Содержание

[Введение 3](#_Toc466317722)

[1. Цели и задачи Управления организации пожаротушения и проведения АСР 4](#_Toc466317723)

[2. Организации Главного управления МЧС России по Оренбургской области 8](#_Toc466317724)

[3. ФКУ «5-ОФПС по Оренбургской области», г. Орск 9](#_Toc466317725)

[4. Комиссии Правительства Оренбургской области по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности 11](#_Toc466317726)

[5. Структура, цели и задачи диссертации 16](#_Toc466317727)

[6. Закономерности тушения нефтепродуктов низкократными пенами 22](#_Toc466317728)

[7. Экспериментальное определение огнетушащей эффективности пен 24](#_Toc466317729)

[Заключение 28](#_Toc466317730)

[Список литературы 29](#_Toc466317731)

# Введение

Сроки проведения практики: 14.11.16 – 25.12.16

Место прохождения практики: 16 пожарно-спасательной части ФГКУ "5 отряд ФПС по Оренбургской области"

Задачами производственной практики являются:

углубление, расширение, систематизация и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися при изучении общепрофессиональных, специальных дисциплин и дисциплин специализации, на основе изучения реальной деятельности организации соответствующей отрасли;

изучение прав и обязанностей специалистов; документации, действующих стандартов, технических условий, положений и инструкций; вопросов безопасности жизнедеятельности в организации; вопросов организации и планирования производства; системы материально-технического обеспечения;

выполнение (дублирование) функций специалистов;

формирование практических навыков необходимых будущему специалисту;

формирование у обучающихся целостной картины будущей профессии;

развитие профессиональной рефлексии.

В том числе, задачами преддипломной практики являются:

систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по специальности и применение этих знаний при решении конкретных научных, технических, педагогических, экономических и производственных задач;

подготовка обучающихся к выполнению выпускной квалификационной работы (подбор материалов в соответствии с заданием).

# 1. Цели и задачи Управления организации пожаротушения и проведения АСР

Управление организации пожаротушения и проведения АСР

1) осуществляет оперативное управление всеми видами пожарной охраны при тушении пожаров;

2) осуществляет контроль за профессиональной подготовкой, переподготовкой и повышением квалификации личного состава ФПС;

3) готовит предложения для органов государственной власти и органов местного самоуправления по осуществлению мер в области обеспечения пожарной безопасности;

4) обеспечивает подготовку в образовательных учреждениях МЧС России специалистов для пожарной охраны, а в случае необходимости в других образовательных учреждениях с учетом потребности ФПС региона в специалистах;

5) принимает участие в разработке обязательных для исполнения нормативных документов в области организации пожаротушения, в том числе проектов нормативных правовых актов МЧС России.

6) Принимает участие в разработке:

-предложений по реализации единой государственной политики в области организации пожаротушения и проведения аварийно-спасательных работ;

- проектов законодательных и иных нормативных правовых актов Российской Федерации в области организации пожаротушения и проведения аварийно-спасательных работ;

- предложений по нормативам обеспечения силами и средствами ФПС населенных пунктов и учреждений, осуществляет контроль над рациональным использованием численности этой службы;

- типовых структур и штатных расписаний подразделений ФПС;

- критериев оценки деятельности органов управления и подразделений ФПС по вопросам организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ;

-мер экономического, правового, организационного и методического характера, направленных на совершенствование противопожарной защиты объектов экономики, повышение эффективности деятельности объектовых и территориальных подразделений ФПС и их органов управления.

7) выявляет, обобщает и распространяет передовой опыт в области выполнения задач, возложенных на управление;

8) осуществляет проверку деятельности подразделений МЧС субъекта и подразделений ФПС МЧС субъекта, контролирует выполнение мероприятий по устранению выявленных недостатков;

9) осуществляет организационно-методическое руководство учреждений МЧС России региона по вопросам организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ;

10) участвует в разработке предложений по приоритетным направлениям научных исследований и разработок в области организации пожаротушения;

11) участвует в нормативном регулировании в области создания объектовых и территориальных подразделений ФПС;

12) координирует деятельность объектовых подразделений ФПС на предприятиях и в организациях;

13) готовит предложения по определению потребности ресурсного обеспечения системы ФПС;

14) участвует в разработке нормативных документов в области пожаротушения и проведения аварийно-спасательных работ;

15) рассматривает письма, жалобы и заявления граждан, принимает меры к устранению выявленных недостатков;

16) организует и проводит в рамках компетенции тематические совещания, семинары, конференции, обобщает и издает материалы по результатам этих мероприятий;

17) организует проведение, в установленном порядке аттестации спасателей и аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований на право ведения аварийно-спасательных и других неотложных работ в зоне ЧС.

