

**Закрытое акционерное общество Научная организация
«Тверской институт вагоностроения»
(ЗАО НО «ТИВ»)**

170003, Российская Федерация,
г. Тверь, Петербургское шоссе, 45-г, тел. 8 (4822)55-54-32, e-mail info@tiv.ru

УТВЕРЖДАЮ

**Заместитель директора ЗАО НО «ТИВ»
по научной работе, к.т.н.**

5 сентября 2017 г.



О Т З Ы В

ведущей организации Закрытое акционерное общество
Научная организация «Тверской институт вагоностроения»
на диссертацию Герасимова Кирилла Вячеславовича на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности 05.22.07 «Подвижной состав
железных дорог, тяга поездов и электрификация», на тему: «Нагруженность кузова
полувагона глухого типа при падении глыбы груза»

1 Актуальность избранной темы исследования

Одной из главных задач в процессе эксплуатации единицы подвижного состава, которую решают многие организации и институты вагоностроительной отрасли, является обеспечение ее сохранности.

Ударные воздействия на вагон возникают при маневровых, погрузочно-разгрузочных, ремонтных работах, прохождении стыков железнодорожного пути и при других ситуациях. Для снижения неблагоприятных воздействий на вагон в процессе его эксплуатации разработано большое число документов, регламентирующих процесс проведения погрузочно-разгрузочных работ, например, ГОСТ 22235-2010 «Вагоны грузовые магистральных железных дорог колеи 1520 мм. Общие требования по обеспечению сохранности при производстве погрузочно-разгрузочных и маневровых работ».

Полувагоны самый многочисленный вид грузовых вагонов, в которых перевозится большая номенклатура грузов, они составляют более 40 % вагонного парка Российской Федерации.

Перед владельцами любых грузовых вагонов стоят следующие приоритетные задачи: во-первых, снизить, а в идеале исключить порожний пробег единицы подвижного состава, во-вторых, уменьшить период обращения вагона. Часто на практике эти важные задачи решаются с нарушением требований инструкций по проведению работ по субъективным и (или) объективным причинам: от человеческого фактора до отсутствия специализированной, а нередко и просто исправной техники, для проведения погрузочных работ. Организационные меры не всегда эффективны, и их должны дополнять технические решения, прежде всего в области совершенствования конструкции подвижного состава.

Существует много методов и методик оценки ударного воздействия на вагон, но удар - это быстропротекающий сложный процесс, поэтому осталось еще множество вопросов, требующих дополнительной детальной проработки.

С учетом изложенного тема диссертационного исследования Герасимова Кирилла Вячеславовича является достаточно актуальной.

2 Общая характеристика диссертации и ее завершенность

Рассматриваемая диссертация Герасимова Кирилла Вячеславовича состоит из введения, пяти разделов, заключения, списка литературы, включающего 101 наименование, 80 рисунков и 14 таблиц, общим объемом 129 страниц.

Во введении приведены цели и задачи исследования, перечислены ограничения, принятые при научных изысканиях, указана научная и теоретическая новизна диссертационной работы.

Первый раздел диссертации посвящен истории создания полувагонов в России, приведен анализ особенностей конструкций вагонов нового поколения, в том числе и американских. Представлена статистика, составленная на основе данных ОАО «РЖД» и других компаний перевозчиков, почерпнутая из всероссийских периодических изданий, о количестве поврежденных кузовов полувагонов за последние 10 лет. Эти данные указывают на то, что число единиц подвижного состава, отправляемых в ремонт, из года в год растет.

В заключение раздела представлен библиографический очерк о трудах ученых, посвященных исследованию конструкцию кузова полувагона, в том числе патентов, и

разработке методик исследований. При его составлении использовались как российские, так и зарубежные литературные источники.

Во втором разделе проведено исследование удара рамы кузова полувагона глухого типа, возникающего при погрузке глыбы груза, приведены теоретические основы методики расчета на ударную нагрузку кузова полувагона, с приведением его массы к точке удара; описаны особенности пластинчато-стержневой модели МКЭ кузова полувагона глухого типа, ее проверки – сопоставлением напряжений в среднем сечении кузова с результатами расчетов плоской модели при нагружениях по расчетным режимам и определении схемы приложения ударной нагрузки.

В третьем разделе представлена пластинчатая конечноэлементная модель кузова полувагона глухого типа, прошедшая совместно с пластинчато-стержневой двухэтапную проверку: на первом этапе сопоставлением напряжений в сечениях элементов, расположенных в середине кузова при нагружениях силами по I и III режимам, прописанными в ГОСТ 33211–2014 «Вагоны грузовые. Требования к прочности и динамическим качествам»; на втором этапе сравнением напряжений, рассчитанных при нагружениях по расчетным режимам, с результатами натурных испытаний.

