

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы

**Чунина Виталия Владимировича**

на тему: «Прогнозирование безопасной эксплуатации колес грузовых вагонов  
методами механики разрушения»

по специальности 2.9.3 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и  
электрификация, представленной на соискание ученой степени кандидата  
технических наук

При эксплуатации подвижной состав подвергается различным воздействиям, по мере накопления в несущих элементах повреждений начинают развитие имеющиеся в них дефекты. Это может привести к преждевременному разрушению детали (колеса), что напрямую влияет на безопасность движения железнодорожного транспорта. Решению этой актуальной задачи посвящена рассматриваемая диссертационная работа.

Научной новизной работы является вероятностный подход для прогнозирования живучести колес грузовых вагонов при различных климатических температурах. Разработанная автором методика позволила получить кинетические диаграммы усталостного разрушения колес в эксплуатации и рассчитать сроки их безопасной эксплуатации до наступления предельного состояния.

Достоверность результатов подтверждается удовлетворительной сходимостью полученных данных по результатам математического моделирования с результатами стендовых и ходовых испытаний.

Полученные автором результаты и предложенные методики апробированы, опубликованы, обсуждались на научно-практических конференциях и могут применяться на этапе проектирования.

При этом из текста реферата не совсем понятна возможность применения результатов исследования для других марок сталей и конструкций колес, а также для других типов грузовых вагонов.


Выполненный анализ автореферата диссертации показал актуальность выбранной темы, работа обладает научной новизной и практической значимостью в области обеспечения безопасности эксплуатации.

Диссертация Чунина Виталия Владимировича является научно-квалификационной работой и соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3. – «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация».

Брюнчуков Григорий Иванович,  
кандидат технических наук по специальности  
05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов,  
заведующий лабораторией «Прокатные стали для подвижного состава»  
научного центра «Рельсы, сварка и транспортное материаловедение»  
АО «ВНИИЖТ»  
129626, г. Москва, ул. 3-я Мытищинская, д. 10.  
Тел.: 8 (499) 260-45-23  
E-mail: [Bryunchukov.Grigory@vniizht.ru](mailto:Bryunchukov.Grigory@vniizht.ru)

Подпись

Дата

  
10-05-23г.

заверяю

Верно:  
Начальник отдела управления  
персоналом АО «ВНИИЖТ»  
Темирбеков В.Р.



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Чунина Виталия Владимировича «Прогнозирование безопасной эксплуатации колес грузовых вагонов методами механики разрушения»**, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация

Выявляемые при эксплуатации повреждения и дефекты деталей и узлов грузовых вагонов, как причины пониженной живучести, или остаточного ресурса эксплуатации конструкции, среди которых наиболее опасными являются различного рода трещины, создают опасность возникновения отказа и разрушения техники. Одним из перспективных решений указанной проблемы в настоящее время является расчётно-экспериментальный подход к анализу живучести с применением современных программных комплексов и испытаний, разрабатываемый в диссертации Чунина В.В. Таким образом, актуальность и практическая значимость проведенных исследований не вызывает сомнений.

В работе решен ряд *задач* по обеспечению безопасности эксплуатации вагонов путём прогнозирования его пробега после возникновения усталостной трещины в диске колеса. Так, на основе результатов стендовых испытаний литых и цельнокатаных колес разработана математическая модель развития трещины, с помощью которой определяются коэффициенты интенсивности напряжений на фронте разрушения. Определены динамические показатели грузового вагона по результатам ходовых динамико-прочностных испытаний и проведена верификация разработанной математической модели динамического нагружения вагона для оценки напряженно-деформированного состояния колеса в эксплуатации, в частности, эксплуатационных амплитуд напряжений в нём. Автором разработан алгоритм вероятностной оценки живучести колес в зависимости от климатических температур, определения коэффициентов запаса по живучести, обеспечивающих безопасные межремонтные пробеги грузового вагона.

При этом следует отметить *научную новизну* разработанной математической модели грузового вагона с упругой колесной парой для исследования распределения эксплуатационных амплитуд напряжений в колесах, виртуальной модели стенда для испытаний колес круговым циклическим изгибом и расчета коэффициентов интенсивности напряжений на фронте трещины; а также *теоретическую и практическую значимость* работы в части прогнозирования периода развития трещины в колесе.