18) координирует:

общий порядок привлечения сил и средств пожарной охраны к тушению пожаров и ликвидации чрезвычайных ситуаций;

организует проведение мероприятий по изучению пожаров;

разработку специальных способов и приемов тушения пожаров на взрывопожароопасных предприятиях;

разработку программ и планов профессиональной подготовки (специального первоначального обучения, переподготовки и повышения квалификации) личного состава Государственной противопожарной службы.

19) проводит учения по отработке действий ФПС при пожарах (авариях);

20) участвует в определении потребности научно-технической продукции, предназначенной для повышения уровня противопожарной защиты охраняемых предприятий;

21) анализирует работу учебных подразделений ФПС, разрабатывает меры по совершенствованию учебного процесса;

22) координирует деятельность структурных подразделений ФПС по вопросам подготовки, переподготовки, повышения квалификации личного состава ФПС;

23) организует и обеспечивает проведение занятий по служебной подготовке личного состава;

24) организует проведение работы по присвоению (подтверждению) квалификационных званий сотрудников ФПС и руководящего состава управлений ФПС Оренбургской области;

25) анализирует информацию, характеризующую обстановку с пожарами на охраняемых предприятиях. На основе анализа готовит обзоры о деятельности объектовых и территориальных подразделений ФПС;

26) координирует деятельность ведомственной, частной и добровольной пожарной охраны;

27) проводит проверки противопожарной защиты, в том числе подразделений ФПС;

28) принимает участие в проведении обучения, учебных сборов и занятий личного состава подразделений ФПС;

29) организует работу и контроль по целевому использованию бюджетных ассигнований, поступивших по линии управления организации пожаротушения.

# 2. Организации Главного управления МЧС России по Оренбургской области

Структура Управления организации пожаротушения и проведения АСР представлена на рисунке 1.

**Начальник**

**Главного управления**

**Первый заместитель**

**начальника Главного управления**

Отдел организации службы и подготовки пожарно-спасательных сил и АСФ

Отдел организации

пожаротушения

Отдел организации

аварийно-спасательных работ

Управление

организации

пожаротушения и

проведения АСР

**Заместитель начальника Главного управления**

 **(по государственной**

**противопожарной службе)**

Рисунок 1 – Организационная структура

# 3. ФКУ «5-ОФПС по Оренбургской области», г. Орск

Указом Президента РФ № 1309 от 9 сентября 2001 г. Государственная противопожарная служба выведена из МВД и с 1 января 2002 года введена в состав Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. Приказом УГПС № 263, от 23 июля 2002 года, внесено изменение в наименованиях отрядов, пожарных частей, отдельных постов пожарной охраны, ОПО-5 стал именоваться: 5 – ый Отряд Государственной противопожарной службы УГПС МЧС России Оренбургской области (ОГПС-5 УГПС МЧС РФ).

15 апреля 2004 года ликвидирован 5 Отряд ГПС Оренбургской области и создано Управление по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям г. Орска (начальник управления полковник Бугаев Виталий Кириллович). Из состава ОГПС 5 выведены 24 пожарная часть по охране г. Новотроицка и пожарную часть по охране п. Новорудный. Приказ Главного управления по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям по Оренбургской области № 199 от 9 апреля 2004 г.

01 января 2005 года преобразовано Управление по делам ГО и ЧС г. Орска: исключена численность личного состава, содержащаяся за счет средств ГПС, вновь организован ОГПС-5, в состав которого вошли пожарные части №№ 9,10,15,16,19,24,32, пожарные части по охране с. Адамовка, п. Домбаровка, с. Кваркено, п. Красноярский, п. Новоорск, п. Светлый, г. Ясный, п. Новорудный, г. Гай, п. Ирикла. ОГПС-5 оперативно подчинен начальнику Управления по г. Орску Главного управления МЧС России по Оренбургской области (Приказ ГУ МЧС России по Оренбургской области № 9 от 18 января 2005г.). И.О. начальника ОГПС-5 назначен подполковник вн. службы Ляшко П.И.

