

Отзыв
на автореферат диссертации Маслова Ильи Геннадьевича
«Состояние котла цистерны при воздействии очага пламени в
аварийной ситуации»
на соискание ученой степени кандидата технических наук

Аварийные ситуации, связанные с нахождением вагонов-цистерн для перевозки светлых нефтепродуктов в очагах пожаров могут привести к очень тяжким последствиям, связанным как с человеческими жертвами, так и значительным экологическим ущербом, в связи с чем задача оценки поведения оболочки котла цистерны в очаге открытого пламени является, безусловно, актуальной.

Разработанные автором методики оценки напряженно-деформированного состояния (НДС) котла цистерны с учетом неравномерности температурного поля и от действия внутреннего давления с учетом изменения жесткостных свойств материала оболочки котла под действием высоких температур в очаге пламени базируются на нелинейной теории оболочек и принципе Лагранжа. Введение аппроксимаций перемещений, соответствующих реальной картине выпучивания оболочки под воздействием высоких температур, позволило автору снизить потребность в применении метода конечных элементов, что сделало алгоритм и программу расчета эффективными для реализации на ЭВМ.

С использованием предложенных методик в работе произведены многовариантные расчеты по оценке состояния котла нефтебензиновой цистерны при нахождении его в очаге пламени, а также влияния различных параметров принятой расчетной схемы.

Для оценки устойчивости оболочки котла цистерны, автором предложена методика, рассматривающая участки котла как плоские пластины и оболочки, имеющие начальную кривизну. В рамках методики с использованием принципа Лагранжа получена зависимость для определения градиента температуры, соответствующего началу потери устойчивости пластины и показано, что для оболочки потеря устойчивости происходит сразу при повышении температуры, вследствие наличия ее начальной кривизны.

Достоверность предложенного комплекса методик подтверждена автором данными эксперимента, показавших расхождение теоретических и экспериментальных данных не более 20 %.

На основе предложенных автором методик и натурных экспериментов проведена оценка эффективности защиты котлов вагонов-цистерн путем нанесения огнезащитного покрытия СГК-2.

В качестве замечаний по автореферату можно отметить следующее.

1. Из автореферата не ясно, что явилось основанием для использования принятой функции аппроксимации изменения модуля упругости материала в области температурных воздействий на оболочку?

2. Как учитывалась жесткость покрытия при деформации оболочки?

В целом, диссертационная работа Маслова Ильи Геннадьевича является научно-квалификационной работой, в которой разработаны методики анализа поведения несущей оболочки котла цистерны при воздействии на нее открытого пламени в аварийной ситуации, а ее автор И.Г. Маслов заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.07 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

Зав. лабораторией «Литые детали
подвижного состава», к.т.н.

Б.В. Борщ

Контактная информация:

Борщ Борис Васильевич – кандидат технических наук, зав. лаб. «Литые детали подвижного состава» (диссертация к.т.н. по специальности 05.02.01 – Материаловедение (машиностроение))

Акционерное общество «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта» (АО «ВНИИЖТ»)

129626, Москва, 3-я Мытищинская ул., д. 10,

тел. +7 (495) 602-84-62,

e-mail: boris358@mail.ru



Отзыв

на автореферат диссертации Маслова Ильи Геннадьевича «Состояние котла цистерны при воздействии очага пламени в аварийной ситуации», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук

Обеспечение безопасности движения, является основным приоритетом при проектировании, производстве и эксплуатации подвижного состава. При этом зачастую на стадии разработки, рассмотрение экстремальных ситуаций, связанных с авариями и крушениями, не производится, что в свою очередь ведет к более тяжелым последствиям техногенного характера, а также повышает вероятность их возникновения. В связи с этим работа диссертанта на тему «Состояние котла цистерны при воздействии очага пламени в аварийной ситуации», актуальна, а полученные результаты значимы и требуют использования на практике.

