на автореферат диссертационной работы ТРИФОНОВА АЛЕКСЕЯ ВАЛЕРЬЕВИЧА

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

Диссертационная работа Трифонова А.В. посвящена изучению влияния трибологического состояния рельсов на взаимодействие колес подвижного состава и пути. Данное взаимодействие является одним из основополагающих физических процессов при движении вагонов, локомотивов и поездов по железным дорогам, так как во многом определяет такие важнейшие показатели, как нагрузка на ось, статическая нагрузка вагонов, масса и скорость движения составов, а также безопасность движения поездов. Актуальность исследований по проблеме взаимодействия колес подвижного состава и рельсов обусловлена тем, что эта проблема, кроме чисто экономического аспекта (потери энергетических ресурсов на преодоление сопротивления движению, износ колес, рельсов и т. п.), тесно связана с безопасностью движения на железнодорожном транспорте

Научные исследования и конструктивные проработки автора проведены с учетом результатов многочисленных работ, выполненных известными учеными и научными организациями. На основании анализа этих работ автор обосновал ряд положений, которые затем изучил в своей работе.

В автореферате приведены результаты компьютерного моделирования, а также масштабного эксперимента, которые имели хорошую сходимость и подтвердили работоспособность предложенных технических решений.

По результатам компьютерного моделирования определены варианты 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.

Автором обосновано возникновение эффекта снижения момента сопротивления повороту тележки грузового локомотива в режиме тяги в кривой от применения комбинированной лубрикации за счет перераспределения продольных и поперечных сил крипа в точках контакта колес с рельсами и предложены технических решений в области контроля

трения в контакте колеса и рельса с целью управления трением во взаимодействии колес подвижного состава с рельсами.

В качестве замечания следует отметить, что несколько избыточен диапазон моделируемых скоростных режимов, т.к. оценка результатов движения в таких экстремальных условиях, как 70 км/ч в кривой радиусом 300 м представляет скорее теоретический интерес, чем практический. Указанное замечание носит рекомендательных характер и не влияет на положительную оценку диссертации в целом.

Считаю, что диссертация Трифонова А.В. является научноквалификационной работой, выполнена на актуальную тему, содержит научную новизну, имеет теоретическую и практическую ценность. В диссертация предложены научно обоснованные технические решения.

Диссертация соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения 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.

Дмитриев Сергей Владимирович

Генеральный директор ООО «ТИЦ ЖТ»

187556, г. Тихвин, Ленинградская область, площадка Промплощадка, д. 6, стр. 1, Общество с ограниченной ответственностью «Тихвинский испытательный центр железнодорожной техники» Телефон: 8 (812) 612-27-10

29 мая 2019 г.



С.В. Дмитриев

на автореферат диссертации Трифонова Алексея Валерьевича

«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

Тема диссертации актуальна. Она направлена на освоение перспективного поездопотока при гарантированной безопасности движения и повышение эффективности работы на основе оптимизации взаимодействия служб пути и подвижного состава. Оснащение тяговых локомотивов навесным оборудованием для лубрикации рельсов в комплексе с вагонамирельсосмазывателями существенно позволит снизить эксплуатационные затраты железных дорог, окажет существенное влияние на сроки службы и организацию содержания основных устройств пути и подвижного состава.

Автором поставлена актуальная задача исследовать влияние трибологического состояния контактных поверхностей между колесами подвижного состава и рельсами на их взаимодействие и разработать рекомендации и технические решения в области контроля трения в зонах контактов колеса и рельса с применением рельсосмазывающего устройства устанавливаемого на различные типы подвижного состава.

Автореферат соответствует содержанию диссертации и отражает основные научные факты, выводы и положения, выносимые на защиту. Сведения, вошедшие в автореферат, соответствуют структуре диссертации.

В диссертации дана качественная и количественная оценка влияния указанных параметров системы «колесо-рельс» на показатели износа гребней колес грузового тепловоза и грузового вагона.

Достоверность результатов диссертации подтверждается корректностью использованного математического аппарата и сравнениями с данными реальных наблюдений, современными методами исследования, которые соответствуют поставленным в работе целям и задачам, а также сходимостью результатов компьютерного моделирования с экспериментальными данными.

В диссертации предложены технические решения всепогодного рельсосмазывающего устройства, в том числе для применения комбинированной лубрикации, для нанесения различных типов смазочных материалов с возможностью установки на различные типы подвижного состава.

В качестве замечания следует отметить, что недостаточно полно раскрыта система управления рельсосмазывателя, реализованная на основе спутниковой навигации (ГЛОНАСС/GPS). Неясно на сколько будет реализована точность позиционирования рельсосмазывателя на начале о конце участка, где предполагается нанесение смазочного материала на рельсы, т.к. для обеспечения работоспособности навигационной системы необходимы электронные навигационные карты конкретных точные железнодорожного пути. Также возможны пропуски засеченных точек при больших скоростях движения рельсосмазывателя, т.к. время обновления информации в спутниковых приемниках не может быть меньше 1 с, следовательно, при скорости движения 70 км/час за 1 с приемник перемещается на 19,4 м.

