

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
Отделение контроля и диагностики

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Действия аварийно-спасательного формирования при ликвидации разлива нефтепродуктов на опасном производственном объекте

УДК 614.8 : 622.76

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-1Е32	Кашуба Вячеслав Александрович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Преподаватель	Аверкиев А.А.	Спасатель международного класса		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Спицын В.В.	Кандидат экономических наук, доцент		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Мезенцева И.Л.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП 20.03.01 Техносферная безопасность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Вторушина А.Н.	к.х.н.		

Томск – 2018 г.

Результаты освоения образовательной программы по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС ВО, СУОС, критериев АИОР, и/или заинтересованных сторон
Общие по направлению подготовки		
P1	Способность понимать и анализировать социальные и экономические проблемы и процессы, применять базовые методы гуманитарных, социальных и экономических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности.	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-1, 2, ОПК-2). CDIO Syllabus (2.4, 4.1, 4.2.7, 4.7). Критерий 5 АИОР (п. 2.12)
P2	Демонстрировать понимание сущности и значения информационных технологий в развитии современного общества и для ведения практической инновационной инженерной деятельности в области техносферной безопасности	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (ОПК-1). CDIO Syllabus (3.2). Критерий 5 АИОР (п. 2.5)
P3	Способность эффективно работать самостоятельно, в качестве члена и руководителя интернационального коллектива при решении междисциплинарных инженерных задач с осознанием необходимости интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-3, 5, 6, 7, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-8). CDIO Syllabus (2.4, 2.5, 3.1, 3.3, 4.2), Критерий 5 АИОР (п. 2.9, 2.12, 2.14)
P4	Осуществлять коммуникации в профессиональной среде и в обществе в целом, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты инновационной инженерной деятельности, в том числе на иностранном языке.	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-4, ОПК-4). CDIO Syllabus (3.2). Критерий 5 АИОР (п. 2.11)
P5	Способность применять основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования с целью выбора и оптимизации устройств, систем и методов защиты человека и природной среды от опасностей.	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-8, ОПК-1, ПК-5). CDIO Syllabus (1.1, 2.1). Критерий 5 АИОР (п. 2.1, 2.4, 2.6, 2.7, 2.8)
Профиль		
P6	Уметь выбирать, применять, оптимизировать и обслуживать современные системы обеспечения техносферной безопасности на предприятиях и в организациях – потенциальных работодателях, в том числе при реализации инновационных междисциплинарных проектов	Требования ФГОС ВО (ОПК-5, ПК-5, ПК-6, ПК-7). CDIO Syllabus (1.3, 2.1–2.5). Критерий 5 АИОР (п. 2.2, 2.4, 2.4, 2.6, 2.7, 2.8), требованиями проф.стандарта 40.056 Профессиональный стандарт «Специалист по противопожарной профилактике»
P7	Уметь организовать деятельность по обеспечению техносферной безопасности на предприятиях и в организациях – потенциальных работодателях, в том числе при реализации инновационных междисциплинарных проектов	Требования ФГОС ВО (ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ОПК-3, 4, 5). CDIO Syllabus (1.3, 2.1–2.5, 3.1) Критерий 5 АИОР (п. 2.6, 2.12), требованиями проф.стандарта 40.056 Профессиональный стандарт «Специалист по противопожарной профилактике»
P8	Уметь оценивать механизм, характер и риск воздействия техносферных опасностей на человека и природную среду	Требования ФГОС ВО (ПК-12, ПК-16, ПК-17). CDIO Syllabus (1.3, 2.1–2.5). Критерий 5 АИОР (п. 2.2–2.8), требованиями проф.стандартов 40.056 «Специалист по противопожарной профилактике», 40.054 «Специалист в области охраны труда»
P9	Применять методы и средства мониторинга техносферных опасностей с составлением прогноза возможного развития ситуации	Требования ФГОС ВО (ПК-12, ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-18). CDIO Syllabus (1.3, 2.1–2.5). Критерий 5 АИОР (п. 2.2–2.8)

Министерство образования и науки Российской Федерации
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
 Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
 Отделение контроля и диагностики

УТВЕРЖДАЮ:
 Руководитель ООП
 _____ А.Н. Вторушина
 05.02.2018 г.

**ЗАДАНИЕ
 на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
3-1Е32	Кашуба Вячеслав Александрович

Тема работы:

Действия аварийно-спасательного формирования при ликвидации разлива нефтепродуктов на опасном производственном объекте	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	29.01.18г. № 437/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	22.05.2018 г.
--	---------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p>	<p>Модель опасного производственного объекта нефтегазового комплекса. Профессиональное Аварийно-Спасательное формирование ООО «НЕФТЕСПАС»</p>
<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<p>Проведение литературного обзора по темам: нефть (основные характеристики); разливы нефти и методы их локализации и ликвидации. Создание модели опасного производственного объекта нефтегазового комплекса и моделирование аварии на данном объекте. На примере Профессионального Аварийно-Спасательного формирования ООО «НЕФТЕСПАС» ознакомление с действиями Профессионального Аварийно-Спасательного формирования при ликвидации аварии на опасном производственном объекте нефтегазового комплекса</p>
<p>Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Раздел 1: Литературный обзор.	Аверкиев Алексей Анатольевич
Раздел 2: Разливы нефти. Последствия разливов нефти на окружающую среду и биологические объекты. Нормативно-правовое регулирование в области мероприятий связанных с разливами нефтепродуктов.	Аверкиев Алексей Анатольевич
Раздел 3: Организация борьбы с аварийными разливами нефти и нефтепродуктов.	Аверкиев Алексей Анатольевич
Раздел 4: Технологии и средства ликвидации аварийных разливов нефти	Аверкиев Алексей Анатольевич
Раздел 5: Создание модели опасного производственного объекта нефтегазодобывающего комплекса. Моделирование аварии на данном объекте.	Аверкиев Алексей Анатольевич
Раздел 6: Алгоритм действия аварийно-спасательного формирования при ликвидации аварии на смоделированном опасном производственном объекте нефтегазодобывающего комплекса, на примере Профессионального Аварийно-Спасательного Формирования	Аверкиев Алексей Анатольевич

"НЕФТЕСПАС"	
Раздел 7: «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»	Спицын Владислав Владимирович
Раздел 8: «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»	Мезенцева Ирина Леонидовна
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	05.02.2018 г.
---	---------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Преподаватель	Аверкиев А.А.	Спасатель международного класса		05.02.2018 г.

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-1E32	Кашуба Вячеслав Александрович		05.02.2018 г.

Министерство образования и науки Российской Федерации
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
 Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
 Уровень образования бакалавриат
 Отделение контроля и диагностики
 Период выполнения весенний семестр 2017/2018 учебного года

Форма представления работы:

бакалаврская работа

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
 выполнения выпускной квалификационной работы**

Срок сдачи студентом выполненной работы:	30.05.2018 г.
--	---------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
12.03.2018 г.	Литературный обзор	20
26.03.2018 г.	Разливы нефти. Последствия разливов нефти на окружающую среду и биологические объекты. Нормативно-правовое регулирование в области мероприятий связанных с разливами нефтепродуктов	10
09.04.2018 г.	Организация борьбы с аварийными разливами нефти и нефтепродуктов Технологии и средства ликвидации аварийных разливов нефти	25
23.04.2018 г.	Создание модели опасного производственного объекта нефтегазодобывающего комплекса. Моделирование аварии на данном объекте Алгоритм действия аварийно-спасательного формирования при ликвидации аварии на смоделированном опасном производственном объекте нефтегазодобывающего комплекса, на примере Профессионального Аварийно-Спасательного Формирования "НЕФТЕСПАС"	15
07.05.2018 г.	Разработка разделов «Социальная ответственность» и «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	10
21.05.2018 г.	Оформление и представление ВКР	20

--	--	--

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Преподаватель	Аверкиев А.А.	Спасатель международного класса		05.02.2018

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП 20.03.01 Техносферная безопасность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Вторушина А.Н.	к.х.н.		05.02.2018

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
3-1Е32	Кашуба Вячеслав Александрович

Школа	ИШНКБ	Отделение	Контроля и диагностики
Уровень образования	Бакалавриат	Направление / специальность	20.03.01 Техносферная безопасность

Действия аварийно-спасательного формирования при ликвидации разлива нефтепродуктов на опасном производственном объекте

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	Работа с информацией, представленной в электронных ресурсах компаний, занимающихся поставками оборудования для установок обратного осмоса.
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. <i>Оценка коммерческого и инновационного потенциала НТИ</i>	- Анализ конкурентных технических решений
2. <i>Определение ресурсной, финансовой, экономической эффективности</i>	- Расчет затрат на реализацию проекта

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

Рисунок 1 - Сегментирование рынка услуг.
 Таблица 1 - Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений.
 Таблица 2 - Перечень этапов, работ и распределение исполнителей.
 Таблица 3 - Временные показатели проведения научного исследования.
 Таблица 4 - Календарный план-график проведения НИОКР по теме.
 Таблица 5 - Материальные затраты.
 Таблица 6 - Расчет бюджета затрат на приобретение спецоборудования для научных работ.
 Таблица 7 - Расчет основной заработной платы.
 Таблица 8 - Баланс рабочего времени.
 Таблица 9 - Расчёт основной заработной платы.
 Таблица 10 - Отчисления во внебюджетные фонды.
 Таблица 11 - Расчет бюджета затрат НТИ.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Спицын Владислав Владимирович	Кандидат экономических наук, доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-1Е32	Кашуба Вячеслав Александрович		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа З-1Е32	ФИО Кашуба Вячеслав Александрович
------------------	--------------------------------------

Школа	ИШНКБ	Отделение	ОКД
Уровень образования	Бакалавр/магистр	Направление/специальность	20.03.01/20.04.01 Техносферная безопасность

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	<i>Алгоритм действия аварийно-спасательного формирования при ликвидации чрезвычайной ситуации на опасном производственном объекте на примере ПАСФ "НЕФТЕСПАС".</i>
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Производственная безопасность	<p style="text-align: center;">Вредные факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - недостаточная освещенность рабочей зоны; - отклонение показателей микроклимата рабочей зоны; - повышенный уровень шума в рабочей зоне; <p style="text-align: center;">Опасные факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - повышенная температура; - высокий уровень давления в оборудовании; - загрязнение воздушной среды в рабочей зоне; - механические опасности.
2. Экологическая безопасность:	Последствия разливов нефти на окружающую среду и биологические объекты.
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:	<ul style="list-style-type: none"> - Разливы нефти, связанные с ЧС природного характера. - Разливы нефти, на месторождениях. - Разливы нефти, при авариях, несанкционированных врезках, террористических актах, военных действиях.

<p>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p>	<p>- Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (в ред. Федерального закона от 19.05.2010 N 91-ФЗ);</p> <p>- Федеральный закон Российской Федерации от 22 августа 1995 г. №151-ФЗ «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей»;</p> <p>- Федеральный закон Российской Федерации от 21 июля 1997г. №116-ФЗ. «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».</p> <p>- Федеральный закон Российской Федерации от 30 декабря 2001 №197-ФЗ «Трудовой кодекс Российской Федерации» (ред. от 05.02.2018)</p>
---	--

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
--	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Мезенцева И. Л.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-1E32	Кашуба Вячеслав Александрович		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 109 страниц, 13 таблиц, 7 рисунков, 6 приложений.

Ключевые слова: опасный производственный объект, аварийно-спасательные формирования, ликвидация разливов нефти.

Объектом исследования является: модель опасного производственного объекта, на котором хранятся нефтепродукты; смоделированная на этом объекте авария с разливом нефтепродуктов; действия аварийно-спасательного формирования при ликвидации чрезвычайной ситуации на опасном производственном объекте на примере ПАСФ "НЕФТЕСПАС".

Цель работы – на примере ПАСФ "НЕФТЕСПАС" изучить действия аварийно-спасательного формирования при ликвидации аварии на смоделированном опасном производственном объекте нефтегазодобывающего комплекса, связанной с розливом нефтепродуктов.

В процессе исследования были проведены комплексные тактико-технические специальные учения по ликвидации аварийных разливов нефти на опасных производственных объектах нефтегазодобывающего комплекса Томска и Томской области на:

- Урманском нефтяном месторождении;
- Арчинском нефтегазоконденсатном месторождении;
- нефтебазе ООО «МНБ» Топлайн;
- нефтебазе ООО Томск-терминал;
- резервуарном парке ТЭЦ АО «СХК».

В работе были рассмотрены действия аварийно-спасательного формирования при ликвидации аварии на смоделированном опасном производственном объекте нефтегазодобывающего комплекса, связанным с розливом нефтепродуктов.

ОСНОВНЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

РСЧС - Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;

АСФ - аварийно-спасательное формирование;

ГСС - газоспасательная служба;

ГСФ - газоспасательное формирование;

ИСИЗ - изолирующие средства индивидуальной защиты;

ЛАРН - ликвидация аварийных разливов нефти;

НГСФ - нештатное газоспасательное формирование;

ПДК - предельно допустимая концентрация опасного вещества;

ПАСФ - профессиональное аварийно-спасательное формирование;

ПЛАРН - план ликвидации аварийных разливов нефти;

ПЛАС - план локализации аварийных ситуаций;

СИЗ - средства индивидуальной защиты;

ЧС - чрезвычайная ситуация;

СОДЕРЖАНИЕ

РЕФЕРАТ	11
ОСНОВНЫЕ СОКРАЩЕНИЯ	12
СОДЕРЖАНИЕ	13
ВВЕДЕНИЕ	17
1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР	18
1.1 Опасные производственные объекты нефтегазодобывающего комплекса	18
1.2 Нефть. Основные характеристики нефти	20
2. РАЗЛИВЫ НЕФТИ. ПОСЛЕДСТВИЯ РАЗЛИВОВ НЕФТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ. НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В ОБЛАСТИ МЕРОПРИЯТИЙ СВЯЗАННЫХ С РОЗЛИВАМИ НЕФТЕПРОДУКТОВ	24
2.1 Разливы нефти	24
2.2 Последствия разливов нефти на окружающую среду и биологические объекты	26
2.3 Нормативно-правовое регулирование в области мероприятий связанных с разливами нефтепродуктов	28
3. ОРГАНИЗАЦИЯ БОРЬБЫ С АВАРИЙНЫМИ РАЗЛИВАМИ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ	31
3.1 Организация мероприятий по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов	31
3.2 План ликвидации аварийных разливов нефти	31
4. ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА ЛИКВИДАЦИИ РОЗЛИВОВ НЕФТИ	33
4.1 Ликвидация разливов нефти и нефтепродуктов на воде	33
4.2 Ликвидация разливов нефти и нефтепродуктов на суше	34
4.3 Утилизация отходов ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов	36
4.4 Меры безопасности при ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов	37

5. СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ ОПАСНОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕКТА НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА. МОДЕЛИРОВАНИЕ АВАРИИ НА ДАННОМ ОБЪЕКТЕ	40
5.1 Модель опасного производственного объекта нефтегазодобывающего комплекса	40
5.1.1 Характеристики аварийности и травматизма, присущие объекту	43
5.2 Вводные данные, для аварии на смоделированном опасном производственном объекте нефтегазодобывающего комплекса	43
6. АЛГОРИТМ ДЕЙСТВИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОГО ФОРМИРОВАНИЯ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИИ НА СМОДЕЛИРОВАННОМ ОПАСНОМ ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ОБЪЕКТЕ НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА, НА ПРИМЕРЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОГО ФОРМИРОВАНИЯ "НЕФТЕСПАС"	45
6.1 Описание Профессионального Аварийно-Спасательного Формирования "НЕФТЕСПАС"	45
6.2 Тактика ведения газоспасательных работ	46
6.2.1 Общие положения	46
6.2.2 Выезд дежурного отделения по тревоге. Подготовка к выполнению оперативного задания	48
6.2.3 Руководство работами по ликвидации аварии	51
6.2.4 Основы оперативных действий	53
6.2.5 Действия отделений	55
6.2.6 Разведка	58
6.2.7 Газоспасательная база	60
6.2.8 Особенности организации и ведения газоспасательных работ в условиях высоких и низких температур воздуха и при пожаре	61
6.2.9 Особенности ведения газоспасательных работ на высоте	62
6.3 Действия аварийно-спасательного формирования при ликвидации аварии на смоделированном опасном производственном объекте нефтегазодобывающего	

комплекса, на примере Профессионального Аварийно-Спасательного Формирования "НЕФТЕСПАС"	63
7. «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»	76
7.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	76
7.1.1 Анализ конкурентных технических решений	76
7.2 Планирование научно-исследовательских работ	77
7.2.1 Структура работ в рамках научного исследования	77
7.2.2 Определение трудоемкости выполнения работ	77
7.3 Разработка графика проведения научного исследования	78
7.4 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)	79
7.4.1 Расчет материальных затрат НТИ	80
7.4.2 Расчет затрат на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ	81
7.4.3 Основная заработная плата исполнителей темы	81
7.4.4 Дополнительная заработная плата исполнителей темы	82
7.4.5 Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)	83
7.4.6 Накладные расходы	83
7.4.7 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта	84
8. «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»	85
8.1 Производственная безопасность	85
8.1.1 Вредные факторы	85
8.1.2 Опасные факторы	87
8.2 Экологическая безопасность	87
8.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях	88
8.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	88
8.4.1 Правовые вопросы	88
8.4.2 Режим труда и отдыха при ведении аварийно-спасательных работ	89
8.4.3 Компенсации «за вредность»	89

8.4.4 Средства индивидуальной защиты (СИЗ)	90
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	91
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	92
ПРИЛОЖЕНИЕ А	94
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	95
ПРИЛОЖЕНИЕ В	98
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	99
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	103
ПРИЛОЖЕНИЕ Е	109

ВВЕДЕНИЕ

Наша страна является одним из крупнейших добытчиков углеводородов. В России добыча нефти ведется более 150 лет. По началу люди полагали, что нефть приносит им только пользу, но со временем выяснилось, что это не совсем так. С повышением объемов добычи нефти, соответственно повышались объемы ее переработки, транспортировки, хранения. Вследствие чего стали возникать аварийные ситуации, связанные с попаданием нефти и нефтепродуктов в окружающую среду.

