

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 04.2.003.01, СОЗДАННОГО НА
БАЗЕ ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ГПС МЧС РОССИИ»
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 13 ноября 2024 года № 25

О присуждении Пустовалову Илье Андреевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Повышение огнетушащей способности модульных установок пожаротушения тонкораспыленной водой на объектах нефтегазового комплекса» по специальности 2.10.1. Пожарная безопасность (технические науки) принята к защите 5 сентября 2024 года (протокол заседания № 24) диссертационным советом 04.2.003.01, созданным на базе ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России», Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России) (196105, Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 149), приказ Минобрнауки России о создании диссертационного совета от 24 октября 2022 года № 1347/нк.

Соискатель, Пустовалов Илья Андреевич, 25 сентября 1995 года рождения.

В 2018 году соискатель окончил ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России», квалификация «Специалист» по специальности «Пожарная безопасность», в 2022 году – факультет подготовки кадров высшей квалификации ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России», очная форма обучения, квалификация «Исследователь. Преподаватель-исследователь» по направлению подготовки «Техносферная безопасность». В настоящее время состоит в должности преподавателя кафедры механики и инженерной графики ФГБОУ ВО «Академия ГПС МЧС России», МЧС России.

Диссертация выполнена на кафедре пожарной безопасности технологических процессов и производств ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России», МЧС России.

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Иванов Алексей Владимирович, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России», кафедра пожарной безопасности технологических процессов и производств, доцент.

Официальные оппоненты:

Цариченко Сергей Георгиевич – доктор технических наук, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», кафедра комплексной безопасности в строительстве, профессор;

Тужиков Евгений Николаевич – кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России», кафедра пожарной, аварийно-спасательной техники и специальных технических средств (в составе УНК ПиПАСР), доцент,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГБОУ ВО «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова», г. Санкт-Петербург, в своем положительном отзыве, подписанном Чернышовым Михаилом

Викторовичем, доктором технических наук, доцентом, кафедре плазмогазодинамики и теплотехники, профессор, указала, что диссертационное исследование Пустовалова И.А. является завершённой научно-квалификационной работой, содержащей решение актуальной научной задачи – научно-методического обоснования применения термически стабильных аллотропных форм углерода для повышения огнетушащей способности модульных установок пожаротушения тонкораспыленной водой за счет интенсификации теплоотвода из пламенной зоны горения нефтепродуктов, которая имеет существенное значение для развития нефтегазовой отрасли страны, в полной мере соответствует требованиям пп. 9-11, 13, 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842 «О порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а Пустовалов Илья Андреевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.10.1. Пожарная безопасность (технические науки).

Соискатель имеет 31 опубликованную работу, в том числе по теме диссертации опубликовано 9 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 4 работы (1 работа опубликована без соавторов).

Недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах отсутствуют.

Наиболее значимыми работами являются:

1. Пустовалов, И.А. Экспериментальное исследование огнетушащей способности модульных установок пожаротушения тонкораспыленной водой, модифицированной астраленами / И.А. Пустовалов // Научно-технический журнал «Пожаровзрывобезопасность». – 2021. – Т.30, № 5. — С. 84-96 (0,75 п.л.).

В статье изложены экспериментальные зависимости влияния концентрации астраленов на физические свойства воды и огнетушащую способность модульных установок пожаротушения тонкораспыленной водой при тушении модельного очага пожара класса «В».

2. Пустовалов, И.А. Моделирование применения модифицированных огнетушащих составов в модульных установках пожаротушения на объектах с обращением твердых и жидких топлив [Электронный ресурс] / И.А. Пустовалов, А. В. Иванов, А. Н. Пономарев // Техносферная безопасность. – 2021. – № 1 (30) – С. 32-41 (0,7/0,5 Мб).

В статье представлены зависимости огнетушащей способности модульных установок пожаротушения тонкораспыленной водой от свойств огнетушащей суспензии.

3. Пустовалов, И. А. Методика повышения огнетушащей способности модульных установок пожаротушения тонкораспыленной водой на объектах нефтегазового комплекса [Электронный ресурс] / И. А. Пустовалов, А. В. Иванов // Научно-технический журнал «XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс». – 2021. – № 4 (56) – С. 187-192 (0,8/0,5 Мб).

