

ОТЗЫВ
на автореферат диссертации
Сурнина Артема Юрьевича
по теме «Моделирование поведения котла вагона-цистерны при
действии локальных нагрузок»
на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и
электрификация

Быстрое и качественное создание эффективного и безопасного железнодорожного подвижного состава в настоящее время невозможно без применения современных методов проектирования. На этапе разработки конструкции грузовых вагонов, в том числе вагонов-цистерн широко применяются методы компьютерного моделирования. Существуют апробированные методики расчетной оценки напряженно-деформированного состояния (НДС) котлов вагонов-цистерн от действия штатных эксплуатационных нагрузок, рассматривающие работу конструкции в области упругих деформаций. Однако такие методики не позволяют достоверно оценить поведение конструкции котла в случае возникновения аварийной ситуации, например, при пробое котла при опрокидывании или в случае изменения свойств материала с течением времени под действие высоких постоянных нагрузок. В связи с этим задача моделирования поведения котла вагона-цистерны при действии локальных нагрузок с учетом нелинейного поведения материала является актуальной.

Автором диссертации предложена методика оценки НДС котла вагона-цистерны при ударе пробойником, имитирующим аварийную ситуацию, связанную с повреждением котла при опрокидывании. Определены условия взаимодействия котла и пробойника, критерии оценки прочности, учтены пластичные свойства материала. Задача решалась методом конечных элементов в программном комплексе FEMAP.

Кроме того, автором диссертации была предложена методика определения остаточных деформаций котла, возникающих при длительной эксплуатации, основанная на теории ползучести. В рамках реализации данной методики в программном комплексе ANSYS разработана уточненная конечно-элементная модель котла с учетом контактного взаимодействия с опорами, а также учитывающая нелинейные свойства материала котла, в том числе его

ползучесть, как функцию интенсивности скорости деформирования и времени.

С использованием разработанных методик автором выполнен ряд численных экспериментов по компьютерному моделированию пробоя котла вагона-цистерны защитными дугами при опрокидывании, а также по компьютерному моделированию остаточных деформаций котла вагона-цистерны при длительной эксплуатации с учетом ползучести материала.

Анализ результатов расчетов позволил автору сформировать выводы и рекомендации, направленные на улучшение прочностных качеств котла вагона-цистерны, а именно, автор обосновал применение защитных средств от пробития котла в области верхней наливной арматуры, привел научно обоснованный перечень защитных средств, обеспечивающих уменьшение влияния пластических процессов на основной металл котла.

Содержание автореферата диссертации позволяет сделать вывод о том, что диссертация Сурнина Артема Юрьевича по теме «Моделирование поведения котла вагона-цистерны при действии локальных нагрузок» является научно-квалификационной работой, обладающей новизной, теоретической и практической значимостью.

Достоверность полученных результатов обеспечена сравнительным анализом данных опытных и теоретических исследований, применением апробированных программ, в которых запрограммированы классические уравнения теории упругости, пластичности и ползучести. Основные результаты неоднократно обсуждались на заседаниях выпускающей кафедры и конференциях.

По автореферату диссертации имеются следующие замечания:

1. В автореферате упоминается методика определения оставшегося объема груза, однако сама методика не приводится. Следовало бы кратко описать суть предлагаемой методики.

2. Характеристики ударника в автореферате описаны недостаточно полно.

3. В автореферате не отражено были ли реализованы предложенные технические решения по усилению верхней зоны котла, а также решения по снижению остаточных деформаций в опорных зонах котла.

В целом замечания не снижают значимости полученных результатов.

Согласно вышеизложенному, диссертация удовлетворяет требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор, Сурнин Артем Юрьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

Генеральный директор
ООО «Всесоюзный научно-
исследовательский центр
транспортных технологий»,
доктор технических наук
(2.9.3 – Подвижной состав железных
дорог, тяга поездов и
электрификация),
197046, Россия. Г. Санкт-Петербург,
Петроградская набережная, д.22, лит. А, пом. 38-Н
Тел.: +7(812) 655-59-10
e-mail: aorlova@uniwagon.com

Анна Михайловна
Орлова

«23» 04 2024 г.

Я, Орлова А.М., даю согласие на включение
указанных персональных данных в документ,
связанный с защитой диссертации Сурнина
Артёма Юрьевича и их дальнейшую обработку.

23.04.2024

АМ Орлова

Портрет руки Орловой А.М. за
Генеральный научно-исследовательский центр
транспортных технологий
Решением Ученого Совета Орлова



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Сурнина Артема Юрьевича**
на тему «Моделирование поведения котла вагона-цистерны при действии
локальных нагрузок»

на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности **2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и
электрификация (технические науки)**

Диссертация посвящена решению актуальных для железнодорожного транспорта России проблем. В работе проведено выявление уязвимых мест в конструкции котла вагона-цистерны и разработаны меры по их защите. Применение предлагаемых автором решений позволит снизить риск негативных последствий в аварийных ситуациях, приводящих к выбросу опасного груза в окружающую среду, и уменьшить процент остающегося жидкого груза в котле.