Данное замечание не снижает общей положительной оценки диссертации и не влияет на достоверность полученных научных результатов. Работа выполнена на достаточно высоком уровне. Результаты исследования представлены в научных публикациях и апробированы на научнопрактических конференциях.

Содержание автореферата свидетельствует, что диссертация Трифонова A.B самостоятельно выполненной, законченной научноявляется работой, имеющей значение квалификационной ДЛЯ железнодорожного транспорта, отвечает требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения 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.

Олейник Юрий Иванович

Кандидат технических наук

по специальности 05.13.01 — Системный анализ, управление и обработка информации (приборостроение).

440039, г. Пенза, ул. Байдукова, д. 1,

тел. (8412) 59-64-95

e-mail: uri_penza@mail.ru

Акционерное общество «Радиозавод».

28 мая 2019 г.

Ведущий специалист научного отделения НТЦ

Ю.И. Олейник

Подпись Олейника Ю.И. заверяю

Начальник отдела кадров АО «Радиозавод»

Т.Н. Потиханова

на автореферат диссертационной работы ТРИФОНОВА АЛЕКСЕЯ ВАЛЕРЬЕВИЧА

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

Диссертация Трифонова А.В. посвящена актуальной теме — изучению влияния трибологического состояния контактных поверхностей между колесами подвижного состава и рельсами на их взаимодействие. 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 поперечных сил, а это, в свою очередь, обусловливает увеличение расхода топлива на тягу и интенсивный износ колес и рельсов.

В работе четко обозначена цель исследования, сформулированы необходимые для ее достижения задачи.

Выдвигаемые в диссертации теоретические положения, сформулированные выводы и технические предложения, как результат исследования, являются новыми. Научная новизна диссертации состоит в следующем:

разработанных математических — c использованием моделей пространственных колебаний секции движения грузового тепловоза и грузового вагона исследовано влияние возможных вариантов трибологического состояния контактных поверхностей между колесами подвижного состава и рельсами на их взаимодействие и на основании анализа полученных результатов предложен 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;

- предложены рациональные коэффициенты трения на контактных поверхностях между колесами подвижного состава и рельсами в кривых по условиям реализации тяги и торможения подвижного состава;
- обосновано возникновение эффекта снижения момента препятствующего повороту первой колесной пары и тележки в кривой от применения комбинированной лубрикации рельсов.
- предложены, на уровне изобретений технические решения всепогодного рельсосмазывающего устройства, в том числе для применения комбинированной лубрикации, для нанесения различных типов смазочных материалов с возможностью установки на различные типы подвижного состава.

Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций обеспечивается корректностью использованного математического аппарата и сравнениями с данными реальных наблюдений, современными методами исследования, которые соответствуют поставленным в работе целям и задачам, а также сходимостью результатов компьютерного моделирования с данными натурных экспериментов, результатами научных исследований отечественных и зарубежных ученых.

Практическая значимость диссертации заключается в разработке и внедрении технических решений обеспечивающих снижение энергетических затрат на тягу поездов, снижение эксплуатационных расходов на замену рельсов и обточки колесных пар подвижного состава.

Результаты диссертации достаточно широко опубликованы, в том числе в изданиях, входящих в перечень ВАК РФ, представлены для обсуждения на многочисленных научно-практических конференциях. Анализ опубликованных научных статей показывает достаточный личный вклад Трифонова А.В. в выполнение работы.

По автореферату имеются следующие замечания:

1. При проведении компьютерного моделировании в качестве модели использовалась секция грузового тепловоза только с колесами конического профиля, имеющими двухточечный контакт с головками рельсов. Криволинейный профиль колес, имеющий одноточечный контакт, не рассматривался.

2. Не вполне четко указана взаимосвязь технологий нанесения смазочных материалов на рельсы вагоном-рельсосмазывателем и тяговым локомотивом ведущим состав.

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки научной и практической значимости диссертации.

Диссертация Трифонова А.В. на тему «Влияние трибологического состояния рельсов на взаимодействие колес подвижного состава и пути» соответствует специальности 05.22.07 — Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация, и представляет собой самостоятельно выполненную научно-квалификационную работу. Актуальность, новизна и практические результаты диссертации хорошо проработаны. Диссертация отвечает требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор Трифонов Алексей Валерьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.07 — Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

Косарев Александр Борисович доктор технических наук по спец. 05.22.07 — Подвижной состав, железных дорог, тяга поездов и электрификация, профессор, первый заместитель Генерального директора АО «ВНИИЖТ»

Акционерное общество «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта» (АО «ВНИИЖТ») Адрес: 129626, Москва, 3-я Мытищинская ул., д. 10

тел. 8(499)260-41-02 e-mail: Kosarev.Alexandr@vniizht.ru

А.Б. Косарев

на автореферат диссертации Трифонова Алексея Валерьевича «Влияние трибологического состояния рельсов на взаимодействие колес подвижного состава и пути», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук

Тема диссертации актуальна. Она направлена на решение OAO «РЖД» поставленных руководством задач ПО повышению грузоподъемности подвижного состава. Эксплуатация парка подвижного потребует повышенной грузоподъемностью серьёзных состава капиталовложений в поддержании в рабочем состоянии верхнего строения пути и затрат на тягу поездов.

