

УТВЕРЖДАЮ



Заместитель начальника Академии
ГПС МЧС России по учебной работе
кандидат исторических наук, доцент

В.С. Шныпко

«25» февраля 2025 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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» (Академия ГПС МЧС России)

Диссертация «Подача компрессионной пены по насосно-рукавным системам при тушении пожаров на объектах энергетики в условиях низких температур» выполнена на кафедре пожарной техники в составе учебно-научного комплекса пожарной и аварийно-спасательной техники Академии ГПС МЧС России.

В период подготовки диссертации с 2019 г. по 2022 г. соискатель Гумиров Андрей Сергеевич являлся адъюнктом очного обучения факультета подготовки научно-педагогических кадров 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», где были положительно сданы кандидатские экзамены, получена квалификация «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

В 2019 году соискатель окончил Академию ГПС МЧС России и получил диплом специалиста по специальности «Пожарная безопасность».

С 2022 года по январь 2025 года соискатель работал в должности научного сотрудника отделения инновационных технологий отдела организации научных исследований центра организации научных

исследований и научной информации, с 2025 года и по настоящее время соискатель работает в должности старшего научного сотрудника отделения планирования, организации и координации научных исследований отдела организации научных исследований центра организации научных исследований и научной информации 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».

Справка о сдаче кандидатских экзаменов по специальности 2.10.1. Пожарная безопасность (технические науки) выдана в 2024 г. федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».

Научный руководитель – Алешков Михаил Владимирович, доктор технических наук, профессор, заместитель начальника 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» по научной работе.

По результатам рассмотрения диссертации «Подача компрессионной пены по насосно-рукавным системам при тушении пожаров на объектах энергетики в условиях низких температур» принято следующее заключение:

Общая оценка работы

Диссертация Гумирова Андрея Сергеевича представляет собой самостоятельную законченную научно-квалификационную работу, в которой содержится решение научной задачи по определению зависимостей охлаждения компрессионной пены от параметров подачи с помощью насосно-рукавных систем в условиях низких температур, что в значительной

мере облегчит работу пожарных подразделений при использовании технологии компрессионной пены.

Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы и семи приложений. Содержание работы изложено на 181 странице машинописного текста, включает в себя 13 таблиц, 50 рисунков и список литературы из 143 наименований.

Актуальность темы исследования

Территория Российской Федерации размещается в различных климатических поясах, при этом более 85 % территории страны находится в холодных климатических районах. В этих районах сосредоточено порядка 80 % критически важных объектов топливно-энергетического комплекса страны и с каждым годом количество этих объектов растет.

Для обеспечения пожарной безопасности объектов энергетики, функционирующих в районах с холодным климатом, требуется разработка дополнительных мероприятий в данной области. Ликвидация пожара должна осуществляться на начальной стадии, чтобы не допустить его развития до крупных размеров. Эффективность тушения пожаров на объектах энергетики при воздействии низких температур во многом будет зависеть от слаженности действий пожарно-спасательных подразделений и работоспособности пожарной техники.

Топливо-энергетический комплекс нашей страны включает в себя 846 крупных электростанций суммарной мощностью 250 ГВт. Энергетический сектор – это основа экономики страны, поскольку отрасль обеспечивает жизнедеятельность людей, общества и государства. Благополучие страны, а также эффективность других отраслей экономики, таких как машиностроение, судостроение, оборонная промышленность и других, зависят от нормального функционирования энергетики. Каждый год растет потребность в электроэнергии. Так, в 2023 году было произведено 1,15 трлн кВт•ч. Данная потребность имеет критическое значение для экономики.

В результате такого роста потребности существующие объекты по производству электроэнергии столкнулись с перегрузкой. Промышленное оборудование на объектах энергетики изнашивается, что способствует

возникновению крупных пожаров и аварий, сопровождающихся не только крупным материальным, но и косвенным ущербом. Косвенный ущерб включает в себя: прекращение подачи тепло- и электроэнергии, что влечет за собой остановку крупных промышленных предприятий, гарантирующих удовлетворение внутренних потребностей экономики и безопасности хозяйственной отрасли страны.

В связи с этим вопросы обеспечения пожарной безопасности и тушения пожаров на объектах энергетики актуальны и особенно остро проявляются при тушении пожаров в условиях низких температур. С каждым годом развиваются технологии получения новых средств пожаротушения, которые возможно применять, в том числе, на объектах энергетики в условиях низких температур окружающей среды.

Степень разработанности темы исследования

В Академии ГПС МЧС России сформировалась научная школа «Разработка, создание и эксплуатация пожарной и аварийно-спасательной техники», основанная М.Д. Безбородько, в рамках которой изучается проблема тушения пожаров в условиях низких температур. За 50-летнюю деятельность научной школы проведено много исследований в области обеспечения работоспособности насосно-рукавных систем пожарной техники в условиях низких температур.

Значительный вклад в развитие пожаротушения в условиях низких температур внесли такие ученые, как: М.А. Савин, Е.М. Желваков, Г.И. Егоров, О.В. Двоенко, М.В. Алешков. Все они проводили исследования в области обеспечения работоспособности насосно-рукавных систем и пожарных автомобилей в условиях низких температур.

В контексте повышения эффективности пожаротушения особое внимание следует уделить применению пенных составов. Пены, обладая комплексом полезных свойств, таких как высокая огнетушащая способность, изолирующие свойства и способность удерживаться на поверхности горящих материалов, являются перспективным средством для борьбы с пожарами различных классов. Их использование позволяет оперативно локализовать и ликвидировать возгорания, минимизируя ущерб и обеспечивая безопасность

пожарных. Выбор конкретного типа пены и способа ее подачи должен определяться исходя из вышеупомянутых факторов, таких как тип горящего материала, размеры пожара и тактические возможности подразделения.