Целью диссертации Сурнина А.Ю. на тему «Моделирование поведения котла вагона-цистерны при действии локальных нагрузок», результаты которой приведены в автореферате диссертации, является разработка эффективных методик анализа НДС котла с учетом остаточных деформаций и моделирования пробоя котла цистерны.

Содержание автореферата в полной мере отражает основные положения диссертации. Содержание диссертации соответствует поставленной цели. Диссертация состоит из введения, 4 разделов, заключения, списка сокращений и условных обозначений, список литературы и 1 приложения.

Во введении раскрыты актуальность выбранной темы исследования, теоретическая и практическая значимость, степень достоверности результатов и их реализация, методы исследования.

В первом разделе автор провел анализ научных источников по теме диссертации, в ходе которого были сформулированы цель и задачи исследования, определены положительные и отрицательные стороны

методов и программных комплексов, используемых для решения задач на прочность конструкций.

Во втором разделе разработана математическая модель котла. Создана методика расчета котла на прочность при ударе с учетом пластических свойств материала и других нелинейных процессов. Созданы конечно-элементные модели для расчета в программном комплексе FEMAP.

В третьем разделе разработаны модель ползучести. Созданы конечно-элементные модели котла и усиливающих его технических решений для получения остаточных деформаций в опорных зонах в программе ANSYS.

Четвертый раздел содержит в себе описание компьютерных опытов в программных комплексах. Проведен качественный анализ полученных результатов, согласно которого сформированы итоги исследования и даны рекомендации.

В заключении приведены основные выводы, рекомендации и перспективы развития темы.

Структура автореферата соответствует требованиям ГОСТ Р 7.0.11–2011.

Результаты исследования опубликованы в 5 печатных работах, в том числе в 3 статьях, опубликованных в рецензируемых научных изданиях. Результаты исследования апробированы докладами на научных конференциях.

В качестве замечания можно отметить следующие: с точки зрения оптимизации КЭМ, при расчете оболочек рациональнее использовать двумерные конечные элементы типа plate. Указанное замечание носит рекомендательный характер, не влияет на основные результаты и не снижает ценности диссертации.

Диссертация на тему «Моделирование поведения котла вагона-цистерны при действии локальных нагрузок» удовлетворяет критериям по

пп. 9 – 14, установленным в «Положении о присуждении ученых степеней», предъявляемых к кандидатским диссертациям (Постановление Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 в редакции от 26.10.2023 г.) и соответствует специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация (технические науки).

Автор диссертации – Сурнин Артем Юрьевич – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация (технические науки).

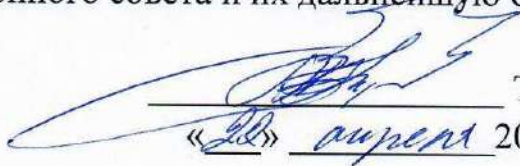
Заместитель заведующего отдела динамики отделения динамики и прочности подвижного состава и инфраструктуры акционерного общества «Научно-исследовательский и конструкторско-технологический институт подвижного состава» (АО «ВНИКТИ»), кандидат технических наук по специальности 2.9.3 – Подвижной состава железных дорог, тяга поездов и электрификация



Трифонов Алексей Валерьевич

«22» апреля 2024 г.

Я, Трифонов Алексей Валерьевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.



Трифонов Алексей Валерьевич

«22» апреля 2024 г.

Почтовый адрес: 140402, Московская обл., г. Коломна, ул. Октябрьской революции, 410, Телефон: 8(496)18-82-48, доб. 83-402

E-mail: trifonov-av@vnikti.com

Подпись Трифонова А.В. заверяю

Начальник ОУП
А.В. Козацкая

подпись



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Сурнина Артема Юрьевича

на тему «**МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ КОТЛА ВАГОНА-ЦИСТЕРНЫ ПРИ ДЕЙСТВИИ ЛОКАЛЬНЫХ НАГРУЗОК**»

на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация
(технические науки)

1. Актуальность темы исследования.

В настоящее время наблюдается рост спроса на нефтепродукты, в связи с увеличением внутреннего рынка и экспорта новым торговым партнерам России. Внушительная доля грузооборота данного продукта реализуется железнодорожными перевозками в цистернах. Поэтому проблематика, связанная с эффективностью и надежностью железнодорожных цистерн, является актуальной.

2. Оценка содержания автореферата.

Объем автореферата диссертации Сурнина А.Ю. составляет 24 страницы. Автореферат содержит общую характеристику работы, основное содержание работы, заключение и список работ, опубликованных автором по теме диссертации. Автореферат в полной мере отражает положения и результаты диссертации и соответствует требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011.

3. Степень достоверности и апробация результатов.

Достоверность полученных результатов обеспечена корректностью сформированных моделей, при создании которых использовались классические научные положения. Результаты исследования докладывались на научных конференциях.