Оснащение тяговых локомотивов навесным оборудованием для лубрикации рельсов позволит существенно снизить боковое воздействие подвижного состава на путь в кривых, снизить затраты на обточки колесных пар подвижного состава и замену рельсов.

Автором диссертации поставлена актуальная задача на основании исследований влияния трибологического состояния контактных поверхностей между колесами подвижного состава и рельсами на взаимодействие колес подвижного состава и пути разработать рекомендации и технические решения в области контроля трения в зонах контактов колеса и рельса с применением рельсосмазывающего устройства устанавливаемого на различные типы подвижного состава.

В автореферате приведены расчетная схема математической модели и методика компьютерного моделирования пространственных колебаний шестиосного тепловоза, позволяющие исследовать взаимодействие экипажа и пути при различных значениях коэффициентов трения в точках контакта колес подвижного состава с рельсами.

Дана качественная и количественная оценка влияния трибологического состояния контактных поверхностей между колесами подвижного состава и рельсами на их взаимодействие.

Диссертация прошла достаточную апробацию, достоверность ряда выводов подтверждается специальными натурными испытаниями.

Полученные результаты могут быть использованы для разработки мероприятий по дооснащению локомотивного парка оборудованием технологии комбинированной лубрикации с целью выполнения задач ресурсосбережения.

Вместе с тем по содержанию автореферата следует сделать следующие замечания:

- не ясно, каким образом осуществляется управление работой рельсосмазывающего оборудования;
- не вполне четко указана взаимосвязь технологий смазки рельсов локомотивным и вагонным рельсосмазывателями.

В целом диссертация Трифонова А.В. имеет научную новизну, практическую ценность, является научно-квалификационной работой отвечающей требованиям Положения о порядке присуждения 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.

Ламкин Андрей Геннадьевич

Первый заместитель директора ПКБ ЦТ 105066, Россия, Москва, Ольховский пер., д. 205 Проектно-конструкторское бюро локомотивного хозяйства — филиал ОАО "РЖД" (ПКБ ЦТ) Телефон: 8 (499) 262-73-62

5 июня 2019 г.

А.Г. Ламкин

на автореферат диссертации Трифонова Алексея Валерьевича

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

Диссертационная работа Трифонова А.В. посвящена вопросам снижения силового взаимодействия экипажа подвижного состава и пути. Автор развивает научное направление — влияние трибологического состояния рельсов на взаимодействие колес подвижного состава и пути.

Автором с использованием разработанных математических моделей пространственных колебаний секции движения грузового тепловоза и грузового вагона исследовал влияние возможных вариантов трибологического состояния контактных поверхностей между колесами подвижного состава и рельсами на их взаимодействие. В результате исследования предложен 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.

Целью работы является разработка рекомендации и технические решения в области контроля трения в зонах контактов колеса и рельса с применением рельсосмазывающего устройства устанавливаемого на различные типы подвижного состава.

Для достижения поставленной цели автором проведено:

- теоретическое и экспериментальное исследования влияния трибологического состояния контактных поверхностей между колесами подвижного состава и рельсами на взаимодействие колес подвижного состава и пути;
- определены рациональные значения коэффициентов трения на контактных поверхностях между колесами подвижного состава и рельсами в кривых по условиям реализации тяги, торможения и снижения бокового воздействия на путь подвижного состава;
- разработаны и внедрены технические решения в области контроля трения в контакте колеса и рельса с целью управления трением во взаимодействии колес подвижного состава с рельсами.

Научные исследования и конструктивные проработки автора проведены с учетом результатов многочисленных работ, выполненных известными учеными и научными организациями. На основании анализа этих работ автор обосновал ряд положений, которые затем изучил в своей работе.

По результатам компьютерного моделирования определены варианты 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 грузовых вагонов в кривой от применения комбинированной лубрикации за счет перераспределения продольных и поперечных сил крипа в точках контакта колес с рельсами.

В результате аналитических расчетов подтвержденных компьютерным моделированием определены рациональные значения коэффициентов трения на контактных поверхностях между колесами подвижного состава и рельсами в кривых по условиям реализации тяги и торможения подвижного состава.

В ходе проведения натурных экспериментов получено подтверждение результатов компьютерного моделирования по эффективности трибологического состояния рельсов по варианту комбинированной лубрикации.

Предложены технические решения всепогодного рельсосмазывающего устройства для установки на различные типы подвижного состава, с возможностью применения комбинированной лубрикации и нанесения различных типов смазочных материалов.

