

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 04.2.002.02,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «АКАДЕМИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ
СИТУАЦИЯМ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ
БЕДСТВИЙ», МЧС РОССИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ
СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 10.12.2024 г. № 7

О присуждении Егорову Андрею Николаевичу ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Устойчивость защитной стенки к воздействию пламени пожара в резервуаре типа «стакан в стакане»» по специальности 2.10.1. Пожарная безопасность (технические науки) принята к защите 01.10.2024 г. (протокол заседания № 15) диссертационным советом 04.2.002.02, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», (ФГБОУ ВО «Академия МЧС России», г. Москва), почтовый адрес организации: 129366, г. Москва, ул. Бориса Галушкина, д. 4, приказ о создании диссертационного совета № 506/нк от 24.03.2023 г.

Соискатель Егоров Андрей Николаевич, «04» августа 1993 года рождения.

В 2016 году соискатель учёной степени Егоров Андрей Николаевич окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» по направлению подготовки 20.05.01 «Пожарная безопасность» с присвоением квалификации специалист. В период с 2016 по 2019 гг. проходил обучение в очной адъюнктуре факультета подготовки научно-педагогических кадров Академии ГПС МЧС России по направлению подготовки 20.07.01 «Техносферная безопасность» с присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь». С 2019 года и по настоящее время работает в должности старшего преподавателя кафедры общей и специальной химии (в составе учебно-научного комплекса процессов горения и экологической безопасности) Академии ГПС МЧС России.

Диссертация выполнена на кафедре пожарной безопасности технологических процессов (в составе учебно-научного комплекса пожарной безопасности объектов защиты) федерального государственного бюджетного

образовательного учреждения высшего образования «Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Рубцов Дмитрий Николаевич, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», кафедра пожарной автоматики, начальник.

Официальные оппоненты:

Хафизов Ильдар Фанилевич, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет», кафедра пожарной и промышленной безопасности, профессор;

Фомина Екатерина Евгеньевна, доктор технических наук, доцент, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина», кафедра промышленной безопасности и охраны окружающей среды, профессор, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий имени Героя Российской Федерации генерала армии Е.Н. Зиничева», г. Санкт-Петербург, в своем положительном отзыве, подписанном Ивахнюк Григорием Константиновичем, доктором химических наук, профессором, профессором кафедры пожарной безопасности технологических процессов и производств, указала, что содержание работы соответствует паспорту специальности 2.10.1. Пожарная безопасность (технические науки), а именно: п. 4 «Исследование процессов протекания аварий, пожаров и взрывов, условий их каскадного и катастрофического развития, разработка методов оценки различных опасных воздействий на людей, объекты защиты и прилегающие территории, а также способов их снижения»; п. 9 «Разработка научных основ, моделей и методов исследования процессов распространения опасных факторов пожара по объектам защиты». Диссертационная работа полностью соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней (постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.) для диссертаций, представленных на соискание ученой степени кандидата технических наук, а её автор Егоров Андрей Николаевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.10.1. Пожарная безопасность (технические науки).

Соискатель имеет 14 опубликованных работ по теме диссертации общим объемом 9,125 п.л., в том числе авторский вклад соискателя составляет 5,15 п.л., из них в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК России, опубликовано 6 работ. Остальные публикации по теме диссертационной работы представлены в виде материалов международных научных конференций.

Научные публикации автора отражают основные положения диссертационной работы, ее теоретическую и практическую значимость. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Егоров, А.Н. Модель резервуара типа «стакан в стакане» для выполнения огневых испытаний его защитной стенки [Текст] / Д.Н. Рубцов, В.В. Рубцов // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. – 2018. – № 2. – С. 22–25. – DOI: 10.25257/FE.2018.2.22-25. (К2).

2. Егоров, А.Н. Обоснование необходимого и достаточного диаметра модельного резервуара типа «стакан в стакане» для выполнения огневых испытаний защитной стенки [Текст] / Д.Н. Рубцов // Безопасность жизнедеятельности. – 2018. – № 8 (212). – С. 41–47. (К2).

3. Егоров, А.Н. Огневые испытания защитной стенки резервуара типа «стакан в стакане» при воздействии на неё тепловых нагрузок от пожара в основном резервуаре [Текст] / Д.Н. Рубцов, В.В. Рубцов // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. – 2019. – № 1. – С. 25–30. – DOI 10.25257/FE.2019.1.25-31. (К2).

4. Егоров, А.Н. Термография в экспериментальных исследованиях нагрева защитной стенки модельного резервуара типа «стакан в стакане» [Электронный ресурс] // Технологии техносферной безопасности. – 2019. – № 2(84). – С. 54–62. – DOI 10.25257/TTS.2019.2.84.54-62. (К2).