Как показывает практика, любое нефтедобывающее производство не может быть абсолютно чистым с экологической точки зрения. В любом случае часть добытых углеводородов попадает в окружающую среду, загрязняя воду, воздух, почву, что приводит к губительным последствиям для всего живого.

Локализация и ликвидация разливов нефти и нефтепродуктов требует выполнения определенного комплекса задач, включающего в себя реализацию различных методов, с использованием различных технических средств и оборудования. В первую очередь, независимо от характера разлива, должны приниматься меры по локализации данного разлива и уменьшения площади загрязнения.

Несмотря на то, что в последнее время в нашей стране государство принимает огромные меры по предупреждению и ликвидации последствий разливов нефти и нефтепродуктов, проблема не теряет своей актуальности.

Целью данной работы является – разработать алгоритм проведения аварийно-спасательных работ ПАСФ «НЕФТЕСПАС» на модели опасного производственного объекта нефтегазодобывающего комплекса.

1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

1.1 Опасные производственные объекты нефтегазодобывающего комплекса

Экологическая безопасность производства является одной из приоритетных задач любого производства в любой отрасли промышленности. Не являются исключением и производственные объекты нефтегазодобывающего комплекса.

В соответствии с Федеральным законом № 116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», принятом Государственной Думой 20 июня 1997 года, опасными производственными объектами (ОПО) являются предприятия, на которых:

1) получаются, используются, перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются, уничтожаются:

а) воспламеняющиеся вещества;

б) окисляющие вещества;

в) горючие вещества;

г) взрывчатые вещества;

д) токсичные вещества;

е) высокотоксичные вещества;

ж) вещества, представляющие опасность для окружающей среды;

2) используется оборудование, работающее под избыточным давлением более 0,07 мПа (мегапаскаля):

а) пара, газа (в газообразном, сжиженном состоянии);

б) воды при температуре нагрева более 115 градусов Цельсия;

в) иных жидкостей при температуре, превышающей температуру их кипения при избыточном давлении 0,07 мегапаскаля;

3) используются стационарно установленные грузоподъемные механизмы (за исключением лифтов, подъемных платформ для инвалидов), эскалаторы в метрополитенах, канатные дороги, фуникулеры;

4) получают, транспортируются, используются расплавы черных и цветных металлов, сплавы на основе этих расплавов с применением оборудования, рассчитанного на максимальное количество расплава 500 килограммов и более;

5) ведутся горные работы (за исключением добычи общераспространенных полезных ископаемых и разработки россыпных месторождений полезных ископаемых, осуществляемых открытым способом без применения взрывных работ), работы по обогащению полезных ископаемых;

6) осуществляется хранение или переработка растительного сырья, в процессе которых образуются взрывоопасные пылевоздушные смеси, способные самовозгораться, возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления, а также осуществляется хранение зерна, продуктов его переработки и комбикормового сырья, склонных к самосогреванию и самовозгоранию.

объекты электросетевого хозяйства. [13]

Все опасные производственные объекты подразделяются на 4 класса опасности:

- 1 класс - объекты чрезвычайно высокой опасности; - 2 класс - объекты высокой опасности; - 3 класс - объекты средней опасности; - 4 класс - объекты низкой опасности.[13]

Основными особенностями опасных производственных объектов нефтегазодобывающего комплекса является повышенная опасность его продукции, а так же то, что практически все объекты, оборудование и техника на данном объекте являются источниками повышенной опасности.

ОПО нефтегазодобывающего комплекса по данной классификации разделяют:

- 2 класс опасности (объекты на которых происходит бурение и нефтедобыча и существует вероятность выбросов нефти с содержанием сернистого водорода свыше 6 процентов объема).

- 3 класс опасности (объекты на которых происходит бурение и нефтедобыча и существует вероятность выбросов нефти с содержанием сернистого водорода от 1 процента до 6 процентов объема).

- 4 класс опасности (ОПО не относящиеся ко 2 и 3 классу опасности).

Опасные производственные объекты нефтегазодобывающего комплекса, требуют особого внимания с точки зрения соблюдения правил, установленных законом и требований прмбезопасности. Масштабы загрязнения окружающей среды нефтью и нефтепродуктами очень велики, поэтому ненадлежащее исполнение данных требований приводит к нанесению огромного ущерба для экологии и здоровья людей.

Возрастающее количество аварий на опасных производственных объектах, сопровождающихся значительным экономическим ущербом и человеческими жертвами, стало причиной значительного увеличения структур, таких как газоспасательные подразделения, горноспасательные, противофонтанные службы и т.д. Данные подразделения стали создаваться как на государственном уровне, так и на уровне различных ведомств и организаций.

1.1 Нефть. Основные характеристики нефти

Нефть - это природная, горючая, маслянистая жидкость со специфическим запахом. Нефть в основном состоит из смеси углеводородов и других химических соединений. Цвет нефти обычно чисто-чёрный. Иногда варьируется от буро-коричневого до почти черного. Встречается нефть, жёлто-зелёного цвета, и даже бесцветная. А также, насыщенного зелёного цвета. У нефти специфический запах, изменяющийся от лёгкого приятного до тяжёлого и очень неприятного. Цвет и запах нефти в большой степени зависит от присутствия азота, серы и кислородсодержащих компонентов, которые находятся в масле и нефтяном остатке.

Плотность.

Основным свойством нефти является ее плотность (или удельный вес), то есть отношение массы нефти к ее объему. Этот параметр зависит от нескольких показателей:

- молекулярный вес составляющих компонентов;
- преобладание в ее составе тяжелых или легких углеводородных соединений;
- наличия примесей, асфальтенов и растворенного в ней газа.

Единицы измерения в системе СИ: [кг/м³]. Для измерения плотности нефти используют прибор – ареометр.

Плотность нефти изменяется от 730 до 1050 кг/ м3. По плотности нефть делят на три группы:

- Тяжелые (свыше 970 кг/ м3); Средние (871- 970 кг/ м3); Легкие (до 870 кг/ м3)

От плотности нефти зависит ее качество. Чем легче нефть, тем она ценнее.

Порядок и качество расчетов регулирует ГОСТ 3900-85. Нефть и нефтепродукты.

Молекулярная масса (вес).

Одним из важнейших показателей нефти является ее молекулярная масса. Этот параметр имеет широкое применение для различного рода расчетов: объема паров, парциального давления, определения химического состава узких нефтяных фракций.

Молекулярная масса нефти - это отношение массы нефти к числу ее долей и имеет усредненные значения. Порядок и качество расчетов регулирует ГОСТ 8.595-2004. Масса нефти и нефтепродуктов.

Вязкость.

Еще одним важным свойством нефти является – вязкость. Вязкость – это способность оказывать сопротивление перемещению частиц под влиянием действующих на эти частицы сил. Она находится в зависимости от силы взаимодействия между молекулами нефти. Вязкость нефти бывает двух видов: а) динамическая (абсолютная) и б) кинематическая.

По параметру вязкости судят о таких качествах нефти, как возможность распыления и перекачивания, соответственно применимости в качестве топлива в двигателях и транспортировке по трубопроводам. При понижении температуры вязкость нефти уменьшается.

Порядок и качество расчетов вязкости нефти регулирует ГОСТ 33-2000 Нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической вязкости и расчет динамической вязкости.

Температуры воспламенения, самовоспламенения, вспышки.

Нефть и продукты нефтепереработки являются веществами пожароопасными. Эта характеристика определяется температурой воспламенения и вспышки.

Температура вспышки – это температура, при которой пары вещества, нагретого в определенных условиях, образуют с воздухом взрывчатую смесь и загораются при поднесении к ней пламени. Для легких нефтей определяют верхний предел взрываемости, а для остальных – нижний предел.

Температура вспышки нефтепродуктов зависит от фракционного состава этих продуктов (чем ниже предел перегонки – тем ниже температура вспышки).

Температура воспламенения – это температура, при которой нагреваемый нефтепродукт загорается при поднесении к нему огня и продолжает гореть не менее пяти секунд. Температура воспламенения немного выше температуры вспышки.

Температура самовоспламенения – это температура, при которой нагретый продукт при смешивании с воздухом самопроизвольно воспламеняется без наличия пламени. Этот показатель зависит от фракционного состава и преобладания в смеси углеводородов того или иного класса.

С появлением внешнего источника огня нефтепродукты становятся взрывоопасными и пожароопасными.

Порядок и качество расчетов температуры самовоспламенения нефти регулирует ГОСТ Р. 51858-2002. Нефть.

Температуры помутнения, застывания, начала кристаллизации.

Температура застывания нефти (потеря подвижности) – это такая температура, при которой охлаждаемая нефть не меняет своего уровня при наклоне пробирки на 45 градусов, в течение 1 минуты. Температура застывания имеет очень важное практическое значение. По ней можно судить о пригодности нефти, для транспортировки по трубопроводам в зимнее время. Чем больше в нефти смолисто-асфальтовых веществ, тем ниже температура застывания. Среднее значение температуры застывания нефти находятся в интервале от +16 до – 20 градусов Цельсия.

Температура помутнения нефти – это такая температура, при которой нефть, вследствие выделения в ней капелек воды и кристаллов парафина – мутнеет. Что негативно сказывается на ее качестве: увеличивается коррозионная агрессивность, парафин забивает фильтры и системы подачи топлива.

Температура начала кристаллизации – это такая температура, при которой кристаллы парафинов при охлаждении образуются, а при нагревании образца – исчезают. Этот критерий очень важен для авиационных и ракетных видов топлива. Данная температура на несколько градусов ниже температуры помутнения.

Порядок и качество расчетов температуры застывания, помутнения, начала кристаллизации нефти регулирует ГОСТ 20287-91. Методы определения температур текучести и застывания.

Электрические и диэлектрические свойства.

Чистая нефть является диэлектриком, т.е. не проводит электричество. Это свойство нефти имеет важное практическое значение. Твердые парафины применяют в электротехнической промышленности в виде изоляторов, а так же создают специальные масла для заливки в трансформаторы, конденсаторы, кабеля высокого давления.

Но в нефти могут накапливаться заряды большой величины, что может привести к ее возгоранию. Это происходит из-за трения частиц между собой и трения нефти о стенки цистерн и резервуаров. Чтобы этого не происходило, все сооружения для работы с нефтью и нефтепродуктами должны быть заземлены.

Растворимость и растворяющая способность.

Нефть хорошо растворяет животные жиры, растительные жиры, йод, серу, различного рода смолы. Данное свойство нефти широко используют в промышленности: производство различного рода растворителей, в резиновой промышленности и т. д.

Так же нефть хорошо растворяет различного рода газы.

Растворимость нефти в воде ничтожна, мала, поэтому нефть и нефтепродукты загрязняют главным образом дно водоемов и поверхность воды (образуя на поверхности тонкую пленку).

2. РАЗЛИВЫ НЕФТИ. ПОСЛЕДСТВИЯ РАЗЛИВОВ НЕФТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ. НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В ОБЛАСТИ МЕРОПРИЯТИЙ СВЯЗАННЫХ С РОЗЛИВАМИ НЕФТЕПРОДУКТОВ

2.1 Разливы нефти

Развитие нефтяной промышленности и увеличение объемов добычи нефти приводят к различного рода авариям. Наиболее часто встречаются разливы нефти и нефтепродуктов.

Разливы нефти, связанные с ЧС природного характера.

Природные катаклизмы приводят к авариям и разрушениям в различных сферах промышленности, значительным материальным и экологическим ущербам. Не исключением стала и нефтяная отрасль.

Половодья и паводки поражают элементы инфраструктуры, особенно если площадки и производственные объекты размещены на низких террасах или в пойме.

Русловые и эрозионные процессы - разрушают трубопроводы, дороги, искусственные насыпи, фундаменты сооружений, подводных переходов и т.д.

Склоновые процессы (оползни) разрушают трубопроводы, резервуарные парки, промышленные площадки.

Термокарстовые процессы (провалы) приводят к деформации фундаментов и оснований объектов.

Землетрясения - разрушают трубопроводы, сооружения резервуарных парков, промышленных площадок.

Ураганы несут опасность для морских нефтедобывающих платформ и нефтяных танкеров.[6]

Разливы нефти, на месторождениях.

Для добычи нефти создается целая инфраструктура, включающая в себя комплекс производственных сооружений связанных линиями электропередач и трубопроводами. Основные сооружения: это буровые скважины, насосные и компрессорные станции, резервуары для хранения нефти, трубопроводы, сборные

пункты и т. д. Каждое из них представляет собой потенциальный источник разлива нефти.

Наиболее сильное загрязнение происходит при разведке месторождения. Из разведочной скважины нефть начинает фонтанировать, что приводит к загрязнению больших площадей, существует вероятность воспламенения нефтяного фонтана, что может еще больше сгубить экологическую обстановку.

Чаще всего встречаются разливы нефти связанные с авариями на нефтепроводах. Это обусловлено огромной протяженностью этих сооружений (общая протяженность около 300 тысяч километров), так же износом труб (более половины трубопроводов построены порядка 40 лет тому назад, при сроке эксплуатации – 20-25 лет). Частота аварий на внутрепромысловых трубопроводах 150-200 раз выше, чем на магистральных, это обусловлено наличием коррозионных дефектов на последних.

Так же встречаются разливы, связанные с механическими поломками запорной арматуры, насосных станций, сальников и т.д. Размеры таких утечек малы (порядка 200 кубических метров).

Разливы нефти, при авариях, несанкционированных врезках, террористических актах, военных действиях.

Проблема хищения нефти в нашей стране стоит очень остро. Каждый день обнаруживаются несанкционированные врезки, что зачастую приводит к остановке транспортировки нефти и нефтепродуктов.

Очень часто в результате таких врезок образуются разливы нефти и нефтепродуктов. На мой взгляд эта ситуация является следствием достаточно низкого наказания за данные преступления (не более 3 лет, а чаще всего условные сроки). На данный момент ситуация с криминальными врезками в некоторых районах приводит к тому, что транспортные компании предпочитают закрыть трубопровод, нежели бороться с врезчиками. Суммы ущерба, от которых делают транспортировку нефти и нефтепродуктов нерентабельной.

Повреждения нефтепроводов может носить и политический характер. Это делается для дестабилизации политической ситуации в регионе. Данные

террористические акты часто встречаются на ближнем востоке и различных регионах африканского материка (Ирак, Йемен, Кувейт, Сомали).

Во время военных конфликтов так же происходят аварии и теракты на предприятия нефтяной промышленности, что приводит к экологическим и материальным потерям. Так во время войны в Ираке были взорваны более 700 нефтяных скважин. Чтобы их потушить потребовались усилия специалистов из 10 стран и время почти год. В атмосферу попало большое количество ядовитых газов (двуокиси серы и окиси углерода). Это нанесло непоправимый урон экологии пустыни.[6]

2.2 Последствия разливов нефти на окружающую среду и биологические объекты

Нефть, разлившаяся на поверхность, зачастую приводит к непоправимым последствиям для окружающей среды, как к сиюминутным, так и в будущем. Последствия таких аварий ощущаются десятилетиями. Нефть, пролитая при добыче, перевозке либо хранении, губит все живое к чему «прикасается». Нефть – это продукт длительного распада, она очень быстро обволакивает поверхность воды тонким слоем. Через образовавшуюся пленку не проходит ни свет, ни воздух. Нефть разносится по поверхности воды на многие километры, и когда достигает береговой линии, то “намертво цепляется за каждый камень и песчинку на пляже”. Нефть коварна не только тем, что может растягиваться черной пленкой по поверхности воды, но также некоторые ее частицы способны смешиваться с водой и оседать на дно, тем самым, убивая чувствительную морскую экосистему. Пораженные районы становятся непригодными для обитания диких животных.