Определено, что наиболее эффективным огнетушащим веществом для тушения пожаров на объектах энергетики является пена. Это связано, в первую очередь, с размещаемой пожарной нагрузкой на этих объектах. Основную нагрузку составляют полимерные материалы и горючие жидкости.

Все проведенные ранее исследования были направлены на изучение воды в качестве огнетушащего вещества.

Многие ученые в своих работах исследовали возможности применения компрессионной пены и ее подачи при тушении пожаров (Качалов А.А., Е.В. Синельникова, Грачулин А.В., Федяев В.Д. и др.).

Однако анализ этих работ показал, что до настоящего времени не изучался вопрос подачи компрессионной пены при тушении пожаров на объектах энергетики в условиях низких температур окружающей среды.

Личный вклад автора в получении научных результатов

Результаты диссертационных исследований получены автором лично и при его непосредственном участии.

Личное участие соискателя в получении результатов заключается в разработке программы и методики проведения экспериментальных исследований по определению параметров охлаждения компрессионной пены при подаче по рукавным системам в условиях низких температур и проведение экспериментов на различных пеногенерирующих установках. Опубликованные по результатам диссертации научные статьи написаны им лично и в соавторстве.

Достоверность результатов и выводов, представленных в диссертации, подтверждается аналитическими методами математического моделирования, проведением экспериментальных исследований с использованием сертифицированного, поверенного оборудования, достаточной точностью средств измерения, использованием обоснованных физическо-математических моделей для определения охлаждения компрессионной пены при подаче по рукавным системам с

удовлетворительной сходимостью экспериментальных и теоретических результатов.

Научная новизна диссертационной работы состоит в следующем:

- получена регрессионная зависимость на основании новых экспериментальных данных охлаждения компрессионной пены при подаче по насосно-рукавным системам в условиях низких температур;
- предложена и обоснована математическая модель процесса охлаждения компрессионной пены при подаче по насосно-рукавным системам в условиях низких температур;

Совокупность представленных научных результатов позволяет наиболее эффективно применять технологию подачи компрессионной пены по рукавным системам в условиях низких температур.

Теоретическая и практическая значимость диссертационной работы:

Определены математические зависимости, позволяющие оценить работоспособность насосно-рукавных систем при подаче компрессионной пены при тушении пожаров на объектах энергетики в условиях низких температур окружающей среды.

Разработан программный комплекс, позволяющий на этапе предварительного планирования сил и средств подразделений пожарной охраны, оценить параметры подачи компрессионной пены в условиях низких температур окружающей среды, а также обоснованы технические решения для поддержания работоспособности пожарного автомобиля при тушении пожаров на объектах энергетики в условиях низких температур. Даны рекомендации по применению технологии подачи компрессионной пены при тушении пожаров на объектах энергетики в условиях низких температур.

Таким образом, полученные в данной работе результаты позволяют эффективно применять технологию подачи компрессионной пены при тушении пожаров на объектах энергетики в условиях низких температур.

Практическая реализация диссертационной работы заключалась в использовании результатов при:

- разработке рабочей конструкторской документации и изготовлении современных пеногенерирующих установок для холодных климатических

условий для модернизации конструкций модельного ряда пожарно-спасательных автомобилей с технологий подачи компрессионной пены;

- разработке программного комплекса предварительного планирования тушения пожаров с применением рукавных систем подачи компрессионной пены с учетом особенностей ее охлаждения в условиях низких температур;

- разработке технических требований для пожарного автомобиля для тушения пожаров на объектах энергетики в условиях низких температур.

Рекомендации по использованию результатов диссертации

Полученные результаты могут быть в дальнейшем использованы:

- при разработке планов и карточек тушения пожаров на объектах энергетики;

- в деятельности подразделений пожарной охраны МЧС России;

- в научно-исследовательских работах и учебном процессе образовательных учреждений пожарно-технического профиля.

Полнота опубликования основных научных результатов, полученных автором

Все основные научные результаты, полученные автором, достаточно полно опубликованы в научных журналах и материалах научных и научно-практических конференций (15 научных публикаций), в том числе 8 статей в рецензируемых журналах из перечня ВАК России и получено 2 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Соответствие содержания диссертации паспорту специальности по которой она рекомендована к защите

Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 2.10.1. Пожарная безопасность (технические науки), а именно:

- пункту 20 «Исследование, разработка, создание и эксплуатация мобильных средств и оборудования, предназначенных для тушения пожаров и ликвидации последствий аварий и взрывов на объектах защиты и прилегающих территориях».

Диссертация «Подача компрессионной пены по насосно-рукавным системам при тушении пожаров на объектах энергетики в условиях низких температур» Гумирова Андрея Сергеевича рекомендуется к защите на

соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.10.1. Пожарная безопасность (технические науки).

Заключение принято на заседании профессорско-преподавательского состава и научных сотрудников учебно-научного комплекса пожарной и аварийно-спасательной техники Академии ГПС МЧС России.

Присутствовали на заседании 26 человек. Результаты голосования: «за» - 26 чел.; «против» - нет; «воздержалось» - нет; протокол № 5 от 18.02.2025 г.

Начальник учебно-научного комплекса
пожарной и аварийно-спасательной техники
кандидат технических наук, доцент
полковник внутренней службы
Климовцов Василий Михайлович
«25» февраля 2025 г.