5. Егоров, А.Н. Экспериментальная оценка температурного режима модельного резервуара с защитной стенкой типа «стакан в стакане» в условиях пожара [Электронный ресурс] / Д.Н. Рубцов // Технологии техносферной безопасности. – 2020. – № 4(90). – С. 32–48. – DOI: 10.25257/TTS.2020.4.90.32-48. (К2).

6. Егоров, А.Н. Численное моделирование нагрева защитной стенки модели резервуара типа «стакан в стакане» в условиях пожара в основном резервуаре [Электронный ресурс] / Д.Н. Рубцов, А.Н. Фещенко, Р.А. Шатилов // Технологии техносферной безопасности. – 2024. – № 2(104). – С. 165–176. – DOI: 10.25257/TTS.2024.2.104.165-176. (К2).

На диссертацию и автореферат поступили отзывы из:

– ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России» от кандидата технических наук, доцента, заместителя начальника кафедры пожарной безопасности технологических процессов (в составе Учебно-научного комплекса обеспечения пожарной безопасности объектов и населенных

пунктов) Зыкова Павла Игоревича и кандидата технических наук, доцента, доцента кафедры пожарной безопасности технологических процессов (в составе Учебно-научного комплекса обеспечения пожарной безопасности объектов и населенных пунктов) Штеба Татьяны Валерьевны;

– ООО «НИИ ВДПО ОПБ» от кандидата технических наук, генерального директора Костюченко Дениса Владимировича;

– ФГБУН «Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской Академии Наук» от доктора технических наук, доцента, ведущего научного сотрудника Лукиной Ольги Васильевны;

– ФГБОУ ВО «Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России» от кандидата технических наук, доцента, доцента кафедры пожарной безопасности объектов защиты (в составе учебно-научного комплекса «Государственный надзор») Салиховой Анисы Хамидовны;

– ГУ «Академия гражданской защиты имени Малика Габдуллина МЧС Республики Казахстан» от кандидата технических наук, начальника факультета очного обучения Макишева Жандоса Куандыковича;

–ГУО «Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь» от кандидата технических наук, доцента, доцента кафедры автоматических систем безопасности Лихоманова Алексея Олеговича;

– ООО «Югтерминалпроект» от генерального директора Шкуро Сергея Анатольевича и заместителя генерального директора – технического директора, кандидата технических наук Чернякова Евгения Алексеевича;

– Филиала ФГАОУ ВО «РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина в г. Ташкенте от профессора отделения проектирования, сооружения и эксплуатации систем трубопроводного транспорта, доктора технических наук, профессора Мавлянкариева Бахтиёра Абдугафуровича.

Все отзывы положительные.

Критические замечания, содержащиеся в отзывах на автореферат:

- в экспериментальной части работы целесообразно было бы использовать более расширенный ряд нефтепродуктов при создании модельных очагов пожара;

- в работе не рассмотрено влияние теплового потока, возникающего при пожаре в основном резервуаре резервуара типа «стакан в стакане» на рядом стоящие соседние резервуары и другие объекты защиты;

- в тексте автореферата при обосновании актуальности темы исследования недостаточно уделено внимания статистике пожаров в резервуарах с защитной стенкой и информации, касающейся поведения резервуаров с защитной стенкой при пожаре;

- при описании численного моделирования и экспериментальной части работы в тексте автореферата следовало бы привести состав и свойства нефтепродукта, находящегося в резервуаре, в случае, если это оказывает влияние на исследуемые показатели;

- на странице 14 при описании конструкции экспериментальной установки приведено, что диапазон измерения скорости ветра составляет 0,1÷20 м/с. Следовало бы дополнить текст пояснением выбора именно такого

диапазона скорости, для каких климатических районов, какого времени года полученные в ходе эксперимента данные применимы;

- в работе при проведении экспериментальных исследований не учитывалось влияние теплового потока от пожара на системы противопожарной защиты резервуара типа «стакан в стакане»;

- в работе было бы уместно рассмотреть потенциально возможный сценарий пожара с выбросом горящего нефтепродукта в межстенное пространство резервуара рассматриваемого типа;

- в работе не уделено внимание влиянию различных типов крыш на пожарную опасность таких типов резервуаров.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается: компетентностью оппонентов по специальности 2.10.1. Пожарная безопасность (технические науки), наличием у них достаточного количества научных публикаций в данной сфере исследования и давших согласие; ведущая организация выбрана как широко известная своими достижениями в данной отрасли науки и способная определить научную и практическую ценность представляемой к защите диссертации, имеющая достаточное количество опубликованных научных работ в данной сфере и давшая согласие.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- разработана математическая модель для расчёта температурного поля защитной стенки резервуара типа «стакан в стакане» при воздействии тепловых нагрузок, возникающих при пожаре в основном резервуаре;

