представляемая работа является развитием системного подхода к научным исследованиям по обеспечению устойчивого взаимодействия в системе «колесо – рельс» в рамках реализации основных направлений «Стратегии развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года».

Решаемые в диссертационной работе задачи являются актуальными для научного исследования и представляют научную ценность.

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

Научные положения, выносимые на защиту, являются достаточно обоснованными. Это подтверждается степенью проработки темы исследования, использованием общелогических и эмпирических методов исследования. Автором диссертационного исследования проанализирован широкий круг работ ведущих российских и зарубежных ученых в области взаимодействия колес подвижного состава и рельсов, корректно использованы научные методы для проверки достоверности и обоснования научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

Достоверность выполненного диссертационного исследования подтверждается аргументированностью принятых допущений при проведении исследований, результатами научных исследований отечественных и зарубежных ученых по сходной тематике, хорошей сходимостью результатов компьютерного моделирования с экспериментальными данными, повторяемостью результатов экспериментов.

Структура и логика изложенного материала соответствуют сформулированной цели, поставленным соискателем задачам.

## 3. Достоверность и новизна, полученных результатов

Достоверность результатов, полученных в работе обоснована использованием апробированных аналитических подходов и методик проведения исследований, их воспроизводимостью и удовлетворительным соответствием получаемых данных результатам натурных экспериментов.

Выполненная автором аprobация материалов диссертационной работы на научно-практических конференциях свидетельствует о всестороннем рассмотрении и обсуждении основных выводов, результатов и рекомендаций, сформулированных в работе, что подтверждает их обоснованность и достаточную степень достоверности. Автором получены патенты на изобретение и полезные модели, что также подтверждает новизну результатов, их обоснованность и достоверность.

Новизна полученных в диссертации научных результатов заключается в:

1. Исследовании влияния вариантов трибологического состояния контактных поверхностей в системе «колесо-рельс» на их взаимодействие с использованием разработанной автором твердотельной пространственной модели сцепа секции тепловоза с грузовым вагоном на тележках модели 18-100. А также в полученном на основе анализа результатов моделирования варианте трибологического контакта колеса с рельсом в криволинейных участках пути, обеспечивающем наиболее эффективное их взаимодействие по критериям снижения бокового воздействия на рельсы и факторов износа.
2. Предложенных рациональных коэффициентах трения в контакте колеса с рельсом в криволинейных участках пути по условиям реализации тяги и торможения состава.
3. Обосновании возникновения эффекта снижения момента, препятствующего повороту первой колесной пары и тележки в кривой, за счет применения комбинированной лубрикации рельсов.
4. Конструктивных решениях всепогодного рельсосмазывающего устройства, в том числе для применения комбинированной лубрикации, для нанесения различных типов смазочных материалов с возможностью установки на различные типы подвижного состава, защищенных патентами на изобретения и полезные модели.
4. Теоретическая и практическая значимость полученных автором результатов

Теоретическая значимость полученных автором результатов заключается в обосновании влияния трибологического состояния контактных поверхностей между колесами подвижного состава и рельсами на их взаимодействие, в результате которых предложены рациональные коэффициенты трения на контактных поверхностях между колесами подвижного состава и рельсами в кривых по условиям реализации тяги и торможения подвижного состава. В результате проведенной работы были сформулированы теоретически значимые выводы и предложения по оптимизации взаимодействия колес

подвижного состава с рельсами применением лубрикации рельсов в кривых участках железнодорожного пути.

Практическая значимость исследования предопределяется его направленностью на внедрение технических решений в области контроля трения в контакте колеса и рельса, обеспечивающих снижение энергетических затрат на тягу поездов, снижение эксплуатационных расходов на замену рельсов и обточки колесных пар подвижного состава.

### **5. Оценка содержания диссертации, ее завершенность**

Диссертация состоит из введения, пяти разделов, заключения с изложением результатов и выводов, списка литературы из 204 наименований и приложения. Материалы диссертации содержат 180 страниц основного текста, 36 рисунков, 24 таблицы и одно приложение на 10 страницах. Работа написана грамотным научно-техническим языком, изложение материала выполнено логически последовательно, главы диссертации заканчиваются лаконично изложенными выводами, позволяющими перейти к дальнейшим исследованиям.

Во введении обозначена и обоснована актуальность темы диссертации и степень ее разработанности, обозначена цель, поставлены задачи по ее реализации, сформулированы научная новизна, основные положения выносимые на защиту и практическая ценность работы, показаны достоверность результатов и степень апробации.