Раздел посвящен проверке напряжений, полученных при расчете кузова на ударную нагрузку, с приведением его массы к точке удара. Для этого применяется неявное динамическое нелинейное решение контактной задачи падения глыбы груза на раму кузова полувагона глухого типа. Одной из главных подзадач данной методики исследования является определение начальных условий протекания ударного процесса. Самым сложным является определение времени удара воздействия груза на балку, определяемое из эмпирической зависимости: соотношения пройденного пути ударной волны к ее скорости.

В ходе исследования были назначены четыре балки, на которые уронили груз, и сопоставлены полученные результаты со значениями, полученными при исследованиях, приведенных во втором разделе, которые подтвердили полученные ранее результаты.

Четвертый раздел посвящен исследованию нагруженности кузовов полувагонов с различными типами рам: с разгрузочными люками и глухого типа, проведенному с применением методики, описанной во втором разделе.

Проблематикой данного раздела является удар глыбой груза балок рамы полувагона с уступом, обращенным вниз.

По результатам расчетов кузовов полувагонов глухого типа и с разгрузочными люками, была подтверждена недостаточная прочность продольных балок, поддерживающих настил пола у полувагона с кузовом глухого типа, а для модели с разгрузочными люками — высокая нагруженность первой от шкворневой промежуточной балки.

В пятом разделе представлено исследование пластинчато-стержневых моделей кузова полувагона глухого типа с подкреплением настила пола двутаврами № 10 и швеллерами, двумя вариантами, на которые получены патенты на полезные модели, то есть подкреплением существующего настила составными упругими балками и выполнением его двухслойным: верхний лист — гладкий, нижний — гофрированный.

Данные варианты конструкций предложены на основании анализа результатов, проведенных ранее изысканий и направлены на усиление конструкции рамы (подкрепление двутаврами и швеллерами) или приданье ей больших амортизационных свойств (подкреплением существующего настила составными упругими балками и выполнением его двухслойным, у которого верхний лист — гладкий, а нижний — гофрированный).

Применялась методика расчета на ударную нагрузку кузова полувагона, с приведением его массы к точке удара, апробированная во втором и четвертом разделе, так же был произведен расчет на устойчивость панелей настила пола рамы полувагона с кузовом глухого типа.

В заключении сформулированы выводы и предложены рекомендации, опирающиеся на все исследования, проведенные автором в рамках диссертационных изысканий.

3 Соответствие содержания диссертации заявленной научной специальности 05.22.07 «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация»

Содержание диссертации соответствует пунктам 4 и 6 области исследования заявленной специальности 05.22.07 «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация».

4 Соответствие автореферата основному содержанию диссертации

В автореферате кратко изложено основное содержание разделов диссертации. Содержание автореферата в полной мере соответствует содержанию диссертации. Основные результаты и выводы по диссертации приведены в заключении автореферата. Рукопись автореферата соответствует требованиям ГОСТ Р 7.011-2011, а так же требованиям п. 25 «Положения о присуждении ученых степеней».

5 Личный вклад автора в получении результатов исследования

Личный вклад автора состоит в выполнении всего объема теоретических исследований и апробации основных научных положений, его исследования опираются на большой объем собранного и обработанного фактического материала.

По результатам исследований опубликовано 9 работ, в том числе 4 в рецензируемых изданиях, рекомендуемых Всероссийской академией наук Министерства образования и науки Российской Федерации.

6 Степень достоверности результатов исследований

Степень достоверности результатов исследований подтверждается использованием апробированных методик. Модели, применяемые в изысканиях, прошли многоуровневую проверку: во-первых сопоставлением напряжений в средних сечениях пластинчато-стержневых и плоских МКЭ моделей кузова от нагрузок I и III расчетных режимов, указанных в ГОСТ 33211–2014 «Вагоны грузовые. Требования к прочности и динамическим качествам»; во-вторых, сопоставлением напряжений в средних сечениях пластинчатой и пластинчато-стержневой моделей кузова полувагона глухого типа при нагружениях по I и III режимам и сравнением их с результатами натурных испытаний.

7 Теоретическая и практическая значимость полученных автором результатов

Теоретическая значимость диссертации заключается:

- 1) в апробации методики расчета на ударную нагрузку пластинчато-стержневых МКЭ схем кузовов полувагонов с различными типами несущих систем, с приведением массы кузова к точке удара;
- 2) в сопоставлении двух методик расчета удара глыбой груза и определении их сходимости;
- 3) в определении выявления границы применения эмпирической зависимости для расчета времени ударного взаимодействия тел в зависимости от их характерных размеров.

