

Отзыв
официального оппонента на диссертационную работу Глазунова Д.В.
«Повышение эффективности смазывания гребней колес тягового
подвижного состава и рельсов», представленную на соискание
ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.02.04 - «Трение и износ в машинах»

1. Актуальность темы диссертационного исследования

Современный железнодорожный транспорт должен обеспечивать эффективный и безопасный перевозочный процесс, основой которого является надежное функционирование основных систем железнодорожного подвижного состава, в немалой степени определяемое техническим состоянием этих систем. Наиболее напряженным узлом трения является пара «колесо-рельс», поскольку взаимодействие этих деталей одновременно происходит как по поверхностям катания, так и между гребнем колеса и боковой поверхностью рельса. Одним из способов повышения эксплуатационной эффективности системы «колесо – рельс» является регулирование и оптимизация характеристик фрикционного контакта путем использования новых технологий лубрикации и модификаторов трения с повышенным ресурсом смазывания. Несмотря на обширные исследования, проводимые в этой области, у специалистов нет единого мнения о том, какие виды смазочных материалов, системы смазки, технологические способы смазывания наиболее эффективно использовать в тех или иных условиях эксплуатации подвижного состава. Целью данной диссертационной работы является повышение долговечности гребней колес тягового подвижного состава, на основе создания смазочного материала, обеспечивающего эффективность действия в эксплуатационном температурном диапазоне пары «колесо-рельс». Необходимость решения поставленной цели не вызывает сомнений и дает основание считать тему диссертации актуальной как в теоретическом плане, так и для практического использования результатов исследования.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов рекомендаций, сформулированных в диссертации

В соответствии с поставленной целью в работе решаются следующие задачи:

На основе методики комплексного физико-математического моделирования выделена механическая система «грузовой электровоз, оснащенный бесприводными гребнерельсосмазывателями (ГРС) – железнодорожный путь» и разработана физико-математическая модель данной системы, что позволяет установить коэффициенты перехода от натуре к модели, разработана принципиально новая подсистема трения «смазочный блок - ролик», позволяющая исследовать триботехнические характеристики оболочки смазочного материала; установлен критерий работоспособности смазочных материалов, характеризующий эффективность действия смазочных материалов в рабочем диапазоне температур.

Предложен и реализован комплекс экспериментальных исследований, позволяющий определить триботехнические характеристики компонентов пластического смазочного материала (ПСМ) в широком диапазоне рабочих температур трибопары «колесо-рельс» и дополнительно оснащенный инфракрасным стационарным пирометром бесконтактного типа.

На основании симплекс-решетчатых, полнофакторных экспериментальных планов установлен рациональный состав трехкомпонентного смазочного материала (пеностекла 11%, стеариновой кислоты 32%, битума 57%) и конструктивные параметры его оболочки (толщина оболочки ПВД 1,2 мм, содержание меловой добавки в оболочке 5%), обеспечивающий равномерный расход смазочного материала в целом, установлены основные триботехнические закономерности работы смазочного материала с новым составом компонентов и его параметры: расход смазочного материала 288 г/1000 км, интенсивность изнашивания гребней колес $0,371 \cdot 10^{-4}$ мм/км и коэффициент трения 0,13.

Проведены промышленные испытания эффективности применения разработанного смазочного материала в Ремонтном локомотивном депо Сальск-Грузовое Дирекции тягового подвижного состава СКЖД, показавшие удовлетворительную сходимость с результатами лабораторных

исследований, и эффективность предлагаемого смазочного материала по сравнению с используемым: интенсивность изнашивания гребней колес снижена на 28,4% и расход смазочного материала снижен на 29,5% и разработан телевизионно – цифровой комплекс трибоконтакта «гребень колеса – боковая грань головки рельса», включающий идентификационный и регистрирующий блоки и позволяющий исследовать процесс нанесения смазочного материала на гребни колес тягового подвижного состава.

Можно утверждать, что поставленные в диссертации задачи, используемые для решения поставленной цели, а также теоретические положения, выводы и рекомендации являются обоснованными.

3. Оценка научной новизны диссертационного исследования достоверности полученных результатов

Исходя из поставленных задач и результатов, полученных соискателем в диссертации, можно считать, что научная новизна состоит в следующем:

1. Разработана физико-математическая модель системы «грузовой электровоз, оснащенный бесприводными гребнерельсосмазывателями – железнодорожный путь», позволяющая установить коэффициент перехода от природы к модели исследуемой системы.

2. Разработан критерий подобия работоспособности ПСМ, характеризующий эффективность действия смазочного материала, для обеспечения идентичности процессов трения в контакте «гребень колеса – боковая грань головки рельса».

3. Используя симплекс – решетчатые планы типа «состав – свойство» и планирование полного факторного эксперимента разработаны рецептура ПСМ и конструкция оболочки ПСМ, обеспечивающего режим граничной смазки и повышенный ресурс трибопары «гребень колеса – боковая грань головки рельса».

