

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.092.02 НА БАЗЕ**  
**Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего**  
**профессионального образования «Комсомольский-на-Амуре государственный технический**  
**университет» ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ**  
**КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК**  
аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от «20» ноября 2015 г. № 3

О присуждении Григорьеву Альберту Викторовичу, гражданину РФ ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Повреждения и ресурс бандажа локомотивного колеса в условиях низких климатических температур» по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела (технические науки), принята к защите 17.09.2015 г., протокол №2, диссертационным советом Д 212.092.02, на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», 681013, Хабаровский край, г. Комсомольск-на-Амуре, проспект Ленина, 27, приказ о создании совета №714/нк от «02» ноября 2012 г., приказ №350/нк от «29» июля 2013 г., приказ №419/нк от «15» июля 2014 г.

Соискатель Григорьев Альберт Викторович, 1982 года рождения. В 2005 году соискатель окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ ВПО «ДВГУПС»). В 2009 году закончил очную аспирантуру Федерального государственного учреждения науки «Институт физико-технических проблем Севера им. В.П. Ларионова» Сибирского отделения Российской академии наук (ФГБУН «ИФТПС СО РАН»). В настоящее время работает ведущим инженером отдела моделирования процессов разрушения ФГБУН «ИФТПС СО РАН». Диссертация выполнена в отделе моделирования процессов разрушения ФГБУН «ИФТПС СО РАН».

Научный руководитель: доктор технических наук, Лепов Валерий Валерьевич, заместитель директора по научной работе Федерального государственного учреждения науки «Институт физико-технических проблем Севера им. В.П. Ларионова» Сибирского отделения Российской академии наук.

Официальные оппоненты:

1. Левин Алексей Иванович, доктор технических наук, заведующий сектором ритмологии Северной техники отдела ритмологии и эргономики Северной техники

Федерального государственного бюджетного учреждения науки Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук.

2. Штанов Олег Викторович, кандидат технических наук, заместитель директора по научно-исследовательской работе ООО "Научно технический центр Информационные технологии" филиал в г. Комсомольске-на-Амуре.

Дали положительные отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Дальневосточный государственный университет путей сообщения (г. Хабаровск) в своем положительном заключении, подписанном Макиенко Виктором Михайловичем, доктором технических наук, заведующим кафедрой «Подвижной состав железных дорог», указал, что по своей актуальности, научной новизне, объёму выполненных исследований и практической значимости полученных результатов работа соответствует требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением правительства Российской Федерации от «24» сентября 2013 года №842, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а её автор Григорьев Альберт Викторович достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела (технические науки).

Соискатель имеет 17 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 17 работ из них 5 работ опубликованы в рецензируемых научных изданиях (5 статей в научных журналах; в трудах международных конференций – 4 статьи, 1 тезис; в трудах всероссийских конференций – 4 статьи, 1 тезис; в трудах молодежных региональных и всероссийских конференций - 2 статьи). Общий объем работ составляет 3,4 печатных листа. Вклад Григорьева А.В. в работы, опубликованные в соавторстве, заключается в постановке задач, выполнении основного объема исследований, получении и обработке результатов, интерпретации научных положений.

Наиболее значительные работы соискателя:

1. Григорьев А. В. Механизмы накопления повреждений и разрушения материала обода железнодорожного колеса при эксплуатации в условиях Севера / Григорьев А.В., Лепов В.В. // Вестник Северо-Восточного Федерального университета – 2012. – №1, Том 9. – С. 79-85.

2. Григорьев А.В. Повреждения и ресурс колес локомотивов, эксплуатируемых в условиях Севера / Григорьев А.В., Лепов В.В. // Наука и образование. МГТУ им. Н. Э. Баумана. Электрон. журнал. 2014. – №2. DOI: [10.7463/0214.0699140](https://doi.org/10.7463/0214.0699140)

3. Григорьев А.В. Влияние низких климатических температур на ресурс материала железнодорожных колес / Григорьев А.В., Лепов В.В. // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 5 (часть 1). – С. 18-22;

4. Григорьев А. В. Оценка ресурса элементов железнодорожной техники, эксплуатирующихся в условиях низких климатических температур. / Григорьев А. В., Лепов В. В., Тагров В. Н. // Наука и образование. – 2014, - №1 (73). С. 35-39.

5. Григорьев А. В. Прогнозирование накопления повреждений и ресурса локомотивных колес в условиях холодного климата. / Григорьев А. В., Лепов В.В. // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2015, - №2(4) том 17, С. 757-760.