Достоверность результатов проведенных исследований подтверждена сравнением согласованности теоретических и экспериментальных данных и обеспечивается корректностью исходных математических положений, обоснованностью принятых допущений.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, полученных в диссертации, обеспечивается и подтверждается анализом работ в данной области отечественных и зарубежных авторов, корректной логикой изложения, а также использованием современного аппарата научных исследований.

Основные научные результаты диссертационной работы опубликованы в 19 печатных работах, 3 статьи опубликованы в журналах, входящих в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованный ВАК России.

В результате проведенных исследований автор формулирует научную новизну диссертационной работы и ее практическую ценность, однако в тексте автореферата не отражены исследования по воздействию на путь грузовых вагонов, в заключении приводятся только их результаты.

Диссертация представляет собой законченную научноквалификационную работу, выполненную на актуальную тему и соответствующую требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ 24 сентября 2013 г. №842, а ее автор Трифонов Алексей Валерьевич заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.07 — Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

Флячинский Константин Павлович,

руководитель проектного офиса

7 июня 2019 г.

Кандидат технических наук по специальностям:

05.02.04 – Трение и износ в машинах;

05.22.07 — Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

140408, Россия, Московская область, г.Коломна, ул. Партизан, д.42. Открытое акционерное общество «Коломенский завод» e-mail: kz@kolomzavod.ru

на автореферат диссертационной работы Трифонова Алексея Валерьевича «Влияние трибологического состояния рельсов на взаимодействие колес подвижного состава и пути», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.07 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация

Диссертационная работа Трифонова «Влияние трибологического состояния рельсов на взаимодействие колес подвижного состава и пути» актуальна и посвящена теме, которая напрямую связана с приоритетным направлением научной деятельности ОАО «РЖД» - ресурсосбережения на железнодорожном транспорте, а именно снижению затрат энергоносителей, связанных с тягой поездов и снижению интенсивности износа гребней колес тягового подвижного состава. Эти параметры в наибольшей степени зависят от взаимодействия колес подвижного состава и рельсов. Снижение бокового воздействия приводит подвижного состава на ПУТЬ сопротивления движению локомотива и ведомого им состава, что отражается в экономии энергоресурсов, а также в снижении износа колес подвижного состава и рельсов.

Положения, выносимые на защиту в полной мере раскрывают научную новизну работы и решают поставленные автором для достижения цели исследования задачи:

- теоретическое и экспериментальное исследования влияния трибологического состояния контактных поверхностей между колесами подвижного состава и рельсами на взаимодействие колес подвижного состава и пути;
- определение рациональных коэффициентов трения на контактных поверхностях между колесами подвижного состава и рельсами в кривых по условиям реализации тяги, торможения и снижения бокового воздействия на путь подвижного состава;

 – разработка и внедрение технических решений в области контроля трения в контакте колеса и рельса с целью управления трением во взаимодействии колес подвижного состава с рельсами.

Большая часть работы посвящена рассмотрению вопросов влияния трибологического состояния рельсов на взаимодействие колес подвижного состава и пути при движении в кривых. Автор наглядно показал расчетом и экспериментом, что смазывание боковой грани наружного рельса и поверхности катания внутреннего рельса не приводят к снижению тяговых свойств тепловоза и обеспечивают в зависимости от скорости движения в режиме тяги в диапазоне от 30 км/ч до 70 км/ч, без проскальзывания колес снижение: боковых сил на 89 %; удельной работы сил трения в контакте гребней с рельсами на 95 %; мощности сил трения в зависимости по скорости скольжения на 95 %.

Автором, на основании теоретических и экспериментальных исследований предложены технические решения которые способны обеспечить вышеназванные параметры, за счет внедрения лубрикации рельсов в кривых участках пути, которая должна осуществляться оборудованием, установленном на локомотиве, ведущем состав, на участках где уже проведена лубрикация боковой грани головки наружного рельса в кривых вагоном-рельсосмазывателем.

Основные результаты работы имеют теоретическую и практическую значимость, а также формируют научный задел для дальнейших исследований в данной области.

При общей положительной оценке диссертации в качестве замечаний по автореферату следует отметить следующее:

- не ясно как реализована система управления рельсосмазывателя на основе спутниковой навигации;
- целесообразно уточнить для применения каких смазочных материалов предназначен предлагаемый рельсосмазыватель.

На основании анализа структуры и содержания автореферата следует отметить, что диссертации Трифонова А.В. является законченной научно-квалификационной работой, соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» и требованиям, предъявляемым ВАК РФ к диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.07 — Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

Терегулов Олег Александрович, Первый заместитель начальника Департамента технической политики ОАО «РЖД»

107174, Россия, Москва, Новая Басманная, д. 2

Департамента технической политики ОАО «РЖД»

тел. 8(499)262-18-95

О.А. Терегулов

10 июня 2019 года

на автореферат диссертации
Трифонова Алексея Валерьевича
«Влияние трибологического состояния рельсов на
взаимодействие колес подвижного состава и пути»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических
наук по специальности 05.22.07 — Подвижной состав железных дорог,
тяга поездов и электрификация

Тема диссертации представляет научный и практический интерес. Работа направлена на обеспечение рационального взаимодействия колес подвижного состава с рельсами по критериям снижения бокового воздействия на путь подвижного состава в кривых при реализации тяги и торможения, снижения энергозатрат на тягу поездов и снижения износа колес подвижного состава и рельсов.