Достоверность результатов диссертации подтверждается убедительным обоснованием постановок задач, комплексом исследований по определению триботехнических и температурных характеристик смазочного материала в условиях системы «колесо – рельс»; применением методик симплекс –

решетчатого планирования и планирования полного факторного эксперимента, на основе которых разработана новая рецептура смазочного материала, обеспечивающая устойчивое смазывание в исследуемом температурном диапазоне работы.

4. Замечания

Вместе с тем, представленная на отзыв диссертационная работа Глазунова Д.В. не лишена недостатков, основными из которых являются:

1. В диссертации не достаточно представлены результаты стендовых испытаний смазочных материалов. Например, хотелось бы увидеть влияние температуры на коэффициент трения исследуемых смазочных материалов.

2. Схема «ролик-ролик», выбранная в качестве физической модели пары трения «реборда колеса – боковая грань головки рельса» не совсем точно моделирует реальные условия трибоконтакта. Лабораторные исследования проводились при постоянной нагрузке (1000Н) что также не соответствует реальным условиям, в которых имеют место «ударные» нагрузки на криволинейных участках пути. Именно там проявляется «катастрофический износ» - «задир», о котором указывалось в первой главе диссертации. Об этом нужно было указать в «допущениях» принятых в работе при разработке физико-математической модели трибоконтакта.

3. Разработанный смазочный материал желательно сравнить по эффективности с зарубежными образцами.

4. В диссертации имеются опечатки. В тексте диссертации отсутствуют ссылки и описание изображений, приведенных на рис. 2.6. и 2.7. (стр. 56). На стр. 57 содержится ссылка на рисунок 9, отсутствующий в тексте диссертации.

Сделанные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертации. Тем более что результаты эксплуатационных испытаний в целом подтвердили высокую корреляцию с лабораторными исследованиями

и результатами и свидетельствуют о правильности выбора изложенных в диссертации подходах и методиках.

5. Заключение

Полученные автором результаты содержат теоретические положения, обоснованность и достоверность которых подтверждена комплексом экспериментальных исследований определения триботехнических и температурных характеристик смазочных материалов, а также сравнительными промышленными испытаниями разработанного образца смазочного материала с аналогами, позволивших определить эффективность действия нового смазочного материала. Основные научные результаты диссертационной работы опубликованы в журналах, включенных в Российский индекс научного цитирования (elibrary.ru): «Трение и смазка в машинах и механизмах» (Москва 2012г., 2013г.); «Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения» (Ростов-на-Дону 2008г., 2010г., 2012г.). Апробация диссертации осуществлена на международных конференциях: «Механика и трибология транспортных систем» (г. Ростов-на-Дону 2011 г.); всероссийских конференциях: «Транспорт-2004» (Ростов-на-Дону 2004 г.), «Транспорт-2005» (Ростов-на-Дону, 2005 г.), «Транспорт-2006» (Ростов-на-Дону 2006 г.), «Транспорт-2007» (Ростов-на-Дону, 2007 г.), «Транспорт-2008» (Ростов-на-Дону 2008 г.), «Транспорт-2009» (Ростов-на-Дону 2009 г.), «Транспорт-2010» (Ростов-на-Дону 2010. г.) и на областной выставке научно-технического творчества молодежи в разделе «Рационализаторы и конструкторы промышленности» (г. Ростов-на-Дону 2005 г.), а также в эксплуатационных условиях на участке Северо-Кавказской железной дороги. Содержание диссертации достаточно полно изложено в автореферате и в опубликованных работах, личный вклад автора можно считать подтвержденным.

Результаты диссертации Глазунова Д.В. опубликованы в 16 печатных работах (из них 5 работ в изданиях, рекомендованных ВАК РФ и 1 патент на изобретение).

6. Соответствие диссертации требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней»

Диссертационная работа на тему «Повышение эффективности смазывания гребней колес тягового подвижного состава и рельсов» соответствует паспорту специальности 05.02.04 – «Трение и износ в машинах» по пунктам 4: Смазочное действие: гидро- и газодинамическая смазка, гидро- и газостатическая смазка, эластогидродинамическая смазка, граничная смазка; 8: Триботехнические свойства смазочных материалов; 10: Физическое и математическое моделирование трения и изнашивания. Диссертация Глазунова Д.В. является завершённой, научно-квалифицированной работой, в которой изложены новые научно-обоснованные математические и практические решения по повышению эффективности смазывания системы «колесо – рельс», имеющих существенное значение, как для развития железнодорожной отрасли, так и для других отраслей. Диссертация соответствует критериям пункта 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» предъявляемым к кандидатским диссертациям. Считаю, что соискатель Глазунов Д.В. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.04 - «Трение и износ в машинах».

Официальный оппонент,
доктор технических наук,
профессор кафедры «Мехатронных
станочных систем» Уфимского
государственного авиационного
технического университета

Шолом Владимир Юрьевич
10 сентября 2014 года

Место работы: Уфимский государственный
авиационный технический университет.
Адрес: 450000, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. К. Маркса, д. 12.
e-mail: sholom@rosoil.ru, тел. 89276355007

Подпись В.Ю. Шолома заверяю