21 марта 2006 года приказом Главного управления по делам Гражданской обороны, пожарной безопасности и чрезвычайным ситуациям Оренбургской области № 118/24 от 21.03.2006г. все подразделения, содержащиеся за счет средств бюджета Оренбургской области вошли в состав Государственного учреждения «Центр пожарной охраны». Отряд Государственной противопожарной службы № 5 преобразован в Отряд Государственной противопожарной службы № 5 – Орский филиал Государственного учреждения «Центр пожарной охраны».

Идет постепенная замена комплектования аттестованных должностей на гражданский персонал.

В состав ОГПС-5 введены:

35-я и 36-я пожарные части 2-го разряда по охране г. Кувандыка, 37-я и 38-я пожарные части по охране г. Медногорска.

# 4. Комиссии Правительства Оренбургской области по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности

1. Комиссия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности Правительства Оренбургской области (далее - комиссия) является координационным органом, образованным для обеспечения согласованности действий органов исполнительной власти области, органов местного самоуправления и организаций в целях реализации государственной политики в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (далее чрезвычайные ситуации) и обеспечения пожарной безопасности на территории области.

2. Комиссия руководствуется в своей деятельности Конституцией Российской Федерации, федеральными конституционными законами, федеральными законами, указами и распоряжениями Президента Российской Федерации, постановлениями и распоряжениями Правительства Российской Федерации, международными договорами Российской Федерации, нормативными правовыми актами Оренбургской области, а также настоящим Положением.

3. Основными задачами комиссии являются:

разработка предложений по реализации государственной политики в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечения пожарной безопасности;

координация деятельности органов управления и сил Оренбургской территориальной подсистемы единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее - ОТП РСЧС);

обеспечение согласованности действий органов исполнительной власти области, органов местного самоуправления и организаций при решении вопросов в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечения пожарной безопасности, а также восстановления и строительства жилых домов, объектов жилищно-коммунального хозяйства, социальной сферы, производственной и инженерной инфраструктуры, поврежденных и разрушенных в результате чрезвычайных ситуаций;

рассмотрение вопросов о привлечении сил и средств гражданской обороны к организации и проведению мероприятий по предотвращению и ликвидации чрезвычайных ситуаций в порядке, установленном федеральным законодательством;

рассмотрение вопросов об организации оповещения и информирования населения о чрезвычайных ситуациях.

4. Комиссия с целью выполнения возложенных на нее задач осуществляет следующие функции:

рассматривает в пределах своей компетенции вопросы в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечения пожарной безопасности и вносит в установленном порядке соответствующие предложения Губернатору и Правительству Оренбургской области;

разрабатывает предложения по совершенствованию нормативных правовых актов Оренбургской области и иных нормативных документов в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечения пожарной безопасности;

рассматривает прогнозы чрезвычайных ситуаций на территории области, организует разработку и реализацию мер, направленных на предупреждение и ликвидацию чрезвычайных ситуаций и обеспечение пожарной безопасности, а также формирует комиссию по установлению причин чрезвычайных ситуаций межмуниципального и регионального характера;

разрабатывает предложения Губернатору и Правительству Оренбургской области о порядке создания, использования и восполнения резервов финансовых и материальных ресурсов;

участвует в разработке областных целевых и научно-технических программ в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечения пожарной безопасности, готовит предложения по их реализации;

разрабатывает предложения по развитию и обеспечению функционирования ОТП РСЧС;

организует разработку и осуществление мер по проведению согласованной научно-технической политики в области развития органов управления, сил и средств ОТП РСЧС;

разрабатывает предложения по ликвидации чрезвычайных ситуаций межмуниципального и регионального характера, назначает из состава комиссии руководителя работ в районе чрезвычайной ситуации по ее ликвидации;

организует работу по подготовке предложений и аналитических материалов для Губернатора и Правительства Оренбургской области, а также рекомендаций для органов местного самоуправления, организаций по вопросам защиты населения и территорий области от чрезвычайных ситуаций и обеспечения пожарной безопасности.