В диссертации проведен анализ современного состояния исследований взаимодействия подвижного состава и пути, тенденции развития технических решений в области лубрикации рельсов и контроля трибологического состояния контактных поверхностей головок рельсов. Определены основные направления дальнейшего развития научно-исследовательских работ в области взаимодействия подвижного состава и пути, а также проблем, связанных с износом колес и рельсов.

В соответствии с целями и задачами диссертации проведены исследования влияния трибологического состояния контактных поверхностей между колесами подвижного состава и рельсами на их взаимодействие, разработаны рекомендации и технические решения в области контроля трения в зонах контактов колеса и рельса с применением рельсосмазывающего устройства устанавливаемого на различные типы подвижного состава.

Полученные в ходе теоретических исследований, компьютерного моделирований и натурных экспериментов результаты позволили определить и обосновать:

- выбор наиболее эффективного варианта трибологического состояния на контактных поверхностях между колесами подвижного состава и рельсами по критериям снижения бокового воздействия колес подвижного состава на рельсы и факторов износа;
- диапазон значений коэффициентов трения на контактных поверхностях между колесами подвижного состава и рельсами в кривых участках пути обеспечивающих рациональное их взаимодействие по условиям реализации тяги и торможения подвижного состава;
- возникновения эффекта снижения момента препятствующего повороту первой колесной пары и тележки в кривом участке пути от применения комбинированной лубрикации рельсов.

Достоверность полученных результатов обусловлена соответствием используемых методов поставленным задачам с учетом особенностей изучаемых объектов, воспроизводимостью результатов и применением методов статистического анализа данных. Основные положения диссертации и научные результаты опубликованы в 19 печатных работах. Три статьи опубликованы в журналах, входящих в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованный ВАК России для публикации научных результатов диссертаций.

Автореферат написан технически грамотным научным языком, качество его оформления соответствует общепринятым требованиям к оформлению научных работ.

К недостатку автореферата следует отнести то, что в отличии самой диссертации, в нем не описаны исследования проведенные с использованием модели грузового вагона с двухосными тележками модели типа 2 для груженого и порожнего его состояния. В заключении автореферата представлены только результаты этих исследований.

Данное замечание не снижает общей положительной оценки результатов диссертационного исследования.

Диссертация Трифонова А.В. является научно-квалификационной работой выполненной на актуальную тему, содержит научную новизну, имеет теоретическую и практическую ценность, соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения 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.

Комиссаров Александр Фёдорович

Директор ПКБ ЦВ

Кандидат технических наук по специальности 05.02.22 — Организация производства.

109316, Россия, Москва, Волгоградский просп., д. 23 Проектно-конструкторское бюро вагонного хозяйства — филиал ОАО "РЖД" (ПКБ ЦВ)

тел.: 8 (499) 262-39-36 факс: 8 (495) 676-27-71

e-mail: aurpkbcv@yandex.ru

4 июня 2019 г.

А.Ф. Комиссаров

на автореферат диссертации Трифонова Алексея Валерьевича

«Влияние трибологического состояния рельсов на взаимодействие колес подвижного состава и пути»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.07 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация

Тема диссертации представляет научный и практический интерес, так как направлена на исследование влияния трибологического состояния контактных поверхностей колес подвижного состава и рельсов на их взаимодействие, а также разработку рекомендаций и технических решений в области контроля трения в зонах контактов колеса и рельса. Актуальность темы исследований обусловлена тем, что она, кроме чисто экономического аспекта (потери энергетических ресурсов на преодоление сопротивления движению, износ колес, рельсов и т. п.), тесно связана с безопасностью движения на железнодорожном транспорте. Проблеме взаимодействия подвижного состава и пути и исследованиям в области снижения износа колес и рельсов в настоящее время уделяется большое внимание. В качестве первоочередной и наиболее быстро реализуемой меры по улучшению взаимодействия колес подвижного состава и рельсов в России была выбрана лубрикация рельсов.

Автор в своей работе исследует влияние различных вариантов трибологического состояния контактных поверхностей между колесами подвижного состава и рельсами с целью разработки рекомендаций и технических решений по осуществлению контроля трения в зонах контактов колеса и рельса, обеспечивающих их наиболее эффективное взаимодействие.