Особенно уязвимы к разливам нефти птицы, обитающие и проводящие большую часть жизни на воде.

Разливы нефти пагубно отражаются и на морских млекопитающих. Полярные медведи, морские выдры, тюлени и новорожденные морские котики, у которых при рождении уже имеется мех, погибают чаще других. Нефть, попадая в организм животных, может вызвать желудочно-кишечные кровотечения, интоксикацию печени, почечную недостаточность и нарушения кровяного давления. Кроме того,

испарения нефти в зоне большого разлива, либо в непосредственной близости от него, так же губительны для них. Даже если животным удалось вовремя покинуть зараженную территорию, всегда есть риск, что в их рацион питания попадут зараженные организмы. Ученые отметили, что животные, побывавшие в зараженных регионах, приносили больное потомство, и такая тенденция может проявляться в нескольких поколениях.

Нефть является смертельной для рыб, моллюсков и других морских обитателей, особенно быстро погибают икра и личинки.

На беспозвоночные организмы разливы нефти могут влиять от одной недели до десяти лет. Чаще всего беспозвоночные погибают в прибрежной зоне, в отложениях или в глубине вод. В больших объёмах воды колонии беспозвоночных (зоопланктон) быстрее восстанавливаются до прежнего состояния, чем те, которые обитают в небольших акваториях.

Растения водоёмов погибают полностью при концентрации в 1% полиароматических углеводородов, образующихся в процессе сгорания нефти.

Нефть и нефтепродукты нарушают состояние покровов почвы, деформируют структуру биоценозов. Беспозвоночные почвенные микроорганизмы и бактерии, подвергшиеся интоксикации лёгкими фракциями нефти, не способны качественно выполнять свои важнейшие функции, возложенные на них природой.

Для человека разливы нефти тоже не несут ничего полезного. Вдыхание паров или проглатывание еды или жидкости, отравленной нефтью и горючим, вызывает репродуктивные заболевания, как нерегулярные циклы кровотечения, выкидыши, рождение мертвого плода, врожденные дефекты. Эти проблемы могут иметь ранние предупреждающие знаки, как боли в животе или нестандартные кровотечения. Регулярные контакты с нефтью и горючим вызывает рак. Дети, живущие возле нефтеочистительных заводов, более подвержены заболеванию раком крови (лейкемия), чем те, кто живет дальше. Люди, живущие на территории мест бурения нефти, больше подвержены развитию рака желудка, мочевого пузыря и легких, чем люди, живущие в других местах. Рабочие нефтеперерабатывающих заводов

обладают большим риском заболевания раком ротовой полости, желудка, печени, поджелудочной железы, соединительной ткани, простаты, глаз, мозга, крови.

В итоге, разлив нефти и рекультивация разрушают естественную экосистему. Проблема нефтяного загрязнения настоящее время в нашей стране практически не решается. Работы по очистке нефтяных загрязнений с использованием микроорганизмов не координируются, их научный и технологический уровень невысокий. Зачастую компании просто имитируют процесс рекультивации почв, перекапывая пропитанную нефтью почву или засыпая её песком. После нескольких лет такой практики большая часть естественной растительности в районе разлива гибнет. А восстановление природы займёт десятки, а иногда и сотни лет.

Таки образом, проблема загрязнения нефтью и нефтепродуктами почв Российской Федерации стоит в настоящее время как никогда остро и для поиска путей разрешения всех ее аспектов необходима координируемая концентрация усилий всех заинтересованных правительственных, научных и производственных организаций.

2.3 Нормативно-правовое регулирование в области мероприятий связанных с разливами нефтепродуктов

Аварийные разливы нефти и нефтепродуктов ликвидируются в соответствии с Законодательством Российской Федерации.

Существует ряд нормативно-правовых документов (Федеральных законов, ГОСТов, постановлений) регулирующих порядок ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов.

Основные из них:

1. Федеральный закон Российской Федерации «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 N 7-ФЗ;

Данный Федеральный закон определяет правовые основы государственной политики в области охраны окружающей среды. Обеспечивает сохранение благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов в целях удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений,

укрепления правопорядка в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности.

Федеральный закон №7-ФЗ регулирует отношения в сфере взаимодействия общества и природы, возникающие при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, связанной с воздействием на природную среду в пределах территории Российской Федерации, а также на континентальном шельфе и в исключительной экономической зоне Российской Федерации.[10]

2. Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (в ред. Федерального закона от 19.05.2010 N 91-ФЗ);

Федеральный закон №68-ФЗ определяет общие для Российской Федерации организационно-правовые нормы в области защиты населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера и регламентирует принципы и общий порядок ликвидации ЧС в Российской Федерации. Согласно данному закону в России существует Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС), объединяющая органы управления, силы и средства федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, организаций, в полномочия которых входит решение вопросов по защите населения и территорий от ЧС.[11]

3. Федеральный закон Российской Федерации от 22 августа 1995 г. №151-ФЗ «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей»;

Федеральный закон № 151-ФЗ определяет общие организационно-правовые и экономические основы деятельности всех аварийно-спасательных служб и аварийно-спасательных формирований (АСС и АСФ), включая АСФ, на территории Российской Федерации, содержит положения об аттестации АСФ и АСС, о порядке привлечения АСС и АСФ к ликвидации ЧС, устанавливает основные принципы деятельности АСФ, АСС и спасателей.[12]

4. Федеральный закон №116-ФЗ О промышленной безопасности опасных производственных объектов от 21 июля 1997года.

Данный Федеральный закон определяет правовые, экономические и социальные основы обеспечения безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и направлен на предупреждение аварий на опасных производственных объектах и обеспечение готовности эксплуатирующих опасные производственные объекты юридических лиц и индивидуальных предпринимателей (далее также - организации, эксплуатирующие опасные производственные объекты) к локализации и ликвидации последствий указанных аварий.

Положения настоящего Федерального закона распространяются на все организации независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности, осуществляющие деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов на территории Российской Федерации и на иных территориях, над которыми Российская Федерация осуществляет юрисдикцию в соответствии с законодательством Российской Федерации и нормами международного права.[13]

5. Федеральный закон №197-ФЗ «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30 декабря 2001года (ред. от 30.12.2015).

Целями трудового законодательства являются установление государственных гарантий трудовых прав и свобод граждан, создание благоприятных условий труда, защита прав и интересов работников и работодателей.

Основными задачами трудового законодательства являются создание необходимых правовых условий для достижения оптимального согласования интересов сторон трудовых отношений, интересов государства, а также правовое регулирование трудовых отношений и иных непосредственно связанных с ними отношений. [9]

3. ОРГАНИЗАЦИЯ БОРЬБЫ С АВАРИЙНЫМИ РАЗЛИВАМИ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

3.1 Организация мероприятий по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов

Организация и проведение мероприятий по предупреждению и ЛАРН решается в рамках единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций РСЧС.

В рамках РСЧС координацию деятельности органов исполнительной власти по ЛАРН на суше и водных бассейнах в пределах территориальных вод Российской Федерации осуществляет МЧС России.

На море функции организации и проведения операций по ЛАРН возложены на Министерство транспорта Российской Федерации через Государственную Морскую Спасательную Службу России и его региональные подразделения.

Основным документом по организации мероприятий по предупреждению и ЛАРН является постановление Правительства РФ от 21 августа 2000 г. № 613 “О неотложных мерах по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов” с дополнениями от 15 апреля 2002 г. № 240.

В России стали появляться компании, специализирующиеся на предоставлении услуг по обеспечению экологической безопасности и ЛАРН. Примером такой компании в городе Томске является компания ООО “Нефтеспас” - профессиональное формирование по ведению аварийно-спасательных работ в чрезвычайных ситуациях (ЧС) и работ, связанных с ликвидацией аварийного разлива нефти и нефтесодержащих продуктов (ЛАРН).[6]

3.2 План ликвидации аварийных разливов нефти

Согласно ст.10 Федерального закона от 21.07.97 № 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" предприятие, владеющее опасным производственным объектом, обязано планировать и осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий.

Организации, чья деятельность связана с разведкой месторождений и добычей нефти, переработкой, транспортировкой, хранением и использованием нефти и нефтепродуктов, должны разрабатывать ПЛАРН.

ПЛАРН – это первоочередной документ, определяющий порядок действий персонала, аварийных служб и населения близлежащих населенных пунктов при ЛАРН.

ПЛАРН - разрабатывается для определения комплекса мероприятий направленных на профилактику, выявление и ликвидацию ЧС вызванных разливами нефти и нефтепродуктов. Разработка ПЛАРН - это обязанность компаний владеющих опасным производственным объектом. Введение ПЛАРН в действие оформляется приказом компании уведомлением органов власти утвердивших данный план. Зона действия ПЛАРН – это территория максимально возможного загрязнения при разливе нефти и нефтепродуктов, с учетом особенностей рельефа местности, погодных условий, времени года и т.д.

По истечении данных сроков ПЛАРН подлежит переработке, либо корректируется досрочно по решению одного из утвердивших его органов.

При аварийных разливах нефти и нефтепродуктов, не попадающих под классификацию ЧС, компании разрабатывают внутренний регламент с учетом приказа Мин. Природ. Развития России от 3 марта 2003 г. № 156.

Задачи ПЛАРН:

- прогнозирование разливов нефти и нефтепродуктов;
- определение количества сил и средств для ликвидации ЧС;
- обеспечение постоянной готовности сил и средств к ЛАРН;
- организация взаимодействия сил и средств;
- обмен информацией между участниками ЛАРН;
- учет особенностей района (географических, метеорологических и т.д.);
- обеспечение безопасности населения;
- материально-техническое, инженерное, финансовое обеспечение.

4. ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВОВ НЕФТИ

4.1 Ликвидация разливов нефти и нефтепродуктов на воде

В результате аварийного разлива, нефть начинает сразу же распространяться по поверхности воды. Скорость распространения нефтяного пятна зависит от ряда факторов, таких как: вязкость нефтепродукта, объем пролитого нефтепродукта (чем меньше вязкость нефтепродукта, тем быстрее распространяется нефтяное пятно); так же на скорость распространения нефтяного пятна влияют погодные условия (ветер, волны и т.д.).

Поэтому, первоочередной задачей, при аварийном разливе нефтепродуктов является локализация источника разлива и локализация самого нефтяного пятна. При выборе метода локализации и ликвидации аварийных разливов нужно исходить из условий данного разлива, а так же реальных возможностей имеющихся средств и сил для ликвидации данного разлива.

Основными средствами локализации разливов нефти и нефтепродуктов на воде являются боновые заграждения, они предназначены для предотвращения растекания нефтяного пятна и облегчения сборки нефти с поверхности воды.

Существует несколько видов боновых заграждений:

- боновые заграждения постоянной плавучести (предназначены для локализации разливов нефтепродуктов на реках, водохранилищах, затонах, а так же для ограждения судов при приеме топлива);
- аварийные боновые заграждения (предназначены для локализации разливов нефтепродуктов на всех судах при переходах по внутренним водам);
- огнеупорные боновые заграждения (предназначены для сжигания нефтяного пятна на поверхности воды, а так же для предотвращения распространения пожара);
- всплывающие боновые заграждения (предназначены для локализации разливов нефтепродуктов в акваториях портов, терминалов, на реках вблизи подводного перехода магистрального нефтепровода).

ЛАРН - это комплекс мероприятий направленный на удаление нефтяных пятен с поверхности воды и почвы.

Существует несколько методов ЛАРН на воде:

- механические методы (Сбор нефти с поверхности воды в ручную, насосами, барабанами, вихревыми устройствами. Не обеспечивают удаление остаточных нефтяных пленок).
- химические методы (Удаление нефти с использованием детергентов (растворителей). Используется для удаления разливов на море. К недостаткам детергентов относят их токсичность.).
- физико-химические методы (Сбор нефти с поверхности воды с использованием диспергентов и сорбентов).
- биологические методы (Применяется после применения механического и физико-химического методов. Является наиболее экологически безопасным, в его основе лежит использование различных микроорганизмов и биохимических препаратов.).
- термический метод (Сжигание нефтяного пятна на поверхности воды. Не обеспечивает полного удаления загрязнителя; наносит экологический ущерб воде и атмосфере).

4.2 Ликвидация разливов нефти и нефтепродуктов на суше

Ликвидация разливов нефти и нефтепродуктов на суше делится на три этапа:

- локализация разлитой нефти (Сооружение специальных дамб, запруд, траншей для отвода нефти.).
- сбор разлитой нефти (В основном используется механический способ сбора нефти, но так же используют сорбенты.).
- рекультивация загрязненных земель.

Наибольшей эффективности при ликвидации разлива нефти и нефтепродуктов на грунт можно добиться в первые часы после аварии, так как толщина нефтяного слоя остается большой, и нефть еще не смешалась с грунтом.

Работы по биологической и технической рекультивации занимают очень продолжительное время.

*Технологии локализации и ликвидации разливов
нефти и нефтепродуктов на суше.*

Работы по сбору нефти и нефтепродуктов с поверхности земли можно разделить на два вида:

- грубые (Слой нефти счищается бульдозерами и экскаваторами, вместе с поверхностным слоем земли.);
- щадящие (Загрязненный участок земли затапливается водой, и нефть собирают с поверхности воды.).

Технологии сбора разлитой нефти с грунта:

- механическое снятие грунта (Слой нефти счищается бульдозерами и экскаваторами, вместе с поверхностным слоем земли.);
- уборка граблями (Данный вид очистки применяется для удаления больших слоев нефти с поверхности земли.);
- очистка резиновыми скребками (Данный вид очистки применяется для удаления нефти с поверхности земли и перемещения ее в место сбора.);
- откачка нефти и нефтепродуктов (Производится откачка нефти с использованием различного рода насосов в резервуары.);
- смыв нефти и нефтепродуктов холодной водой (Смывание нефти к месту ее сбора с помощью брандспойтов (холодной водой));
- смыв нефти и нефтепродуктов горячей водой (Смывание нефти к месту ее сбора с помощью брандспойтов (Вода подогревается до 25-35 градусов Цельсия. Это делается для снижения вязкости нефти и позволяет сохранять животные и растительные организмы в почве.)).
- заводнение загрязненного участка (Загрязненный участок окружают дамбой и затапливают. После этого собирают нефть с поверхности воды.)
- использование нефтесборщиков (Использование скиммеров)
- зумпф (Выкапываются небольшие углубления вниз по склонам для сбора нефти.)
- вакуумная откачка нефти и нефтепродуктов (Производится откачка нефти с использованием различного рода передвижных вакуумных насосов в емкости, с поверхности воды.)
- сжигание нефти и нефтепродуктов (Производится для удаления нефти и нефтепродуктов с поверхности грунта или утилизации их после сбора.)

- сооружение водоотводящих каналов (Применяется в зимне-весенний период для отвода грунтовых вод.)

После сбора нефти замеряется остаточная концентрация нефти в почве. Нужно определить: при каком уровне загрязненности почвы не происходит угнетения экосистемы, и выбрать вариант очистки.

Рекультивация нефтезагрязненных земель - есть комплекс мер, направленных на ликвидацию разлива нефти и нефтепродуктов, а так же нейтрализацию остаточного загрязнителя в почве, восстановление плодородия почвы до приемлемой хозяйственной ценности.

Существует техническая и биологическая рекультивация:

- техническая рекультивация (Уборка нефти с поверхности грунта, подготовка к биологической рекультивации или к самовосстановлению. Ее целью является максимально снизить риск распространения загрязнителя за пределы очага загрязнения.);

- биологическая рекультивация (Восстановление плодородия почв после технической рекультивации.).

Если после проведения технической рекультивации уровень загрязнителя очень высок и может стать причиной уничтожения легкоуязвимых почв, тогда применяют метод биоремедиации, т.е. применение технологий и устройств, предназначенных для биологической очистки почв.

4.3 Утилизация отходов ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов

После ликвидации аварийного разлива нефти, возникает вопрос: что же делать с отходами, образовавшимися в процессе аварии. Эти отходы нужно разделить и как-то переработать. Наилучшим вариантом является очистка и переработка отходов на месте аварии. Размещение мест хранения отходов должно тщательно планироваться (эти места не должны находиться: ниже уровня полной воды; ниже уровня весеннего половодья; ниже конечной точки штормовой воды.) Нефть, собранную с воды можно первоначально хранить в резервуарах без крышки и перевозить в автоцистернах. Твердые отходы собираются в ручную и хранятся в пластиковых мешках или пластиковых контейнерах, затем с помощью самосвалов вывозятся к

местам окончательной утилизации. В зависимости от среды и методов очистки образуются различные виды отходов.