5. Комиссия в пределах своей компетенции имеет право:

запрашивать у органов местного самоуправления, организаций и общественных объединений необходимые материалы и информацию;

заслушивать на своих заседаниях представителей органов исполнительной власти области, органов местного самоуправления, организаций и общественных объединений;

привлекать для участия в своей работе представителей органов исполнительной власти области, органов местного самоуправления, организаций и общественных объединений по согласованию с их руководителями;

создавать рабочие группы из числа ученых, специалистов органов исполнительной власти области и представителей заинтересованных организаций по направлениям деятельности комиссии, определять полномочия и порядок работы этих групп.

6. Комиссия осуществляет свою деятельность в соответствии с планом, принимаемым на заседании комиссии и утверждаемым ее председателем.

Заседания комиссии проводятся по мере необходимости, но не реже одного раза в квартал.

Заседания комиссии проводит ее председатель или по его поручению первый заместитель, или заместитель председателя комиссии.

Заседание комиссии считается правомочным, если на нем присутствует не менее половины ее членов.

В случае отсутствия члена комиссии (отпуск, командировка, болезнь) его должностные обязанности как члена комиссии исполняет лицо, его замещающее по основному месту работы.

В случае отсутствия члена комиссии на заседании он имеет право представить свое мнение по рассматриваемым вопросам в письменной форме.

Подготовка материалов к заседанию комиссии и контроль за исполнением принятых решений осуществляются под общим руководством главного управления по делам гражданской обороны, пожарной безопасности и чрезвычайным ситуациям Оренбургской области.

7. По каждому вопросу повестки дня заседания комиссии принимается решение. По вопросам, не требующим принятия решений, оформляются протокольные поручения.

Решения комиссии принимаются простым большинством голосов присутствующих на заседании членов комиссии. В случае равенства голосов решающим является голос председателя комиссии.

Решения комиссии оформляются в виде отдельного документа по каждому рассматриваемому вопросу повестки дня заседания и подписываются председателем комиссии или его заместителем, председательствующим на заседании. При необходимости решения комиссии могут быть оформлены в виде проектов распоряжений, указов Губернатора Оренбургской области и постановлений Правительства Оренбургской области.

По итогам заседания комиссии секретарь комиссии оформляет протокол, который подписывается председательствующим на заседании.

8. Решения комиссии, принимаемые в соответствии с ее компетенцией, являются обязательными для исполнения органами исполнительной власти, органами местного самоуправления и организациями Оренбургской области.

# 5. Структура, цели и задачи диссертации

Противопожарная защита объектов резервуарных парков традиционно решается путем использования пены средней кратности, которую получают с помощью пеногенераторов, размещенных поблизости от объекта защиты, так как дальность пеной струи составляет 5-6 метров.

Тушение пожаров на объектах сливо-наливных операций, происшедших в последние пятнадцать лет, показывает, что существующая система пожаротушения обладает низкой эффективностью. Снижение работоспособности системы возможно из-за взрыва паровоздушной смеси, формирующейся над поверхностью горючей жидкости, и воздействия пламени на сетки пеногенераторов типа ГПС, которые оплавляются и, тем самым, выводят генератор из строя.

Решение проблемы тушения пожаров нефтепродуктов на нефтебазах, включая резервуарный парк, железнодорожные сливо-наливные эстакады, в настоящее время связывается с использованием способа подачи расширенных струй низкократной пленкообразующей пены стационарными мониторами, установленными на расстоянии 15-25 метров. Причем, для реализации этого способа используются особые пленкообразующие пенообразователи, получившие в свое время, обобщенное название "Легкая вода". Эти пенообразователи содержат фторированные поверхностно-активные вещества, которые обеспечивают водному раствору необычайно низкое поверхностное натяжение, что позволяет образовывать на поверхности углеводорода саморастекающуюся равномерную пленку раствора пенообразователя.

Систематические исследования по тушению пожаров пленкообразующей пеной низкой кратности позволяют разработать новый способ тушения на объектах сливо-наливных операций и изменить технологию пожаротушения, а освоение производства пленкообразующих фторсинтетических пенообразователей типа "Подслойный" и "Мультипена" (ОАО «АК «Транснефть») в промышленных масштабах позволяет приступить к реализации «мониторной» системы тушения пожаров.

Для применения нового способа пожаротушения необходимо разработать научно обоснованную технологию «мониторной» системы тушения пожаров пленкообразующей пеной низкой кратности на основе анализа отечественного и зарубежного опыта в области противопожарной защиты объектов резервуарных парков, а также научных исследований процессов тушения пожара нефти и нефтепродуктов пленкообразующей пеной низкой кратности.