*Достоверность* работы обусловлена корректным использованием апробированных численных методов на основе классических методов теории упругости и линейной механики разрушения, программных комплексов «MSC.Software» и «Универсальный механизм», применения аттестованного испытательного оборудования и поверенных средств измерений. Исследования *апробированы* докладами на двух международных конференциях, основное содержание работы *отражено* в 12 печатных трудах, включая в 4 изданиях, входящих в Перечень, рекомендованный ВАК РФ, 2 патентах на изобретение.

В качестве замечаний следует отметить следующие недостатки работы:

1. В автореферате приведены результаты испытаний цельнокатаных и литых колёс (табл.1), однако не указано количество образцов, разброс и точность измерений, а также погрешность вычисленных параметров КИН и скорости трещины.

2. В автореферате не представлены параметры цифровой модели роста трещины на основе разработанной виртуальной модели стенда для испытаний колес с фрагментом оси, и динамической модели грузового вагона с упругой колесной парой, принятые при этом допущения (в частности, их применимость при низких температурах эксплуатации).

3. Вследствие этого не ясны ограничения и области применения разработанных методов (определения КИН на фронте трещины, исследования НДС средствами виртуального моделирования, расчета живучести колес).

4. Некоторые рисунки в автореферате недостаточно информативны (рис.1, рис.3), имеются незначительные грамматические ошибки (стр.11, 19, и др.).

Следует отметить, что указанные замечания не снижают качество исследований и не влияют на научную и практическую значимость диссертации автора, представляющей собой законченную научно-квалификационную работу.

Таким образом, диссертация Чунина Виталия Владимировича содержит результаты исследований, новые технические и методологические решения и является научно-квалификационной работой, вносящей значительный вклад в развитие железнодорожной отрасли. Представленная работа соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

Директор Института физико-технических проблем Севера им. В.П. Ларионова СО РАН (ИФТПС СО РАН) - обособленного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федеральный исследовательский центр «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», доктор технических наук по специальности 01.02.06 Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры

Валерий Валерьевич Лепов

«17» мая 2023 г.

Старший научный сотрудник Института физико-технических проблем Севера им. В.П. Ларионова СО РАН (ИФТПС СО РАН) – обособленного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федеральный исследовательский центр «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», кандидат технических наук по специальности 01.02.04 Механика деформируемого твердого тела

Григорьев Альберт Викторович

«17» мая 2023 г.

Институт физико-технических проблем Севера им. В.П. Ларионова СО РАН (ИФТПС СО РАН) Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федеральный исследовательский центр «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук»

Адрес: 677980, г. Якутск, ул. Октябрьская, 1.

Телефоны: (4112) 39-06-00, (4112) 33-66-65

Факс: (4112) 33-66-65, (4112) 33-66-08

e-mail: [administration@iptpn.ysn.ru](mailto:administration@iptpn.ysn.ru)

Авторы отзыва Лепов В.В. и Григорьев А.В. СОГЛАСНЫ на обработку персональных данных.

Подписи Лепова В.В. и Григорьева А.В. ЗАВЕРЯЮ,  
Ученый секретарь ИФТПС СО РАН,

канд. физ.-мат. наук



Надежда Анатольевна Протождьяконова

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Чунина Виталия Владимировича** на тему:  
**«Прогнозирование безопасной эксплуатации колес грузовых вагонов  
методами механики разрушения»**, представленной на соискание  
ученой степени кандидата технических наук по специальности  
2.9.3 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация

Диссертационная работа посвящена разработке методики прогнозирования развития трещины в колесах грузовых вагонов с учетом влияния температуры эксплуатации.

В связи с этим были решены следующие задачи: проведены расчетно-экспериментальные исследования характеристик трещиностойкости; получены зависимости коэффициента интенсивности напряжений от длины трещины; сформированы суммарные диаграммы распределения амплитуд динамических напряжений в наиболее нагруженной зоне колес; получены графики развития трещины в колесах в зависимости от пробега грузового вагона.

Также автором в своей работе проведен анализ и сравнение результатов моделирования с экспериментальными данными, которые показывают удовлетворительную сходимость по заданным параметрам, что подтверждает возможность их использования при проведении виртуальных исследований.

На основе проведенных вероятностных расчетов автором были определены периоды безопасного развития трещины в колесах грузового вагона. Которые подтверждают необходимость совершенствования подходов по установлению межремонтных пробегов грузовых вагонов особенно при применении новых материалов и конструкций, увеличению осевых нагрузок и скоростей движения.

