



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И
КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА»
(АО «ВНИКТИ»)

Октябрьской революции ул., 410, г. Коломна, Московская область
140402

Тел.: +7 (496) 618-82-18, Факс: +7 (496) 618-82-27
E-mail: vnikti@pti-kolomna.ru, www.vniki-kolomna.ru

«__» _____ г. № _____

На № _____ от _____

«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор

АО «ВНИКТИ»,

д.т.н., профессор



В.С. Коссов

«10» февраля 2017 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации – акционерного общества «Научно-исследовательский и конструкторско-технологический институт подвижного состава» (АО «ВНИКТИ») на диссертационную работу Фейзова Эмина Эльдаровича «Увеличение ресурса колесных пар подвижного состава железных дорог», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.07 – «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация».

Рецензируемая работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованных литературных источников и приложений, изложенных на 186 страницах машинописного текста.

1. Актуальность темы диссертационного исследования

В связи с ускоренным развитием транспорта, в частности железнодорожного, повышением скоростей движения, увеличением веса поездов требуются новые подходы к решению задач по обеспечению должного уровня безопасности, надежности и экономической эффективности системы «путь - подвижной состав». Система «колесо – рельс», её надежность и эффективность определяют соответствующие технико-экономические и экологические показатели, уровни безопасности и эффективности при реализации основного вида деятельности системы «путь – подвижной состав» - перевозочного процесса. Ключевую роль при этом играют ресурсные характеристики колесных пар подвижного состава и рельсов. Определение оптимальных режимов взаимодействия подвижного состава и пути, разработка и совершенствование методов увеличения ресурса колесных пар подвижного

состава путем улучшения условий взаимодействия колеса с рельсом представляют собой важную практическую ценность.

В связи с вышесказанным, разработка, а также совершенствование существующих комплексных методов, технологий и технологического оборудования, применяемых для увеличения ресурса колесных пар подвижного состава, создание динамических методов мониторинга состояния контакта колеса с рельсом, представленных в рецензируемой работе и направленных на повышение эффективности эксплуатации железнодорожного транспорта, являются стратегически важной научно-технической задачей железнодорожной отрасли.

2. Научная новизна исследований и полученных результатов, выводов, рекомендаций, сформулированных в диссертации

На основе изучения состояния вопроса в работе установлены теоретические, методологические закономерности, конструктивные решения, способствующие повышению ресурсных характеристик системы «подвижной состав – путь».

Научная новизна диссертации состоит в следующем:

2.1 С целью обеспечения идентичности протекания термодинамических процессов, происходящих на натурном и модельном образцах, выведен соответствующий критерий, повышающий адекватность получаемых результатов в модельных и натуральных условиях

2.2 На основе имеющегося ряда интегральных оценок, определяемых посредством анализа спектральных характеристик сил нормального и тангенциального контактного взаимодействия, разработан метод оценки термомеханической нагруженности зоны контакта колеса с рельсом. Изучение и наблюдение за интегральными оценками, характеризующими соотношение упруго-инерционных и диссипативных сил контактного взаимодействия, в наиболее информативных октавных (долеоктавных) полосах частот позволяет качественно и количественно определять значения термомеханических характеристик в контакте колеса с рельсом.

2.3 Предложены методы, способы и алгоритмы мониторинга механических систем железнодорожного транспорта, в частности, системы «колесо – рельс».

2.4 Предложен и апробирован инновационный контактно-ротапринтный способ рельсосмазывания, в котором рабочим органом являются гребни колес подвижного состава.

2.5 Усовершенствована и апробирована противоположная система с реализацией двухкоординатного демпфирования и самоуплотнения разгружающей балки рабочего оборудования.

Теоретические и экспериментальные исследования, разработанные методологические подходы позволили выработать критерии повышения эффективности, надежности и безопасности перевозочного процесса железнодорожного транспорта, а также экономии топливно-энергетических ресурсов.

3. Значимость полученных результатов для науки и производства.

В диссертационной работе автором развиты сформулированные профессорами В.В Шаповаловым, П.Н.Щербаком, А.Л.Озябкиным и др. научные подходы к исследованию механических мобильных систем, учитывающие нелинейное взаимовлияние и связь динамических процессов, протекающих в подсистемах, с учетом внешнего динамического возмущающего воздействия, что позволило значительно повысить адекватность результатов модельных и натурных испытаний при решении оптимизационных задач в лабораторных условиях.

На базе анализа априорной информации, а также результатов экспертной оценки доказано, что основными эксплуатационными факторами, определяющими ресурс подсистемы «колесо – рельс», являются наличие и качество «третьего тела» в контакте, а также технология и технологическое оборудование для его нанесения на рабочие поверхности, неравномерность изнашивания поверхности катания колес, явление термоповреждений контакта колеса с рельсом, отношение твердостей материалов рабочих поверхностей колесных пар и рельсов, наличие эффективного динамического мониторинга системы «подвижной состав – путь».

