

О Т З Ы В
официального оппонента
кандидата технических наук Богданова Виктора Михайловича
на диссертацию 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

Актуальность темы диссертации

Наращивание провозной способности основных грузонапряженных направлений сети железных дорог ОАО «РЖД» в условиях дефицита инвестиционных средств актуализирует проблемы взаимодействия колесных пар подвижного состава с рельсами. Требуются экономически эффективные решения задач повышения массы и скоростей движения грузовых поездов, использования тяговых возможностей локомотивов новых серий, создания новых грузовых вагонов с полным использованием возможностей инфраструктуры сети, увеличения срока службы и снижения уровня отказов элементов верхнего строения пути и ходовых частей подвижного состава.

Рецензируемая работа посвящена одной из этих актуальных проблем. Полученные соискателем результаты заслуживают положительной оценки с позиции возможного влияния, в новых рыночных условиях, на экономические показатели работы важнейших хозяйств ОАО «РЖД».

Общая характеристика работы

В первой главе «Обзор и анализ существующих технологических средств, направленных на увеличение ресурса системы «колесо-рельс» на основе анализа современных отечественных и зарубежных исследований по проблеме «колесо – рельс» соискатель проанализировал условия взаимодействия колес подвижного состава с рельсами, а также с рабочими элементами вагонных замедлителей. Определил направление увеличения ресурса колесных пар, проанализировал существующие технологии и способы решения вышеназванных задач, наметил пути их совершенствования, а также разработки новых подходов.

Во второй главе проанализированы условия взаимодействия колес подвижного состава с рельсами и выявлены основные причины появления интенсивного износа гребней колес и бокового износа головки рельсов. Дополнительно поднят вопрос выхода колесных пар грузовых вагонов по контактно-усталостным повреждениям.

Третья глава диссертации «Методики и лабораторное оборудование для комплексных исследований системы «подвижной состав – путь» наиболее интересная и значимая в рассматриваемой работе. Соискатель использовал возможности, созданные научной школой Ростовского государственного университета путей сообщения, решения задач физическим

и математическим моделированием процессов в сложных трибодинамических системах. Это стало основой для разработки конкретных технических и технологических решений, рекомендуемых соискателем.

В соответствии с запатентованным способом моделирования получена функциональная зависимость процесса взаимодействия локомотива и рельса. Выбранный критерий оценки функционирования системы «подвижной состав – путь» – интенсивность износа – определяет соответствующие ресурсные характеристики системы. Получено соответствующее уравнение подобия. Решен вопрос динамического мониторинга условий взаимодействия колеса и рельса путем оценки температуры в зоне контактирования. Температура в зоне контакта напрямую зависит от фактической площади касания. С целью повышения достоверности проведения лабораторных исследований выведен критерий обеспечения идентичности поверхностных температур на натурном и модельном объектах для контакта «колесо – рельс».

Для построения физических моделей используются масштабные коэффициенты подобия, полученные из масштабных коэффициентов перехода. С учетом требуемых характеристик были выбраны экспериментальные установки: катковый стенд в масштабе 1:5 и машина трения типа Amsler в масштабе 1:24. Предложена схема контроля состояния контакта колеса и рельса на основании запатентованного способа динамического мониторинга фрикционных мобильных систем, соавтором которого соискатель является.

Четвертая глава «Разработка комплекса мероприятий, направленных на увеличение ресурса колесных пар локомотивов» содержит ключевые результаты диссертационной работы.

С помощью разработанного способа управляемого движения тележек подвижного состава предлагается обеспечить перераспределение продольных сил скольжения по колесам при движении подвижного состава в кривых участках пути. Расчетным путем доказана возможность снижения боковых сил от гребня колеса на боковую поверхность головки рельса и, соответственно, снижения удельной величины износа контактирующих поверхностей.

Одной из заслуг автора является разработка и эксплуатационные испытания автоматического гребнерельсосмазывателя (АГРС), обеспечивающего возможность автоматизированного процесса лубрикации контакта «колесо – рельс» на больших плечах оборота подвижного состава. Произведена оптимизация рабочих параметров привода АГРС, реализован оригинальный запатентованный способ закрепления АГРС на раме и буксовом узле локомотива.