Транспортировка, хранение и утилизация отходов при ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов должны проводиться с соблюдением местного законодательства. Время хранения отходов с момента сбора, до отправки на место окончательной переработки должно быть, как можно больше сокращено. Затраты на утилизацию отходов ЛАРН составляют значительную часть от общих затрат мероприятий по ликвидации аварии. Отходы должны быть подвергнуты вторичному использованию, промышленной переработке или конечному разложению до стадии нетоксичных соединений.

4.4 Меры безопасности при ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов

Одним из главных аспектов при ЛАРН является вопрос безопасности. Разливы нефти – являются источником повышенной опасности, исходя из этого, нужно соблюдать ряд мер по безопасности:

- избегать прямых контактов с разлитым веществом;
- осуществлять подход к разливу с наветренной стороны;
- исключить из зоны разлива все источники возгорания;
- отключить электрооборудование (до получения разрешения на его использование);
- ограничить доступ посторонних в зону разлива;
- ограничить доступ к веществам, испускающим газы и пары.

Для соблюдения данных правил руководством предприятия выделяется инженер по технике безопасности (или несколько человек, если необходимо). Данный человек несет ответственность за мониторинг, информирование о текущей обстановке, оценивать опасные ситуации, разрабатывать меры по обеспечению безопасности. Инженер по технике безопасности так же составляет план по обеспечению безопасности и охране здоровья. Так же следует подготовить схемы места происшествия.

Одним из ключевых моментов в обеспечения безопасности являются инструктажи по технике безопасности (должны проводиться перед началом каждой смены). Данные инструктажи должны освещать такие вопросы как:

- основные характеристики рабочей зоны; степень опасности продукта; пути эвакуации; пункты сбора; пункты оказания первой помощи; расположение районов сосредоточения; пункты управления.

При подготовке к ликвидации разлива в первую очередь необходимо произвести комплексную оценку риска и анализ опасностей. С использованием всех данных организовать работу следующим образом:

- ограничить доступ к месту опасности;
- уменьшить воздействие опасности;
- использовать средства индивидуальной защиты.

Нефть и нефтепродукты представляют угрозу безопасности и здоровью человека, исходя из своих свойств (воспламеняемость, токсичность, взрывоопасность, выделение сероводорода, вытеснение кислорода, скользкий характер нефти). Также при ликвидации разливов применяются различного рода химические вещества (диспергирующие средства, растворители), требующие особой осторожности (применение СИЗ).

При работе в ночное время следует обеспечить место работ достаточным освещением, в случае невозможности этого работы следует прекратить. При нехватке освещения нефть плохо видно, вследствие чего, риск несчастных случаев связанных со скольжением или падением резко возрастает. В ночное время применение диспергаторов не рекомендуется. Люди быстрее устают. Исходя из вышесказанного, ночные работы несут проблемы, связанные с безопасностью и их результативностью и должны быть тщательным образом подвергнуты оценке на предмет результативности.

Ликвидаторов разливов подстерегают такие опасности как:

- механические (скользкая одежда и поверхность, транспорт, вращающиеся механизмы, неаккуратное обращение с шанцевым инструментом);
- термические (воздействие низкой или высокой температуры);

- высокий уровень давления в оборудовании (разгерметизация трубопроводов);
- статическое электричество (трение нефтепродуктов о поверхность трубы);
- химикаты (диспергенты, растворители).

Важнейшим элементом обеспечения безопасности ликвидаторов разлива является применение средств индивидуальной защиты. При выборе СИЗ следует принимать в расчет:

- условия работы; характер выполняемых работ; возможные опасности.

СИЗ выдаются после ознакомления с правилами их использования и сдаются, прежде чем получить новые.

5. СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ ОПАСНОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕКТА НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА. МОДЕЛИРОВАНИЕ АВАРИИ НА ДАННОМ ОБЪЕКТЕ

5.1 Модель опасного производственного объекта нефтегазодобывающего комплекса

В данном разделе ВКР мы создадим модель опасного производственного объекта нефтегазодобывающего комплекса, типа нефтебаза – «Объект А».

Нефтебаза – предприятие, состоящее из комплекса сооружений и установок для приема, хранения и отпуска нефтепродуктов.[28]

«Объект А» состоит из резервуарного парка для хранения светлых нефтепродуктов; насосной станции, предназначенной для приема нефтепродуктов из железнодорожных цистерн и выдачи их в автоцистерны; железнодорожной эстакады; станции налива нефтепродуктов в автоцистерны; промышленных зданий: котельная, гараж, административное здание, склад пенообразователя. (ПРИЛОЖЕНИЕ А)

Резервуарный парк объекта состоит из шести вертикальных стальных резервуаров: два резервуара РВС 200 вместимостью 200 м^3 , для хранения керосина; два резервуара РВС 400 вместимостью 400 м^3 , для хранения дизельного топлива; два резервуара РВС 700 вместимостью 700 м^3 , для хранения бензина. Общий объем хранящихся нефтепродуктов 2600 м^3 . Резервуарный парк огражден по периметру сплошным обвалованием, согласно ГОСТу Р 53324-2009 «Ограждения резервуаров. Требования пожарной безопасности». Ширина обвалования по верху не менее $0,5 \text{ м}$ и высота на $0,2 \text{ м}$ выше уровня расчетного объема разлитой жидкости.[20]

Данная модель нефтебазы относится к категории пожароопасности III Б – общий объем резервуарного парка от 2000 до 10000 м^3 и максимальный объем резервуара не более 2000 м^3 . Все здания нефтебазы расположены, согласно: ГОСТ 17032-71 «Резервуары стальные горизонтальные для нефтепродуктов. Типы и основные размеры»; ГОСТ12.1.004-91 ССБТ. «Пожарная безопасность. Общие требования»;

ГОСТ 17.23.02-78 «Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями»; СП 155.13130.2014 «склады нефти и нефтепродуктов требования пожарной безопасности», на расстоянии не менее 100 метров от резервуарного парка.[21][22][23][24]

Расстояние от места дислокации ПАСФ «НЕФТЕСПАС» до « Объекта А» - 10 километров. Время движения до объекта 20 минут. Время движения прописывается в ПЛАРН. (Согласно п.7 «Правил организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации (утвержденным постановлением Правительства РФ от 15 апреля 2002 г. N 240): при поступлении сообщения о разливе нефти и нефтепродуктов время локализации разлива не должно превышать 4 часов - при разливе в акватории, 6 часов - при разливе на почве с момента обнаружения разлива нефти и нефтепродуктов или с момента поступления информации о разливе.)

На основании Федеральных законов:

- от 12 февраля 1998г. № 28 –ФЗ « О гражданской обороне»;
- от 22 августа 1995г. № 151- ФЗ « Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей»;
- от 21 июля 1997г. №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

на « Объекте А» создано формирование НФГО.

5.1.1 Характеристики аварийности и травматизма, присущие объекту

Смоделированный «Объект А» относится к производственным объектам нефтепродуктообеспечения, на которых возможны аварийные ситуации, связанные с выбросами взрывопожароопасных жидкостей и паров, способные привести к пожару, взрыву и разрушению зданий, сооружений, технологического оборудования, травмированию людей и отрицательному воздействию на окружающую среду, что обусловлено следующими факторами:

- наличием у обращающихся веществ взрывопожароопасных свойств;

- необходимостью эксплуатации и обслуживания оборудования, находящегося в ходе производственного процесса под давлением и содержащем взрывопожароопасные вещества;

- наличием в трубопроводах, насосах и емкостях больших масс взрывопожароопасных веществ;

- возможность образования горючей взрывоопасной среды при утечках и разгерметизации оборудования;

- необходимостью проведения огневых работ;

- высокой плотностью монтажа технологического оборудования, что создает возможность каскадного развития аварий;

- неравномерным пучением и растеплением грунтов, вызывающим подъемы и просадки сооружений и трубопроводов и, как следствие, деформации, превышающие предел прочности конструкций и оборудования;

- уровнем квалификации обслуживающего персонала и возможностью ошибок при ведении технологического процесса.

Анализ работы предприятий нефтепродуктообеспечения позволяет выделить следующие основные причины отказов в работе оборудования, способствующих возникновению и развитию аварийных ситуаций:

- отложение парафинов и асфальтосмолистых веществ на оборудовании и трубопроводах;

- трещины или свищи в результате коррозии, эрозии, превышения давления или заводского брака;

- отказы контрольно-измерительных приборов автоматического регулирования технологического процесса;

- ошибки обслуживающего персонала;

- взрывы и пожары;

- выход из строя систем энерго - и водоснабжения.[27]

Аварии, происходившие на предприятиях нефтепродуктообеспечения, свидетельствуют о высокой пожароопасности технологических процессов с участием нефтепродуктов.

Характерными видами аварий для предприятий нефтепродуктообеспечения являются:

Пожар пролива – это горение паров жидких продуктов в воздухе над поверхностью жидкости.

Огненный шар – это горение парогазовых облаков в открытом пространстве.

Взрыв – это детонационное горение с большой скоростью.

Хлопок – это сгорание парогазовых облаков с дозвуковыми скоростями.

Наибольшую опасность для людей и материальных ценностей представляют поражающие факторы взрыва и огненных шаров.

Анализ аварийности и травматизма на подконтрольных Ростехнадзору предприятиях подтверждает, что основными причинами являются:

- отказ технологического оборудования из-за физического и коррозионного износа;
- ошибочные действия персонала, связанные с нарушением технологической и производственной дисциплины;
- проведение опасных видов работ;
- отказ средств сигнализации управления и контроля.[26]

В соответствии с ГОСТ Р. 12.3.047-98 «пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля» значения допустимых параметров пожарной опасности должны быть такими, чтобы исключить гибель людей и ограничить распространение аварии за пределы рассматриваемого технологического процесса на другие объекты.[22]

5.2 Вводные данные, для аварии на смоделированном опасном производственном объекте нефтегазодобывающего комплекса

На смоделированном «Объекте А», в результате коррозии резервуара №5 (РВС 700) содержащего 700м³ бензина, произошел разлив нефтепродукта в периметр обвалования. Сработала система контроля загазованности.

Основные характеристики нефтепродукта (бензин):

- цвет - светло-желтая жидкость; запах - специфический, резкий запах нефтепродуктов; легковоспламеняющаяся жидкость; токсическая опасность

согласно (ГОСТ 12.1.005-88 класс опасности) - малотоксичное вещество 4 класса опасности; ПДК в атмосферном воздухе - 300 мг/м³; ПДК в воздухе рабочей зоны - 5,0 мг/м³; пороговая токсодоза - 9,5-115 мг/кг PCt50; летальная токсодоза - 40-70 мг/кг LCt50.

По данным администрации объекта пропал один человек.

В ходе ликвидации аварии произошло разрушение обвалования резервуарного парка с истечением нефтепродукта на территорию нефтебазы.

При обнаружении аварии формирование НФГО произвело противопожарные мероприятия (накрыли место разлива пеной).

Администрация «Объекта А» вызвало для локализации и ликвидации аварии ПАСФ «НЕФТЕСПАС».

Метеорологические условия: температура воздуха +20°С; направление ветра юго-западное; скорость ветра 1м/сек.

6. АЛГОРИТМ ДЕЙСТВИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОГО ФОРМИРОВАНИЯ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИИ НА СМОДЕЛИРОВАННОМ ОПАСНОМ ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ОБЪЕКТЕ НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА, НА ПРИМЕРЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОГО ФОРМИРОВАНИЯ "НЕФТЕСПАС"

6.1 Описание Профессионального Аварийно-Спасательного Формирования "НЕФТЕСПАС"

Общество с ограниченной ответственностью «НЕФТЕСПАС» основано и аккредитовано в 2011 году как профессиональное формирование по ведению аварийно-спасательных работ в чрезвычайных ситуациях (ЧС) и работ, связанных с ликвидацией аварийного разлива нефти и нефтесодержащих продуктов (ЛАРН).

ООО «НЕФТЕСПАС» имеет свидетельство на право ведения аварийно-спасательных работ в чрезвычайных ситуациях (ЧС) и осуществляет свою деятельность в соответствии с «Квалификационными требованиями и методическими рекомендациями по проведению аттестации аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований и спасателей».

Специалисты ООО «НЕФТЕСПАС» обладают профессиональными навыками и регулярно повышают уровень квалификации спасателей. Отряд спасателей снабжен необходимым программно-методическим обеспечением, который позволяет экстренно реагировать при ЧС или поддерживать в постоянной готовности силы и средства к реагированию на ЧС, локализации ЧС и ликвидации их последствий. Также эффективность работы достигается благодаря разработанной и внедренной в практику схемы оповещения для оперативного подъема производственного персонала бригад, сосредоточения и доставки к месту ЧС достаточных сил и средств отряда.

В настоящее время ООО «НЕФТЕСПАС» работает и расширяет свою деятельность по решению экологических проблем, связанных с деятельностью

крупных предприятий, эксплуатирующие опасные производственные объекты, в целях обеспечения готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий чрезвычайного характера на территории г. Томска и Томской области.

6.2 Тактика ведения газоспасательных работ

6.2.1 Общие положения

Основные задачи аварийно-спасательного формирования:

- газоспасательные работы, связанные с оказанием помощи людям;
- газоспасательные работы, связанные с локализацией и ликвидацией аварий и их последствий.

Основные принципы деятельности спасателей и аварийно-спасательных формирований:

- принцип гуманизма и милосердия:
предусматривает приоритетность задач по спасению жизни и сохранения здоровья человека, а так же защиты окружающей среды;
- принцип единоначалия руководства АСС, АСФ;
- принцип оправданного риска и обеспечения безопасности при проведении аварийно-спасательных работ;
- принцип постоянной готовности АСФ к немедленному реагированию на ЧС и проведению работ по их локализации и ликвидации.

Основным документом, регламентирующим работу аварийно-спасательного формирования, является Устав аварийно-спасательного формирования.

Положения Устава:

- Положения Устава являются обязательными для исполнения личным составом аварийно-спасательных формирований, а так же руководителями и работниками опасных производственных объектов.
- К ведению газоспасательных работ на опасных производственных объектах допускаются только аттестованные аварийно-спасательные формирования.
- Газоспасательные работы проводятся только в изолирующих средствах

индивидуальной защиты органов дыхания, независимо от вида, токсичности и концентрации вредного вещества.

- Изолирующие костюмы применяется в зависимости от наличия опасности попадания вредного вещества в организм через кожные покровы, а так же опасности тяжелых повреждений кожи (ожоги, обморожения).

- К работе в ИСИЗ допускаются лица мужского пола, не моложе 18 лет.

- Факторы, осложняющие газоспасательные работы:

1) истечение АХОВ под давлением,

2) сильная загазованность;

3) опасность воспламенения и взрыва;

4) горение химических веществ;

5) пожар;

6) заполнение газообразными АХОВ тоннелей, колодцев, штолен, коллекторов, различных подвальных и подземных помещений;

7) плохая видимость;

8) температура окружающей среды;

9) обрушения зданий и сооружений.

- Основные отличия ведения газоспасательных работ:

1) необходимость работы в ИСИЗ;

2) ограничение времени ведения работ временем защитного действия дыхательных аппаратов и костюмов;

3) ограничение времени ведения работ в зависимости от свойств и токсичности вещества;

4) метеорологических условий в зоне ЧС.

- Вид и количество технического оснащения АСФ определяется Табелем оснащения.

- На каждое вещество на потенциально опасном объекте должна быть оформлена Аварийная карточка. Аварийные карточки хранятся в ПЛАС цехов (объектов, установок) и в экземплярах ПЛАС, находящихся в аварийно-спасательном формировании, обслуживающим данный объект.

6.2.2 Выезд дежурного отделения по тревоге. Подготовка к выполнению оперативного задания

Успех локализации аварии и оказание помощи пострадавшим в значительной степени зависит от своевременного вызова и времени прибытия дежурного отделения к месту аварии. Поэтому, при получении первого сообщения об аварии, диспетчер обеспечивает немедленный вызов АСФ согласно ПЛАС.

При поступлении звонка об аварии, дежурный немедленно включает сигнал тревога, заполняет путевку на выезд в двух экземплярах и вручает первый экземпляр командиру отделения, вместе с ПЛАС аварийного объекта и Аварийной карточкой.

Находящееся на дежурстве отделение, водители, командиры подразделения бегом направляются в гараж и выстраиваются у автомобиля. По команде старшего командира садятся в оперативный транспорт и выезжают на объект.

Отделение, выезжающее первым, должно иметь:

- путевку на выезд,
- ПЛАС для данного объекта,
- комплект Аварийных карточек.

Задерживать отделение, выезжающее первым строго запрещено.