В соответствии с задачами диссертационного исследования и положениями, выносимыми на защиту автором:

- определены варианты трибологического состояния контактных поверхностей между колесами подвижного состава и рельсами в кривых, обеспечивающие наиболее эффективное их взаимодействие 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 в кривой от применения комбинированной лубрикации за счет

перераспределения продольных и поперечных сил крипа в точках контакта колес с рельсами;

- в результате аналитических расчетов, подтвержденных компьютерным моделированием, определены рациональные значения коэффициентов трения на контактных поверхностях между колесами подвижного состава и рельсами в кривых по условиям реализации тяги и торможения подвижного состава;
- экспериментально получено подтверждение результатов компьютерного моделирования эффективности трибологического состояния рельсов по варианту комбинированной лубрикации;
- предложены технические решения всепогодного рельсосмазывающего устройства для установки на различные типы подвижного состава с возможностью применения комбинированной лубрикации и нанесения различных типов смазочных материалов.

Практическая значимость диссертации определяется тем, что результатом теоретических исследований, компьютерного моделирования и натурных экспериментов является внедрение в производство предложенных технических решений в области контроля трения в контакте колеса и рельса, обеспечивающих снижение энергетических затрат на тягу поездов, а также эксплуатационных расходов на замену рельсов и обточку колесных пар подвижного состава.

Представленный автореферат написан технически грамотным языком, материал хорошо систематизирован и изложен логично.

Основные положения и научные результаты диссертации опубликованы в 19 печатных работах. Три статьи опубликованы в журналах, входящих в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованный ВАК России для публикации научных результатов диссертаций. На предложенные в диссертации технические решения Трифоновым А.В. в соавторстве получено 10 патентов на изобретения и полезные модели.

Вместе с тем, в автореферате приведено недостаточно полное сравнение результатов теоретических исследований и натурных экспериментов.

Однако, сделанное замечание не влияет на общую положительную оценку работы.

Содержание автореферата в целом соответствует тому, что диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научные обоснованные технические решения и разработки в области исследования взаимодействия колес подвижного состава с рельсами,

существенное значение развития железнодорожного ДЛЯ транспорта РФ, 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.

Широких Эдуард Валентинович

Заведующий базовой кафедрой «Технология машиностроения и САПР» Коломенского института (филиала) ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет» кандидат технических наук (научная специальность: 05.04.02-тепловые двигатели), allupos

доцент

Адрес: 140402, г. Коломна, Московской обл.,

ул. Октябрьской революции, д. 408, Коломенский институт (филиал)

Московского политехнического университета.

Тел.: 8(903)687-90-14 E-mail: shred49@mail.ru

Подпись заверяю:

начальник отдела кадров

Коломенского института (филиала)

Московского политехнического университета

Широких Э.В.

на автореферат диссертации Трифонова Алексея Валерьевича «Влияние трибологического состояния рельсовна 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

Тема диссертации посвящена актуальной проблеме — изучению взаимодействия колес подвижного состава с рельсами. Взаимодействие колес подвижного состава и рельсов — основополагающий физический процесс при движении вагонов, локомотивов и поездов по железным дорогам. Условия взаимодействия в системе «колесо-рельс» оказывают существенное влияние на сроки службы и организацию содержания основных устройств пути и подвижного состава, на эксплуатационные затраты железных дорог.

Автор работы ставит цель —на основании исследований влияния трибологического состояния контактных поверхностей между колесами подвижного состава и рельсами на взаимодействие колес подвижного состава и пути разработать рекомендации и технические решения в области контроля трения в зонах контактов колеса и рельса с применением рельсосмазывающего устройства устанавливаемого на различные типы подвижного состава.

Автореферат соответствует содержанию диссертации и отражает основные научные факты, выводы и положения, выносимые на защиту. Сведения, вошедшие в автореферат, соответствуют структуре диссертации.

Анализ содержания автореферата позволяет утверждать, что диссертационное исследование Трифонова А.В. является самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой.

Научная новизна диссертации состоит в том, что автором:

 использованием разработанных математических моделей пространственных колебаний секции движения грузового тепловоза и грузового вагона исследовано влияние возможных вариантов трибологического состояния контактных поверхностей между колесами подвижного состава и рельсами на взаимодействие колес подвижного состава и рельсов и на основании анализа полученных результатов предложен 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.

- предложены рациональные коэффициенты трения на контактных поверхностях между колесами подвижного состава и рельсами в кривых по условиям реализации тяги и торможения подвижного состава.
- обосновано возникновение эффекта снижения момента препятствующего повороту первой колесной пары и тележки в кривой от применения комбинированной лубрикации рельсов.
- предложены, на уровне изобретений технические решения всепогодного рельсосмазывающего устройства, в том числе для применения комбинированной лубрикации, для нанесения различных типов смазочных материалов с возможностью установки на различные типы подвижного состава.

Достоверность и обоснованность проведенного научного исследования обеспечиваются целостным, комплексным подходом к научному исследованию, адекватностью методов исследования ее цели и задачам, научной апробацией основных идей.

Основные положения диссертации и научные результаты опубликованы в 19 печатных работах. Три статьи опубликованы в журналах, входящих в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованный ВАК России для публикации научных результатов диссертаций.

