



**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ВАГОНОСТРОЕНИЯ
(ОАО «НИИ вагоностроения»)**

Почтовый адрес Общества:
105318, г. Москва, ул. Мироновская, 33, стр. 26, а/я 19
Телефон (495) 720-54-76, факс (499) 788-78-13
E-mail: niivagon@mail.ru
Сайт: www.niiv.ru

№ 4/21
от 27.01.2017

Утверждаю:
Генеральный директор
Открытого акционерного общества
«Научно-исследовательский
институт вагоностроения»



А.С. Серебряков

« 27 » 01 2017 г.

ОТЗЫВ

**ведущей организации Открытого акционерного общества
«Научно-исследовательский институт вагоностроения»
(ОАО «НИИ вагоностроения») на диссертацию Маслова Ильи
Геннадьевича «Состояние котла цистерны при воздействии очага
пламени в аварийной ситуации», представленную на соискание ученой
степени кандидата технических наук по специальности 05.22.07 –
Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация**

1. Актуальность темы исследования

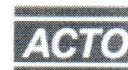
Актуальность темы диссертационного исследования определяется необходимостью обеспечения герметичности котла цистерны и предотвращения взрыва в случае возникновения аварийной ситуации – попадания котла цистерны в очаг действия открытого пламени при пожаре.

Одним из самых востребованных типов подвижного состава на сети железных дорог Российской Федерации являются нефтебензиновые цистерны. Поэтому выбор в качестве объекта исследования именно этого типа вагонов является закономерным.



RA.RU.11ЖТ04

ISO 9001



Обеспечение и повышение уровня безопасности перевозок во многом зависит от систем защиты, установленных на вагоне. При возникновении пожара и воздействии открытого пламени на котел необходимо создать максимальный запас по времени, в течение которого котел сохранял бы прочность и предохранял груз от взрыва.

Нанесение огнезащитного покрытия на поверхность котла – один из способов защиты от подобных воздействий. Покрытие позволяет дать дополнительное время формированиям противопожарной обороны на развертывание и применение средств пожаротушения. Предотвращение разрушения оболочки в течение гарантированного интервала времени достигается за счет изменения свойств покрытия при повышении температуры и ограничения теплового потока к котлу.

Выводы и рекомендации, предложенные в диссертации, являются существенными для обоснования изменений, вносимых в конструкцию нефтебензиновых цистерн, повышающих безопасность перевозок.

2. Оценка структуры и содержания работы

Диссертационная работа состоит из введения, пяти разделов, заключения и списка литературы.

Во введении обоснована актуальность исследований, раскрыта степень разработанности темы исследований, сформулированы цели, решаемые задачи и положения, выносимые на защиту, раскрыты научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, отражены методология, методы исследования и определение степени достоверности.

В первом разделе выполнен обзор конструктивных особенностей и существующих методов расчета котлов цистерн, в том числе на температурные воздействия.

Во втором разделе приведена разработанная методика моделирования состояния котла цистерны от воздействия неравномерного температурного поля в очаге пламени, отражены результаты исследований состояния котла



нефтебензиновой цистерны при воздействии неравномерного температурного поля в очаге пламени, оценено влияние на результаты расчетов таких параметров расчетной схемы, как количество членов ряда аппроксимации перемещений и длина исследуемой зоны оболочки. Проведена оценка влияния огнезащитного покрытия марки СГК-2 на состояние оболочки котла в очаге пламени и показана высокая эффективности данного способа защиты.

В третьем разделе приведена разработанная методика определения состояния котла цистерны, вызванного действием внутреннего давления, при локальном изменении механических свойств материала котла в очаге пламени, отражены результаты исследований состояния котла нефтебензиновой цистерны при действии внутреннего давления в очаге пламени, оценено влияние на значение максимального радиального перемещения различных параметров расчетной схемы: температуры, толщины и радиуса оболочки.

В четвертом разделе приведена разработанная автором методика оценки устойчивости пластины при локальном повышении температуры, исследована проблема термоустойчивости для случаев пластины и оболочки.