Предложенная автором математическая модель, безусловно, содержащая научную новизну, позволяет определять состояние оболочки котла цистерны при нахождении вагона в очаге пламени, исследовать состояние котла цистерны с учетом внутреннего давления и локального снижения жесткости оболочки в очаге пламени. Разработанная диссертантом методика определения состояния котла цистерны при воздействии неравномерного температурного поля в очаге пламени дает возможность на стадии проектирования оценивать последствия возникновения данной аварийной ситуации, а также разрабатывать средства защиты котлов цистерн, что имеет высокую практическую ценность.

На основе теоретических и экспериментальных исследований автором подтверждена высокая эффективность способа защиты котлов цистерн от воздействия открытого пламени путем нанесения огнезащитных покрытий.

К замечаниям по работе можно отнести:

1. В автореферате недостаточно подробно описаны параметры экспериментальной установки.

2. Следовало бы провести больший объем исследований по термоустойчивости и оценить влияние различных параметров на критическую температуру.

В целом, исходя из вышесказанного, работа Маслова Ильи Геннадьевича полностью отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, выполнена на высоком научном уровне, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.07 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

Начальник отдела нормирования и анализа
использования вагонного парка
Департамента логистики и тарифной
политики Московского представительства
АО «ФГК», к.т.н.

Н.В. Телегин

Контактная информация:

Телегин Николай Васильевич – должность, кандидат технических наук, (диссертация к.т.н. по специальности 05.22.07 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация)

Акционерное общество «Федеральная грузовая компания» (АО «ФГК»)

107078, г. Москва, ул. Маши Порываевой, 34

тел. +7 (916)305-19-65

e-mail: Telegin79@mail.ru



О Т З Ы В

на автореферат диссертации Маслова Ильи Геннадьевича «Состояние котла цистерны при воздействии очага пламени в аварийной ситуации».

В своей работе автор подробно обосновал актуальность темы, которая заключается в раскрытии механизма взаимодействия цистерны, подверженной воздействию на нее открытого очага пламени, и разработке мероприятий, обеспечивающих экологическую безопасность.

Целью диссертационной работы является моделирование напряженно-деформированного состояния несущей оболочки котла нефтебензиновой цистерны, находящейся в очаге пламени, с возможностью учета влияния огнезащитного покрытия.

Для реализации поставленной цели соискатель Маслов Илья Геннадьевич решил комплекс практически значимых задач:

- разработал методику определения и исследования состояния котла цистерны при воздействии неравномерного температурного поля, обусловленного наличием очага пламени;
- разработал методику определения и исследования состояния котла цистерны, вызванного действием внутреннего давления, при локальном изменении механических свойств материала котла, находящегося в очаге пламени;
- разработал методику оценки устойчивости оболочки котла цистерны при локальном повышении температуры от воздействия пламени;
- оценил эффективность способов защиты котла цистерны при помощи нанесения наружного огнезащитного покрытия СГК-2;
- проверил достоверность разработанной методики определения состояния котла цистерны на основе данных экспериментального исследования специально сконструированных образцов.

Диссертационная работа, выполненная в такой последовательности и постановке, сегодня актуальна, имеет теоретическую и практическую значимость, которая в достаточной степени подтверждена и апробирована в 7 печатных работах общего издания, в том числе 3 публикациях в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки России.

Тем не менее, на наш взгляд, из автореферата не вполне ясно:

- различие влияния очага пламени на пустую или заполненную цистерну;
- как оцениваются текущие характеристики «аварийного» очага пламени по параметрам и степень их неустойчивости во времени и пространстве;
- почему исключена оценка штатной работы в процессе воздействия очага горения сливного комплекта (в том числе, предохранительного клапана);
- в автореферате автор не приводит ссылки на многочисленные научные труды, в которых раскрыты защитные свойства вспучивающихся лакокрасочных покрытий на металлических конструкциях как один из способов защиты металла от открытого огня;

- формирование экспериментальной части не вполне соответствует правилам моделирования, например, с использованием элементов теории подобия (нет переходных коэффициентов и т.д.)