Командир отделения после посадки в автомобиль:

- определяет маршрут движения;
- сообщает в соответствии с Аварийной карточкой, тип защитной одежды, основные особенности химического вещества, место размещения газоспасательной базы;
- определяет порядок ведения связи в отделении;
- обеспечивает размещение автомобиля вблизи аварийного объекта с наветренной стороны вне пределов загазованной зоны и возможного поражения от взрыва.

Отделение, которому предстоит вход в загазованную зону, начинает экипироваться по возможности в транспорте, в пути следования к объекту.

В случае возникновения непредвиденной ситуации: препятствия при следовании транспорта или поломки транспорта, командир, возглавляющий отделение, обязан принять меры, обеспечивающие наиболее быстрое прибытие спасателей к месту проведения аварийно-спасательных работ:

- использовать проходящий транспорт,
- запросить по радиации транспортное средство АСФ или обслуживаемого предприятия.

Если препятствие для дальнейшего следования оперативного транспорта возникло вблизи зоны ЧС, командир может принять решение о следовании отделения с минимальным оснащением к аварийному объекту пешком.

По прибытии отделения на аварийный объект:

- личный состав отделения выходит из оперативного автомобиля с минимальным оснащением и готовит его к применению;

- старший командир АСФ (руководитель газоспасательными работами) выясняет обстановку на аварийном объекте, получает задание от ответственного руководителя работ по ликвидации аварии, а в случае его отсутствия принимает решение о действии прибывшего отделения в соответствии с ПЛАС, Аварийной карточкой, Уставом АСФ самостоятельно;

- командир отделения получает задание от старшего командира (руководителя газоспасательными работами), а в его отсутствие самостоятельно выясняет обстановку у встречающего или ответственного руководителя ликвидации аварии и действует в соответствии с полученным заданием. При отсутствии встречающих руководствуется ПЛАС, Устава АСФ, Аварийной карточкой.

После получения задания командир отделения:

- доводит до личного состава отделения обстановку,
- возможные осложнения,
- объявляет задание и меры безопасности при его выполнении (с учетом рекомендаций, изложенных в Аварийной карточке),
- маршрут движения;

- уточняет место расположения газоспасательной базы и указывает способ связи с базой;

- дает команду о взятии дополнительного оснащения и его проверке;

- дает команду об экстренном включении в дыхательные аппараты, контролирует правильность включения, определяет минимальное начальное давление воздуха в аппаратах отделения, включается в аппарат и следует с отделением в загазованную зону для выполнения задания.

Величина минимального начального давления воздуха в аппаратах отделения фиксируется в оперативном журнале.

Выяснение обстановки, выдача задания личному составу отделения и его подготовка к выполнению задания должны выполняться в максимально сжатые сроки.

Производится расчет расхода воздуха в аппаратах для допустимого времени работы в непригодной для дыхания атмосфере и безопасного возвращения отделения.

Начальное давление воздуха определяется по наименьшему в отделении, а давление, израсходованное на движение вперед - по наибольшему израсходованному в отделении.

При выполнении газоспасательных работ в изолирующих костюмах необходимо учитывать их защитные способности, в зависимости от агрессивности среды и концентрации химического вещества, а также температуры окружающей среды.

В случае невозможности контролировать в загазованной среде расход воздуха в изолирующих аппаратах (расположение дыхательного аппарата под защитным костюмом, очень плохая видимость и другие причины), необходимо:

- командир отделения перед входом в загазованную зону сообщает старшему газоспасательной базы наименьшее давление воздуха в отделении и о включении отделения в дыхательные аппараты;

- старший на газоспасательной базе, по формуле или руководствуясь одной из таблиц, определяет общее допустимое время пребывания в загазованной зоне, а так

же определяет и сообщает отделению начало его возвращения из загазованной зоны.

Старший командир АСФ контролирует уход отделения в загазованную зону, организацию связи газоспасательной базы и следует на командный пункт для выполнения своих обязанностей.

Разрешается вызов на обслуживаемый объект дежурного отделения с аппаратом искусственной вентиляции легких для оказания помощи пострадавшим в результате несчастного случая, не связанного с аварией. При условии, что отделение должно находиться на постоянной связи с дежурным подразделением.[8]

6.2.3 Руководство работами по ликвидации аварии

Руководство работами по ликвидации аварии и спасению людей осуществляет ответственный руководитель по ликвидации аварии. Он так же организует командный пункт, где является старшим.

Руководителем газоспасательных работ является старший командир АСФ, находящийся на данном объекте и подчиняющийся непосредственно ответственному руководителю работ по ликвидации аварии.

Руководитель газоспасательных работ должен знать:

- место аварии и точное время ее возникновения;
- характер аварии;
- масштаб аварии;
- число людей и предположительные места их нахождения;
- АХОВ и основные поражающие факторы;
- возможные осложнения при развитии аварии.

При выдаче заданий командирам отделений доносит данную информацию.

В случае отсутствия данных руководитель газоспасательных работ принимает меры по их получению (опрос очевидцев, разведка, изучение документов и т.д.).

Начальники цехов, объектов, служб должны незамедлительно эвакуировать персонал и доложить ответственному руководителю работ по ликвидации аварии обстановку на объекте, а так же предоставить списки людей эвакуированных с данного объекта и людей оставленных на дежурстве.

Руководитель газоспасательных работ находится на командном пункте, если не требуется его участие в аварийно-спасательных работах. Он, так же, имеет право покинуть командный пункт для уточнения обстановки на объекте, отдыха и т.д., при этом он должен назначить вместо себя заместителя. Данная замена фиксируется в оперативном журнале.

Помимо оперативного журнала, на командном пункте ведется суточный график очередности работ личного состава АСФ, работников объекта и т.д.

Вся ответственность за исход газоспасательных работ ложится на старшее должностное лицо АСФ прибывшее на аварию, независимо от того, приняло оно на себя руководство или нет. О времени прибытия старшего должностного лица АСФ, так же делаются записи в оперативном журнале.

При разногласии между ответственным руководителем ликвидации аварии и руководителем газоспасательных работ, выполняются распоряжения ответственного руководителя ликвидации аварии. Руководитель газоспасательных работ может потребовать письменного распоряжения, если он не согласен с решением ответственного руководителя ликвидации аварии. О чем так же делается запись в оперативном журнале, с указанием точного времени.

Ответственный руководитель работ по ликвидации аварии и руководитель газоспасательных работ могут принимать советы и рекомендации от должностных лиц, экспертов, специалистов НИИ и т.д. Но это не снимает с них ответственности за исход операции по ликвидации аварии.

Нештатные газоспасательные формирования объекта НГСФ подчиняются ответственному руководителю работ по ликвидации аварии, а после прибытия АСФ переходят в подчинение к руководителю газоспасательных работ. Информация о прибытии НГСФ, численности, выданном им задании так же заносится в оперативный журнал.

Связь между газоспасательным отделением, командным пунктом и газоспасательной базой организует руководитель газоспасательных работ.[8]

6.2.4 Основы оперативных действий

Устранение последствий аварии на опасном производственном объекте начинают члены НГСФ и сами работники данного предприятия. Приступать к локализации и ликвидации аварии следует незамедлительно. Действия НГСФ прописаны в ПЛАС и других нормативно-технических документах.

При возникновении аварии члены НГСФ:

- немедленно включаются в изолирующие дыхательные аппараты(при необходимости одевают защитные костюмы);
- проводят срочные аварийные работы согласно ПЛАС.

Все действия НГСФ, а так же персонала объекта, на начальном периоде возникновения аварии проводятся в соответствии с ПЛАС. В случае, если мероприятия ПЛАС не дают положительных результатов, то ответственный руководитель работ по ликвидации аварии, совместно со специалистами предприятия, а так же с руководителем газоспасательных работ находят наиболее действенный способ ликвидации аварии и спасения людей. Все действия фиксируются в оперативном журнале.

Личному составу АСФ задания выдает руководитель газоспасательных работ. Информацию об изменении обстановки на объекте, возможных осложнениях, выполнении задания - командир газоспасательного отделения передает непосредственно руководителю газоспасательных работ или ответственному руководителю работ по ликвидации аварии.

При работах сопряженных с такими опасностями как:

- опасность воспламенения или взрыва;
- высокой температуры (30 градусов Цельсия и выше);
- опасности обрушения;
- наличие в загазованной зоне двух и более пострадавших;
- выезд неполного отделения (менее четырех человек),

отделение возглавляет старший командир АСФ прибывшего на аварийный объект.

Время работы в зоне химического поражения регламентируется техническими характеристиками СИЗК и СИЗОД. Так же на время работы влияет характер проводимых работ и физическая нагрузка.

Для поддержания работоспособности личного состава АСФ существуют рекомендации режима работы и отдыха спасателей.

При авариях с большой площадью загазованной зоны, газоспасательное отделение, для оказания помощи людям и их вывода, направляется к ним кратчайшим безопасным путем.

В случаях, когда пострадавшие не могут самостоятельно покинуть зону поражения, их эвакуация проводится по кратчайшему безопасному пути с использованием носилок, привязей, спасательных поясов, косынок и т.д., с обязательной страховкой от повторного травмирования.

Ушедшему в загазованную зону отделению, в кратчайшие сроки должен быть выставлен резерв. Резерв не выставляется, если спасение людей не обеспечено достаточным числом отделений АСФ.

Применение кислородных дыхательных аппаратов НЕ ДОПУСКАЕТСЯ для ведения работ в воздушных средах, содержащих: взрывоопасные, легковоспламеняющиеся, самовозгорающиеся химические вещества.

В помещениях с легковоспламеняющимися жидкостями, горючими газами, взрывоопасными материалами, работы проводятся методами исключающими образование искр.

Разрешается направлять в загазованную зону отделение, в составе менее четырех человек, если:

- место проведения работ находится вблизи от свежего воздуха;
- обеспечена хорошая видимость;
- выполнение работ всем отделением невозможно или нецелесообразно.

В случае угрозы взрыва, обрушения, вскипания токсичных жидкостей, воспламенения газа – газоспасательное отделение выводится из опасной зоны на безопасное расстояние.

Для быстрого общего оповещения людей, работающих в опасной зоне, руководитель газоспасательных работ устанавливает единые сигналы для оповещения всего личного состава и извещает о них.

Возобновлять аварийно-спасательные работы можно только с письменного разрешения руководителя газоспасательных работ.

Запрещается вход в помещения, без изолирующих дыхательных аппаратов, до окончания ликвидации аварии.

Запрещается допуск лиц, не имеющих отношения к газоспасательной службе, на участок аварийно-спасательных работ.

Запрещается отвлекать спасателей другими работами, если в загазованной зоне возможно нахождение людей, либо не локализован источник загрязнения.

В ходе ликвидации аварии личный состав АСФ подчиняется только своим непосредственным командирам и руководителю газоспасательных работ.

Руководитель газоспасательных работ может отступить от требований Устава АСФ, если существует опасность жизни людей и обеспечена безопасность ведения газоспасательных работ.

Снабжение материалами, оборудованием, техникой, а так же обеспечение людьми для подсобных работ осуществляет ответственный руководитель работ по ликвидации аварии.

Завершение аварийно-спасательных работ и возвращение спасателей в расположение проводится по письменному разрешению ответственного руководителя работ по ликвидации аварии.

По прибытии в расположение постоянной дислокации, личный состав АСФ немедленно приводит все оснащение в боевую готовность.[8]

6.2.5 Действия отделений

Отделение, работающее в загазованной зоне должно состоять не менее чем из четырех человек (командира и трех спасателей). Каждому спасателю присваивается порядковый номер(1,2...) и прикрепляются определенные обязанности. Командир отделения идет первым, номер три (подбирается из самых опытных спасателей и является старшим после командира) – замыкающим.

В отделение могут включать работников цеха из числа членов нештатного газоспасательного формирования. Он занимает место между вторым и третьим номером.

При движении отделения вперед в загазованной зоне, выполняется следующий порядок:

- первым идет командир отделения (кроме эвакуации с высоты с помощью высотного оборудования, там командир идет замыкающим);
- в случае возвращения из загазованной зоны тем же маршрутом, направляющим идет номер три, а замыкающим командир отделения.

При включении в отделение лица старшего командного состава, данное лицо будет являться направляющим, а командир отделения замыкающим.

Газоспасательное отделение, работающее в загазованной зоне, обеспечивается радиосвязью с газоспасательной базой и командным пунктом.

В случае изменения обстановки на объекте, командир отделения имеет право принять иное решение, соответствующее сложившейся обстановке, о чем должен доложить руководителю газоспасательных работ.

Место включения газоспасательного отделения в дыхательные аппараты устанавливает руководитель газоспасательных работ, а при недостатке информации – командир отделения, используя показания газоанализатора. Место выключения из дыхательных аппаратов определяет только командир отделения, используя данные прибора.

Перед включением в дыхательные аппараты, личный состав отделения обязан проверить их исправность. При работах по спасению людей, включение производят в экстренном порядке.

При травме одного из спасателей отделения либо поломки дыхательного аппарата (костюма), отделение оказывает спасателю помощь и полным составом выходит из загазованной зоны. Дыхательный аппарат в случае его неисправности, выносится на чистый воздух для определения причины поломки. О случившемся командир отделения докладывает на газоспасательную базу, а после выхода из

загазованной зоны руководителю газоспасательных работ. Взамен этому отделению в загазованную зону отправляется резервное отделение.

Если в отделении находящимся в загазованной зоне два и более спасателя не могут самостоятельно выйти на чистый воздух, отделение запрашивает резерв и принимает меры к эвакуации. В случае если одновременная эвакуация невозможна, отделение остается с пострадавшими до прихода резервного отделения.

При неблагоприятной ситуации, когда срок защитного действия костюмов или дыхательных аппаратов у спасателей сохранивших работоспособность, не позволяет больше ждать прибытия резервного отделения, они должны кратчайшим путем эвакуировать максимальное число пострадавших.

Отделение, идущее в загазованную зону для оказания помощи людям, должно взять с собой спасательные устройства, для спасения возможно большего числа пострадавших. При наличии нескольких пострадавших, в первую очередь помощь оказывается пострадавшим с признаками жизни.

Пробы воздуха берутся:

- в месте обнаружения пострадавшего (в районе головы);
- в месте проведения работ и после ее прекращения.

В остальных случаях – по указанию руководителя газоспасательных работ. Все пробы сдаются в лабораторию для проведения анализа.

Резервное отделение должно находиться постоянно на связи и быть готовым немедленно приступить к работе. В случае отсутствия связи с отделением, работающем в загазованной зоне, руководитель газоспасательных работ обязан отправить на проверку резервное отделение.

При работе в загазованной зоне спасатели должны находиться в прямой видимости друг друга.

При обнаружении пострадавшего в загазованной зоне, необходимо немедленно включить его в дыхательный аппарат и кратчайшим, безопасным путем эвакуировать на чистый воздух. После передачи пострадавшего на газоспасательную базу, доложить руководителю газоспасательных работ и ожидать дальнейших указаний.

Запрещается привлекать отделение спасателей для других работ на чистом воздухе, если в загазованной зоне находятся пострадавшие. [8]

6.2.6 Разведка

Разведка в загазованной зоне проводится в первую очередь для поиска пострадавших и оказания им помощи.

Разведка с целью обнаружения людей и оказания им помощи организуется руководителем газоспасательных работ и осуществляется силами первых отделений прибывших на объект.

Приемы проведения разведки:

- поиск пострадавших в ограниченном объеме непригодной для дыхания атмосферы одним отделением по одному маршруту;

- поиск пострадавших в большом объеме непригодной для дыхания атмосферы с разных мест входа несколькими отделениями по разным маршрутам. (Загазованная зона делится на сектора, и каждое отделение обследует свой сектор.);

- при наличии нескольких выходов на чистый воздух и большой площади исследуемого помещения применяется челночный способ разведки.

В случае длительного поиска пострадавших возможна замена использованных воздушных баллонов на полные. Процедуру замены проводят во время очередного выхода отделения из загазованной зоны.

Так же с понятием разведка связывают установление места аварии, ее характер и размер. Разведка обстановки (размер аварии, концентрация токсичных и других веществ и т.д.) проводится в том случае, если в загазованной зоне отсутствуют пострадавшие или они уже эвакуированы на чистый воздух.

Разведка места ведения аварийных работ проводится с целью:

- выяснения обстановки на месте аварии и для разработки необходимых мероприятий по ликвидации аварии;

- определения условий ведения аварийно-технических работ (концентрация АХОВ, температура окружающей среды, освещенность места аварии и т.д.);

- определения безопасных маршрутов и способов доставки инструмента и материалов к месту ведения работ.

Руководитель газоспасательных работ, прежде чем отправить отделение в загазованную зону должен собрать по возможности как можно больше данных. Это могут быть: сведения от встречающего персонала, опрос рабочих с аварийного участка, данные о состоянии оборудования, метеорологическая обстановка и т.д.