В пятом разделе приведены результаты экспериментальных исследований тепловых деформаций моделей пластины в очаге пламени, подтверждающих достоверность разработанных методик определения состояния оболочки и эффективность способа защиты котла цистерны при помощи нанесения наружного огнезащитного покрытия СГК-2.

Структура материалов диссертации находится в логическом единстве, соответствует поставленным целям и задачам исследования, отвечает критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования.



Выносимые соискателем на защиту положения, разработанные методики, а также сформированные в результате исследования выводы и предложения, являются новыми.

3. Соответствие содержания диссертации заявленной специальности и теме диссертации

Содержание диссертационной работы соответствует заявленной научной специальности 05.22.07 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация. Разделы 2, 3 и 4 и 5 соответствуют пунктам 3 (критерии оценки состояния подвижного состава), 6 (оценка динамических и прочностных качеств подвижного состава) и 15 (разработка методов автоматизации проектирования подвижного состава), раздел 5 соответствует пунктам 3 (критерии оценки состояния подвижного состава) и 6 (оценка динамических и прочностных качеств подвижного состава) области исследований специальности.

Содержание разделов работы соответствует теме диссертации, а также цели и задачам.

4. Соответствие автореферата диссертации её содержанию

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации. В автореферате кратко изложено основное содержание разделов диссертации. Рукопись автореферата соответствует требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011, а также требованиям п. 25 Положения о порядке присуждения ученых степеней.

5. Личный вклад соискателя в получении результатов исследования

Лично соискателем разработаны:

- методика определения состояния котла цистерны при воздействии неравномерного температурного поля в очаге пламени;
- методика определения состояния котла цистерны, вызванного действием внутреннего давления, при локальном изменении механических свойств материала котла в очаге пламени;



- методика оценки устойчивости оболочки при локальном повышении температуры.

Разработанные методики реализованы автором в расчетной программе, требующей малого объема памяти и машинного времени, за счет применения при расчете аппроксимаций перемещений, позволяющих снизить потребность в применении метода конечных элементов для рассматриваемого класса оболочечных конструкций.

С применением разработанных расчетных программ автором проведены исследования:

- состояния котла нефтебензиновой цистерны при воздействии неравномерного температурного поля в очаге пламени;

- состояния котла нефтебензиновой цистерны при действии внутреннего давления с учетом локального снижения жесткости оболочки в очаге пламени;

- проблемы термоустойчивости для пластины и оболочки.

По результатам проведенных исследований оценено влияние различных параметров расчетной схемы на результаты расчетов; эффективность способа защиты котла цистерны при помощи нанесения наружного огнезащитного покрытия СГК-2.

Для оценки достоверности разработанных методик соискателем проведены экспериментальные исследования.

6. Степень достоверности результатов исследования

Достоверность результатов, изложенных в диссертационной работе, подтверждается сравнением результатов расчетов с экспериментальными данными, полученными с использованием установки, разработанной ВНИИПО.

Обоснованность результатов диссертационного исследования обеспечивается корректным применением нелинейной теории оболочек и математических методов.



7. Теоретическая и практическая значимость полученных автором диссертации результатов

Научная значимость результатов диссертационной работы Маслова И.Г. может быть сформулирована следующим образом:

1. Предложена математическая модель и алгоритм определения состояния оболочки котла цистерны, вызванного воздействием неравномерного температурного поля при нахождении вагона в очаге пламени.

2. Предложена математическая модель и алгоритм определения состояния оболочки котла цистерны при действии внутреннего давления с учетом локального снижения жесткости оболочки в очаге пламени.

3. Разработана методика оценки устойчивости котла цистерны при локальном повышении температуры. Решена задача оценки термоустойчивости для случаев пластины и оболочки котла цистерны.

4. Теоретически и экспериментально исследована и обоснована эффективность огнезащитного покрытия СГК-2 для защиты котлов цистерн от пожара.

