

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации ХАРЛАМОВА Павла Викторовича «Повышение эффективности системы «путь - подвижной» состав» термометаллоплакированием фрикционных поверхностей колеса и рельса», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по двум специальностям:

2.5.3 «Трение и износ в машинах»;

2.9.3 «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация».

Актуальность темы исследования

В последнее время на российских железных дорогах внедряются новые локомотивы с повышенной силой тяги и осевыми нагрузками 245 кН, вагоны с нагрузками на ось 245 кН. Для решения задач стабильности фрикционных связей колес и рельсов тягового подвижного состава развиваются технические средства активации этих связей методами модификации активных площадей фрикционного взаимодействия. Для эффективной защиты рельсов и колесных пар локомотивов, и вагонов от износа в последнее время стали применять твердые смазочные покрытия и системы автоматизированной подачи их в зону взаимодействия колес с рельсами.

В связи с этим проблема разработки методов и материалов нанесения износостойких модифицированных покрытий на поверхности колес и рельсов с учетом сложной динамики взаимодействия колесных пар с рельсами, нелинейных процессов на трибоконтакте и достоверной оперативной информации о техническом состоянии трибосопряжения является актуальной и востребованной научной проблемой.

Научная новизна диссертационной работы заключается в следующем:

- обосновано математическое выражение безразмерного коэффициента демпфирования, что позволяет идентифицировать в октавных диапазонах частот тенденции изменения упругих, инерционных и диссипативных свойств фрикционного взаимодействия рабочих поверхностей узлов трения;

- предложена методология идентификации трибологических процессов в фрикционном контакте колеса тягового подвижного состава с рельсом. Это позволяет контролировать выходные трибохарактеристики и прогнозировать аномальные явления, например, срыв сцепления;

- предложена методика формирования функциональных вторичных структур на рабочих поверхностях бандажа колес тягового подвижного состава способом термометаллоплакирования;

- разработаны критерии подобия тяговой мощности и контактного давления натурного подвижного состава его физико-математической модели. Это позволило методами математического планирования эксперимента, математической статистики и трибоспектральной идентификации сформулировать принципы реализации процесса сцепления колес тягового подвижного состава с рельсами при использовании модификаторов трения.

Показано, что при активации фрикционных связей металлоплакирующим материалом динамический безразмерный коэффициент демпфирования возрастает.

тает в два-три раза, что снижает амплитуды фрикционных автоколебаний объёмов масс поверхностных слоёв контактирующих тел, как в переходных, так и стационарных режимах движения, изменяет микрогеометрию контактирующих поверхностей трения и формирует новую равновесную шероховатость.

Научная и практическая значимость

Разработан способ металлоплакирования и метод динамического мониторинга процессов сцепления колесных пар подвижного состава в режиме тяги, защищенных патентами РФ.

Обосновано применение металлоплакирующих материалов для формирования равновесной шероховатости тяговой поверхности колеса локомотива, стабилизации сил продольного и поперечного крива и тяговой мощности.

Разработана инновационная и принципиально новая технология повышения силы тяги локомотива и сокращение потерь энергии.

Методология и методы исследования

В качестве методов исследований в работе используются методы квантово-химических расчетов, ОЖЭ-электронной спектроскопии, математические методы теории вероятности и математической статистики, информации, обработки данных и автоматического управления.

Работа прошла широкую апробацию. Основные результаты научного исследования доложены, обсуждены и одобрены на 15-и научно-практических международных и всероссийских конференциях. Основные положения диссертации и полученные результаты опубликованы в 110 научных работах, из них 26 статей в рецензируемых научных изданиях, включенных в перечень ВАК, 10 в изданиях SCOPUS, получено 8 патентов, опубликованы 3 монографии.

Замечания по автореферату

Давая положительную оценку выполненным исследованиям и отмечая значимость результатов диссертации Харламов П.В. для науки и практики, представляется возможным сделать следующие замечания по автореферату:

При разработке математической модели вписывания трехосной тележки тепловоза 2ТЭ116 в кривые малого радиуса следует указать особенности и отличие модели по сравнению с решениями, изложенными в работе В.С. Коссова «Снижение нагруженности ходовых частей локомотивов и пути». Показать новизну подходов, используемых в программном инструменте Rail Profile Wear Evolution программного комплекса «Универсальный механизм», версия 9.

Эксплуатационные испытания модификаторов трения целесообразно было бы провести на участках пути со сложным продольным и поперечным профилем с поездами весом 7100 и более тонн, например, электровоз 2ЭС10 с асинхронным тяговым приводом.

Приведенные замечания не снижают значимости результатов диссертации Харламова П.В., которую можно оценить как законченную научно квалификационную работу, выполненную на актуальную тему, в которой получены новые научно обоснованные технические и технологические решения на основе

научно-обоснованного применения в трибосистеме «колесо-рельс» металлоплакирующего модификатора, позволяющего стабилизировать силу тяги локомотивов, улучшить условия вписывания тележек в кривых участках пути и снизить силы поперечного крипа, уменьшая тем самым вероятность развития контактно-усталостных повреждений колес и рельсов, что вносит значительный вклад в развитие железнодорожного транспорта страны.

В целом, содержание автореферата позволяет сделать вывод о том, что представленная к защите диссертационная работа выполнена на высоком теоретическом уровне, имеет практическую значимость, соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (пп. 9 – 11, 13, 14), а ее автор, Харламов Павел Викторович, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по научным специальностям:

2.5.3 «Трение и износ в машинах»;

2.9.3 «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация».

Заведующий отделением динамики, прочности и инфраструктуры АО «ВНИКТИ», доктор технических наук (01.02.06 «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры»)

Волохов Григорий Михайлович

тел. +7 (496) 618-82-18 доб. 11-12, e-mail: volokhov-gm@vnikti.com

Заведующий отделом инфраструктуры АО «ВНИКТИ», кандидат технических наук (05.22.06 «Железнодорожный путь, изыскание и проектирование железных дорог», 05.05.04 «Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины»)

Краснов Олег Геннадьевич

тел. +7 (496) 618-82-18 доб. 11-14, e-mail: krasnov-og@vnikti.com

Адрес: 140402, Московская область, г. Коломна, ул. Октябрьской революции, 410. Акционерное общество «Научно-исследовательский и конструкторско-технологический институт подвижного состава» (АО «ВНИКТИ»)

Лугинский Валерова Г.М. и Краснов О.Г.
Юберев.

Главный специалист по кадрам

И.Ю. Селиванова

подпись

25.04.2022