Поэтому задача создания современной противопожарной защиты резервуарных парков путем разработки комбинированной системы тушения пожаров в резервуарах является актуальной и включена в Концепцию развития Компании ООО «НК «Роснефть» - НТЦ» в области промышленной, пожарной и экологической безопасности (протокол НТЦ 12.04.2004 г.).

Цель диссертационной работы: выявить закономерности процесса тушения пожаров нефтепродуктов пленкообразующей низкократной пеной.

Задачи исследования:

1. Установить и обосновать показатели, характеризующие пленкообразующие и изолирующие свойства составов пенообразователей.

2. Установить закономерности образования, стабилизации и разрушения водной пленки на поверхности горючей жидкости.

3. Установить влияние скорости растекания на огнетушащую эффективность низкократной фторсинтетической пены.

4. Установить взаимосвязь между огнетушащей эффективностью пленкообразующего состава и определяющими ее параметрами пенообразователя.

Объект исследования - состав и свойства фторсинтетических пленкообразующих пенообразователей и низкократной пены, приготовленной на их основе.

Предметом исследования является процесс тушения нефтепродуктов пленкообразующей пеной.

Методы исследования: стандартный метод определения скорости растекания водной пленки по поверхности углеводорода; метод определения электрокинетического потенциала в модельных пенных пленках; методы системного анализа, теории вероятности и математической статистики.

Научная новизна:

Установлено влияние скорости растекания водной пленки на огне-тушащую эффективность низкократной фторсинтетической пены;

Предложены научные принципы, позволяющие осуществить комбинированный способ тушения одним пленкообразующим составом;

Выявлена взаимосвязь между огнетушащей и пленкообразующей эффективностью исследуемых составов и определяющими параметрами: поверхностное и межфазное натяжение водного раствора пенообразователей; коэффициент растекания раствора водной пленки по поверхности нефтепродукта; предельная мицеллярная растворимость горючей жидкости в растворе пенообразователя; пороговая концентрация поверхностно-активных веществ (ПАВ).

Предложены и обоснованы показатели, характеризующие пленкообразующие и изолирующие свойства составов пенообразователей, в том числе относительный показатель защитного действия водной пленки, определяемый по соотношению скоростей испарения горючей жидкости под пленкой и без нее, времени защитного действия и абсолютного показателя защитного действия.

Установлено, что эффективность изолирующего действия повышается с использованием стабилизаторов пены с минимальной мицеллярпой растворимостью по отношению к конкретному нефтепродукту.

Выявлена взаимосвязь степени загрязнения пен с интенсивностью их подачи и межфазным натяжением на границе «пена-нефтепродукт».

Установлено, что интенсивность термического разрушения частично загрязненных пен снижается при использовании стабилизаторов, повышающих порог коагуляции эмульгированных нефтепродуктов.

Предложены скорректированные расчетные соотношения для определения основных параметров тушения пеной, учитывающие количество горючей жидкости, содержащейся в пенном слое.

Предложен трех стадийный механизм образования, стабилизации и разрушения водных пленок, включающий гидростатическое истечение раствора из пеной структуры, испарение воды и солюбилизацию горючего, приводящую к нарушению сплошности пленок.

Достоверность научных результатов изложенных в диссертации, основана на использовании стандартных методов и подтверждена значительным объемом экспериментального материала.

На защиту выносятся следующие основные результаты диссертационного исследования:

1. Закономерности процесса тушения пожаров нефтепродуктов пленкообразующими низкократными пенами, учитывающие взаимосвязь параметров процесса тушения пожаров нефтепродуктов и свойств пенообразователя.

2. Закономерности образования и разрушения водной пленки раствора пенообразователя, позволяющие оптимизировать пленкообразующую композицию пенообразователя для применения в системе пожаротушения на эстакадах.

3. Способы получения пен низкой и средней кратности из пленкообразующих пенообразователей включающих технологию получения и механизм стабилизации пен различной кратности: низкократных пен при тушении эстакады, пен средней кратности при движении по нефтепродукту.

Работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и приложений.