Практическая значимость заключается в том, что в результате проведенных исследований разработаны и внедрены технические решения в области контроля трения в контакте колеса и рельса обеспечивающие снижение энергетических затрат на тягу поездов, снижение эксплуатационных расходов на замену рельсов и обточки колесных пар подвижного состава.

В качестве замечания следует отметить, что в работе не описан алгоритм принятия решения о нанесении смазки на рельсы. Не указано, каким образом и исходя из чего принимается решение о нанесении смазки и исключается опасность излишней лубрикации без анализа текущего трибологического состояния рельсов?

Однако, приведенное замечание не снижает общей высокой оценки представленной для рецензирования работы, так как исследование выполнено на высоком методологическом и теоретическом уровне.

Содержание автореферата свидетельствует, что диссертация Трифонова А.В.«Влияние трибологического состояния рельсов на взаимодействие колес подвижного состава и пути» является самостоятельно выполненной, законченной научно-квалификационной работой, имеющей значение для развития железнодорожного транспорта, отвечает требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения 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.

Галичев Александр Геннадьевич

Кандидат технических наук по специальности 05.22.07 – Подвижной состав. железных дорог, тяга поездов и электрификация. 241035, г. Брянск, бульвар 50 лет Октября, д. 7. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Брянский государственный технический университет», учебно-научный институт транспорта, кафедра «Подвижной состав железных дорог».

28 мая 2019 г.

А.Г. Галичев

тел. 8(903)644-61-11 e-mail: fondhelp@rambler.ru



на автореферат кандидатской диссертации Трифонова Алексея Валерьевича «ВЛИЯНИЕ ТРИБОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЕЛЬСОВ НА ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ КОЛЕС ПОДВИЖНОГО СОСТАВА И ПУТИ» представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук

по специальности

05.22.07 - «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация»

Диссертация посвящена актуальной проблеме взаимодействия колеса и рельса, а именно проблеме влияния трибологического состояния рельсов на взаимодействие колес подвижного состава и пути.

Автор сосредоточил внимание на решении следующих задач:

- 1. Теоретическое и экспериментальное исследование влияния трибологического состояния контактных поверхностей между колесами подвижного состава и рельсами на взаимодействие колес подвижного состава и пути;
- 2. Определение рациональных коэффициентов трения на контактных поверхностях между колесами подвижного состава и рельсами в кривых по условиям реализации тяги, торможения и снижения бокового воздействия на путь подвижного состава;
- Разработка и внедрение технических решений в области контроля трения в контакте колеса и рельса с целью управления трением во взаимодействии колес подвижного состава с рельсами.

Объектом исследования явилась транспортная трибосистема на примере грузового тепловоза 2ТЭ116 и грузового вагона с двухосными тележками модели 18-100.

К научной новизне работы можно отнести:

- 1. Предложены рациональные коэффициенты трения на контактных поверхностях между колесами подвижного состава и рельсами в кривых по условиям реализации тяги и торможения подвижного состава.
- 2. Обосновано возникновение эффекта снижения момента, препятствующего повороту первой колесной пары и тележки в кривой от применения комбинированной лубрикации рельсов.

Практическая ценность:

В результате проведенных исследований разработаны и внедрены технические решения в области контроля трения в контакте колеса и рельса обеспечивающие снижение энергетических затрат на тягу поездов, снижение эксплуатационных расходов на замену рельсов и обточки колесных пар подвижного состава.

Основные научные положения диссертации отражены в 19 печатных трудах автора из которых три статьи – в изданиях, определенных ВАК Минобрнауки России.

По тексту автореферата имеется несколько замечаний:

- 1. В разделе 4 недостаточно определены технические требования к модификатору трения;
- 2. Не представлены результаты его апробации и испытаний на стойкость при одноразовом нанесении под колесо подвижного состава.
- 3. Нет единообразия в названии: в «Основное содержание работы» 1-4 разделы, а 5 глава.

Работа Трифонова А.В. представляет научный и практический интерес и является законченным научным исследованием.

В целом диссертация *Трифонова Алексея Валерьевича «Влияние трибологического состояния рельсов на взаимодействие колес подвижного состава и пути»* полностью отвечает требованиям к кандидатской диссертации по специальностям 05.22.07 – «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени *кандидата технических наук*.

Воробьев Александр Алфеевич
Заведующий кафедрой «Технология металлов»
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение Высшего образования
Петербургский Государственный Университета Путей Сообщения
Доктор технических наук, доцент

190031, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 9

тел.: 8 (812) 457-81-73 e-mail: tehn_met@rgups.ru

Подумсь руки
Горовьева А. А
удостоверяю.
Документовел ордела кадров сотрудников
ковган Е.В.
... 28 ., 05 2019 г.