Отделение, идущее в загазованную зону на разведку должно знать:

- основную задачу разведки;
- место и вид аварии;
- пути движения;
- опасные вещества на данном объекте и способы защиты от них;
- число людей и их возможное местонахождение;
- возможные осложнения в процессе ликвидации аварии;
- тип применяемого защитного оборудования;
- место нахождения газоспасательной базы и места дегазации;
- порядок связи с газоспасательной базой и сигнал эвакуации.

Задание на проведение разведки выдается с учетом времени защитного действия дыхательных аппаратов и костюмов. Во время выполнения задания отделение должно выходить на связь (не реже чем раз в пять минут) и докладывать руководителю газоспасательных работ о результатах. По возвращении из загазованной зоны командир отделения лично делает доклад о проведенной работе. При плохой видимости в загазованной зоне спасатели двигаются друг за другом, диагонально к оси маршрута движения, чтобы не пройти мимо пострадавшего, положив руку на плечо впереди идущего, а командир отделения проверяет путь щупом. Или используют направляющий трос, проложенный от входа в загазованную зону к месту ведения газоспасательных работ. При угрозе обрушений строительных конструкций отделение должно продвигаться, по возможности вдоль капитальных стен с оконными проемами.

Проведение разведки может быть поручено членам нештатного газоспасательного формирования аттестованного на право ведения газоспасательных работ и имеющего соответствующее оснащение.[8]

6.2.7 Газоспасательная база

В случаях угрозы жизни и здоровью людей, организуется газоспасательная база (ГСБ).

Основные задачи ГСБ:

- оказание первой помощи пострадавшим;
- обеспечение средствами и материалами спасателей, ведущих аварийно-спасательные работы;
- обеспечение связи с отделением, работающим в загазованной зоне.

Так же на ГСБ может находиться пункт дегазации.

В рамках первой помощи, оказываемой на ГСБ, проводятся мероприятия по:

- сердечно-легочной реанимации;
- устранение гипоксии (кислородного голодания);
- очистка кожных покровов и слизистых оболочек от токсичных веществ;
- остановка кровотечений и наложение шин.

Сердечно-легочная реанимация проводится до восстановления сердечной деятельности и дыхания, а прекращается при появлении достоверных признаков биологической смерти, либо по указанию врача.

В первую очередь, помощь на ГСБ оказывают пострадавшим, находящимся в тяжелом состоянии.

Руководитель газоспасательных работ назначает старшего на газоспасательной базе. В его обязанности входит: подготовка ГСБ к работе; организация непрерывной связи с отделением, работающим в загазованной зоне.

Спасатель, находящийся на связи, должен знать и понимать задание, данное отделению, он обязан:

- контролировать время входа и выхода отделения из загазованной зоны;
- фиксировать время включения отделения в аппараты, а также давление в баллонах;

- рассчитывать время возвращения отделения из загазованной зоны (по формулам или по таблицам);

- передавать все расчеты на командный пункт, для занесения в оперативный журнал.

Газоспасательная база располагается с наветренной стороны от объекта, в ближайшем к загазованной зоне здании (либо палатке), вне зоны воздействия ударной волны, при возможном взрыве. Возможные места расположения ГСБ указываются в аварийных карточках. Возле ГСБ находится оперативный автомобиль с газоспасательным оснащением.

ГСБ организуется резервным газоспасательным отделением ПАСФ, включая водителя оперативного автомобиля. При невозможности выделения отделения ПАСФ, к работам на ГСБ привлекаются работники нештатных газоспасательных формирований.

Оснащение ГСБ зависит от характера аварии и определяется руководителем газоспасательных работ, в зависимости табеля оснащения ПАСФ. Обеспечение спасателей необходимыми материалами для АСДНР, а так же обеспечение теплой водой, нательным бельем, простынями и т.д. пострадавших возлагается на руководство объекта, на котором произошла авария.

При возникновении угрозы распространения токсичных веществ в направлении ГСБ, ее переносят в безопасное место. О переносе ГСБ немедленно докладывают руководителю газоспасательных работ, а так же отделению, работающему в загазованной зоне.

Ликвидация ГСБ проводится по указанию руководителя газоспасательных работ.[8]

6.2.8 Особенности организации и ведения газоспасательных работ

в условиях высоких и низких температур воздуха и при пожаре

А) Высокой температурой воздуха при ведении газоспасательных работ считается температура $+27^{\circ}\text{C}$ и выше. При данной температуре может возникать дискомфорт спасателя, работающего в защитном снаряжении.

Замеры температуры производятся каждые пять минут. Если скачек температуры превысит три градуса и больше, за пять минут, то газоспасательные работы прекращаются и отделение выводится из зоны высоких температур.

Для сохранения работоспособности спасателей в условиях высоких температур применяют: - водяные завесы; защитные теплоотражающие костюмы и накидки; обливание спасателей водой.

Б) При проведении работ в условиях низких температур необходимо применять теплое белье, носки, подшлемники. Для обеспечения надежной работы дыхательных аппаратов нужно:

- транспортировать и хранить аппараты в теплом салоне автомобиля;
- после работы в аппарате, тщательно его промыть и просушить.
- обработать стекло маски перед работами специальными средствами исключающими запотевание.

В) При угрозе возникновения пожара или взрыва газоспасательное отделение прекращает выполнение работ и выходит в пожаро-взрывобезопасную зону, о чем делается доклад на ГСБ и командный пункт.

Ведение работ возобновляется после ликвидации угрозы пожара или взрыва.[8]

6.2.9 Особенности ведения газоспасательных работ на высоте

«Работы на высоте» — это работы, при выполнении которых есть риск падения с высоты от 1,8 метра и более. Кроме того, к таким работам относятся те, где человек поднимается или спускается на высоту 5 метров по вертикальной лестнице с углом наклона более 75° по отношению к горизонтальной поверхности. [7]

К проведению газоспасательных работ на высоте допускаются спасатели, прошедшие подготовку и аттестованные на данный вид работ.

Работы на высоте проводятся с применением специальных технических средств, таких как: альпинистское снаряжение, различного рода лестницы, подъемники и т.д. Данное оснащение и техника ведения работ на высоте должны соответствовать: Наставлению по тактико-технической подготовке спасателей, а также инструкциям заводов - изготовителей данного оснащения.

Высотное снаряжение, используемое ПАСФ должно быть промышленного производства и доставляться к месту ведения работ в упакованном виде.

Работы на верхних этажах зданий, в случае отсутствия ограждений проводятся только при наличии самостраховки. Коллективная страховка организуется с применением двойной веревки и нескольких точек закрепления. Точки закрепления определяет командир отделения непосредственно на месте проведения работ.

При выборе способа эвакуации пострадавшего нужно учитывать:

- состояние пострадавшего и характер его травмы;
- наличие внешней угрозы для спасателей и пострадавшего;
- наличие оснащения.

При проведении высотных работ существует правило: один человек – две веревки. Одна веревка для спуска, вторая для страховки. Страховка прекращается только после окончания спуска (подъема) и доставки пострадавшего в безопасное место.

При проведении высотных работ запрещается:

- работа с канатами без рукавиц;
- работа с незамуфтованными карабинами;
- длительные проскальзывания по канату и резкие торможения;
- спускаться со скоростью более 2 м/с;
- проводить работы во время грозы, в тумане, при силе ветра 10м/с и более.[7][8]

6.3 Действия аварийно-спасательного формирования при ликвидации аварии на смоделированном опасном производственном объекте нефтегазодобывающего комплекса, на примере Профессионального Аварийно-Спасательного Формирования "НЕФТЕСПАС"

Время Ч: Поступил звонок дежурному об аварии на «Объекте А».

« В результате коррозии резервуара №5 (РВС 700) содержащего 700м³ бензина, произошел разлив нефтепродукта в периметр обвалования. Сработала система контроля загазованности. По данным администрации объекта пропал один человек».

Дежурный:

- выясняет адрес места происшествия; характер аварии; наличие пострадавших; фамилию звонившего;
- немедленно включает сигнал тревоги;
- заполняет, в двух экземплярах, путевку на выезд;
- вручает старшему командиру один экземпляр путевки, ПЛАС и набор Аварийных карточек.

Командир отряда:

- получает информацию у дежурного, вместе с документами (путевка, ПЛАС, набор Аварийных карточек);
- спускается к оперативным автомобилям и проверяет готовность личного состава;
- дает команду на выезд.

Командиры отделений:

Командир газоспасательного отделения:

- бегом направляются к оперативному транспорту ПАЗ 32051 гос. рег. знак К 112 КВ 70RUS. и проверяют готовность газоспасательного отделения;
- по команде командира отряда садится вместе с отделением в оперативный транспорт и выезжает к месту аварии.

Командир отделения ЛАРН:

- бегом направляются к оперативному транспорту ГАЗ – 33021 гос. рег. знак Е 703 ХА 70RUS и проверяют готовность отделения ЛАРН;
- по команде командира отряда садится вместе с отделением в оперативный транспорт и выезжает к месту аварии.

Дежурное отделение:

- бегом направляются к оперативному транспорту ПАЗ 32051 гос. рег. знак К 112 КВ 70RUS. и проверяют оснащение;
- выстраивается возле оперативного транспорта ПАЗ 32051 гос. рег. знак К 112 КВ 70RUS и ждет команду на посадку;

- по команде командира отделения садятся в оперативный транспорт и выдвигаются к месту аварии.

Дежурное отделение ЛАРН:

- бегом направляются к оперативному транспорту ГАЗ – 33021 гос. рег. знак Е 703 ХА 70RUS и проверяют оснащение;

- выстраивается возле оперативного транспорта ГАЗ – 33021 гос. рег. знак Е 703 ХА 70RUS и ждет команду на посадку.

- по команде командира отделения ЛАРН садятся в оперативный транспорт и выдвигаются к месту аварии.

Время Ч+6: Выезд ПАСФ «НЕФТЕСПАС» в составе трех автомобилей:

- УАЗ «ПАТРИОТ» гос. рег. знак К 112 ХА 70RUS;

- ГАЗ – 33021 гос. рег. знак Е 703 ХА 70RUS;

- ПАЗ 32051 гос. рег. знак К 112 КВ 70RUS.

Во время движения командир отряда:

- определяет маршрут движения к объекту с учетом вида аварии и метеоусловий;

- в соответствии с Аварийной карточкой объекта сообщает спасателям:

тип защитной одежды, особенности вещества, в условиях которого предстоит работать;

« Вид нефтепродукта – бензин. Малотоксичное вещество 4 класса опасности.

Вид СИЗ: СИЗК – «Стрелец PRO», СИЗОД - изолирующие дыхательные аппараты «ПТС» с баллонами»

- определяет место расположения газоспасательной базы (с наветренной стороны, вне зоны загрязнения, вне зоны поражения взрывной волны);

«ГСБ располагается с юго-восточной стороны от резервуарного парка в оперативном автобусе ПАЗ 32051»

- определяет порядок ведения связи между личным составом;

«Связь осуществляется с использованием радиостанций. Позывной ГСБ – «База»; газоспасательного отделения – «102»; отделения ЛАРН – «103»; руководитель газоспасательных работ – «101»;

- обеспечивает безопасное расположение автотранспорта вблизи объекта (с наветренной стороны, вне зоны загрязнения, вне зоны поражения взрывной волны).
«Автотранспорт располагаем возле ГСБ»

Газоспасательное отделение:

- экипируется, согласно полученным указаниям командира;
- готовит минимальное оснащение для проведения разведки.(ПРИЛОЖЕНИЕ Б)

Время Ч+20: Прибытие ПАСФ «НЕФТЕСПАС» к месту аварии на «Объект А».

По прибытии на объект:

Командир отряда:

- принимает должность руководителя газоспасательными работами;
- выясняет у встречающего лица обстановку на объекте;

« В результате коррозии резервуара №5 (РВС 700) содержащего 700м³ бензина, произошел разлив нефтепродукта в периметр обвалования. Сработала система контроля загазованности. По данным администрации объекта пропал один человек».

- получает задание у руководителя работ по ликвидации аварии и способ связи;
«Произвести разведку. Найти и эвакуировать пострадавшего. Связь с руководителем работ по ликвидации аварии на 5 канале »

- доводит задание до командиров отделений;

« В результате коррозии резервуара №5 (РВС 700) содержащего 700м³ бензина, произошел разлив нефтепродукта в периметр обвалования. Сработала система контроля загазованности. По данным администрации объекта пропал один человек. Произвести разведку. Найти и эвакуировать пострадавшего».

- назначает старшего на ГСБ.

НГСФ «Объекта А» переходит в подчинение к Командиру отряда, который принимает обязанности руководителя газоспасательными работами. (Данные заносятся в оперативный журнал ликвидации аварии, с указанием времени.)

Командир газоспасательного отделения:

- получает задание от командира отряда (руководителя газоспасательными работами);

« Произвести разведку. Найти и эвакуировать пострадавшего»

- доводит задание до подчиненных: объясняет обстановку, возможные осложнения, меры безопасности, маршрут движения, место расположения ГСБ, способ связи с базой;

« Вид нефтепродукта – бензин. Малотоксичное вещество 4 класса опасности. Вид СИЗ: СИЗК – «Стрелец», СИЗОД - изолирующие дыхательные аппараты «Стрелец» с баллонами. Связь осуществляется с использованием радиостанций. Позывной ГСБ – «База»; газоспасательного отделения – «102»; отделения ЛАРН – «103»; руководитель газоспасательных работ – «101»

- дает команду о взятии дополнительного оснащения и его проверки;

«Взять дополнительный резервный аппарат для пострадавшего. Взять дополнительное оборудование для проведения работ на высоте»(ПРИЛОЖЕНИЕ Б)

- следует с газоспасательным отделением на проведение разведки.

Командир отделения ЛАРН:

- получает задание от командира отряда (руководителя газоспасательными работами);

« Развернуть ГСБ на базе оперативного автобуса ПАЗ 32051. Подготовить оснащение для локализации и ликвидации розливов нефти. Подготовить оборудование для создания резервного газоспасательного отделения, приготовится оказанию первой помощи пострадавшему»

- доводит задание до подчиненных: объясняет обстановку, возможные осложнения, меры безопасности, маршрут движения, место расположения ГСБ, способ связи с базой;

« Вид нефтепродукта – бензин. Малотоксичное вещество 4 класса опасности. Связь осуществляется с использованием радиостанций. Позывной ГСБ – «База»; газоспасательного отделения – «102»; отделения ЛАРН – «103»; руководитель газоспасательных работ – «101».»

- организывает ГСБ;

Газоспасательное отделение:

- выходит из оперативного транспорта с минимальным оснащением (приложение 3);
- делают проверку дыхательных аппаратов (ПРИЛОЖЕНИЕ В);
- получают задание от командира отделения;
- берут дополнительное оснащение;
- во главе с командиром отделения выдвигаются на разведку.

В газоспасательном отделении спасатели идут друг за другом. Командир отделения идет первым и несет с собой, помимо минимального оснащения спасателя:

- газоанализатор;
- командирскую сумку;
- щуп (путеводитель);
- коллективный фонарь.

За командиром отделения идет спасатель №1. Он, помимо минимального оснащения спасателя несет:

- средство связи;
- резервный аппарат (СИЗОД) на пострадавшего.

Следом идет спасатель №2. Он несет:

- резервный аппарат (СИЗОД) на отделение.

Замыкает колонну спасатель №3 (наиболее опытный спасатель в отделении, не считая командира). Он, помимо минимального оснащения спасателя несет:

- носилки;
- сумку с привязью и веревкой;
- дополнительное оснащение для работ на высоте.

При срабатывании газоанализатора:

Командир отделения:

- поднимает руку вверх и командует « Отделение стой!!!», « В аппараты включись!!!»;
- смотрит минимальное давление воздуха аппаратах отделения;

- дает команду первому номеру доложить на базу о входе в загазованную зону и минимальное давление отделения;

- проверяет правильность включения в СИЗОД, при необходимости помогает.

Спасатель №1:

- включается в СИЗОД;

- докладывает на базу:

«База 102 прием. Входим в загазованную зону. Минимальное давление 280. Прием»

ГСБ отвечает:

«На связи база. Принял, входим в загазованную зону. Минимальное давление 280. Прием» (ПРИЛОЖЕНИЕ Г РИС.3)

После чего, старший на ГСБ производит расчеты времени работы в загазованной зоне из расчета минимального давления отделения 280.

Докладывает отделению общее время работы в СИЗОД, время на движение вперед и давление выхода (заносит данные в оперативный журнал ликвидации аварии, с указанием времени):

« 102 базе. Прием. Давление возвращения 190. Прием»

Спасатель №1 отвечает:

« На связи 102. Принял давление возвращения 190. Прием»

Спасатель №2 и №3:

- включаются в СИЗОД;

- ждут команды командира.

Отделение, включившись в СИЗОД, продолжает разведку. При подъеме на РВС №5 обнаружен пострадавший. Человек лежит без движений, левая нога неестественно вывернута в области голеностопного сустава.