- автор заявляет о четырех элементах научной новизны, но при этом не ссылается на свои авторские свидетельства или патенты.

Перечень опубликованных работ, апробаций результатов на научных семинарах достаточно полно отражает достигнутые результаты исследований соискателем Масловым Ильей Геннадьевичем.

В целом, на основании автореферата можно заключить, что диссертационная работа удовлетворяет квалификационным критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Маслов Илья Геннадьевич заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.07 - «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация».

Доцент кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство»
Иркутский Государственный Университет путей сообщения
Кандидат технических наук, доцент
Тел.: (3952) 63-83-53; факс: -
E-mail: voronova_yuv@irgups.ru

Воронова Юлия Владиславовна

Доцент кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство»
Иркутский Государственный Университет путей сообщения
кандидат технических наук, доцент
Тел.: (3952) 63-83-53; факс: -
E-mail: zheleznyak_vn@irgups.ru

Железняк Василий Никитович

Профессор кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство»
Иркутский Государственный Университет путей сообщения
доктор технических наук, профессор
Тел.: (3952) 63-83-53; факс: -
E-mail: tunkov_vv@irgups.ru

Тюньков Владислав Владимирович

Заведующий кафедрой «Вагоны и вагонное хозяйство»
Иркутский Государственный Университет путей сообщения



Железняк В.Н.

Иркутский государственный университет путей сообщения, Россия, 664074,
г. Иркутск, ул. Чернышевского, 15

Подпись	<i>Вороновой Ю.В.</i>
ЗАВЕРЯЮ: <i>Тюньков В.В.</i>	
Начальник общего отдела Иргупс	
Подпись	<i>Тюньков В.В.</i>
"17"	01 2017 г.

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Маслова Ильи Геннадьевича
«Состояние котла цистерны при воздействии очага пламени в
аварийной ситуации», представленной на соискание ученой степени
кандидата технических наук**

Перевозка опасных грузов занимает особое место в общем перевозочном процессе. Основная доля этих перевозок в России приходится на железнодорожный транспорт, возможности которого позволяют осуществлять доставку широкой номенклатуры данных грузов. Несмотря на достаточно четкую, отработанную годами систему работы в области перевозок опасных грузов, в реальности не исключены ситуации, приводящие к авариям. Они зависят как от человеческого фактора, так и от природных катаклизмов.

Поэтому рассматриваемая в диссертационной работе задача, заключающаяся в исследовании состояния котла цистерны, при попадании ее в очаг открытого пламени, является актуальной.

Научная новизна работы заключается в том, что диссертантом разработаны новые методики, алгоритмы, математические модели и программные средства позволяющие решать ряд задач, а именно оценить:

- состояние котла цистерны при воздействии неравномерного температурного поля в очаге пламени;
- состояние котла цистерны, вызванного действием внутреннего давления, при локальном изменении механических свойств материала котла в очаге пламени;
- устойчивость оболочки цистерны при локальном повышении температуры (термоустойчивость).

Практическая ценность обусловлена тем, что:

- проведено исследование состояния котла нефтебензиновой цистерны при воздействии неравномерного температурного поля в очаге пламени;
- проведено исследование состояния котла нефтебензиновой цистерны при действии внутреннего давления с учетом локального снижения жесткости оболочки в очаге пламени;
- оценено влияние различных параметров расчетной схемы на результаты расчетов;

- исследована проблема термоустойчивости для случаев пластины и оболочки котла цистерны;

- предложены средства математического моделирования, которые позволяют на стадии проектирования оценивать состояние котлов цистерн при аварийных воздействиях открытого пламени, а также разрабатывать средства защиты котлов цистерн при аварии;

- на основе теоретического и экспериментального исследований подтверждена высокая эффективность способа защиты котлов цистерн от действия открытого пламени путем нанесения огнезащитного покрытия SGK-2.