- получены результаты численного решения математической модели по определению температурного поля защитной стенки резервуара с защитной стенкой, позволяющие прогнозировать время потери её устойчивости;

- разработаны физическая модель резервуара в масштабе 1:7 к натурному резервуару типа «стакан в стакане» номинальным объемом 700 м³ и методика проведения огневых испытаний. В результате обработки полученных данных методом регрессионного анализа получены эмпирические зависимости для оценки распределения температуры по высоте защитной стенки и основного резервуара, позволяющие описать тепловое состояние системы «основной резервуар – нефтепродукт – защитная стенка»;

- показана удовлетворительная сходимость результатов численного моделирования с данными огневых испытаний, что позволило сделать вывод об адекватности предложенной математической модели и возможности её использования для обеспечения пожарной безопасности резервуаров типа «стакан в стакане»;

- получены результаты математического моделирования по определению теплового состояния и напряженно-деформированного состояния защитной стенки резервуара типа «стакан в стакане» номинальной вместимостью 5000 м³;

- доказана необходимость обустройства стационарной установки водяного орошения на основном резервуаре и его защитной стенки.

Теоретическая значимость исследования заключается в расширении представлений об устойчивости защитной стенки резервуара типа «стакан в стакане» при воздействии тепловых нагрузок, возникающих при пожаре в основном резервуаре. Предложенная в диссертации математическая модель позволяет прогнозировать нестационарное температурное поле на защитной стенке при пожаре в основном резервуаре и обосновать время начала её интенсивного охлаждения стационарными установками водяного орошения. Результаты диссертационной работы доказывают необходимость обустройства стационарной установки водяного орошения при её проектировании на стенке основного резервуара и защитной стенке резервуара типа «стакан в стакане».

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что результаты были использованы при:

- обосновании возможного размещения резервуаров с защитной стенкой типа «стакан в стакане» в рамках перспективного проекта, связанного с повышением категории вместимости склада хранения нефтепродуктов на АО «Серпуховская нефтебаза», а именно при расчетном моделировании теплового состояния защитной стенки в случае пожара в основном резервуаре типа «стакан в стакане» при подготовке комплекса мер по их противопожарной защите;

- разработке концепции модернизации резервуарного парка линейной производственно-диспетчерской станции «Володарская» в случае его технического перевооружения и обоснования возможности использования в его составе резервуаров с защитной стенкой типа «стакан в стакане», а именно, для оценки теплового состояния защитной стенки в случае пожара светлых нефтепродуктов в основном резервуаре и использовании указанных сведений для планирования действий пожарных подразделений.

Оценка достоверности результатов исследования подтверждается использованием современного валидированного и верифицированного программного комплекса COMSOL Multiphysics при проведении численного эксперимента, соблюдением условий подобия при разработке физической модели резервуара типа «стакан в стакане», использованием при проведении экспериментальных исследований реальных условий воздействия углеводородного температурного режима пожара на физическую модель резервуара типа «стакан в стакане», использованием поверенных средств измерений, апробированных физико-математических методов обработки результатов огневых испытаний и численного решения дифференциальных уравнений, удовлетворительной сходимостью полученных результатов численного эксперимента с результатами огневых испытаний на физической модели резервуара типа «стакан в стакане», внутренней непротиворечивостью и результатов исследования.

Личный вклад соискателя состоит в: непосредственном участии соискателя на всех этапах исследования, непосредственном участии соискателя при разработке математической и физической моделей резервуара, проведении экспериментов, обработке экспериментальных данных,

разработке научных положений, представляемых на защиту, подготовке текста диссертационной работы, рукописи автореферата и публикаций по результатам выполненной работы. Автор принимал участие в обсуждении полученных результатов. Опубликованные по результатам работы научные статьи написаны им лично и в соавторстве, его личный вклад в эти работы не вызывает сомнений. Полученные результаты неоднократно докладывались на международных научно-практических конференциях.

В ходе защиты диссертации критических замечаний высказано не было.

Соискатель Егоров Андрей Николаевич ответил на задаваемые в ходе заседания вопросы и привел обоснованную аргументацию, согласился с некоторыми высказанными не критичными замечаниями, содержащимися в отзывах на автореферат, официальных оппонентов и ведущей организации.

На заседании 10.12.2024 г. диссертационный совет принял решение за решение научной задачи по определению устойчивости защитной стенки к воздействию пламени пожара в резервуаре типа «стакан в стакане», имеющей существенное значение для обеспечения пожарной безопасности объектов нефтегазовой отрасли страны, присудить Егорову Андрею Николаевичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 15 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту – нет, проголосовали: за – 16, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета
д.т.н., профессор

Алешков Михаил Владимирович

Ученый секретарь
диссертационного совета
к.т.н.

Соковнин Артем Игоревич

«10» декабря 2024 г.