на автореферат диссертации Трифонова Алексея Валерьевича «Влияние трибологического состояния рельсов на взаимодействие колес подвижного состава и пути», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.07 — Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация

Диссертация Трифонова А.В. посвящена решению актуальной научнопроблемы взаимодействия колес подвижного Исследование взаимодействия рельсами. данного является основополагающим физическим процессом при движении вагонов, локомотивов и поездов по железным дорогам, так как во многом определяет безопасность движения поездов, а также важнейшие технико-экономические показатели работы железнодорожного транспорта, такие как масса поездов, скорость их движения и уровень эксплуатационных расходов.С одной стороны, сцепление колес с рельсами должно быть таким, обеспечивалось минимальное сопротивление движению поезда, а с другой для реализации требуемой силы тяги необходимо обеспечивать высокий и стабильный уровень сцепления колеса и рельса. Помимо этого для снижения износа гребня колеса и боковой поверхности головки рельса в кривых участках пути требуется максимально возможно снизить трение в точках контакта колеса подвижного состава с рельсом.

Цель представленной работы на основании исследований влияния трибологического состояния контактных поверхностей между колесами подвижного состава и рельсами на их взаимодействие разработать рекомендации и технические решения в области контроля трения в зонах контактов колеса и рельса с применением рельсосмазывающего устройства устанавливаемого на различные типы подвижного состава.

Для достижения поставленной цели автор ставит и решает следующие задачи:

- теоретическое и экспериментальное исследования влияния трибологического состояния контактных поверхностей между колесами подвижного состава и рельсами на взаимодействие колес подвижного состава и пути;
- определение рациональных коэффициентов трения на контактных поверхностях между колесами подвижного состава и рельсами в кривых по условиям реализации тяги, торможения и снижения бокового воздействия на путь подвижного состава;
- разработка и внедрение технических решений в области контроля трения в контакте колеса и рельса с целью управления трением во взаимодействии колес подвижного состава с рельсами.

Представленные в автореферате основные положения диссертации позволяют сделать вывод, что поставленные автором цели и задачи исследования полностью решены.

В ходе проведения теоретических исследований получены зависимости влияния трибологического состояния контактных поверхностей между колесами подвижного состава и рельсами на взаимодействие колес подвижного состава и рельсов. На основании которых:

- определены варианты 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 для грузового тепловоза и грузового вагона;
- обосновано возникновение эффекта снижения момента сопротивления повороту тележки грузового локомотива и грузового вагона в кривой от применения комбинированной лубрикации за счет перераспределения продольных и поперечных сил крипа в точках контакта колес с рельсами.

В результате аналитических расчетов подтвержденных компьютерным моделированием определены рациональные значения коэффициентов трения на контактных поверхностях между колесами подвижного состава и рельсами в кривых по условиям реализации тяги и торможения подвижного состава.

Экспериментально получено подтверждение результатов компьютерного моделирования эффективности трибологического состояния рельсов по варианту комбинированной лубрикации.

Предложены технические решения всепогодного рельсосмазывающего устройства для установки на различные типы подвижного состава, с возможностью применения комбинированной лубрикации и нанесения различных типов смазочных материалов.

Достоверность, апробация, перечень публикаций, представленных в автореферате, соответствует требованиям к кандидатским диссертациям.

Практическая ценность диссертации подтверждается тем, что в результате проведенных исследований разработаны и внедрены технические решения в области контроля трения в контакте колеса и рельса обеспечивающие снижение энергетических затрат на тягу поездов, снижение эксплуатационных расходов на замену рельсов и обточки колесных пар подвижного состава.

По автореферату возникли следующие замечания:

- 1. В автореферате не отражено, какие смазочные материалы предлагается применять при реализации технологии комбинированной лубрикации рельсов.
- 2. В автореферате не расшифрованы составляющие экономического эффекта от внедрения предлагаемых разработок.

Данные замечания не снижают общей научной и практической значимости диссертации.

Диссертация Трифонова Алексея Валерьевича является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научные

обоснованные технические и технологические решения и разработки в области исследования влияния трибологического состояния контактных поверхностей между колесами подвижного состава рельсами, обеспечивающие снижение энергетических затрат на ТЯГУ поездов, эксплуатационных расходов на замену рельсов и обточки колесных пар подвижного состава. По актуальности темы, объему и содержанию теоретических экспериментальных исследований работа данная соответствует критериям, которым должна отвечать диссертация соискание ученой степени кандидата наук, установленным «Положением присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.07 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

Доктор технических наук по специальности 05.22.07 — Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация, профессор кафедры «Локомотивы и локомотивное хозяйство» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I», 190031, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 9, тел.(812) 457-81-40; e-mail: dou@pgups.ru

J. Gruyenico

Грищенко Александр Васильевич

Подпись руки Тримеденеко А.В.,

удостоверяю.
Понумертовер отдела кадров сотрудников Керг Керишемею С.Е.,

удостоверяю.
ОТИСИ

Карт Керишемею С.Е.,

удостоверяю.
Об.,, С.С. 2019 г.