

УТВЕРЖДАЮ

Начальник Уральского института
Государственной противопожарной
службы МЧС России
генерал-майор внутренней службы



А.М. Тарарыкин

2021 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский институт Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» на диссертационную работу Фещенко Александра Николаевича «Влияние кратности пены на основные параметры подслоного пожаротушения спиртосодержащих моторных топлив», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.03 – Пожарная и промышленная безопасность (нефтегазовая отрасль, технические науки)

Актуальность работы

Актуальность диссертационной работы обусловлена отсутствием исследований, позволяющих определить возможность применения существующих систем подслоного пожаротушения вертикальных стальных резервуаров хранения нефтепродуктов, содержащих в своём составе спирты, которые обладают агрессивностью по отношению к пене, что приводит к существенному снижению кратности при подаче пены в слой такого нефтепродукта. Поэтому данная исследовательская работы была направлена на определение влияния кратности пены на параметры пожаротушения и условия, при которых она будет подниматься на поверхность бензина и ликвидировать пламенное горение.

Таким образом, поставленные соискателем задачи имеют практическую и научную значимость для обеспечения пожарной безопасности объектов нефтегазовой отрасли с вертикальными стальными резервуарами.

Структура и содержание работы

Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и двух приложений. Работа изложена на 136 страницах машинописного текста, включает 5 таблиц, 40 рисунков, список литературы из 137 наименований. Содержание диссертации имеет классическую структуру, включающую все основные разделы теоретических и экспериментальных исследований.

Во введении обоснована актуальность темы, сформулированы цель и задачи исследований. Показана новизна и практическая значимость полученных результатов, изложены основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе представлен анализ литературных источников по теме исследования. Выполнен обзор исследований эффективности пенного пожаротушения горючих жидкостей с использованием пены различной кратности. Проанализировано применение различных средств и способов подачи пены. Рассмотрены теоретические основы процессов образования и разрушения пены. Выполнен анализ действующих нормативных документов, регламентирующих технические требования и методы испытаний пеногенераторов и пенообразователей для тушения пожаров.

По результатам анализа автором сделаны выводы о необходимости проведения исследований влияния кратности пены на основные параметры подслоного пожаротушения спиртосодержащих моторных топлив в резервуарах.

Вторая глава содержит характеристики используемых в работе веществ, описания применяемых известных и вновь разработанных методик, а также результаты выполненных экспериментальных исследований. Предложены расчетные формулы для определения концентрации компонентов в спиртосодержащем топливе исходя из объемной доли спирта, плотности спирта, плотности углеводородного компонента, массовой доли кислорода в спирте и относительной молекулярной массы спирта. Представлена разработанная методика определения кратности пены внутри

подводящих трубопроводов, основанная на измерении ее удельной электропроводности, что позволяет контролировать кратность пены в течение всего времени эксперимента по определению основных параметров тушения подслоиным способом. Предложена методика для оценки влияния спирта, содержащегося в рабочем растворе, на кратность пены. Методика позволяет определить изменение пенообразующей способности рабочих растворов, используемых в установках подслойно-пожаротушения. Получены экспериментальные данные пенообразующей способности рабочих растворов исследуемых пенообразователей и огнетушащей эффективности пены, приготовленной на их основе. По результатам полученных экспериментальных данных построены соответствующие зависимости.

В третьей главе раскрывается связь между величиной кратности пены и основными параметрами подслойно-пожаротушения в зависимости от пенообразующих свойств используемого пенообразователя. Автор подтверждает существенное влияние кратности пены на основные параметры подслойно-пожаротушения спиртосодержащих моторных топлив в резервуарах. Находит оптимальную кратность пены, подтверждает, что кратность пены внутри подводящих трубопроводов систем подслойно-пожаротушения меньше кратности пены полученной при испытаниях высоконапорных пеногенераторов на открытом воздухе по стандартизированной методике. В главе показано, что увеличение массовой доли кислорода в топливе сопровождается снижением огнетушащей эффективности пены. Время тушения оксигенированного бензина при нормативной интенсивности подачи пены повышается на величину от 15 до 30 % с повышением массовой доли кислорода на 1 %. Оценка возможности применения подслойной системы для тушения спиртосодержащих топлив должна выполняться на основе данных о пенообразователе и высоконапорных пеногенераторах. Способность рабочих растворов используемых пенообразователей сохранять пенообразующую способность в присутствии спирта является одним из основных показателей, влияющих на

время тушения.

Заключение диссертации содержит констатацию основных научных и практических результатов работы. **В приложениях** приведены технические характеристики используемых пенообразователей и акты внедрения результатов работы.

