

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе
федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ростовский государственный
университет путей сообщения»
доктор технических наук,
профессор А.Н. Гуда



2019

ОТЗЫВ

ведущей организации – федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения» на диссертацию Трифонова Алексея Валерьевича «Влияние трибологического состояния рельсов на взаимодействие колес подвижного состава и пути», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.07 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация

Актуальность темы исследования

Диссертация Трифонова А.В. выполнена на актуальную тему, посвящена исследованиям влияния трибологического состояния контактных поверхностей между колесами подвижного состава и рельсами на их взаимодействие, разработке рекомендаций и технических решений по контролю трения в зонах контактов колеса и рельса с применением лубрикации рельсов.

Актуальность исследований по проблеме взаимодействия колес подвижного состава и рельсов заключается в том, 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.

Существует потребность в определении варианта трибологического состояния контактных поверхностей между колесами подвижного состава и рельсами в кривых, который бы обеспечил оптимальное их взаимодействие по критериям снижения бокового воздействия колес подвижного состава на рельсы, факторов износа, и, соответственно, в определении диапазона рациональных коэффициентов трения на контактных поверхностях между колесами

подвижного состава и рельсами в кривых по условиям реализации тяги и торможения подвижного состава. Цель и задачи, представленные в диссертации, направлены на повышение эксплуатационной эффективности железнодорожного транспорта. В этой связи тему диссертации следует считать весьма актуальной и важной для развития железнодорожной отрасли.

Оценка структуры и содержания работы

Диссертация выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет транспорта (МИИТ)» на кафедре «Тяговый подвижной состав».

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

Во введении автором приведено обоснование актуальности темы и степень ее разработанности, определена цель, поставлены задачи, выбраны методы проведения исследований, сформулированы научная новизна, основные положения и практическая ценность работы, показаны достоверность результатов и степень апробации.

В первой главе выполнен анализ современного состояния исследований взаимодействия подвижного состава и пути, тенденций развития технических решений в области лубрикации рельсов и контроля трибологического состояния контактных поверхностей головок рельсов.

Вторая глава посвящена теоретическим исследованиям взаимодействия колес подвижного состава и пути, в частности разработке математических моделей пространственных колебаний секции грузового тепловоза и грузового вагона, позволяющих исследовать ходовую динамику грузового тепловоза и грузового вагона на прямых и кривых участках пути при различных трибологических состояниях колес и рельсов. Получены зависимости влияния трибологического состояния контактных поверхностей между колесами подвижного состава и рельсами на взаимодействие колес подвижного состава и рельсов. По результатам компьютерного моделирования 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 вследствие 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.

В третьей главе представлены результаты экспериментальных исследований влияния изменения трибологического состояния в точках контакта колес подвижного состава с рельсами на взаимодействие колес подвижного состава и пути. Экспериментально подтверждены результаты компьютерного моделирования.

Четвертая глава посвящена техническим решениям по управлению трибологическим состоянием между колесами подвижного состава и рельсами. Предложены запатентованные технические решения всепогодного рельсосмазывающего устройства модульного типа с системой управления на основе спутниковой навигации, в том числе для применения комбинированной лубрикации, для нанесения различных типов смазочных материалов, для установки на различные типы подвижного состава. Также описана технология комбинированной лубрикации рельсов локомотивом, ведущим состав, отличающаяся от существующих технологий тем, что лубрикация внутреннего рельса в кривой производится тяговым локомотивом в составе поезда на участках пути, где уже осуществлена лубрикация боковой грани головки наружного рельса вагонами-рельсосмазывателями.

В пятой главе приведен расчет экономической эффективности предлагаемых технических решений, выполненный применительно к вагону-рельсосмазывателю, по результатам внедрения технологии лубрикации рельсов.

В заключении изложены основные научные и практические итоги, результаты и рекомендации.

В приложении к диссертации приведены результаты моделирования движения подвижного состава при различных соотношениях коэффициентов трения в точках контакта колес подвижного состава с рельсами.

Диссертация удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям, представленным на соискание ученой степени кандидата технических наук, структура диссертации и ее содержание находятся в логическом

единстве, соответствуют целям и задачам исследования. В рамках поставленной цели и решения задач диссертация представляет собой законченное научное исследование.

Новизна полученных результатов

Научная новизна диссертации состоит в следующем:

1. С 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 их взаимодействие. 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.

2. Предложены рациональные коэффициенты трения на контактных поверхностях между колесами подвижного состава и рельсами в кривых по условиям реализации тяги и торможения подвижного состава.

3. Обосновано возникновение эффекта снижения момента, препятствующего повороту первой колесной пары и тележки в кривой, вследствие применения комбинированной лубрикации рельсов.

4. 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.

Личный вклад соискателя в получение результатов исследования

Личное участие соискателя состоит в постановке и разработке путей решения всех основополагающих задач, реализуемых в рамках диссертации, выполнении ключевой роли на всех этапах исследования и интерпретации полученных результатов, участии в подготовке публикаций. Соискатель принимал непосредственное участие в получении основных результатов диссертации, выступал с докладами на международных научно-практических конференциях и научно-технических советах ОАО «РЖД». Личное участие соискателя в получении изложенных в диссертации результатов подтверждено соавторами и

отражено в совместных публикациях. Диссертационное исследование опирается на большой фактический материал, собранный и обработанный лично автором.