Практическая значимость диссертационной работы заключается в том, что:

1. Разработанные в диссертации математические модели и алгоритмы позволяют на стадии проектирования выбирать параметры защиты котла цистерны от воздействия открытого пламени.

2. Подтверждена высокая эффективность способа защиты котлов цистерн от действия открытого пламени путем нанесения огнезащитного покрытия СГК-2, которое позволяет создать запас по времени на развертывание и применение средств пожаротушения.



8. Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Полученные в диссертации результаты рекомендуется использовать при проектировании и выборе параметров средств защиты нефтебензиновых цистерн от воздействия открытого пламени, в частности, толщины покрытия и его марки.

Кроме того, рекомендуется использовать полученные математические модели и алгоритмы в учебных курсах ВУЗов для подготовки инженеров, а также в курсах повышения квалификации специалистов железнодорожного транспорта по программе «Организация перевозок опасных грузов».

9. Новизна полученных результатов

Научная новизна работы определяется следующими положениями:

1. Предложена математическая модель, алгоритм и программа определения состояния оболочки котла цистерны, вызванного воздействием неравномерного температурного поля при нахождении вагона в очаге пламени. Использована аппроксимация перемещений, близкая к реальной форме, что позволило получить эффективную методику, не требующую применения МКЭ.

2. Предложена математическая модель, алгоритм и программа определения состояния оболочки котла цистерны при действии внутреннего давления с учетом локального снижения жесткости оболочки в очаге пламени.

3. Разработана методика оценки устойчивости оболочки котла цистерны при локальном повышении температуры и получены расчетные зависимости по оценке термоустойчивости для случаев пластины и оболочки котла цистерны.

4. Теоретически и экспериментально исследована и обоснована эффективность огнезащитного покрытия СГК-2 для защиты котлов цистерн от пожара.



10. Замечания по диссертационной работе

Необходимо отметить следующие недостатки работы:

1. На наш взгляд, в рамках заявленной в диссертации цели работы необходимо было в явном виде привести значения напряжений в месте воздействия очага пламени на котел, не ограничиваясь только определением прогибов.

2. Из текста диссертации не ясно, как реализован программный продукт, разработанный автором.

3. В работе отсутствуют критерии оценки последствий аварийной ситуации для объекта исследования.

4. Не обоснованно, почему в разделе 3.4 диссертации в качестве нагрузки выбрано внутреннее давление значением в 0,5 МПа.

5. В работе отсутствуют данные по определению экономической эффективности результатов научной работы и предложенных технических решений средств защиты нефтебензиновых цистерн.

Указанные замечания относятся к отдельным положениям диссертационной работы, в целом не снижают ее научной и практической ценности. Структура, содержание и стиль диссертации соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

11. Заключение по диссертации о соответствии её требованиям

«Положения о порядке присуждения ученых степеней»

Диссертация Маслова Ильи Геннадьевича на соискание ученой степени кандидата технических наук является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи оценки состояния котла цистерна при воздействии очага пламени в аварийной ситуации, имеющей существенное значение для развития отечественного железнодорожного транспорта, что соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата



технических наук по специальности 05.22.07 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

В соответствии с требованиями п. 10 «Положения о присуждении ученых степеней», диссертация Маслова Ильи Геннадьевича написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствует о личном вкладе автора в науку.

Заключение и работа рассмотрены и одобрены на заседании лаборатории «Отдела исследований и испытаний грузовых вагонов» ОАО «НИИ вагоностроения», протокол № 01 от «26» января 2017 г., диссертация рекомендована к защите.

Заключение составлено:

Закс Марк Наумович, канд. техн. наук,

Заведующим отделом ОАО «НИИ вагоностроения»

диссертация защищена по специальности

05.22.07-Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

105318, г. Москва, ул. Мироновская, 33, стр. 26, а/я 19

Тел. (343) 221-24-28,

E mail: niivagon@mail.ru

Сайт: www.niiv.ru

подпись



М.Н. Закс

Дата 27.01.2017.



RA.RU.11ЖТ04

ISO 9001