Первая глава диссертации посвящена обзору основных исследований в области взаимодействия подвижного состава и пути. В разделе выполнен анализ исследований влияния трибологического состояния колес и рельсов на взаимодействие подвижного состава и пути, представлены исследования и технические решения по методам контроля трибологического состояния рельсов.

Во второй главе диссертации на основании разработанных математических моделей нелинейных пространственных колебаний взаимодействия подвижного состава и пути, позволяющих учитывать

различные трибологические состояния контактных поверхностей между колесами подвижного состава и рельсами, получены зависимости влияния трибологического состояния контактных поверхностей между колесами подвижного состава и рельсами на их взаимодействие.

Компьютерное моделирование проведено с применением программного комплекса «Универсальный механизм». Исследовано влияние пяти вариантов трибологического состояния рельсов на боковое воздействие подвижного состава на рельс и факторы износа гребня колеса при двухточечном контакте: мощность ( $\Phi_c$ ) и удельная работа ( $\Phi_A$ ). Исследовалось изменение сил крипа в точках контакта колес с рельсами.

В процессе компьютерного моделирования получены данные, позволяющие оценить влияние изменений коэффициентов трения на тяговые качества грузового тепловоза.

В результате анализа полученных данных:

- определен вариант трибологического состояния контактных поверхностей между колесами подвижного состава и рельсами в кривых, обеспечивающий наиболее эффективное взаимодействие колес подвижного состава и рельсов по критериям снижения бокового воздействия колес подвижного состава на рельсы и факторов износа;
- обосновано возникновение эффекта снижения момента сопротивления повороту тележки грузового локомотива в режиме тяги и грузового вагона в кривой от применения комбинированной лубрикации за счет перераспределения продольных и поперечных сил крипа в точках контакта колес с рельсами;
- определены рациональные значения коэффициентов трения на контактных поверхностях между колесами подвижного состава и рельсами в кривых по условиям реализации тяги и торможения подвижного состава.

Третья глава диссертации посвящена экспериментальным исследованиям влияния изменения трибологического состояния в точках контакта колес подвижного состава с рельсами на их взаимодействие.

Оценка воздействия подвижного состава на путь производилась по напряжениям в кромках подошвы рельсов и боковым силам по методу Шлюмпфа.

Произведен сравнительный анализ результатов испытаний полученных при трибологических состояниях рельсов по варианту – оба рельса не смазаны и варианту – смазаны боковая поверхность головки наружного рельса и поверхность катания внутреннего рельса (комбинированная лубрикация).

Установлено, что в кривой радиусом 300 м при скоростях движения от 30 до 70 км/ч для набегающего колеса первой колесной пары секции грузового тепловоза в режиме тяги при комбинированной лубрикации рельсов по сравнению с несмазанными рельсами значения полуразности кромочных напряжений снижаются от 23 до 61 %, боковые силы измеренные методом Шлюмпфа – от 28 до 53 %. Для груженого полувагона на тележках модели 18-100 при применении комбинированной лубрикации рельсов по сравнению с несмазанными рельсами значения полуразности кромочных напряжений снижаются от 20 до 73 %.

Автором получено экспериментальное подтверждение результатов компьютерного моделирования эффективности трибологического состояния рельсов по варианту – комбинированная лубрикация.

В четвертой главе диссертационной работы предложены технические решения всепогодного рельсосмазывающего устройства модульного типа с системой управления на основе спутниковой навигации, в том числе для применения комбинированной лубрикации и нанесения различных типов смазочных материалов.

Представлены результаты испытаний смазочного материала для лубрикации рельсов МС-27 в ходе которых оценивалась стойкость смазочного материала под колесами подвижного состава.

Испытаниями установлено, что стойкость смазочного материала МС-27 по количеству пропущенных осей после однократного его нанесения

при достижении значения коэффициента трения 0,25 составила 20500 осей подвижного состава.

Предложена технология комбинированной лубрикации рельсов локомотивом ведущим состав, отличающаяся от существующих тем, что лубрикация внутреннего рельса в кривой производится тяговым локомотивом в составе поезда, но на участках пути, где осуществлена лубрикация боковой грани головки наружного рельса вагонами-рельсосмазывателями.

В пятой главе представлены методики и приведен расчет экономической эффективности технических решений по управлению трибологическим состоянием между колесами подвижного состава и рельсами.

