

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

кандидата технических наук Штанова Олега Викторовича
на диссертационную работу Григорьева Альберта Викторовича
«ПОВРЕЖДЕНИЯ И РЕСУРС БАНДАЖА ЛОКОМОТИВНОГО КОЛЕСА В
УСЛОВИЯХ НИЗКИХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ТЕМПЕРАТУР»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности

01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела»

Актуальность темы диссертационного исследования.

В процессе эксплуатации узлов и деталей железнодорожной техники в умеренном и холодном климате Российской Федерации происходит накопление повреждений различного характера, обуславливающих преждевременный выход их из строя. При этом актуальной проблемой остается прогнозирование предельного состояния и ресурса конструкций и их элементов на основе анализа условий работы механизмов и моделирования процессов накопления повреждений и разрушения, как на поверхности, так и в объеме материала. Основными задачами работ в данном направлении являются исследование и описание закономерностей процесса накопления повреждений от совместного действия различных факторов. Таким образом, при решении задачи прогнозирования предельного состояния и ресурса конструкций важным пунктом становится создание модели, описывающей процесс разрушения в материале.

В представленной работе разрабатывается модель, учитывающая деградацию механических свойств материала с понижением эксплуатационных температур, и ударно-контактное воздействие, возникающее при прохождении колесом рельсовых стыков. Основываясь на разработанной модели накопления повреждений, автор предлагает методику определения ресурса железнодорожного колеса, эксплуатируемого при низких климатических температурах.

Диссертационная работа Григорьева А.В. посвящена проблеме научно

обоснованной оценки прочности и ресурса элементов конструкций, работающих в экстремальных климатических условиях Крайнего Севера и Арктики, и выполнена в соответствии со стратегическими направлениями развития железнодорожного транспорта на этих территориях. Это дает основание утверждать, что решаемая проблема является актуальной.

Степень обоснованности научных положений

Обоснованность научных положений, выносимых на защиту, обеспечивается применением для их вывода известных теоретических методик, а также подтверждается полученными при стандартных испытаниях экспериментальными данными.

Соискателем проведен обзор и анализ литературных источников по моделированию процессов накопления повреждений, контактными задачам взаимодействия железнодорожных колес и рельсов, а также описаны основные причины возникновения и развития повреждений контактной пары колесо-рельс. На основе анализа обосновываются проблемы эксплуатации элементов конструкций и техники в условиях низких климатических температур.

В экспериментальной части диссертационной работы приведены результаты металлографических исследований микрошлифа, испытаний на растяжение цилиндрических образцов, ударный изгиб образцов с v-образным надрезом, измерений твердости по шкале Бриннеля при отрицательных и положительной температурах. Автором проведен мониторинг локомотивных колесных пар, эксплуатируемых в условиях Крайнего Севера. На основании комплекса механических испытаний определен механизм охрупчивания и разрушения поверхностного слоя бандажа локомотивного колеса, который схож с усталостным выкрашиванием, однако в условиях низких температур имеет свои особенности: в результате снижения пластичности и локализации деформации у поверхности, трещины располагаются более полого, а отслаивание материала происходит более часто, что приводит к недопустимому росту дефектов при небольшом числе циклов, и снижению ресурса колеса.

Предложенная и обоснованная соискателем полуэмпирическая модель накопления повреждений в бандаже локомотивного колеса, которая основывается на концепции Качанова-Работнова, учитывает специфику эксплуатации в условиях низких климатических температур.

На основании предложенной модели накопления повреждений, осуществлена разработка методики оценки ресурса бандажа локомотивного колеса. На основе экспериментальных данных и разработанной методики расчета ресурса была проведена оценка ресурса реального бандажа локомотивного колеса, в результате которой установлено, что в условиях низких климатических температур расчетный ресурс колеса в три раза меньше, чем аналогичный показатель для средней полосы России.

Достоверность и научная новизна результатов

Достоверность и обоснованность диссертационной работы Григорьева А.В. обеспечиваются сочетанием различных взаимодополняющих методик исследований, применяемых при получении и анализе научной информации, использованием широко апробированных методов испытаний, сертифицированных средств измерений и испытательного оборудования.

Соискателем на основании анализа литературных источников, полученных экспериментальных и эксплуатационных данных установлено, что в зимний период резко возрастает интенсивность накопления повреждений. Причиной тому служит снижение ударной вязкости материала, тем самым наблюдается преобладание низкоэнергетического хрупкого образования трещин и структурная деградация материала. Посредством сплайн-аппроксимации экспериментальных данных, рассчитаны изменения величины ударной вязкости, соответствующие истории минимальных температур эксплуатации по календарным месяцам. Сама предложенная методика оценки накопленной поврежденности и ресурса локомотивного колеса, несомненно, обладает научной новизной.

Полученные практические результаты были использованы для оценки ресурса бандажа локомотивного колеса, эксплуатируемого в условиях Крайнего Севера, что подтверждается актом внедрения ОАО АК «Железные дороги Якутии».

Результаты работы докладывались на различных международных, всероссийских и региональных научно-технических конференциях, основное содержание диссертационной работы опубликовано в 17 научных работах, в том числе: 5 статей в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ для опубликования материалов диссертационных работ.

Выявленные недостатки и замечания

1. В работе, видимо, неверно принята средняя длина рельса - 20 метров вместо 25.

2. Не учтено термомеханическое воздействие на колесо, возникающее при торможении и приводящее в условиях низких температур к появлению характерных дефектов типа "ползунов" и "наваров".

Перечисленные недостатки и замечания не снижают общей научной значимости оппонируемой диссертационной работы и не противоречат научным предпосылкам, использованным для формирования соискателем основных выводов и заключений.

Заключение

Рассмотренная диссертационная работа «Повреждения и ресурс бандажа локомотивного колеса в условиях низких климатических температур», выполненная Григорьевым Альбертом Викторовичем содержит новые научные результаты и предлагает новое решение актуальной проблемы оценки и прогнозирования прочности и ресурса элементов конструкций, работающих в условиях экстремально низких климатических температур Северо-Востока России и Арктических регионов. Актуальность, научная новизна, практическая значи-

мость, степень обоснованности научных положений и выводов, достоверность полученных результатов, уровень апробации и опубликование основных защищаемых положений в печати, представленной работы свидетельствуют о достаточном личном вкладе в науку и полностью соответствуют требованиям п.9 «Положения о присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013 г., предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Григорьев Альберт Викторович, без сомнения, заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела.

Официальный оппонент:

Заместитель директора по научно-исследовательской работе, кандидат технических наук Штанов Олег Викторович

Общество с ограниченной ответственностью "Научно-Технический Центр Информационные технологии" филиал в г. Комсомольске-на-Амуре, улица Фурманова, д. 20, индекс 681005, тел. (4217)54-99-25, электронная почта oshtanov@yandex.ru.

О.В. Штанов

Подпись официального оппонента заверяю

Исполняющий обязанности директора филиала

Н.М. Паладин