**На диссертацию и автореферат поступили отзывы:**

1. Отзыв на автореферат диссертации, подписанный доктором технических наук, профессором, заслуженным деятелем науки РФ, заведующим кафедрой «Технологические машины и оборудование» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет», Кузеевым Искандером Рустемовичем. Отзыв положительный. Замечания: - в автореферате отсутствует раздел, касающийся методологии и методов исследования, при этом в тексте диссертации по этому пункту посвящен значительный объем работы; - на странице 14 допущены опечатки в последнем абзаце. Так автор уверяет, что при сравнении выражений (6) и (7) им получена зависимость между значением  $J$  –интеграла и ударной вязкостью исследуемого образца. Тогда как подобную зависимость можно получить, сравнивая выражения (5) и (8); - в автореферате диссертации, соискатель не представил данные о погрешности результатов исследований и их воспроизводимости. На рисунке 6 и 7 не указаны доверительные интервалы, что затрудняет оценку значимости полученных результатов; - не учтены демпфирующие свойства материалов, которые, как правило, будут корректировать имеющиеся значения частот собственных колебаний у исследуемых элементов железнодорожного транспорта.

2. Отзыв на автореферат диссертации, подписанный кандидатом технических наук, заведующей лабораториями филиала ФГБОУ ВПО «Самарский государственный университет путей сообщения» в г. Орске Диньмухаметовой Людмилой Сергеевной. Отзыв положительный. Замечания: из текста автореферата не совсем понятна сущность компонентов  $\Delta n$  «количество циклов за единичный акт повреждения» и  $d\epsilon_j$  (формулы (2) и (3), с. 13).

3. Отзыв на автореферат диссертации, подписанный профессором кафедры машиноведения Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет» доктором технических наук Кушнаренко Владимиром Михайловичем и доцентом кафедры машиноведения кандидатом технических наук Поярковой Екатериной Васильевной. Отзыв положительный. Замечания: - Представленный в рамках объема автореферата диссертации методологический аппарат исследований недостаточно полно описан; - Данные рисунка 7 (стр. 17) автор позиционирует как – дословно «значения

ударной вязкости, соответствующие минимальным температурам». При этом по оси абсцисс отложены месяцы года, а не температуры в эти месяцы. Возможно, автору нужно было выбрать несколько иную формулировку для этого графического материала. Также не указано, из какого объема экспериментального материала были получены графические зависимости, и какой тип бандажей локомотивных колес учитывался в выборке. Имелись ли различия в материалах локомотивных колес железнодорожной техники (и, или их термической обработке), эксплуатируемых на участке Нерюнгри-Томмот РС (Я) и в Московской области?

4. Отзыв на автореферат диссертации, подписанный доктором физико-математических наук, заведующим кафедрой теоретической физики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова Григорьевым Юрием Михайловичем. Отзыв положительный. Замечания: - Описание последней главы диссертации в автореферате приведено в излишне сжатом виде, тогда как именно она содержит основной практический результат исследований; - В автореферате отсутствует информация о экспериментальных методиках и оборудовании, использованных для испытаний подготовленных образцов; - Не везде приведен математически корректный вывод уравнений накопления повреждений, в частности, переход от температуры в интеграле уравнения (9) к суммированию по календарным месяцам при дальнейшем расчете.

5. Отзыв на автореферат диссертации, подписанный доктором физико-математических наук профессором, ведущим научным сотрудником лаборатории механики разрушения материалов и конструкций Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт гидродинамики им. М. А. Лаврентьева» Сибирского отделения Российской академии наук Кургузовым Владимиром Дмитриевичем. Отзыв положительный. Замечаний нет.

6. Отзыв на автореферат диссертации, подписанный кандидатом технических наук, ученым секретарем Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт проблем нефти и газа» Сибирского отделения Российской академии наук Будугаевой Валентиной Афанасьевной. Отзыв положительный. Замечания: - не упомянуты все допущения, принятые при разработке модели; - в формуле (16) на стр. 19 не совсем ясно значение параметра  $n$ , и то, каким образом производилось его вычисление.

На все поступившие замечания соискателем даны исчерпывающие ответы.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается высокой квалификацией специалистов; наличием публикаций в соответствующей сфере исследования и способностью определить научную и практическую ценность диссертации; широкой известностью достижениями в различных отраслях науки, в том числе в исследованиях, связанных с прогнозированием предельного состояния и ресурса

элементов железнодорожной техники; значительным стажем и большим опытом работы по специальности, что полностью соответствует основному направлению исследований, выполненных соискателем. Выбор ведущей организации обусловлен профильной деятельностью и широкой известностью ФГБОУ ВПО «ДВГУПС», достижениями в различных отраслях науки, в том числе в механике деформируемого твердого тела и проблем прочности и ресурса элементов железнодорожной техники.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований: Разработана методика оценки поврежденности и ресурса бандажа локомотивного колеса, учитывающая воздействие ударной нагрузки, возникающей при прохождении рельсовых стыков и влияния низких температур при эксплуатации на механическое состояние материала.

Предложен новый подход, позволяющий установить и спрогнозировать рост накопленных повреждений и снижение ресурса в зависимости от климатических условий региона. Предложена феноменологическая модель накопления повреждений в материале бандажа колеса локомотива в условиях низких температур.

Выявлено, что в условиях низких климатических температур накопленная поврежденность в бандаже колеса локомотива, с учетом распределения средних минимальных климатических температур по месяцам, почти в два раза ниже, чем в регионах с умеренным климатом. А также рассчитанный ресурс бандажа локомотивного колеса в три раза меньше, чем в регионах с умеренным климатом.