Расчет выполнен автором применительно к вагону-рельсосмазывателю и условиям Московской железной дороги по результатам внедрения технологии лубрикации рельсов.

Содержание и структура диссертационной работы соответствует целям и задачам исследования, а заключение включает в себя общий итог проведенных теоретических и аналитических исследований, которые подтверждены результатами эксперимента.

## 6. Достоинства и недостатки в содержании и оформлении диссертации, влияние отмеченных недостатков на качество исследования

Диссертационная работа является завершенной научно-квалификационной работой, выполненной с применением современных расчетных и экспериментальных методов. Тем не менее, наряду с общей положительной оценкой работы по диссертации и автореферату имеются следующие замечания и предложения:

1. В работе при описании математической модели сцепа, используемой при моделировании не указаны какие профили колес использовались для тепловоза и грузового вагона. При описании натурных исследований указано, что рассматривался профиль бандажа секции грузового тепловоза 2ТЭ116, который соответствовал рисунку 3 ГОСТ 11018-87 «с гребнем

толщиной 33 мм, новый». Профиль бандажа грузового вагона (полувагона) выполнен в соответствии с «Инструкцией по осмотру, освидетельствованию, ремонту и формированию выгонных колесных пар» ЦВ/3429 с подрезом гребня 3 мм и прокатом 1,5 мм. В связи с этим возникает вопрос как повлияет изменение типа профиля катания колес тепловоза и грузового вагона, а также его эволюция в процессе износа на рассматриваемые в работе процессы. Будут ли справедливы рекомендации, приведенные в работе для подвижного состава с различными профилями и состоянием поверхностей катания колес.

2. В работе рассмотрено движение сцепа в криволинейном участке пути с радиусом 300 м. Целесообразно оценить влияние изменения радиуса кривой на рассматриваемые в работе показатели взаимодействия колеса с рельсом и применимость предлагаемых в работе рекомендаций для криволинейных участков пути с радиусом отличным от 300 м.

3. Из текста работы не ясно каким образом при работе системы лубрикации рельсов, предлагаемой в работе осуществляется контроль текущего трибологического состояния пути и принимается решения о необходимости лубрикации.

4. В тексте автореферата и диссертации имеются опечатки.

7. Соответствие автореферата основному содержанию диссертации

Автореферат по своему содержанию, приведенным выводам и рекомендациям в полной мере отражает основные положения и результаты диссертационной работы.

В части теоретических и аналитических исследований диссертации соискатель надлежащим образом ссылается на авторов и источники заимствования материалов, использует результаты научных работ, выполненных лично и в соавторстве.

8. Соответствие диссертации и автореферата требованиям ГОСТ Р 7.0.11–2011. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления. М.: Стандартинформ. – 2012

Диссертация и автореферат соответствуют требованиям ГОСТ Р 7.0.11–2011, системе стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу, а также структуре и правилам оформления. М.: Стандартинформ. – 2012.

**9. 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».

В соответствии с пунктом 10 диссертация подготовлена в виде рукописи, написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством и содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, что свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку.

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

Согласно пункту 11 основные научные результаты диссертации достаточно полно отражены в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК России.

В соответствии с пунктом 14 в диссертации содержатся ссылки на авторов и источники заимствования материалов или отдельных результатов, а также на научные работы, выполненные соискателем ученой степени лично и в соавторстве.

Диссертация Трифонова Алексея Валерьевича на соискание ученой степени кандидата технических наук является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые, научные обоснованные технические решения и разработки в области исследования влияния трибологического состояния контактных поверхностей между колесами подвижного состава и рельсами на условия их взаимодействия и оптимизацию этого процесса по условиям реализации тяги и торможения, а также снижения бокового воздействия на путь железнодорожного подвижного состава, имеющие

существенное значение для развития страны, что соответствует требованиям пп. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.07 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

Официальный оппонент –  
кандидат технических наук по специальности  
05.22.07 – Подвижной состав железных дорог,  
тяга поездов и электрификация, доцент,  
директор учебно-научного института транспорта федерального  
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Брянский государственный технический университет»

«03» 06 2019 г.

Антипин Дмитрий Яковлевич

Адрес: 241035, г. Брянск, бул. 50-лет Октября, д. 7  
Телефон: (4832) 56-04-66  
E-mail: adya2435@gmail.com