Командир отделения:

- поднимает руку вверх и командует *« Отделение стой!!!», «Обнаружен пострадавший!!!»;*

- визуально осмотрев пострадавшего, дает команду: *«Пострадавшего в СИЗОД включить!!!»;* (ПРИЛОЖЕНИЕ Г РИС.4)

- совместно со спасателем №1 включают пострадавшего в СИЗОД;

Спасатель №1:

- докладывает на ГСБ:

« 102 база. Прием. Обнаружен пострадавший. Без сознания. Подозрение на перелом левой ноги в области голеностопного сустава. Прием»

ГСБ отвечает:

« На связи база. Принял, обнаружен пострадавший. Без сознания. Подозрение на перелом левой ноги в области голеностопного сустава. Прием» (заносит данные в оперативный журнал ликвидации аварии, с указанием времени)

В это время разлив нефтепродукта отсекает путь возвращения назад.

Командир отделения дает команды:

- спасателю №1 – запросить резервное отделение на ГСБ;

Спасатель №1:

«102 база. Прием. Невозможно выйти тем же путем. Запрашиваю резервное отделение, для натягивания троллея для спуска с РВС №5. Прием»

Старший на ГСБ:

« На связи база. Принял, Невозможно выйти тем же путем. Запрашиваю резервное отделение, для натягивания троллея для спуска с РВС №5. Отправляю резервное отделение к вам. Позывной 103. Прием»

- отправляет резервное отделение в загазованную зону.

Спасатель №1:

«Принял: Отправляю резервное отделение к вам. Позывной 103. Прием»

Командир отделения дает команды:

- спасателю №2 и №3 подготовить носилки и иммобилизовать пострадавшему левую ногу;

- спасателю №3 подготовить места крепления веревок для натягивания троллея.

- *«Пострадавшего на носилки уложить!!!»*

После чего, командир отделения, совместно со спасателями №1 и №3 встают с одной стороны от пострадавшего и приподнимают его, а спасатель №2 подсовывает под него носилки. Далее командир отделения со спасателями №1 и №2

увязывают пострадавшего в носилки. Спасатель №3, с одобрения командира отделения, вяжет 2 веревки (одна для спуска, вторая для страховки) и скидывает свободные концы за обвалование, подошедшему резервному отделению. Резервное отделение

Резервное отделение:

- с помощью полиспаста натягивают троллей. (ПРИЛОЖЕНИЕ Г РИС.5)

Командир отделения со спасателем №1:

- встает на самостраховку;
- командует *«Носилки поднять!!!»*.

Спасатели №1 и №2:

- встают на самостраховку;
- по команде командира поднимают носилки и вывешивают их.

Спасатель №3:

- контролирует процесс, страхует спуск.

Резервное отделение:

Спасатель №3 (резервного отделения):

- осуществляет контроль спуска пострадавшего.

Спасатели №1 и №2(резервного отделения):

- принимают пострадавшего;
- снимают носилки с тролля.

Спасатель №1(резервного отделения):

- докладывает на ГСБ:

«База 103. Прием. Пострадавшего с РВС спустили. Без сознания. Перелом левой ноги в области голеностопного сустава. Выдвигаемся на ГСБ. Прием»

ГСБ отвечает:

« На связи база. Принял, Пострадавшего с РВС спустили. Без сознания. Перелом левой ноги в области голеностопного сустава. Выдвигаемся на ГСБ. Прием»
(Данные заносятся в оперативный журнал ликвидации аварии, с указанием времени.)

Спасатель №3 (резервного отделения):

- осуществляет контроль спуска спасателя №3 и передает ему обязанности контроля спуска;

Командир резервного отделения:

- командует « *Носилки поднять!!!*»
- сам располагается у головы пострадавшего с левой стороны.

Спасатели №1 и №2(резервного отделения):

- по команде командира поднимают носилки и срочно эвакуируют пострадавшего на ГСБ, откуда его передают медицинским работникам.

Как только пострадавшего доставили на ГСБ, делается доклад руководителю газоспасательных работ, тот в свою очередь докладывает об этом руководителю работ по ликвидации аварии. (Данные заносятся в оперативный журнал ликвидации аварии, с указанием времени.)

Спасатель №2:

- осуществляет сбор оставшегося оснащения и готовится к спуску по троллею.
- спускается по троллею.

Спасатель №1:

- спускается по троллею.

Командир отделения:

- спускается по троллею последним.

Спасатель №1:

- Докладывает на ГСБ:

«База 102. Прием. С РВС спустились, выдвигаемся на ГСБ. Прием»

ГСБ отвечает:

« На связи база. Принял, С РВС спустились, выдвигаемся на ГСБ. Прием»

(Данные заносятся в оперативный журнал ликвидации аварии, с указанием времени.)

Отделение выходит из загазованной зоны. Газоанализатор показывает, что ПДК вредных веществ в воздухе в норме.

Командир отделения:

- командует: *«Аппараты снять!!!»*

Отделение снимает аппараты, возвращается на ГСБ. (Данные заносятся в оперативный журнал ликвидации аварии, с указанием времени.)

Командир отделения докладывает доклад руководителю газоспасательных работ о результатах проведенной разведки. Ждет дальнейших указаний.

При проведении работ по ликвидации разлива нефтепродукта повредили обвалование резервуарного парка.

Происходит истечение нефтепродукта за периметр обвалования, на территорию объекта!!! (ПРИЛОЖЕНИЕ Г РИС.6)

Командир отряда (руководитель газоспасательными работами):

- дает команду отделению ЛАРН локализовать розлив нефтепродукта из обвалования, путем установки подпорной стенки ПС-0,5/30;

Отделение ЛАРН во главе с Командиром отделения ЛАРН:

- устанавливают подпорную стенку ПС-0,5/30 на пути истечения нефтепродукта;
- прокладывают вдоль подпорной стенки: с одной стороны сорбирующие боны, с другой стороны заграждения боновые по суше;

- накрывают подпорную стенку противодиффузионным экраном (полог защитный), для окончательного прекращения поступления нефтепродукта на территорию «Объекта А»;

- устанавливают разборный резервуар РР-10;

Командир отделения ЛАРН передает по радиостанции на ГСБ:

«База 103. Прием. Стенка установлена. Розлив локализован. Переходим к сбору жидкой фазы нефтезагрязнителя в резервуар. Прием» (Данные заносятся в оперативный журнал ликвидации аварии, с указанием времени.)

- установив насос оседагональный ОДН 120-100-65 К-В-М, начинает откачивание жидкой фазы нефтезагрязнителя в резервуар;

- после окончания сбора жидкой фазы, Командир отделения ЛАРН передает по радиостанции на ГСБ:

«База 103. Прием. Сбор жидкой фазы закончил. Перехожу к обработке загрязненного участка сорбентом. Прием»

ГСБ отвечает:

« 103 Базе. Прием. Принял, сбор жидкой фазы закончил. Перехожу к обработке загрязненного участка сорбентом. Прием» (Данные заносятся в оперативный журнал ликвидации аварии, с указанием времени.)

Спасатели №1 и №2 отделения ЛАРН:

- с помощью распылителя сорбента «Рас-1», накрывают участок, загрязненный нефтепродуктом сорбентом «Зонолит».

Командир отделения ЛАРН передает по радиостанции на ГСБ:

« База 103. Прием. Распыление сорбента закончил. Прием»

ГСБ отвечает:

« 103 Базе. Прием. Принял, Распыление сорбента закончил. Прием» (Данные заносятся в оперативный журнал ликвидации аварии, с указанием времени.)

Впитавший нефтезагрязнитель сорбент, собирают механическим способом в емкости и отвозят на утилизацию. После сбора сорбента с поверхности почвы:

Командир отделения ЛАРН передает по радиостанции на ГСБ:

«База 103. Прием. Сбор сорбента закончил. Прием»

ГСБ отвечает:

« 103 Базе. Прием. Принял, сбор сорбента закончил. Прием» (Данные заносятся в оперативный журнал ликвидации аварии, с указанием времени.)

После сбора загрязненного сорбента, отделение ЛАРН собирает оборудование и грузит его в оперативный транспорт.

Командир отряда (руководитель газоспасательными работами):

- докладывает ответственному руководителю ликвидации аварии о проделанных работах.

Ответственный руководитель ликвидации аварии:

- дает добро на возвращение отряда в расположение, сделав запись в путевом листе.

Завершение аварийно-спасательных работ и возвращение спасателей в расположение проводится только по письменному разрешению ответственного руководителя работ по ликвидации аварии.

По прибытии в расположение постоянной дислокации, личный состав ПАСФ «НЕФТЕСПАС», немедленно приводит все оснащение в боевую готовность.

При необходимости проведения рекультивации на «Объекте А», руководство «Объекта А» заключает дополнительный договор с ООО «НЕФТЕСПАС» на проведение данной процедуры.

7. «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

7.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения

Сегментирование рынка услуг по разработке сорбентов осуществляется по следующим критериям: размер компании и вид сорбента.(ПРИЛОЖЕНИЕ Д Рис.6.)

Основным сегментом рынка сорбентов является изготовление сорбентов на минеральной основе. Данные сорбенты достаточно эффективны и их производство является экономически оправданным. Благодаря своим характеристикам, таким как: легкий вес, простота в использовании и нетоксичность, данные сорбенты заняли свою устойчивую нишу на рынке сорбентов. К минусам можно отнести невысокий коэффициент нефтепоглощения. (ЗОНОЛИТ).

Сорбенты на основе торфа, также является дешевым сорбентом, но в отличие от сорбентов на растительной основе, данные сорбенты имеют более высокий коэффициент нефтепоглощения. Минусом данного вида сорбентов является то, что утилизация данного вида сорбентов проводится методом сжигания, что в свою очередь вредит атмосфере. (СОРБОНАФТ).

Сорбенты на синтетической основе обладают высокой нефтепоглощательной способностью. Одним из существенных плюсов данного вида сорбентов является возможность их повторного применения. Минусами синтетических сорбентов является их дороговизна. (МЕГАСОРБ).

Больше всего нашим критериям удовлетворяет сорбент на синтетической основе. Данный вид сорбента является наиболее привлекательным для производства крупными компаниями.

7.1.1 Анализ конкурентных технических решений

При анализе конкурентных технических решений будем использовать такие показатели сорбентов как: - Эффективность сорбентов; Величина относительной сорбции; Универсальность применения; Коэффициент распределения;

Множественность использования; Гидрофобность; Экологическая безопасность процессов переработки; Конкурентоспособность сорбентов; Стоимость.

Анализ конкурентных технических решений представлен (в табл.3 ПРИЛОЖЕНИЕ Д)

Анализ конкурентных технических решений:

$$K = \sum V_i \cdot B_i , \quad (7.1)$$

Где:

K – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

V_i – вес показателя (в долях единицы);

B_i – балл i -го показателя.

Вывод: В результате проведенного анализа конкурентных технических решений, мы выяснили, что наиболее конкурентоспособной разработкой на рынке сорбентов на сегодняшний день является – производство сорбентов на синтетической основе. Основным плюсом данного продукта является возможность его многократного применения.

7.2 Планирование научно-исследовательских работ

7.2.1 Структура работ в рамках научного исследования

Планирование комплекса работ осуществляется в следующем порядке:

- определение структуры работ в рамках научного исследования;
- определение участников каждой работы;
- установление продолжительности работ;
- построение графика проведения научных исследований.

В данном разделе необходимо составить перечень этапов и работ в рамках проведения научного исследования, провести распределение исполнителей по видам работ. Примерный порядок составления этапов и работ, распределение исполнителей приведен (в табл. 4 ПРИЛОЖЕНИЕ Д)

7.2.2 Определение трудоемкости выполнения работ

Трудоемкость выполнения научного исследования оценивается экспертным путем в человеко-днях и носит вероятностный характер, т.к. зависит от множества

трудно учитываемых факторов. Для определения, ожидаемого (среднего) значения трудоемкости $t_{ожі}$ используется следующая формула:

$$t_{ожі} = \frac{3t_{mini} + 2t_{maxi}}{5}, \quad (7.2)$$

Где:

$t_{ожі}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения i -ой работы чел.-дн.;

t_{mini} – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (оптимистическая оценка: в предположении наиболее благоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.;

t_{maxi} – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (пессимистическая оценка: в предположении наиболее неблагоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.

Исходя из ожидаемой трудоемкости работ, определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях T_p , учитывающая параллельность выполнения работ несколькими исполнителями. Такое вычисление необходимо для обоснованного расчета заработной платы, так как удельный вес зарплаты в общей сметной стоимости научных исследований составляет около 65 %.

$$T_{pi} = \frac{t_{ожі}}{Ч_i}, \quad (7.3)$$

Где:

T_{pi} – продолжительность одной работы, раб. дн.;

$t_{ожі}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел.-дн.

$Ч_i$ – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, чел.

7.3 Разработка графика проведения научного исследования

Диаграмма Ганта – горизонтальный ленточный график, на котором работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ.

Для удобства построения графика, длительность каждого из этапов работ из рабочих дней следует перевести в календарные дни. Для этого необходимо воспользоваться следующей формулой:

$$T_{ki} = T_{pi} \cdot K_{\text{кал}} \quad , \quad (7.4)$$

Где:

T_{ki} – продолжительность выполнения i -й работы в календарных днях;

T_{pi} – продолжительность выполнения i -й работы в рабочих днях;

$K_{\text{кал}}$ – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле:

$$K_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}} \quad , \quad (7.5)$$

Где:

$T_{\text{кал}}$ – количество календарных дней в году = 365 дн.;

$T_{\text{вых}}$ – количество выходных дней в году = 104 дн.;

$T_{\text{пр}}$ – количество праздничных дней в году = 14 дн.

$$K_{\text{кал}} = \frac{365}{365 - 118} = 1.477 = 1.5$$

Рассчитанные значения в календарных днях по каждой работе необходимо округлить до целого числа.

Все рассчитанные значения необходимо свести (в табл. 5 ПРИЛОЖЕНИЕ Д)

На основе (Табл. 5 ПРИЛОЖЕНИЕ Д) строится календарный план-график. График строится для максимального по длительности исполнения работ в рамках научно-исследовательского проекта (Табл. 6 ПРИЛОЖЕНИЕ Д) с разбивкой по месяцам и декадам (10 дней) за период времени дипломирования. При этом работы на графике следует выделить различной штриховкой в зависимости от исполнителей, ответственных за ту или иную работу.

7.4 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)

В процессе формирования бюджета НТИ используется следующая группировка затрат по статьям:

- материальные затраты НТИ;

- затраты на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ;
- основная заработная плата исполнителей темы;
- дополнительная заработная плата исполнителей темы;
- отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления);
- затраты научные и производственные командировки;
- контрагентные расходы;
- накладные расходы.

7.4.1. Расчет материальных затрат НТИ

Данная статья включает стоимость всех материалов, используемых при разработке проекта.

В материальные затраты, помимо вышеуказанных, включаются дополнительно затраты на канцелярские принадлежности. В первом случае на них определяются соответствующие нормы расхода от установленной базы. Во втором случае их величина учитывается как некая доля в коэффициенте накладных расходов.

Расчет материальных затрат осуществляется по следующей формуле:

$$Z_M = (1 + K_T) \cdot \sum_{i=1}^m C_i \cdot N_{расхi} , \quad (7.6)$$

Где:

m – количество видов материальных ресурсов, потребляемых при выполнении научного исследования;

$N_{расхi}$ – количество материальных ресурсов i -го вида, планируемых к использованию при выполнении научного исследования (шт., кг, м, м² и т.д.);

C_i – цена приобретения единицы i -го вида потребляемых материальных ресурсов (руб./шт., руб./кг, руб./м, руб./м² и т.д.);

K_T – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы.(15%)

Для разработки данного научного проекта необходимы следующие материальные ресурсы: Ноутбук «HP», компьютерная мышь «Logitech», принтер «HP», писчая бумага формат А4 1 пачка, картридж для принтера.

Материальные затраты, необходимые для данной разработки, заносятся (в табл. 7 ПРИЛОЖЕНИЕ Д)

7.4.2 Расчет затрат на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ

В данную статью включают все затраты, связанные с приобретением специального оборудования (приборов, контрольно-измерительной аппаратуры, стендов, устройств и механизмов), необходимого для проведения работ по конкретной теме.

Все расчеты по приобретению спецоборудования и оборудования, имеющегося в организации, но используемого для каждого исполнения конкретной темы, сводятся (в табл. 8 ПРИЛОЖЕНИЕ Д)

7.4.3 Основная заработная плата исполнителей темы

Научный руководитель (оклад) - 16 874,45 р.

Бакалавр (стипендия) – 1750 р.