Разработана, запатентована и внедрена противоползунная система для немеханизированных сортировочных горок. Оригинальность ее конструкции и улучшенные характеристики работоспособности основываются на оптимизации упруго-диссипативных связей и двухкоординатном

демпфировании. Гарантированный проворот подбашмаченного колеса на угол более 8-10 градусов обеспечивает смену поверхности скольжения колеса по рельсу, исключая таким образом нагрев контакта до уровня образования термомеханических дефектов. Разработанный способ динамического мониторинга нелинейных механических систем позволяет определить зависимость между величинами диссипации исследуемой системы и температурой в контакте.

Предложена схема контроля состояния контакта колеса и рельса путем анализа динамических характеристик контакта, которая позволяет косвенно и дистанционно идентифицировать наличие или отсутствие смазочного материала в контакте.

Пятая глава «Эксплуатационные испытания рельсосмазывающего поезда. Эксплуатационные испытания противоползунной системы. Комплекс мер по повышению ресурса системы «колесо – рельс» РГУПС-СКЖД» подчеркивает практическую значимость работы.

Довольно тщательно проработаны способы, технологии и технологическое оборудование, а также расходные материалы для реализации эксплуатационных испытаний системы АГРС в виде рельсосмазывающего поезда и противоползунной системы на немеханизированной сортировочной горке. Комплексные всесезонные испытания подтвердили работоспособность и эффективность данных способов увеличения ресурса колесных пар подвижного состава.

Закономерной является совместная разработка учеными университета и специалистами Северо-Кавказской железной дороги – филиала ОАО «РЖД» комплекса мероприятий по повышению ресурса системы «колесо – рельс» РГУПС-СКЖД, аккумулирующего наработки прошлых лет по данной теме.

Таким образом, личный вклад автора в получении вышеуказанных теоретических и практических результатов очевиден и значителен.

Научная новизна результатов диссертационной работы Фейзова Э.Э. состоит:

- в предложенной схеме дистанционного контроля состояния контакта «колесо – рельс», позволяющей оперативно осуществлять мониторинг наличия «третьего тела» в контакте, а также его аномального состояния. Выявленная зависимость динамики контактирования в системе «колесо – рельс» и колебаний температуры от наличия, качества и количества «третьего тела» в контакте позволила создать метод оценки термомеханической нагруженности зоны контакта колеса с рельсом;

- получен критерий обеспечения идентичности поверхностных температур на натурном и модельном объектах для контакта «колесо – рельс», повышающий достоверность лабораторных исследований;

- разработаны и запатентованы контактно-ротапринтный способ гребнерельсосмазывания, способ двухкоординатного демпфирования и самоуплотнения в противоползунных системах. Дальнейшее развитие темы диссертации предполагает адаптацию предложенных методов и способов

увеличения ресурса колесных пар ко всем типам подвижного состава железных дорог и получение положительного экономического эффекта.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Теоретические исследования, выполненные в диссертации, базируются на известных и апробированных фундаментальных положениях теории физико-математического моделирования нелинейных систем, а также разномасштабного моделирования. Новые результаты, полученные автором, достаточно обоснованы, основные выводы вполне аргументированы, логичны и проверены в условиях эксплуатации системы «путь – подвижной состав». Изложение материала последовательно, все части диссертации взаимосвязаны. Постановка задач базируется на достаточно глубоком изучении методов и способов увеличения ресурса колесных пар, а также анализе условий их взаимодействия.

Несомненным достоинством работы является то, что новизна созданных автором методов и методик подтверждается патентами автора, прошли комплексные испытания в эксплуатации, в частности, при выполнении отраслевых планов внедрения ресурсосберегающих технологий ОАО «РЖД».

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций обеспечена корректной постановкой задач, согласованностью результатов модельных и натурных испытаний, адекватностью примененных методов и специализированных программных комплексов.

Значение полученных результатов для науки и практики

Результаты диссертационного исследования реализованы в виде рельсосмазывающего поезда, обеспечивающего нанесение на рабочие поверхности колес и рельсов смазочного материала и снижающего интенсивность изнашивания гребней бандажей колесных пар локомотивов до нормативных значений 0,1 – 0,2 мм/10 тыс. км (имеются Акты соответствующих испытаний). Разработанная и внедренная противоползунная система на протяжении ряда лет успешно эксплуатировалась на немеханизированной горке ст. Тихорецкая и обеспечила гарантированное сохранение ресурса бандажей колесных пар соответствующих грузовых вагонов. Разработанный метод оценки термомеханической нагруженности зоны контакта колеса с рельсом и предложенная схема контроля состояния контакта колеса и рельса могут быть использованы в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах по совершенствованию существующих и разработке новых образцов железнодорожного тягового подвижного состава.