Показано, что метод физико-математического моделирования является наиболее эффективным и рациональным путем решения поставленных задач, так как ресурс колесных пар и сроки службы рельсов зависят от динамических процессов, протекающих на рабочих поверхностях системы «колесо – рельс».

Предложена схема контроля состояния контакта колеса и рельса на базе запатентованного способа динамического мониторинга мобильных систем.

Доказана целесообразность и эффективность применения контактного способа гребне- и рельсосмазывания, использующего в качестве рабочего органа для рельсосмазывания гребни колес рейсового подвижного состава. Разработаны и оптимизированы технические и технологические средства для увеличения ресурса колесных пар подвижного состава. Выполнен этап НИОКР и конструкторских разработок, изготовлен и испытан макетный образец.

Показана целесообразность замены технологии пескоподачи путем применения раздельного управляемого модифицирования ротапринтно-контактным способом тяговой поверхности колеса локомотива брикетами фрикционного модификатора трения. Проработан способ управляемого движения тележек локомотива при движении в кривых за счет автономного управления приводом подачи брикетов фрикционного модификатора трения.

Разработана технология и технологическое оборудование для устранения термомеханических дефектов (односторонних «ползунов») поверхностей катания колес вагонов на немеханизированных сортировочных горках. Показана надежность и эффективность применения оптимизированной противоползунной системы в эксплуатации при различных режимах и погодных условиях.

Разработан комплекс мероприятий для эффективного решения проблемы увеличения ресурса колесных пар подвижного состава.

Наиболее важными и значимыми для науки результатами являются:

а) развитие автором метода физико-математического моделирования мобильных нелинейных механических систем, методов оценки термодинамического состояния рабочих зон колес подвижного состава, а также методов оценки устойчивости мобильных механических систем, в частности, подсистемы «колесо-рельс».

б) систематизация ряда интегральных характеристик, удобных для использования, например, в системах автоматизированного привода подачи модификаторов (смазочных материалов фрикционного и антифрикционного назначения) для обеспечения требуемых ресурсных характеристик зон контактирования колеса с рельсом.

Результаты работы, а также сформулированные в ней выводы и рекомендации обоснованы и прошли широкую апробацию в эксплуатации (внедрены на ряде предприятий ОАО «Российские железные дороги»), в частности, к ним относятся:

- технология контактно-ротапринтной лубрикации рабочих зон колес подвижного состава;
- технология подачи модификаторов - активаторов сцепления на тяговую поверхность колесных пар локомотивов;
- технология предотвращения термомеханических повреждений колесных пар вагонов на немеханизированных сортировочных горках.

Кроме того, результаты исследования используются в учебном процессе ФГБОУ ВО РГУПС при подготовке бакалавров, специалистов и магистров в области прикладной механики.

4. Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Результаты диссертационной работы имеют важное практическое значение при решении задач по повышению эффективности работы железнодорожного транспорта. Могут быть использованы для проведения соответствующих исследований в железнодорожных вузах России, а также при проектировании нового и совершенствовании существующего тягового подвижного состава.

Предложенные и апробированные в диссертационной работе методы устранения условий формирования термopазрушений колес грузовых вагонов, контактно-ротапринтной лубрикации, динамического мониторинга нелинейных механических систем, в частности, системы «колесо-рельс» могут быть рекомендованы к внедрению на сети дорог ОАО «РЖД». Разработанный метод контактного модифицирования тяговой поверхности колес локомотива активаторами сцепления, является весьма перспективным и может быть рекомендован для применения на предприятиях, выпускающих тяговый подвижной состав, в том числе скоростной и высокоскоростной. Рекомендуется для применения в проектных организациях и на предприятиях, которые

разрабатывают и производят тяговый подвижной состав, а также для изучения в высших учебных заведениях транспортной отрасли.

5. Структура, содержание диссертации и ее завершенность

Диссертация состоит из введения, пяти глав и заключения. В первой главе диссертации произведен обзор применяемых технологий увеличения ресурса колесных пар подвижного состава и рельсов, проанализирована часть методов исследования условий взаимодействия колес с рельсами.

Во второй главе диссертации произведен анализ априорной информации по теме исследования и определены ведущие факторы, наиболее существенно влияющие на ресурсные характеристики системы «колесо – рельс». Наличие «третьего тела» в контакте «колесо – рельс», соотношение твердостей материалов колес и рельсов, наличие оперативного мониторинга состояния системы «колесо – рельс», образование «ползунов», несомненно, являются существенными факторами.

