

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»
(ДВГУПС)



680021, Россия, город Хабаровск, улица Серышева, дом 47

Тел. (4212) 40-72-00, 40-75-16, Факс: (4212) 40-73-21

E-mail: root@festu.khv.ru, www.dvgups.ru

ОКПО 01115768, ОГРН 1022701287652,

ИНН 2724018158, КПП 272401001

От «27» 10 20 15 г. № 336

На № _____ от « _____ » _____ 20 _____ г.

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе ДВГУПС,
доктор технических наук, профессор

С.А. Кудрявцев

« _____ » _____ 20 _____ г.

ОТЗЫВ

ведущей организации

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

1. Актуальность темы диссертационной работы

В настоящее время важной научно-технической проблемой является обоснованная оценка прочности и ресурса машин и конструкций, работающих в экстремальных климатических условиях Северо-Востока России и Арктики. Особое значение имеет задача прогнозирования предельного состояния и ресурса сложных технических систем, их отдельных узлов и элементов. Диссертационная работа Григорьева А.В. связана с одним из стратегически важных для Российской Федерации направлений, - развитием железнодорожного транспорта. В настоящее время актуальным является решение задачи описания механических, физико-химических, и других процессов, приводящих к достижению материалом и элементом конструкции своего предельного состояния, а также создания соответствующей модели, описывающей процесс разрушения материала и накопления в нем усталостных, коррозионных, пластических, и других видов повреждений. Это связано со значительным

ростом объемов перевозимых грузов, строительством и вводом в эксплуатацию новых участков железной дороги на Крайнем Севере.

В представленной работе разрабатывается модель накопления повреждений в таком важном элементе железнодорожной техники, как колесо, от технического состояния которого напрямую зависит безопасность движения. Предложенная модель учитывает снижение механических свойств материала с понижением эксплуатационных температур, и ударно-контактное воздействие, возникающее при прохождении колесом рельсовых стыков. На основе предложенной модели накопления повреждений с достаточной достоверностью прогнозируется ресурс железнодорожного колеса, эксплуатируемого в экстремальных климатических условиях Крайнего Севера.

Целью данной работы является разработка методики оценки поврежденности и ресурса бандажа локомотивного колеса с учетом воздействия низких температур эксплуатации.

2. Значимость результатов диссертационных исследований автора

Полученные результаты исследований развивают теоретические основы моделирования накопления повреждений в материалах. Основным результатом работы Григорьева А. В. является разработка метода оценки поврежденности и ресурса бандажа локомотивного колеса, который позволяет определить закономерность охрупчивания материала и описывает процесс накопления повреждений в материале с учетом температурного режима эксплуатации.

Особую практическую значимость имеет возможность применения разработанной модели для оценки поврежденности и ресурса бандажей локомотивных колес, работающих в экстремальных условиях Крайнего Севера. Предложенный Григорьевым А.В. подход к оценке поврежденности предоставляет широкие возможности применения разработанной модели, которая была экспериментально апробирована на реальных элементах железнодорожной техники. Данный подход отличается своей универсальностью и может применяться для оценки состояния материалов деталей и узлов техники, работающей в различных климатических условиях.

Все исследования, проведенные диссертантом, нашли свое применение в ходе выполнения ряда федеральных и республиканских проектов и грантов. Результаты диссертационной работы получили практическое применение в ОАО АК «Железные дороги Якутии» в рамках совместных научно-исследовательских работ, а также использованы в образовательной деятельности ГБУ РС (Я) «Транспортный техникум».

3. Достоверность полученных результатов и выводов

Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций диссертационной работы Григорьева А.В. подтверждаются использованием ши-

роко апробированных методов ний, сертифицированных средств измерений и испытательного оборудования. Применение теории накопления повреждений Качанова-Работнова, которая широко используется в теории деформируемого твердого тела для оценки поврежденности, также подтверждает достоверность численных расчетов, подтверждаемых данными экспериментальных исследований.

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, и одна статья, находящаяся в печати (журнал «Заводская лаборатория. Диагностика материалов», индексируемый в базах Scopus, WoS).