4. Научная новизна результатов.

Научная новизна исследования состоит в том, что в работе впервые проведен прочностной анализ котла цистерны, при котором учтена пластичность и ползучесть металла.

5. Замечания.

1. Рисунок 6 плохо читается. Используется слишком маленький масштаб по оси абсцисс и съехало описание графиков.

2. При расчете котла на ползучесть для оболочки приняты тетраэдральные, объемные конечные элементы. Более эффективным представляется применение оболочечных элементов.

Указанные замечания не влияют на основные результаты и не снижают ценности диссертации.

6. Заключение.

Считаю, что диссертационная работа Сурнина А.Ю. на тему «Моделирование поведения котла вагона-цистерны при действии локальных нагрузок» удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация (технические науки).

Телегин Николай Васильевич,
кандидат технических наук
(05.22.07 – Подвижной состав железных дорог,
тяга поездов и электрификация),
начальник отдела нормирования и анализа использования вагонного парка
Центра планирования перевозок
Московского представительства АО «ФГК»,

«18» 04 2024 г.



Н.В. Телегин

107078, Россия, г. Москва, ул. Маши Порываевой, 34, а/я № 17
info@railfgk.ru
+7 (499) 262-17-77

Я, Телегин Николай Васильевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Сурнина Артема Юрьевича и их дальнейшую обработку.

Н.В. Телегин

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сурнина Артема Юрьевича на тему «Моделирование поведения котла вагона-цистерны при действии локальных нагрузок» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация (технические науки)

К подвижному составу, перевозящему опасные жидкие грузы, как правило, предъявляются повышенные требования. Цистерны, перевозящие нефть и нефтепродукты, щелочи, кислоты и другие опасные продукты, должны удовлетворять требованиям, обеспечивающим экологическую безопасность и безопасность жизни людей. Поэтому особое внимание стоит уделить анализу поведения цистерн в аварийных ситуациях, приводящих к разрушению котлов и выбросу опасного груза в окружающую среду, разработке защиты от разрушения и совершенствованию конструкции цистерн, используя при этом современные методы исследования.

В работе рассматривается важная задача, связанная с увеличением качества слива груза, посредством анализа напряженно-деформированного состояния (НДС) котла при действии эксплуатационной нагрузки.

Целью исследования Сурнина А.Ю. является разработка методик расчета НДС котла с учетом пластичности металла и моделирования пробоя котла и остаточных деформаций в котле.

Для достижения поставленной цели автор провел глубокий анализ существующих методов расчетов конструкций на прочность, который позволил определить недостатки и преимущества методов. Был сделан вывод, что проанализированные методы расчета котлов цистерн не учитывают нелинейные процессы, возникающие в металле. Как следствие, автор разработал методики, учитывающие нелинейные свойства материала, базирующиеся на применении компьютерных систем автоматизированного проектирования. Были созданы расчетные конечно-элементные схемы, используемые в разработанных методиках.

Для защиты котла от пробоя в местах крепления дуг безопасности автор предложил укрепить зону контакта дуги и оболочки броневой пластиной. Была проведена серия расчетов по предложенной автором методике для определения рациональных геометрических параметров броневой пластины. По разработанной методике анализа НДС котла цистерны с учетом остаточных деформаций проведена серия опытов компьютерного моделирования. Автором предложены технические решения по снижению

величины остаточных деформаций, препятствующих полному сливу груза. Даны рекомендации по применению предложенных защитных решений и методик.

Содержание диссертации Сурнина А.Ю. соответствует паспорту заявленной специальности, полученные результаты являются достоверными и обоснованными.

По автореферату диссертации есть два замечания:

- на рисунке 6 в легенде нет описания графика, обозначенного сплошной линией;

- на с. 17 сказано: «Скорость ползучести в начале эксплуатации вагона имеет наибольшее значение, это объясняется возникающими в котле максимальными напряжениями». Данное объяснение не вполне ясно.

Данные замечания не уменьшают ценности результатов исследования.

В заключение можно сделать вывод, что диссертация Сурнина Артема Юрьевича является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные решения, имеющие существенное значение для страны, и удовлетворяет требованиям «Положения о присуждении ученых степеней». Автор диссертации, Сурнин Артем Юрьевич, достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация (технические науки).

Скачков Александр Николаевич, кандидат технических наук, заместитель генерального директора – технический директор АО НО «ТИВ», 05.22.07 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация

22.04.2024 г.

 А.Н. Скачков



Я, Скачков Александр Николаевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Сурнина Артема Юрьевича и их дальнейшую обработку.

22.04.2024 г.

 А.Н. Скачков



Акционерное общество Научная организация
«Тверской институт вагоностроения» (АО НО «ТИВ»)
170003, Россия, область Тверская, г. Тверь, шоссе Петербургское, д. 45Г;
тел.: 8(4822) 55-91-41; E-mail: info@tiv.ru