В первой главе анализируются проблемы и достижения в области противопожарной защите объектов резервуарных парков. Описаны способы тушения пожаров на железнодорожных сливо-наливных эстакадах. Рассмотрены характерные пожары, дана попытка проанализировать современное состояние систем пожаротушения объектов сливо-наливных операций, определены условия, затрудняющие тушение пожаров на эстакадах. Приведен обзор авторских изобретений в области технологий пожаротушения нефтепродуктов и пенных огнетушащих составов, который позволяет сделать анализ принятых взглядов на процесс тушения воздушно-механической пеной нефти и нефтепродуктов, с ее достоинствами и недостатками.

Приведен обзор пенообразующих композиций. Дается классификация и область применения пенообразователей в зависимости от природы горючего, свойств пены и способов ее применения. На основе анализа патентной и научной литературы проводится выбор направлений исследований.

Вторая глава содержит описание комплекса экспериментальных методов исследований огнетушащей, изолирующей и пленкообразующей эффективности пен, а также описаны фторированные поверхностно-активные вещества и пенообразователи, используемые в работе.

В третьей главе представлены результаты исследований, позволяющие

прогнозировать пленкообразующие и изолирующие свойства экспериментальных составов пенообразователей. Приведены результаты исследований по определению скорости растекания водной пленки из растворов различных пенообразователей по поверхности гептана. Представлены результаты определения огнетушащей эффективности пены.

В четвертой главе анализируются выявленные закономерности существования водной пленки раствора пенообразователя на поверхности нефтепродуктов, на основании которых построена модель процесса пленкообразования. Изложены результаты исследований процесса тушения пожаров нефтепродуктов пленкообразующими пенообразователями. Описана взаимосвязь исследуемых свойств состава пенообразователя и параметров процесса тушения пожаров нефтепродуктов Рассмотрен механизм формирования пенного слоя в процессе тушения пожара и сделан вывод об определяющей роли межфазного натяжения на границе раздела пены и горючей жидкости в процессе вытеснения нефтепродукта из пены. Получено уравнение для определения времени тушения пламени нефтепродукта пенами, на основе предложенной модели.

В пятой главе изложена технология применения низкократных пленкообразующих пен в системе пожаротушения железнодорожных сливо-наливных эстакад. На основе проведенного расчета определены тактико-технические параметры системы подачи мониторами низкократной пленкообразующей пены в на эстакаду и железнодорожную цистерну для тушения пожара различных типов нефтепродуктов.

# 6. Закономерности тушения нефтепродуктов низкократными пенами

Отсутствие отечественного опыта применения низкократных пен из пленкообразующих пенообразователей требует проведения исследований для выявления основных закономерностей тушения пламени нефтепродуктов, обоснования на их основе расходных норм и оптимального режима использования низкократной пены.

Целью данной работы является также, выявление закономерностей тушения пламени углеводородов нефтепродуктов низкократной пеной на основе пленкообразующих пенообразователей. Необходимо установить, почему, в пены низкой кратности на основе фторированных веществ, обладает высоким огнетушащим действием.

Экспериментальные исследования проведены на стендовой установке, которая предусматривает подачу пены в слой горючего заданной толщины. Меняя толщину слоя нефтепродукта, под которую подается пена, удается приблизить испытания к натурным условиям, когда розлив горючего может быть глубоким или не очень глубоким. Таким образом, можно проследить, как ведет себя пена, если ее подавать с большой скоростью непосредственно на поверхность жидкости.

Необходимо проследить, что влияет на степень загрязнения пены горючим, 'каков механизм загрязнения, как всплывает и растекается пена, и почему и в каких случаях процесс тушения проходит наиболее успешно. Отдельный вопрос о механизме изолирующего действия пленкообразующей и углеводородной пены.

При слабом изолирующем действии пены над поверхностью горючей жидкости достаточно паров, чтобы поддерживать горение.

Вопрос о механизме тушащего действия низкократной пены, является главным вопросом всей работы.

Предположение о механизме изолирующего действия позволяют поэтапно выяснить роль отдельных факторов, которые определяют процесс проникновения паров горючего сквозь пену.

 В эксперименте постепенно меняется состав пенообразователя. Меняя основные компоненты пенообразователей, производится переход от пены углеводородной к фторированной - пленкообразующей.

Определяются: время тушения, расходные параметры по пене , характер и скорость растекания пены, степень загрязнения и удельные затраты пенообразователя.