Степень достоверности результатов исследования

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, результатами научных исследований отечественных и зарубежных ученых по сходной тематике, воспроизводимостью результатов, использованию общепризнанного программного комплекса Universal Mechanism.

Теоретическая и практическая значимость результатов, полученных автором диссертации

Теоретическая значимость исследования заключается в разработке теоретических положений влияния трибологического состояния контактных поверхностей между колесами подвижного состава и рельсами на их взаимодействие, в результате которых 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, предложены рациональные коэффициенты трения на контактных поверхностях между колесами подвижного состава и рельсами в кривых по условиям реализации тяги и торможения подвижного состава.

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.

Соответствие содержания диссертации заявленной специальности и теме диссертации

Выполненные в диссертации исследования по их содержанию и результатам соответствуют пункту 10 «Взаимодействие подвижного состава и пути.

Системы, средства и материалы, снижающие износ элементов пути и ходовой части подвижного состава и повышающие безопасность движения» паспорта научной специальности 05.22.07 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

Соответствие автореферата диссертации ее содержанию

Автореферат соответствует ее содержанию и полностью отражает научную новизну и практическую значимость, а опубликованные соискателем работы раскрывают основные положения диссертационного исследования.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Результаты диссертации имеют важное практическое значение при решении задач по совершенствованию условий взаимодействия в системе «колесо – рельс», которые оказывают существенное влияние на безопасность движения на железнодорожном транспорте, на сроки службы и организацию содержания основных устройств пути и подвижного состава, на эксплуатационные затраты железных дорог. Предложенные в диссертации технические решения в области контроля трения в контакте колеса и рельса могут быть применены на сети железных дорог ОАО «РЖД», в частности, соискателем рекомендовано оснащение грузовых локомотивов рельсосмазывающими устройствами для нанесения смазочного материала на поверхность катания внутреннего рельса в кривых.

Замечания по диссертационной работе

По работе имеются следующие замечания:

1. Для изучения влияния трибологического состояния контактных поверхностей между колесами подвижного состава и рельсами на условия взаимодействия в системе «колесо – рельс» достаточно математического описания колебаний кузова, тележки и колесных пар, влияние колебаний колесно-моторного блока малосущественно и не оказывает особого влияния на боковое воздействие подвижного состава на путь.

2. В диссертации недостаточно показано, как изменяются значения коэффициентов трения в точках контакта колес подвижного состава и рельсов в диапазоне рациональных коэффициентов трения в зависимости от количества пропущенных по участку, где проводилась лубрикация рельсов, осей колесных пар подвижного состава.

3. Из автореферата не ясно, где на рельсовом транспортном средстве размещаются форсунки для нанесения смазки на боковую внутреннюю грань головки рельса и как производится их позиционирования относительно рельса.

Данные замечания не снижают общей положительной оценки диссертации и не влияют на достоверность полученных научных результатов, работа выполнена на достаточно высоком уровне, автор показал квалификацию.

Заключение по диссертации о соответствии ее требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней»

В соответствии с п. 10 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» диссертация написана Трифоновым А.В. самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку.

Теоретические и практические результаты, представленные в диссертации, являются новыми и значимыми, они убедительно аргументированы и получили технико-экономическую оценку.

Основные научные результаты диссертации Трифонова А.В. опубликованы в 19 научных работах, из них 3 статьи - 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.

В соответствии с п. 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» в диссертации Трифонова А.В. имеются ссылки на других авторов и источники заимствования материалов, а также на научные работы, выполненные соискателем ученой степени лично и в соавторстве.

Диссертация Трифонова Алексея Валерьевича «Влияние трибологического состояния рельсов на взаимодействие колес подвижного состава и пути» на соискание ученой степени кандидата технических наук является научно-квалификационной работой, выполнена на актуальную тему, обладает научной новизной и практической значимостью. В диссертации изложены новые, научно обоснованные технические решения и разработки в области исследования влияния трибологического состояния контактных поверхностей между колесами подвижного состава и рельсами на условия взаимодействия в системе «колесо – рельс» и рационализации этого процесса по условиям реализации тяги, торможения и снижения бокового воздействия на путь подвижного

состава, имеющие существенное значение для страны, что соответствует 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.

Заключение рассмотрено на заседании кафедры «Транспортные машины и триботехника» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ ВО РГУПС),
 «20» мая 2019 г., протокол №10.

Заведующий кафедрой
 «Транспортные машины и триботехника»
 ФГБОУ ВО «Ростовский государственный
 университет путей сообщения»,
 доктор технических наук
 (05.22.07 – Подвижной состав
 железных дорог, тяга поездов
 и электрификация),
 профессор

Шаповалов Владимир Владимирович

«21» мая 2019 г.

ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей сообщения»
 (ФГБОУ ВО РГУПС)

344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2

кафедра «Транспортные машины и триботехника»

Телефон: +7(863)272-62-43

E-mail: tmt@rgups.ru

Адрес официального сайта: <http://www.rgups.ru>

Подпись

УДОСТОВЕРЯЮ

Начальник управления делами

ФГБОУ ВО РГУПС

«21» 05 2019



Т.М. Канина