В статье опубликована методика повышения огнетушащей способности модульных установок пожаротушения тонкораспылённой водой на объектах нефтегазового комплекса, основанная на изменении теплофизических и реологических свойств огнетушащего вещества за счет диспергирования в его состав термически стабильных углеродных наноструктур (астраленов).

На диссертацию и автореферат поступили отзывы из следующих организаций:

1. ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)», составленный профессором кафедры инженерной защиты окружающей среды, доктором химических наук, профессором Семеновым Владимиром Всеволодовичем.

Отзыв положительный, имеются замечания:

в работе отсутствует анализ влияния размеров агломераций астраленов на характеристики огнетушащей суспензии. Для полноты работы целесообразно провести дополнительные исследования, направленные на изучение процесса седиментации наночастиц при хранении наножидкостей в емкостях МУПТРВ;

работа не включает сравнительный анализ предложенного метода повышения огнетушащей способности МУПТРВ с существующими методами улучшения характеристик модульных установок пожаротушения;

в работе не приведена оценка возможных экологических рисков и безопасности применения огнетушащего вещества с углеродными наноструктурами для организма человека.

2. ФГКВОУ ВО «Военная академия материально-технического обеспечения им. генерала армии А.В. Хрулева», составленный доцентом кафедры (пожарной безопасности) Военного института (инженерно-технического) Военной академии материально-технического обеспечения, кандидатом технических наук Мьялкиным Владимиром Александровичем.

Отзыв положительный, имеются замечания:

в работе не рассматривается возможность применения металлических наночастиц и других аллотропных модификаций углерода (нанотрубки, графит, графен и др.) в качестве модификаторов ОТВ для МУПТРВ;

отсутствует обоснование выбора программного продукта «Pyrosim» в качестве средства моделирования распространения опасных факторов пожара при использовании в МУПТРВ огнетушащего состава, модифицированного углеродными наноструктурами;

в работе отсутствует информация об особенностях технического обслуживания МУПТРВ, снаряженных наножидкостями.

3. ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России», составленный ведущим научным сотрудником научно-исследовательского сектора 2.2.3. отдела 2.2. научно-исследовательского центра пожарной техники и пожарной автоматики, кандидатом технических наук Хиль Евгением Ивановичем.

Отзыв положительный, имеются замечания:

отсутствует информация о начальной скорости потоков огнетушащего вещества на выходе из оросителя экспериментальной установки по определению огнетушащей способности МУПТРВ;

отсутствует описание способа подачи концентрированной суспензии астраленов в емкость с огнетушащим веществом МУПТРВ, что снижает практическую значимость работы;

следует более полно раскрыть механизм высокой проникающей способности за счет увеличения поверхностного натяжения огнетушащей жидкости, модифицированной астраленами.

4. ФГБОУ ВО «Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России», составленный доцентом кафедры пожарной безопасности объектов защиты (в составе УНК «Государственный надзор»), кандидатом технических наук, доцентом Салиховой Анисой Хамидовной.

Отзыв положительный, имеются замечания:

в автореферате диссертации на стр. 9-13 описаны исследования кислотности, плотности, динамической вязкости, коэффициента поверхностного натяжения, удельной теплоты парообразования, скорости нагрева до температуры кипения, размера капель и скорости испарения капель огнетушащих суспензий. Далее в таблице 3 определены оптимальные значения этих показателей для получения эффективного огнетушащего вещества. В таблице отсутствуют показатели кислотности, плотности, динамической вязкости и в тексте автореферата не приводится анализ их влияния на огнетушащую способность суспензии;

на странице 15 приводятся результаты регрессионной задачи по моделированию времени тушения пожара модифицированными огнетушащими составами с указанием входных факторов $X_1 \div X_5$. Определялось влияние входных факторов на выходной параметр – время тушения пожара. Желательно было бы привести описание данных о влиянии каждого из пяти факторов на исследуемый показатель;

в автореферате диссертационной работы описаны результаты эксперимента определения эффективности огнетушащей суспензии с концентрацией астраленов 0,5 об.% для тушения модельного очага пожара бензина марки АИ-95. Допустимо ли применять полученный состав для всех видов нефтепродуктов (очаг пожара класса «В»), характеризующихся различными значениями показателей пожарной опасности?

5. ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО», составленный доцентом Центра химической инженерии, кандидатом технических наук Носенко Татьяной Николаевной.

Отзыв положительный, имеются замечания:

отсутствует описание механизма предотвращения образования агломераций наноструктур в процессе эксплуатации МУПТРВ;

отсутствуют сведения о конкретных параметрах технологии получения модификаторов, которые были использованы в исследовании.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокой компетентностью в вопросах, рассматриваемых в рамках исследования, и наличием публикаций в предметной области диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана методика повышения огнетушащей способности модульных установок пожаротушения тонкораспыленной водой на объектах нефтегазового комплекса, основанная на изменении теплофизических и реологических свойств огнетушащего вещества за счет диспергирования в его состав термически стабильных углеродных наноструктур (астраленов);

предложены:

экспериментальные зависимости влияния концентрации астраленов на физические свойства воды и огнетушащую способность модульных установок

пожаротушения тонкораспыленной водой при тушении модельного очага пожара класса «В»,

аналитические зависимости огнетушащей способности модульных установок пожаротушения тонкораспыленной водой от свойств огнетушащей суспензии, рекомендации по применению тонкораспылённой воды, модифицированной астраленами;

доказана возможность применения углеродных наноструктур в качестве модификаторов огнетушащих составов с целью повышения огнетушащей способности модульных установок пожаротушения тонкораспылённой водой за счет интенсификации теплоотвода из пламенной зоны горения нефтепродуктов.

Научная новизна:

определено влияние концентраций астраленов на физические свойства огнетушащих составов на основе воды, влияющие на огнетушащую способность модульных установок пожаротушения тонкораспыленной водой при тушении модельных очагов пожаров класса «В»;

разработана регрессионная модель, отличающаяся от существующих возможностью прогнозирования времени тушения модельных очагов пожара класса «В» в условиях применения водных огнетушащих веществ, модифицированных углеродными наноструктурами в зависимости от их концентраций;

научно обоснована методика повышения огнетушащей способности модульных установок пожаротушения тонкораспыленной водой на объектах нефтегазового комплекса, основанная на изменении теплофизических и реологических свойств огнетушащего вещества, отличающаяся от существующих возможностью изменения свойств огнетушащего вещества за счет диспергирования в его состав термически стабильных наноструктур.

Теоретическая значимость результатов исследования обоснована тем, что:

доказаны перспективы использования астраленов в составе модульных установок пожаротушения тонкораспыленной водой с целью ликвидации пожаров нефтепродуктов;

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс существующих базовых методов исследования для определения влияния концентраций астраленов на физические свойства огнетушащих составов на основе воды;

изложены эксплуатационные и физические характеристики огнетушащих составов, модифицированных углеродными наноструктурами с целью их применения в модульных установках пожаротушения тонкораспыленной водой на объектах нефтегазового комплекса;

изучены факторы, определяющие изменение времени достижения критических параметров опасных факторов пожара при использовании огнетушащих суспензий с концентрациями астраленов в диапазоне от 0,05 до 1,0 об. % в условиях моделирования процессов распространения опасных факторов пожара в программном комплексе «PyroSim».

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены экспериментальные зависимости влияния концентраций астраленов на физические свойства воды и огнетушащую способность модульных установок пожаротушения тонкораспыленной водой при тушении модельных очагов пожара класса «В» и концентрационные пределы астраленов, при которых осуществляется тушение модельных очагов пожара класса «В» в практическую деятельность АО «Научно-технический центр «Прикладных нанотехнологий» при разработке технологий наномодифицирования огнетушащих суспензий углеродными наноструктурами – астраленами, с целью повышения огнетушащей способности установок пожаротушения;

методика повышения огнетушащей способности модульных установок пожаротушения тонкораспыленной водой, основанная на применении углеродных наноструктур в качестве модификаторов огнетушащего вещества и экспериментальные зависимости влияния концентраций астраленов на огнетушащую способность модульных установок пожаротушения тонкораспыленной водой при тушении модельных очагов пожара класса «В» в практическую деятельность ООО «СПбЭК-Майнинг» при разработке технических решений для повышения огнетушащей способности модулей пожаротушения тонкораспыленной водой, а также для разработки рецептуры огнетушащих составов для автоматических установок пожаротушения модульного типа с улучшенными характеристиками;

аналитические зависимости определения параметров модульных установок пожаротушения тонкораспыленной водой от свойств огнетушащих суспензий, а также методика повышения огнетушащей способности модульных установок пожаротушения тонкораспыленной водой на объектах нефтегазового комплекса и рекомендации по её применению в практическую деятельность ООО «Пожнефтехим» для разработки новых рецептур огнетушащих составов в целях тушения пожаров нефтепродуктов;

создана огнетушащая суспензия с улучшенными теплофизическими характеристиками;

представлены рекомендации по применению тонкораспылённой воды, модифицированной астраленами.