Практическая значимость исследований:

- 1) формирование картин напряженно-деформированных состояний кузовов полувагонов с различными типами несущих систем при падении в них глыб груза без создания подсыпного слоя на раме, полученного при расчете на ударную нагрузку пластинчато-стержневых конечноэлементных моделей кузовов полувагонов, с приведением массы кузова к точке удара;
- 2) сопоставление и взаимная проверка результатов двумя не связанными методиками;
- 3) применение элементов конструкций рам крытых грузовых вагонов для подкрепления настила рамы полувагонов с кузовом глухого типа.
- 4) предложение о подкреплении существующего настила пола составными упругими балками или выполнения настила пола двухслойным: с верхним гладким листом и нижним гофрированным.

8 Конкретные результаты по использованию результатов и выводов диссертации

Апробированные в диссертации Герасимова Кирилла Вячеславовича методики расчета кузова полувагона на удар могут быть применены при расчетах других видов грузовых вагонов, полученные картины напряженно-деформированных состояний кузовов полувагонов полезны при проектировании новых вагонов и модернизации уже существующих.

Двухслойный настил пола и подкрепление настила пола можно предложить применить в конструкции платформ и транспортеров.

9 Новизна полученных результатов

К основным положениям, отражающим научную новизну диссертации можно отнести:

- 1) исследование падения груза на раму без подсыпного слоя из мелких фракций и апробации разных схем приложения ударной нагрузки;
- 2) применение методики расчета на ударную нагрузку кузова полувагона, с приведением его массы к точке удара;
- 3) выполнение подкрепления настила пола полувагона с кузовом глухого типа, как у крытых грузовых вагонов шестью двутаврами № 10 (модель 11-217), и шестью гнутыми швеллерами 100x80x5 мм (модель 11-260), упругими составными балками или гофрированным листом (двухслойный настил).

10 Замечания по диссертационной работе

Помимо положительных сторон приведенных выше по работе имеются замечания и пожелания:

- 1) во втором и третьем разделе диссертации приведены две методики, применяемые при расчетах ударов. Можно было указать еще несколько методик расчетов ударных нагрузок и детально обосновать, почему были выбраны именно примененные в диссертации, привести их достоинства и недостатки;
- 2) нет информации об альтернативных методиках расчета времени ударного воздействия, приведенной в третьем разделе диссертации;
- 3) в четвертом разделе можно было привести дополнительно исследования ударов по раме кузова полувагона, у которого отсутствует хребтовая балка, на длине базы и используется межтележечное пространство;
- 4) в пятом разделе можно было рассмотреть подкрепления настила рамы, как в конструкциях платформы или транспортера;
- 5) по тексту автореферата и диссертации обнаружены стилистические и орфографические опечатки.

11 Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным «Положением о присуждении ученых степеней» по пунктам 10, 11 и 14

Диссертация Герасимова Кирилла Вячеславовича на тему «Нагруженность кузова полувагона глухого типа при падении глыбы груза» несмотря на приведенные замечания, представляет собой завершенную научно-квалификационную работу, в которой поднята и раскрыта проблема нагруженности кузова полувагона при ударе глыбой груза, предложены конкретные варианты ее решения.

Основные результаты диссертации опубликовано в рецензируемых научных изданиях, рекомендуемых ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации, что соответствует пункту 11 «Положения о присуждении ученых степеней».

Автореферат в полной мере соответствует содержанию диссертации.

В своей диссертации автор ссылается на авторов и источники заимствования материалов, использует результаты научных работ, выполненных им лично или в соавторстве, и отмечает это обстоятельство, что соответствует требованиям пункта 14 «Положения о присуждении ученых степеней».

Диссертация выполнена на актуальную тему, обладает научной новизной, имеет практическую значимость, результаты обоснованы и достоверны, то есть работа соответствует пункту 9 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидат технических наук по специальности 05.22.07 «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация».

Отзыв и диссертация рассмотрены и одобрены на совместном заседании лабораторий «Кузовов и внутреннего оборудования вагонов» и «Динамико-прочностные испытания вагонов» ЗАО НО «ТИВ» 5 сентября 2017 года (протокол № 5 от 5 сентября 2017 г.).

Заведующий лабораторией

«Динамико-прочностные испытания вагонов»

ЗАО НО «ТИВ», канд. техн. наук по специальности 05.22.07

Сергей Дмитриевич Коршунов

5 сентября 2017 г.

Заведующий лабораторией

«Кузовов и внутреннего оборудования вагонов»

ЗАО НО «ТИВ», канд. техн. наук по специальности 05.22.07

Дмитрий Игоревич Гончаров

5 сентября 2017 г.

Подпись Юхновского А.А., Коршунова С.Д.,
Гончарова Д.И.

Заведующая отделом
кадров ЗАО НО «ТИВ»



Зубцова Л.И.