В третьей главе диссертации произведен корректный выбор методик и лабораторного оборудования для решения задачи моделирования системы «подвижной состав – путь». Предложена и обоснована схема контроля состояния контакта колеса и рельса по температурным параметрам.

В четвертой главе диссертации разработан научно обоснованный комплекс мероприятий для решения задачи увеличения ресурса колесных пар подвижного состава. Теоретически проработан способ «управляемого движения тележек». Подтверждено влияние на условия вписывания подвижного состава условий фрикционного взаимодействия колес с внутренним и внешним рельсами в кривых участках пути. Усовершенствована противоползунная система, достигнуто существенное улучшение технико-экономических показателей. Разработан и запатентован оригинальный способ гребнерельсосмазывания. Решены задачи по адаптации предложенных технологии и технологического оборудования автоматического гребнерельсосмазывателя (АГРС) к условиям эксплуатации.

На основе анализа температурных параметров моделируемой системы «колесо – рельс» представлена соответствующая схема контроля состояния контакта «колесо – рельс». Автором предложены перспективы развития разработанного и запатентованного способа динамического мониторинга фрикционных мобильных систем.

В пятой главе диссертации представлено решение задачи по апробации предложенных методов и способов увеличения ресурса колесных пар подвижного состава в эксплуатации. Комплексные всесезонные эксплуатационные испытания противоползунной системы, опытная эксплуатация рельсосмазывающего поезда АГРС подтвердили их высокую эффективность и надежность.

Диссертация представляет собой законченное научное исследование.

По результатам проведенных исследований опубликованы 33 печатные работы, в том числе 8 работ в центральных изданиях, включенных в перечень

периодических изданий, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ для публикации материалов диссертаций, имеется 5 патентов РФ на изобретение.

Основные положения диссертационной работы, выводы и результаты представлены в автореферате, в полной мере отражающем содержание диссертационного исследования, имеются ссылки на авторов и источники заимствования материалов.

6. Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Содержание диссертационной работы Фейзова Эмина Эльдаровича «Увеличение ресурса колесных пар подвижного состава железных дорог» соответствует паспорту специальности 05.22.07 – «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация» по следующим пунктам: п.1. – Эксплуатационные характеристики и параметры подвижного состава, повышение их эксплуатационной надежности и работоспособности; п.4. – Совершенствование подвижного состава, тяговых подстанций, тяговых сетей, включая преобразователи, аппараты, устройства защиты, схемы электроснабжения. Улучшение эксплуатационных показателей подвижного состава и устройств электроснабжения; п.7. – Испытания подвижного состава; п.10. – системы, средства и материалы, снижающие износ элементов пути и ходовых частей подвижного состава и повышающие безопасность движения.

7. Замечания по содержанию и оформлению диссертации и автореферата

1. В работе отсутствуют конкретные данные о ресурсе третьего тела – смазочного материала, подаваемого на рабочие поверхности гребня колеса.

2. Желательно обосновать ресурс разового нанесения смазочного материала в зависимости от реальных эксплуатационных условий.

3. Необходимо обосновать применимость разработанных технологий в различных погодно-климатических условиях.

4. Разработанная система, устраняющая неравномерный износ поверхностей кругов катания колес, создает помехи при маневровых работах.

5. Не ясно, каким образом определялось позиционирование противоположных систем в эксплуатации.

6. Не ясно также, каким образом оценивался предельный уровень теплового нагружения контакта колеса с рельсом в режиме его 100% проскальзывания.

Замечания не снижают научной и практической значимости рецензируемой диссертации в целом, работа Фейзова Э.Э. заслуживает положительной оценки.

8. Заключение по работе

Таким образом, можно сделать вывод о том, что по актуальности, научной новизне, значимости для науки и практики результатов проведенных исследований диссертация Фейзова Эмина Эльдаровича «Увеличение ресурса колесных пар подвижного состава железных дорог» полностью соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых

степеней», утвержденного постановлением Правительства России №842 от 24 сентября 2013 г., представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой изложены новые обоснованные технические решения, направленные на увеличение ресурса колесных пар локомотивов и грузовых вагонов. Фейзов Эмин Эльдарович – автор диссертационной работы – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.07 – «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация».

Диссертационная работа Фейзова Э.Э. обсуждена и одобрена на заседании отделения Динамики, прочности подвижного состава и инфраструктуры АО «ВНИКТИ» (протокол №2 от 8 февраля 2017 г.)

Заведующий отделением динамики,
прочности подвижного состава и
инфраструктуры АО «ВНИКТИ»,
доктор технических наук
140402, Россия, Московская обл.,
ул. Октябрьской Революции, д. 410
тел. +7(496) 618 – 05 – 99
e-mail: vnikti_odpi@list.ru



Волохов Григорий Михайлович

Ученый секретарь
НТС АО «ВНИКТИ»



Гусаров Константин Борисович