При увеличении доли фторированного вещества примерно до 0,2 или 0,3% изменяется механизм поведения пены при всплывании и распространении или формировании пенного слоя по поверхности.

# 7. Экспериментальное определение огнетушащей эффективности пен

Исследования проводятся, как правило, с целью сравнения эффективности составов или способа подачи огнетушащего вещества. Так, в работе [1] приведены описания экспериментальных методик и результаты исследований оптимальных режимов подачи низкократных пен. Отмечается высокая эффективность метода тушения пожаров в стационарных резервуарах путем введения огнетушащей пены через стенку непосредственно в нефтепродукт. Наилучшие результаты получены при использовании для этой цели пены на основе фторсодержащего пенообразователя типа "Легкая вода". Даны рекомендации по реализации данного способа применительно к резервуарам различных типов.

В работе [15] описаны 14 огневых опытов по тушению 1370 литров автомобильного бензина в поддоне на площади 84 м с помощью различных типов пен. Использовались пены низкой кратности из растворов протеинового, фторпротеинового и пленколобразующего пенообразователя (AFFF), а также пены кратностью 20...30 и высокократная пена из растворов синтетического пенообразователя. В каждом опыте использовалось по 227 л-мин огнетушащего агента. Измерялось время 90 и 100 % тушения, проводились опыты по повторному зажиганию: определялось наименьшее время между окончанием тушения и повторным воспламенением топлива при поднесении источника зажигания. Эти испытания показали низкую эффективность протеиновой пены и необходимость замены ее в практике пожаротушения другими более эффективными видами пен, содержащих фторированные ПАВ.

В работе [16] приведены результаты огневых опытов по изучению горения и тушения нефтепродуктов и топлива М-15 (83 % бензина, 15 % метанола и 2 % изобутанола) на площадях 50, 11, 4, 0,6 и 0,25 м2 с помощью низкократной пены, получаемой из растворов различных пенообразователей. Цель работы - изучение возможности тушения пенами углеводородных топлив и моделирования процесса тушения жидкостей пенами с целью создания надежного лабораторного метода оценки огнетушащей способности пен. В опытах измеряли интенсивность подачи раствора пенообразователя, время полного тушения, время 90%-ного тушения, удельный расход раствора пенообразователя на тушение.

Два последних параметра оказались наиболее воспроизводимыми. Установлено, что хорошее соответствие наблюдается между результатами тушения на площади 50 м2 и 4 м ; сделан вывод, что для получения надежных количественных данных следует проверять эффективность тушения пеной на площади не менее 4 м2. Площадь 0,6 и 0,25 м2 можно использовать для качественной оценки пенообразователя. Пена из синтетического полимерообразующего пенообразователя оказалась наиболее эффективной для тушения топлива М-15. Фторпротеиновая спиртоустойчивая пена оказалась чувствительной к способу подачи и потребовала более высокой интенсивности подачи.

Топливо М-15 оказалось возможным тушить также и пеной из обычного синтетического пенообразователя. Опыты на площади 11м2 по тушению авиационного топлива и остатков бензина от опытов на 50 м2 показали, что наибольшей огнетушащей способностью обладают пленкообразующие пенообразователи типа AFFF, удельный расход которых составил 0,1...0,22 л-м2; несколько менее эффективными оказались спиртоустойчивые пенообразователи, причем лучший из них - синтетический полимерообразующий пенообразователь; удельный расход их составлял 0,25...0,55 л-м2 . Меньшую эффективность показали обычный синтетический, протеиновый, фторпротеиновый пенообразователи, их удельный расход для тушения составил 0,56...2,22 л-м2.

В работе [4] описываются опыты с применением фторпротеиновых пенообразователей, главным образом типа Petroseal и Alcoseal. Проведенные испытания огнетушащих пен, полученных с помощью фторпротеиновых пенообразователей, при подаче их под слой горючего показали эффективность фторпротеиновых пенообразователей для этих целей. Для испытаний использовали емкость диаметром 12 м, заполненную нефтью. Время предварительного горения составляло 30 мин. Температура вблизи зоны горения поднималась до 150 °С. Время тушения в серии опытов составляло 0,55... 1,50 мин. Пены, получаемые с помощью фторпротеиновых пенообразователей, более эффективны, чем пены, образующиеся с использованием синтетических пенообразователей типа AFFF. Это объясняется их большей термостабильностью.