Однако следует отметить, что из содержания автореферата не понятно:

- как учитывалось появление пластичности металла при нагреве;

- почему не учитывалось изменение температуры по толщине, так как оно имеет место.

В целом работа Маслова И.Г. выполнена на высоком научном уровне, полностью отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.07 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

Первый заместитель
начальника Центра технического
аудита – структурного
подразделения ОАО «РЖД»



О.А.Сеньковский

Контактная информация:

Сеньковский Олег Альфредович – первый заместитель начальника,
Центра технического аудита – структурного подразделения ОАО «РЖД»,
107174. Москва, ул. Каланчевская. д. 15а,
тел. +7 (495) 262-86-29,
e-mail: Senkovskij@center.rzd

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Маслова Ильи Геннадьевича** **«Состояние котла цистерны при воздействии очага пламени в аварийной ситуации»**

на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.07 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация

Большинство аварийных ситуаций с участием в них вагонов-цистерн связаны с созданием опасных факторов для людей и значительными материальными затратами и ущербом окружающей среде. Это связано со спецификой перевозимых грузов, являющихся в значительном объеме химически- и пожароопасными. По этой же причине при авариях на железнодорожном транспорте вагоны-цистерны, котлы которых не получили значительных повреждений, попадают в зону действия открытого пламени и при этом подвергаются значительным температурным воздействиям, что в конечном счете может привести к их разрушению и усугублению последствий аварийной ситуации. По указанным причинам задача оценки состояния котла цистерны при воздействии очага пламени в аварийной ситуации и разработки конструктивных мер по их защите является крайне актуальной для отечественной железнодорожной отрасли.

Проведенный автором анализ конструктивных особенностей эксплуатируемых отечественных вагонов-цистерн и методов анализа теплового воздействия на них, разработанных отечественными и зарубежными учеными, позволил определить направления для разработки усовершенствованных методик анализа состояния котла цистерны в условиях воздействия открытого пламени.

На основе нелинейной теории оболочек разработана методика анализа напряженно-деформированного состояния кола цистерны при действии неравномерного температурного поля в очаге пожара.

С использованием методики проведен расчет двух вариантов котла вагона-цистерны для перевозки нефтепродуктов: типового и имеющего огнезащитное покрытие марки СГК-2. Проведенные расчеты показали эффективность рассматриваемого покрытия, позволяющего при аналогичных условиях воздействия на котел вагона-цистерны снизить максимальные деформации котла в 3,5 раза и увеличить время образования максимального прогиба в 1,9 раза. Для учета локального снижения жесткости несущей конструкции котла вагона-цистерны в следствие воздействия высоких температур предложена методика моделирования состояния котла цистерны при действии внутреннего давления и очага пламени. Методика включает в себя функцию, описывающей локальное снижение модуля упругости материала в зоне нагрева. С использованием

принципа независимости действия внешних нагрузок воздействие внутреннего давления рассматривалось отдельно с последующим суммированием результатов расчета с результатами воздействия неравномерного температурного поля. Апробирование методики на примере котла вагона-цистерны для перевозки нефтепродуктов с внутренним давлением 0,5 МПа показало наличие локального выпучивания стенки котла в зоне действия открытого пламени с максимальным значением прогиба 1,8 мм.

Для анализа возможной потери устойчивости несущей конструкцией котла автором предложена методика, позволяющая оценить устойчивость условно плоских и цилиндрических участков котла цистерны при локальных температурных нагрузках. На основе предложенной методики определена величина критических изменений температур, приводящих к потере устойчивости плоских участков котла.

Достоверность результатов, получаемых с использованием предложенных в работе методик, и эффективность защитного покрытия СГК-2 подтверждены данными натурных экспериментов, проведенных автором. Расхождение расчетных и экспериментальных данных не превысило 19,5%.