Оценка достоверности результатов в исследования выявила, что:

теория основана на общепризнанных научных положениях в области повышения огнетушащей способности модульных установок пожаротушения тонкораспыленной водой;

использованы общенаучные (эксперимент и моделирование) и специальные (испытания МУПТВ, математическая обработка результатов) методы познания. В исследованиях применялись: пикнометрический метод, метод капиллярной вискозиметрии, метод дифференциально-сканирующей калориметрии (ДСК), сталагмометрический метод, метод автоклавирования, метод оценки параметров капель тонкораспылённой наножидкости с использованием средств фото- и видео-фиксации, метод оценки огнетушащей способности по ГОСТ Р 53288-2009, метод корреляционно-регрессионного анализа;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации.

Личный вклад соискателя состоит в том, что основные научные результаты исследования, выносимые на защиту, получены соискателем лично и опубликованы в научных статьях; проведены эксперименты по определению огнетушащей способности модульной установки пожаротушения тонкораспыленной водой в условиях применения углеродных наноструктур (астраленов); получены экспериментальные зависимости влияния концентрации астраленов на физические свойства воды и огнетушащую способность модульных установок пожаротушения тонкораспыленной водой при тушении модельного очага пожара класса «В»; выявлены аналитические зависимости огнетушащей способности модульных установок пожаротушения тонкораспыленной водой от свойств огнетушащей суспензии; разработана методика повышения огнетушащей способности модульных установок пожаротушения на объектах нефтегазового комплекса, основанная на способе пожаротушения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей огнетушащими суспензиями воды с углеродными наноструктурами.

Содержание диссертации соответствует паспорту научной специальности 2.10.1. Пожарная безопасность (технические науки), а именно: п. 10 «Разработка научных основ, моделей и методов, направленных на создание и применение веществ и материалов пониженной горючести, средств огнезащиты и огнетушащих веществ» и п. 11 «Научное обоснование и разработка технологий тушения пожаров на объектах защиты пожарным оборудованием и мобильными средствами пожаротушения».

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие **критические замечания:**

1. Следовало выделить роль астраленов, содержащихся в тонкораспыленной воде, в механизме ингибирования горения и указать отличия от общеизвестных механизмов действия тонкораспыленной воды.
2. Размещение макета или фотографии лабораторной установки по определению времени тушения модельного очага пожара в автореферате позволило бы наглядней представить результаты.
3. Необходимо было бы отметить, как осуществлялось диспергирование гидрофобных наночастиц в воду, и использовались ли поверхностно-активные вещества.

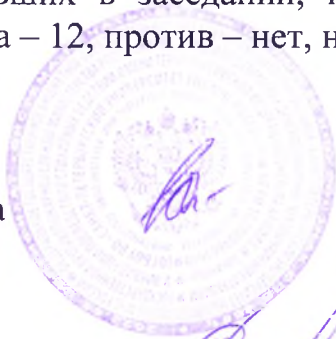
Соискатель Пустовалов И.А. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию.

На заседании 13 ноября 2024 года диссертационный совет принял **решение:** за решение научной задачи, заключающейся в научно-методическом обосновании применения термически стабильных аллотропных форм углерода для повышения огнетушащей способности модульных установок пожаротушения тонкораспыленной водой за счет интенсификации теплоотвода из пламенной зоны горения нефтепродуктов, имеющей значение для развития нефтегазовой отрасли страны, присудить Пустовалову И.А. ученую степень кандидата технических наук по специальности 2.10.1. Пожарная безопасность (технические науки).

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве

12 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 17 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 12, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета



Самигуллин Гафур Халафович

Ученый секретарь
диссертационного совета

Сытдыков Максим Равильевич

14 ноября 2024 года