Введен критерий поврежденности, учитывающий накопление повреждений, как от усталостной нагрузки, так и от ударно-контактного динамического воздействия при прохождении рельсовых стыков, чувствительный к снижению температуры эксплуатации.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

Предложенная модель накопления повреждений позволяет учесть сложные условия эксплуатации при низких климатических температурах, влияющих на физико-механические характеристики материала железнодорожного колеса.

Применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс существующих базовых методов исследований, в т.ч. механические испытания материала для определения низкотемпературного охрупчивания материала бандажа локомотивного колеса. По значениям ударной вязкости KCV, зависящих от температуры испытаний, с помощью кубической сплайн-интерполяции и среднеквадратичной аппроксимации произведен расчет накопленной поврежденности с учетом минимальных месячных температур.

Изложен метод определения меры поврежденности материала бандажа локомотивного колеса, с использованием результатов низкотемпературных механических

испытаний. Раскрыты проблемы применения существующих методов оценки поврежденности материала и расчета ресурса железнодорожных колес.

Изучены существующие факторы, влияющие на процесс накопления повреждений в материале и дальнейшего разрушения железнодорожных колес, в условиях низких климатических температур.

Проведено расширение существующих методов оценки накопления повреждений, что позволит углубить научные знания в области диагностики состояния объектов железнодорожного колеса и в теории накопления повреждений в целом.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что: Разработан и внедрен метод оценки поврежденности и ресурса бандажа локомотивного колеса, который позволяет выявить закономерности накопления повреждений в материале детали в процессе эксплуатации и оценить расчетный ресурс бандажа в условиях низких температур. Результаты диссертационной работы в рамках совместных научно-исследовательских работ внедрены в производственное предприятие ОАО АК «Железные дороги Якутии».

Определены перспективы практического использования предложенной методики оценки поврежденности и расчета ресурса железнодорожного колеса при применении материалов с разными механическими характеристиками и в различных регионах эксплуатации.

Создан научно-обоснованный комплексный алгоритм оценки поврежденности и прогнозирования ресурса железнодорожных колес, который может быть использован проектными, научно-исследовательскими организациями и производственными предприятиями при разработке и выборе материалов с оптимальными характеристиками, отвечающими климатическим условиям региона эксплуатации. Также, предложенная методика определения ресурса позволит спрогнозировать достижение предельной поврежденности данного узла, это позволит оптимизировать и спланировать финансовые расходы на содержание колесных пар.

Представлены рекомендации по использованию методики, при внедрении железнодорожных колес из новых материалов для техники в северном исполнении, так называемом ХЛ.

Оценка достоверности результатов исследования выявила: Для экспериментальных работ обоснованность результатов подтверждается использованием широко апробированных методов испытаний, сертифицированных средств измерений и испытательного оборудования: механических испытаний на растяжение, испытаний на ударный изгиб, использованием охлаждающей камеры, твердометрии, металлографии и оптической микроскопии, химического анализа и большим объемом обработки экспериментальных данных.

Теория основывается на известных модельных подходах, гипотезах накопления повреждений и методах оценки предельного состояния, хладостойкости машин и

конструкций и не противоречит их основным положениям. Идея базируется на анализе эксплуатационных данных, концепции накопления повреждений Качанова-Работнова и современных достижениях теории накопления повреждений.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в постановке задач исследования, в получении исходных экспериментальных данных и их интерпретации, в обобщении полученных результатов, формулировании научных положений и выводов, в разработке методики прогнозирования накопления повреждений и ресурса бандажа локомотивного колеса. Соискатель лично провел обзор и анализ литературы, посвященных моделированию процессов накопления повреждений, исследовал закономерность накопления повреждений в материале элементов железнодорожной техники. Соискатель лично участвовал в апробации результатов исследования и подготовке основных публикаций по выполненной работе, что подтверждается участием в международных и российских конференциях.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследований и результатами, полученными экспериментально.

Диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация соискателя Григорьева Альберта Викторовича является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных исследований изложен новый подход к оценке поврежденности материала железнодорожного колеса и разработан инженерный метод расчета по определению ресурса бандажа локомотивного колеса в условиях низких температур, что имеет существенное значение в области исследований процессов деформирования, повреждения и разрушения материалов, так как позволяет спрогнозировать срок службы железнодорожного колеса и, тем самым, обеспечить безопасность движения на транспорте.

На заседании 20 ноября 2015 года, диссертационный совет принял решение: присудить Григорьеву Альберту Викторовичу ученую степень кандидата технических наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела (технические науки). При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, 6 из них докторов наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела (технические науки), участвовавших в заседании из 20 человек входящих в состав совета проголосовали "за" - 14, "против" - 1, "недействительных" - нет.

Председатель диссертационного совета \_\_\_\_\_ Евстигнеев А.И.  
доктор технических наук, профессор

Ученый секретарь диссертационного совета \_\_\_\_\_ Сысоев О.Е.  
доктор технических наук, профессор