В работе [5] анализируются опыты по тушению нефтепродуктов высокократной пеной, полученной из синтетических пенообразователей, путем подачи ее снизу. Результаты этих опытов показали, что пена быстро разрушается, поднимаясь вверх на поверхность горящих нефтепродуктов. Отмечается, что даже при использовании пены кратностью 3...4, которая не

поглощает такого большого количества нефтепродуктов, разрушение будет от 35 до 100 % при глубине слоя от 0,5 до 15 метров. Указывается, что при использовании чистого метода введения пены снизу кратность пены должна быть 3...4, а скорость подачи ее очень низкой.

В работе [6] описывается тушение пеной пожаров горючих жидкостей с низкой температурой воспламенения путем подачи пены снизу, а также аппаратура, необходимая для получения пены. Указываются выгоды применения пены снизу для тушения таких пожаров. Даваемая в данной статье информация основана на экспериментах малого масштаба (наибольший диаметр бака 3 м, высота 9 м). При проведении крупномасштабных опытов могут иметь место дополнительные проблемы, которые нельзя было предусмотреть на данной стадии.

В последнее время разработан ряд методик проведения полигонных испытаний, которые обеспечили возможность определения соотношения между эффективностью тушения пожара пенами для модельных очагов и реальных резервуаров. В работе [7] приводится описание 150 опытов по тушению нефтепродуктов на различных площадях от 9 м~ до 600 м" с помощью пены, полученной из растворов различных пенообразователей. При проведении испытаний использовался бензин, толуол и дизельное топливо. Учитывалась точная воспроизводимость условий проведения опытов. Обработка данных привела к составлению многочисленных таблиц.

Результаты испытаний свидетельствуют о том, что влияние изменения площади пожара на время тушения мало. Отмечено влияние условия распределения пены на процесс тушения пожара, так как время покрытия свободной поверхности горючего зависит от количества вводов пены. Сделан вывод о том, что результаты маломасштабных испытаний могут быть экстраполированы на крупномасштабные опыты, т.е. маломасштабные испытания являются адекватными и обеспечивают возможность сравнения различных пенообразующих веществ при проведении конкретных опытов. Испытания показали высокую эффективность пены, полученной из фторсинтетического пенообразователя.

Эффективность применения огнетушащих пен определяется их свойствами, которые в свою очередь зависят от химического состава пенообразующей композиции.

# Заключение

В ходе прохождения практики были выполнены следующие задачи:

1. Приведены цели и задачи Управления организации пожаротушения и проведения АСР

2. Рассмотрена структура организации Главного управления МЧС России по Оренбургской области

3. Приведён анализ ФКУ «5-ОФПС по Оренбургской области», г. Орск

4. Рассмотрена комиссия Правительства Оренбургской области по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности

5. Приведена структура, цели и задачи диссертации

6. Изучены закономерности тушения нефтепродуктов низкократными пенами

7. Приведено экспериментальное определение огнетушащей эффективности пен

# Список литературы

1. Уроки катастрофического пожара на нефтеочистительном заводе в Индии. Lessons from fatal fire at Indian refinery /Das А. К //Fire Int .-1989 -С 17-63.
2. Corbo L. Raffineriebrand in Stalien // Brand aus. - 1986. - Vol. 90, № 1.-P. 392-394.
3. Пожар на складе нефтяных продуктов. The Patchogue Oil Terminal Fire С a sill Patrick A., Valenzano Peter. «WNYF», 1987, 48, № 2, 2-7, 22 (англ.)
4. Бесчастнов M.B. Основные концепции оценки уровня
взрывоопасное™ и обеспечения противопожарной защиты химических производств // Безопасность труда в промышленности. - М., 1987. - №6. С. 40-46.
5. Абдурагимов И.М., Андросов А.С., Исаева Л.К., Крылов Е.В.,
Процессы горения /учебное пособие под ред проф. Абдурагимова И.М. М: 1984. 268с.
6. Мальцев В.М., Мальцев М.И., Кашпоров Л.Я. Основные
характеристики горения. М.. «Химия», 1977.
7. Научно-технический прогресс в пожарной охране / Под ред. Д.И.Юрченко: Сб. науч. тр. - М.: Стройиздат, 1987. - 384 с.