Основные результаты научно исследования обсуждены и одобрены на международных конференциях, а так же отражены в печатных рецензируемых изданиях и журналах.

Автореферат диссертации соответствует установленным требованиям и дает полное представление о диссертационной работе. В качестве замечания считаю, что в работе не указано какие профили колеса и рельса использовались при проведении динамического моделирования, а также каким образом учитывалась повышенная жесткость пути при низких отрицательных температурах.

В целом диссертационная работа Чунина В.В. «Прогнозирование безопасной эксплуатации колес грузовых вагонов методами механики разрушения» на соискание ученой степени кандидата технических наук является научно-квалификационной работой и соответствует всем требованиям п. 9 Положение о присуждении ученых степеней. Ее автор заслуживает присуждения ему степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3. - Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

Керенцев Дмитрий Евгеньевич,  
кандидат технических наук  
по специальности 01.02.06: Динамика,  
прочность машин, приборов и аппаратуры,  
начальник отдела по технологии КПП УТМП  
Инженерно-технологического центра  
АО «Выксунский металлургический завод».  
607060, Нижегородская обл., г. Выкса, ул. Братьев Баташевых, д. 45.  
Тел.:8 (83177) 9-54-63, e-mail: kerencev\_de@vsw.ru

«12» 05 2023 г.

Ск

Керенцев Д. Е.

Подпись Керенцева Д.Е. заверяю:

Администратор ЦИЛ ИТЦ АО «ВМЗ»



Н.С. Аникина

## ОТЗЫВ

На автореферат диссертационной работы Чунина Виталия Владимировича «Прогнозирование безопасной эксплуатации колёс грузовых вагонов методами механики разрушения», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3 – «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация».

**Целью** диссертационного исследования является повышение безопасности эксплуатации вагонов путём прогнозирования его пробега после возникновения усталостной трещины в диске колеса до его излома за счёт определения научно обоснованных требований к межремонтным пробегам.

Актуальность проводимого автором исследования подтверждает необходимость разработки методики оценки живучести колесных пар грузовых вагонов для обеспечения их безопасной эксплуатации.

Основные результаты работы, определяющие ее **научную новизну, на наш взгляд, следующие:**

- разработана математическая модель грузового вагона с упругой колесной парой для исследования распределения эксплуатационных амплитуд напряжений в колесах средствами виртуального моделирования;
- разработана виртуальная модель станда для испытаний колёс круговым циклическим изгибом и расчёта коэффициентов интенсивности напряжений на фронте трещины при моделировании её развития;
- получены зависимости количества циклов нагружений до достижения критической длины трещины;
- разработан алгоритм вероятностной оценки живучести колес с учётом влияния отрицательных температур;
- разработаны методы прогнозирования периода развития трещин на этапе проектирования колёс и определения напряжённо-деформированного состояния колесных пар.

**Практическая значимость** данной работы состоит в возможности использования её результатов в установлении требований к межремонтным пробегам колесных пар грузовых вагонов.

**Достоверность и обоснованность** полученных результатов подтверждается использованием апробированных численных методов, базирующихся на общепринятых теоретических подходах, сравнительным анализом экспериментальных, полученных методом моделирования, и натурных данных.

Всего по теме диссертации автором опубликовано 10 печатных работ, в числе которых 2 статьи, опубликованные в рецензируемых изданиях, входящих в перечень журналов, рекомендуемых ВАК РФ, 2 статьи опубликованы в зарубежном издании, индексируемом в базе Scopus, 6 публикаций опубликованы в других изданиях и материалах конференций.

Автор диссертации также является соавтором 2 патентов, зарегистрированных в Российской Федерации.

**Замечаний**, затрагивающих основные положения диссертации и снижающих ее научно-практическую значимость, не отмечено.

**Заключение:** оценивая представленные в автореферате сведения, считаю, что диссертация является законченной научно-квалификационной работой, содержащей оригинальные результаты. В целом, работа соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» в части кандидатских диссертаций, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3 «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация»

АО "УК "БМЗ":  
241035, Брянская область,  
г. Брянск, ул. Ульянова, д. 26

Зам. технического директора

АО «УК «БМЗ»



Васюков

Евгений Сергеевич

Тел. (4832) 36-02-52

12.05.2023г.