Значимость результатов для развития отрасли науки и техники

Значимость результатов работы для развития отрасли науки и техники обусловлена возможностью их использования при разработке конструкций высоконапорных пеногенераторов для подслоного тушения пожаров нефти и нефтепродуктов в резервуарах, автоматизации систем подачи пены, а также требуемых технических характеристик используемых пенообразователей.

Рекомендации по использованию результатов работы

Результаты работы А.Н. Фещенко рекомендуется использовать:

- при разработке нормативных документов по тушению пожаров в резервуарных парках хранения нефти и нефтепродуктов в части использования подслоной системы пожаротушения;
- при разработке документов предварительного планирования по тушению пожаров в резервуарных парках хранения нефти и нефтепродуктов, оборудованных системой подслоного пожаротушения;
- в научно-исследовательских работах и учебном процессе образовательных учреждений пожарно-технического профиля.

Степень обоснованности и достоверности положений, выводов и рекомендаций

Полученные результаты не противоречат существующей научной теории. В исследовательской работе использовались поверенные средства измерения и аттестованное испытательное оборудование. Обработка численных данных была проведена с применением методов статистического анализа.

Апробация диссертационной работы

Результаты, полученные Фещенко А.Н. при выполнении диссертационной работы, прошли апробацию на отечественных и

международных научно-практических конференциях. Всего соискателем по теме диссертации опубликовано 10 научных работ, в том числе 5 – в рецензируемых научных изданиях, включенных в перечень ВАК России для публикации основных результатов диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

Замечания по диссертационной работе

1. В диссертационной работе автор делает акцент на выводе формулы для определения минимальной кратности пены, при которой она может начать подниматься в нефтепродукте за счёт силы Архимеда. С практической точки зрения было бы важным знать скорость подъёма пены в зависимости от кратности, плотности, вязкости и толщины слоя нефтепродукта, а также интенсивность контактного разрушения для определения доли разрушившейся пены при подъеме через слой спиртосодержащего топлива.

2. В заключении сказано, что «увеличение объемной доли спирта в топливе на каждый процент должно сопровождаться увеличением кратности пены на 10–15 %», однако, как показывают результаты исследований, при более высоких значениях кратности пены повышается удельный расход пенообразующего раствора (рис. 2.12-2.18), следовательно, дальнейшее увеличение кратности пены будет негативно сказываться на эффективности пожаротушения.

3. Автор сопоставляет контактную устойчивость пены с массовой долей кислорода в топливе, который входит в состав спиртов. Известно, что агрессивное воздействие на пену в ряду алифатических спиртов при увеличении длины углеводородного фрагмента сначала возрастает и достигает максимума при 4-5 атомах углерода в цепи, а затем начинает снижаться. Следовательно, корректнее было бы сопоставление с содержанием конкретного спирта в топливе, а не с содержанием кислорода.

4. В диссертационной работе делаются выводы о влиянии спиртов на параметры тушения спиртосодержащих топлив. Как сказано выше, спирты обладают различной агрессивностью к пене, а при выполнении исследований использовался только изопропиловый спирт, поэтому не корректно обобщать

полученные параметры тушения пожара для спиртов в совокупности.

5. При расшифровке формулы 3.11 на странице 95 диссертации вместо слов «плотность рабочего раствора пенообразователя» следует написать «плотность воздуха».

Заключение

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки работы. Анализ работы позволяет сделать обоснованный вывод, что диссертация Фещенко Александра Николаевича на тему: «Влияние кратности пены на основные параметры подслоного пожаротушения спиртосодержащих моторных топлив» является завершенной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, обладает научной новизной, научной и практической ценностью, а научные положения, выводы и рекомендации имеют существенное значение для развития соответствующей отрасли наук.

Диссертационная работа полностью соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней (постановление Правительства РФ №842 от 24.09.2013) для диссертаций на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.03 – «Пожарная и промышленная безопасность» (нефтегазовая отрасль, технические науки).

Отзыв заслушан, обсужден и утвержден на заседании кафедры «Пожаротушения и аварийно-спасательных работ», одно из основных направлений научно-исследовательской деятельности которой соответствует тематике диссертации (протокол № 12 от 20 февраля 2021 г.).

Доцент кафедры ПиАСР

(в составе УНК ПиПАСР)

майор внутренней службы, к.х.н., доцент



А.В. Кокшаров

Горшков завершено

К.х.н., майор
внутренней службы
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ
ЦЕНТР О К