Автореферат соответствует основному содержанию диссертационной работы, отражает ее структуру и положения, выносимые на защиту.

По работе имеются следующие замечания:

1. К недостаткам главы 1 следует отнести некоторое противопоставление проблемы «колесо – рельс» другим технологическим возможностям энергосбережения на железнодорожном транспорте. Это не альтернативные варианты, а дополняющие друг друга в решении общеэкономической задачи сокращения эксплуатационных расходов ОАО «РЖД».

2. Автор сосредоточил своё внимание на приводах систем лубрикации, реализующих сервоэффект, хотя данная схема не всегда эффективна.

3. Предложенная автором и испытанная в условиях действующей сортировочной горки противоползунная система на наш взгляд требует дальнейшей модернизации и должна иметь рабочее и нерабочее положения.

4. Предложенная в работе методика дистанционной идентификации состояния контакта не может быть реализована, так как отсутствует программное её обеспечение и элементная база.

5. Сложно оценить эффект от предлагаемой технологии лубрикации без данных о ресурсе разового нанесения смазочных материалов.

6. Глава 4, раздел 4.4 целесообразно было выделить в отдельную главу, так как относится к повреждениям колесных пар грузовых вагонов при их торможении башмаками, а не к локомотивным колесным парам.

7. В работе имеются иллюстрации невысокого качества, а также не вполне удачные обороты и фразы.

Однако вышеуказанные замечания не снижают общей ценности результатов диссертационного исследования.

Заключение

Диссертация Фейзова Эмина Эльдаровича «Увеличение ресурса колесных пар подвижного состава железных дорог» выполнена на актуальную тему и является самостоятельной законченной научно-квалификационной работой, в которой содержатся методы и способы увеличения ресурса колесных пар подвижного состава, имеющие существенное значение для повышения эффективности и развития железнодорожной отрасли. Полученные в диссертации новые научные результаты достаточно аргументированы, хорошо обоснованы, достоверны и имеют высокую теоретическую и практическую ценность. Полученные автором патенты, опубликованные научные статьи, а также основные положения диссертации, одобренные на международных научных конференциях, свидетельствуют о новизне, научной ценности результатов, изложенных в диссертации. Содержание и качество оформления диссертации отвечают требованиям ВАК.

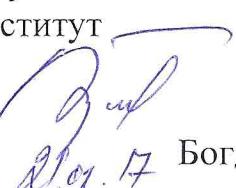
Диссертация Фейзова Э.Э. соответствует специальности 05.22.07 – «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация», а именно: п. 1 «Эксплуатационные характеристики и параметры подвижного состава, повышение их эксплуатационной надежности и работоспособности.

Системы электроснабжения железных дорог и метрополитенов. Методы и средства снижения потерь электроэнергии», п. 2 «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 «Взаимодействие подвижного состава и пути. Системы, средства и материалы, снижающие износ элементов пути и ходовых частей подвижного состава и повышающие безопасность движения».

Материалы диссертационной работы достаточно полно представлены в 33 публикациях, среди которых 8 в изданиях из перечня ВАК. Среди публикаций пять научных работ написаны самостоятельно, без соавторства. Автор является соавтором 5 патентов на изобретение по теме диссертации. Автореферат соответствует основному содержанию диссертационной работы.

На основании выше изложенного полагаю, что диссертация Фейзова Э.Э. по уровню новизны, теоретической и практической значимости полностью соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, в том числе пункту 9. Считаю, что автор диссертационной работы «Увеличение ресурса колесных пар подвижного состава железных дорог» Фейзов Эмин Эльдарович заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.07 «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация».

Официальный оппонент,
главный научный сотрудник института
АО «Научно-исследовательский институт
железнодорожного транспорта»,
кандидат технических наук,
специальность 05.22.07



Богданов Виктор Михайлович

129626, Россия, г. Москва,
3-я Мытищинская ул., д. 10
Тел.: +7 (499) 262-71-47
e-mail: bogdanov.viktor@vniijht.ru

Подпись Богданова В.М. заверяю

Начальник отдела управления
персоналом АО «ВНИИЖТ»
Даничева Н.А.