По тексту автореферата возникли следующие вопросы:

1. Каким образом в расчетных методиках учитывались защитные свойства покрытия СГК-2?
2. Существует ли возможность оценить состояния зоны сливного прибора котла цистерны при действии на нее очага пламени?

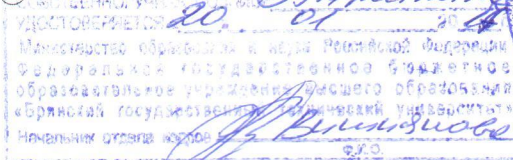
В целом диссертационная работа Маслова И.Г. является научно-квалификационной работой, в которой изложены научно обоснованные методики оценки состояния котла цистерны при воздействии очага пламени в аварийной ситуации. Ее автор, Маслов Илья Геннадьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.07 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

Заведующий кафедрой «Подвижной состав железных дорог» Брянского государственного технического университета, к.т.н., доцент

Д.Я. Антипин

Контактная информация:

Антипин Дмитрий Яковлевич – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Подвижной состав железных дорог» (диссертация к.т.н. по специальности 05.22.07 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация) ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет» 241035, г. Брянск, бул. 50 лет Октября, 7 Тел. (4832) 56-04-66, e-mail: adya24@rambler.ru



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Маслова Ильи Геннадьевича
«Состояние котла цистерны при воздействии очага пламени в аварийной
ситуации», представленной на соискание ученой степени кандидата
технических наук

Обеспечение безопасности движения – является одной из основополагающих задач работы железнодорожного транспорта. Представленная диссертационная работа, в которой автор на основе проделанных расчетов провел оценку состояния котла цистерны при воздействии очага пламени в аварийной ситуации, напрямую связана с указанной выше задачей и поэтому является актуальной.

Для решения поставленных в диссертационной работе задач, диссертантом были разработаны математические модели определения состояния котла цистерны при нахождении ее в очаге пламени, базирующиеся на нелинейной теории оболочек и принципе Лагранжа.

К научной новизне рассматриваемой работы следует отнести:

- предложенные математические модели и алгоритмы определения состояния оболочки котла цистерны, при нахождении вагона в очаге пламени и оценки устойчивости котла цистерны при локальном повышении температуры.

К практической ценности следует отнести:

- разработанные методики и программное обеспечение, позволяющие на стадии проектирования оценивать состояние котлов цистерн при аварийных воздействиях открытого пламени, а также разрабатывать средства защиты котлов цистерн при аварии;

- проведенные исследования оценки состояния котла нефтебензиновой цистерны при попадании ее в очаг открытого пламени.

Немаловажное значение в диссертации имеет сопоставление результатов расчета с экспериментальными данными, давшее удовлетворительное соответствие, что свидетельствует о достоверности разработанной математической модели и реализующего ее программного комплекса.

В качестве замечаний по автореферату следует отметить, что:

- не обоснован выбор толщины пластин, используемых в эксперименте и их соответствия по отношению к реальной конструкции;

- не ясно, чем обусловлено, принятое в расчетах воздействие теплового потока по прямоугольной площадке.

В целом диссертационная работа выполнена на достаточно высоком уровне, а ее автор Маслов Илья Геннадьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.07 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

**Заместитель генерального директора АО «ПГК»
по логистике - начальник департамента логистики
и планирования АО «ПГК», к.т.н.**

А.В. Рыженков



Контактная информация:

Рыженков Андрей Васильевич – кандидат технических наук, заместитель генерального директора АО «ПГК» по логистике – начальник департамента логистики и планирования (диссертация к.т.н. по специальности 05.22.08 – Управление процессами перевозок)

Акционерное общество «Первая Грузовая Компания» (АО «ПГК»)

105064, Москва, ул. Старая Басманная, д. 12, стр. 1,

тел. +7 (499) 262 12 64 доб. 5 06 41

моб. тел.: 8 916 007 42 98

e-mail: RijenkovAV@pgkweb.ru