4. Структура и содержание работы

Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, списка использованной литературы из 85 наименований, и приложения. Объем диссертации составляет 125 стр., включая 27 рисунков, 8 таблицы.

Во введении обоснована актуальность темы исследования, сформулированы цель и задачи исследования.

В первой главе диссертации автором проведен обзор и анализ литературных данных по моделированию процессов накопления повреждений. Анализируются работы ведущих ученых по контактному взаимодействию железнодорожных колес и рельсов. Приведены причины возникновения и развития повреждений колеса и рельса. Обосновываются проблемы эксплуатации элементов конструкций и техники в условиях низких климатических температур.

Вторая глава посвящена экспериментальной части диссертационной работы. Проведены металлографические исследования, испытания на растяжение, ударный изгиб, измерения твердости при отрицательных температурах. Проведен обзор и анализ повреждений локомотивных колесных пар, эксплуатируемых в условиях Крайнего Севера. Приводится общая картина последовательности, процесса накопления повреждений железнодорожных колес при воздействии температурных напряжений с учетом контакта колеса с рельсовым стыком. Установлено, что основное влияние на интенсивность накопления повреждений оказывает снижение сопротивления материала бандажа локомотивного колеса действию ударных нагрузок. Соответственно, в условиях низких климатических температур требуется меньше затрат энергии на разрушение от ударного воздействия.

В третьей главе диссертационной работы Григорьева А. В. разработана расчетная модель накопления повреждений в бандаже локомотивного колеса, основанная на концепции Качанова-Работнова. Представлено условие разрушения, учитывающее повреждения, вносимые многоцикловогой усталостью и малоцикловогом удар-

но-контактным нагружением. Отмечено, что в условиях низких климатических температур последнее будет превалировать за счет снижения ударной вязкости и локализации пластических деформаций.

Предложен подход, в котором с помощью численной аппроксимации рассчитаны значения ударной вязкости, соответствующие минимальным температурам региона по календарным месяцам. С помощью него при эксплуатации техники может быть спрогнозирован рост накопленных повреждений и снижение ресурса в зависимости от климатических условий.

В четвертой главе диссертации на основании предложенной модели накопления повреждений, разработана методика определения ресурса бандажа локомотивного колеса.

Данная расчетная методика определения ресурса бандажа позволяет спрогнозировать остаточный ресурс такого наиболее важного с точки зрения безопасности движения элемента железнодорожной техники, как локомотивное колесо, в конечном счете, определяющего работоспособность локомотива.

5. Замечания

В качестве замечаний следует отметить ряд терминологических ошибок, связанных со смежной специализацией работы в области динамики машин и механики деформируемого твердого тела, а также упрощения, принятые при создании модели накопления повреждений. В частности, не учтена геометрия элементов колеса и рельса в зоне контакта, и возникающее при этом сложное напряженно-деформированное состояние, отсутствие решения динамической и температурной задач. Но ввиду сложности этих вопросов, и соответствующих численных моделей и расчетов, следует признать, что данная работа послужит хорошим основанием для следующих детальных исследований в этом направлении.

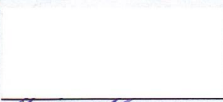
Для ощутимого экономического эффекта разработанная методика должна быть доведена до соответствующих нормативных актов и ведомственных стандартов, учитывающих климатические особенности эксплуатации железнодорожной техники.

6. Заключение

Диссертационная работа Григорьева А. В. «Повреждения и ресурс бандажа локомотивного колеса в условиях низких климатических температур» посвящена актуальной теме, представляет собой законченную научно-исследовательскую квалификационную работу, в которой разработана методика оценки накопленной поврежденности и прогнозирования ресурса бандажа локомотивного колеса. Научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для науки и большую практическую ценность. Выводы и заключение достаточно обоснованы и достоверны.

Безусловно, работа отвечает требованиям ВАК России, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Григорьев Альберт Викторович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела.

Заведующий кафедрой
«Подвижной состав железных дорог»
ДВГУПС, доктор технических наук,
профессор


Макиенко Виктор Михайлович

Тел./факс: (4212) 40-76-53
E-mail: mvm_tm@festu.khv.ru