Статья включает основную заработную плату работников, непосредственно занятых выполнением НИТ, (включая премии, доплаты) и дополнительную заработную плату:

$$З_{зп} = З_{осн} + З_{доп} \quad , \quad (7.7)$$

Где:

$З_{осн}$ – основная заработная плата;

$З_{доп}$ – дополнительная заработная плата (12-20 % от $З_{осн}$).

Основная заработная плата ($З_{осн}$) руководителя (лаборанта, инженера) от предприятия (при наличии руководителя от предприятия) рассчитывается по следующей формуле:

$$З_{осн} = З_{дн} \cdot T_p \quad , \quad (7.8)$$

Где:

$З_{осн}$ – основная заработная плата одного работника;

T_p – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб. дн. (табл. 3);

$З_{дн}$ – среднедневная заработная плата работника, руб.

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{дн}} = \frac{Z_{\text{м}} \cdot M}{F_{\text{д}}}, \quad (7.9)$$

Где:

$Z_{\text{м}}$ – месячный должностной оклад работника, руб.;

M – количество месяцев работы без отпуска в течение года:

при отпуске в 24 раб. дня $M = 11,2$ месяца, 5-дневная неделя;

при отпуске в 48 раб. дней $M = 10,4$ месяца, 6-дневная неделя;

$F_{\text{д}}$ – действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала, раб. дн. (табл. 10 ПРИЛОЖЕНИЕ Д)

Месячный должностной оклад работника:

$$Z_{\text{м}} = Z_{\text{тс}} \cdot (1 + K_{\text{пр}} + K_{\text{д}}) \cdot K_{\text{р}}, \quad (7.10)$$

Где:

$Z_{\text{тс}}$ – заработная плата по тарифной ставке, руб.;

$K_{\text{пр}}$ – премиальный коэффициент, равный 0,3 (т.е. 30% от $Z_{\text{тс}}$);

$K_{\text{д}}$ – коэффициент доплат и надбавок составляет примерно 0,2 – 0,5

(в НИИ и на промышленных предприятиях – за расширение сфер обслуживания, за профессиональное мастерство, за вредные условия: 15-20 % от $Z_{\text{тс}}$);

$K_{\text{р}}$ – районный коэффициент, равный 1,3 (для Томска).

Тарифная заработная плата $Z_{\text{тс}}$ находится из произведения тарифной ставки работника 1-го разряда $T_{\text{с1}} = 600$ руб. на тарифный коэффициент $K_{\text{т}}$ и учитывается по единой для бюджетных организации тарифной сетке. Для предприятий, не относящихся к бюджетной сфере, тарифная заработная плата (оклад) рассчитывается по тарифной сетке, принятой на данном предприятии. Расчёт основной заработной платы приведён (в табл. 11 ПРИЛОЖЕНИЕ Д)

7.4.4 Дополнительная заработная плата исполнителей темы

Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы учитывают величину предусмотренных Трудовым кодексом РФ доплат за отклонение от нормальных условий труда, а также выплат, связанных с обеспечением гарантий и

компенсаций (при исполнении государственных и общественных обязанностей, при совмещении работы с обучением, при предоставлении ежегодного оплачиваемого отпуска и т.д.).

Расчет дополнительной заработной платы ведется по следующей формуле:

$$З_{\text{доп}} = K_{\text{доп}} \cdot З_{\text{осн}} \quad , \quad (7.11)$$

Где:

$K_{\text{доп}}$ – коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимается равным 0,12 – 0,15).

7.4.5 Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)

В данной статье расходов отражаются обязательные отчисления по установленным законодательством Российской Федерации нормам органам государственного социального страхования (ФСС), пенсионного фонда (ПФ) и медицинского страхования (ФФОМС) от затрат на оплату труда работников.

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из следующей формулы:

$$З_{\text{внеб}} = K_{\text{внеб}} \cdot (З_{\text{осн}} + З_{\text{доп}}) \quad , \quad (7.12)$$

Где:

$K_{\text{внеб}}$ – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и пр.).

На 2014 г. в соответствии с Федеральным законом от 24.07.2009 №212-ФЗ установлен размер страховых взносов равный 30%. На основании пункта 1 ст.58 закона №212-ФЗ для учреждений осуществляющих образовательную и научную деятельность в 2014 году водится пониженная ставка – 27,1% 1.

Отчисления во внебюджетные фонды рекомендуется представлять в табличной форме (табл. 12 ПРИЛОЖЕНИЕ Д)

7.4.6 Накладные расходы

Накладные расходы учитывают прочие затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов. Их величина определяется по следующей формуле:

$$Z_{\text{накл}} = (\text{сумма статей } 1 / 7) \cdot K_{\text{нр}} , \quad (7.12)$$

Где:

$K_{\text{нр}}$ – коэффициент, учитывающий накладные расходы.

Величину коэффициента накладных расходов можно взять в размере 16%.

7.4.7 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

Рассчитанная величина затрат научно-исследовательской работы (темы) является основой для формирования бюджета затрат проекта, который при формировании договора с заказчиком защищается научной организацией в качестве нижнего предела затрат на разработку научно-технической продукции.

Определение бюджета затрат на научно-исследовательский проект по каждому варианту исполнения приведен (в табл.13 ПРИЛОЖЕНИЕ Д)

Затраты на разработку составили 120035.57 рублей.

Данная сумма включает:

- Материальные затраты НТИ;
- Затраты на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ;
- Затраты по основной заработной плате исполнителей темы;
- Отчисления во внебюджетные фонды;
- Накладные расходы.

Пары нефти и нефтепродуктов относятся к веществам со слабо выраженным токсическим действием. Данные вещества поражают центральную нервную систему. Явными признаками отравления являются: головокружение, головная боль, тошнота, учащенное сердцебиение, а при больших дозах – остановка дыхания.

Для уменьшения последствий токсического воздействия паров нефти и нефтепродуктов необходимо:

- применять индивидуальные средства защиты органов дыхания и кожных покровов;
- ГСБ и места отдыха спасателей устраивать с подветренной стороны;
- чередовать время работы в зоне разлива с отдыхом на чистом воздухе.

Б) вредные производственные факторы, связанные с повышенным уровнем шума в рабочей зоне.

Еще одним вредным фактором, влияющим на работу спасателя, является шум. Шум возникает от работы различного рода установок, насосов и т.д., он негативно влияет на работоспособность спасателя, воздействуя на органы слуха, а так же сердечно-сосудистую и нервную системы.

Одним из способов борьбы с шумом является применение наушников.

В) вредные производственные факторы, связанные со световой средой.

Недостаток освещенности на рабочем месте существенно осложняет проведение аварийно-спасательных работ и отрицательно влияет на состояние спасателей, приводя к усталости глаз и снижению внимания.

Для устранения данного негативного фактора необходимо использовать дополнительное освещение (осветительные башни, налобные фонари), согласно СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95. (Действующий).[18]

Г) вредные производственные факторы, связанные с отклонением показателей микроклимата рабочей зоны.

При работе на открытой местности в разное время года спасатель сталкивается с такими проблемами как температура окружающей среды, влажность, скорость

воздушного потока. Исходя из этого, спасатель должен иметь несколько комплектов спецодежды, удовлетворяющих любым погодным условиям. Если аварийно-спасательные работы занимают большой промежуток времени, то должны быть предусмотрены места для сушки спецодежды.

8.1.2 Опасные факторы

К опасным факторам можно отнести такие факторы как: - механические опасности; термические опасности; высокий уровень давления в технологическом оборудовании.

А) Механические опасности.

К механическим опасностям при работе спасателя можно отнести:

- различного рода падения, соскальзывания; неаккуратное использование шанцевого инструмента; различного рода механизмы; движение техники.

Для того чтобы избежать механических травм необходимо:

- знать и соблюдать технику безопасности при работе с инструментом и оборудованием;
- с аккуратностью работать возле машин и аппаратов, следить за наличием защитных кожухов;
- знать маршруты и время движения техники.

Б) Термические опасности.

Термические опасности могут возникнуть в результате пожаров и взрывов и могут привести к таким травмам как:

- ожоги и ошпаривания, вызванные высокой или низкой температурой;
- общему перегреву организма.

Первая помощь при ожогах заключается в устранении поражающего фактора, охлаждении места ожога и наложении чистой повязки.

8.2 Экологическая безопасность

Разлившаяся нефть, зачастую приводит к колоссальным последствиям для окружающей среды, как к немедленным, так и к длительным. Последствия разлива нефти ощущаются десятилетиями. Нефть, пролитая из поврежденных

трубопроводов, танкеров и добывающих установок, губит все живое к чему «прикасается».

Более подробно данный вопрос проработан в разделе 2.2

8.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Развитие нефтяной промышленности и увеличение объемов добычи нефти приводят к различного рода авариям. Наиболее часто встречаются разливы нефти и нефтепродуктов. Разлив нефти – это чрезвычайная ситуация вызванная проникновением нефти в окружающую среду в результате действия человека (разливы на месторождениях, аварии танкеров, аварии на трубопроводах и т. д.). Более подробно данный вопрос проработан в разделе 2.1.

8.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

8.4.1 Правовые вопросы

Аварийные разливы нефти и нефтепродуктов ликвидируются в соответствии с Законодательством Российской Федерации.

Существует ряд нормативно-правовых документов (Федеральных Законов, ГОСТов, постановлений), регулирующих порядок ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов.

Основные из них:

1. Федеральный закон Российской Федерации № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» от 10 января 2002 года; [10]
2. Федеральный закон Российской Федерации № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21 декабря 1994 г. (в ред. Федерального закона от 19.05.2010 N 91-ФЗ); [11]
3. Федеральный закон Российской Федерации №151-ФЗ. «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей» от 22 августа 1995 года.[12]
4. Федеральный закон №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21 июля 1997года.[13]
5. Федеральный закон №197-ФЗ «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30 декабря 2001года (ред. от 30.12.2015).[9]

Более подробно данный вопрос проработан в разделе 2.3.

8.4.2 Режим труда и отдыха при ведении аварийно-спасательных работ

Режим работы спасателя при повседневной деятельности регламентируется внутренним распорядком трудового дня АСФ.

При возникновении ЧС режим работы спасателя меняется:

- в соответствии с условиями ЧС;
- в соответствии с особенностями проведения работ;
- в соответствии с медицинскими рекомендациями.

Режим деятельности спасателей – продолжительность (интенсивность) работы и отдыха, обеспечивающие эффективную и стабильную работоспособность спасателя и сохранение его здоровья.

Во время проведения АСР, рабочая смена спасателя составляет 3-5 часов (зависит от тяжести работы и интенсивности).

Продолжительность рабочей смены спасателя при ведении АСР (с учетом перерывов на отдых) не должна превышать 8 часов и устанавливается в каждом случае индивидуально. При ведении АСР в условиях воздействия ионизирующего излучения и радиоактивных веществ, время работы устанавливается в соответствии с требованиями норм радиационной безопасности.

Периоды выполнения работ (по тяжести):

- работы легкой и средней тяжести / к общему времени работы – 30 мин./ 1 час;
- тяжелые работы/ к общему времени работы – 3-5 мин. / 30мин.

Время отдыха спасателей при ведении АСР должно быть не менее 12 часов в сутки. При этом перерывы в работе устанавливаются: 15 минут после каждых 45 минут работ; 3 часа после окончания смены; микропаузы на 2-3 минуты после проведения одного или нескольких рабочих циклов.

При ведении АСР в условиях отрицательных температур, отдых должен быть организован в теплом помещении, а при высоких температурах – в тени.[4][9][12]

8.4.3 Компенсации «за вредность»

Профессия спасатель относится к специальностям 4 степени опасности.

На основании ФЗ №197-ФЗ «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30 декабря 2001года (ред. от 30.12.2015) спасатель имеет право на:

- оплату труда в повышенном размере;
- режим работы для работников предприятий с вредными условиями труда 4 степени – не более 36 часов в неделю;
- ежегодный дополнительный оплачиваемый отпуск (минимальная продолжительность 7 календарных дней).

Конкретные размеры повышения оплаты труда устанавливаются работодателем.[9]

8.4.4 Средства индивидуальной защиты (СИЗ)

При работе в загазованной зоне спасатель должен использовать средства индивидуальной защиты (СИЗ).

СИЗ (средства индивидуальной защиты) – это средства которые использует спасатель для предотвращения или уменьшения воздействия вредных и опасных производственных факторов, а так же для защиты от загрязнения.

СИЗ делятся на:

- *СИЗОД (средства индивидуальной защиты органов дыхания);*
- *СИЗК (средства индивидуальной защиты кожи).*

СИЗОД делятся на два типа:

- средства индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующего типа (противогазы, респираторы);
- средства индивидуальной защиты органов дыхания изолирующего типа (автономные дыхательные аппараты).[7][12]

СИЗК делятся на два типа:

- герметичные - защищают тело от паров, капель, обливов АХОВ (ОЗК, специальные костюмы закрытого типа).
- негерметичные (перчатки, фартуки, спецодежда). [4][9][12]

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе написания данной работы мы:

- ознакомились с методами локализации и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на воде и на суше;
- изучили действия аварийно-спасательного формирования при ликвидации аварий связанных с разливами нефтепродуктов;

На основании изученного теоретического материала и участия в проведении комплексных тактико-технических специальных учений по ликвидации аварийных разливов нефти на опасных производственных объектах нефтегазодобывающего комплекса Томска и Томской области создали алгоритм действия аварийно-спасательного формирования при ликвидации аварии на модели опасного производственного объекта нефтегазодобывающего комплекса, связанной с разливами нефтепродуктов.

Практическое применение данной работы заключается в том, что создавая такие алгоритмы действий Аварийно-Спасательных Формирований, применительно к реальным объектам, отрабатываются действия спасателей при различных сценариях аварий. Это в свою очередь, позволяет сократить время локализации и ликвидации реальных аварий, что может в разы уменьшить размеры экологического бедствия, а так же снизить экономические потери.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Справочник спасателя, кн.1 /авторский коллектив/ М.: ВНИИ ГОЧС, 2012. – 98 с.
2. Справочник спасателя, кн.2 /авторский коллектив/ М.: ВНИИ ГОЧС, 2009. – 196 с.
3. Справочник спасателя, кн.4 /авторский коллектив/ М.: ВНИИ ГОЧС, 2005. – 148 с.
4. Шойгу С.К., Фалеев М.И., Кириллов Г.Н., Сычев В.И., Капканщиков В.О., Виноградов А.Ю., Кудинов С.М., Ножевой С.А., Учебник спасателя, М., «Академия», 2002. – 528 с.
6. Вылкован А.И., Венцюлис Л.С, Зайцев В.М., Филатов В.Д. Современные методы и средства борьбы с разливами нефти: Научно-практическое пособие. – СПб.: Центр-Техинформ, 2011. – 341 с.
7. Мартынов А.И. Промальп (промышленный альпинизм),- м.: ТВТ Дивизион, 2004. – 272 с.: ил, (школа альпинизма)
8. «Устав аварийно-спасательных формирований по организации и ведению газоспасательных работ» согласован: Федеральный горный и промышленный надзор Российской Федерации "16" мая 2003 г. N АС 04-35/373 утвержден: Первый заместитель Министра промышленности, науки и технологий Российской Федерации А.Г.Свинаренко "05" июня 2003 г.
9. Федеральный закон №197-ФЗ «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30 декабря 2001года (ред. от 30.12.2015).
10. Федеральный закон от 10.01.2002 №7-ФЗ Об охране окружающей среды.
11. Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (в ред. Федерального закона от 19.05.2010 N 91-ФЗ);
12. Федеральный закон Российской Федерации №151-ФЗ. «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей» от 22 августа 1995 года.
13. Федеральный закон от 21.07.1997 №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов.»

14. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
15. ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.
16. ГОСТ 12.1.004 – 91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования (01.07.92).
17. ГОСТ 12.1.010-76 ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования.
18. ГОСТ 12.1.005-01 «Воздух рабочей зоны».
19. ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.
20. ГОСТ Р 53324-2009 «Ограждения резервуаров. Требования пожарной безопасности».
21. ГОСТ 17032-71 «Резервуары стальные горизонтальные для нефтепродуктов. Типы и основные размеры».
22. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. «Пожарная безопасность. Общие требования».
23. ГОСТ 17.23.02-78 «Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями».
24. СП 155.13130.2014 «склады нефти и нефтепродуктов требования пожарной безопасности».
25. СанПиН 2.2.4.548-96 "Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений" (утв. постановлением Госкомсанэпиднадзора РФ от 1 октября 1996 г. N 21).
26. Шалай, В. В. Ш18 Проектирование и эксплуатация нефтебаз и АЗС: учеб. пособие / В. В. Шалай, Ю. П. Макушев. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2010. – 296 с.
27. Шишкин Г.В. Справочник по проектированию нефтебаз / Г.В. Шишкин. – Л.: Недра, Ленингр. отделение, 1978. – 216 с.
28. Нормы технологического проектирования предприятий по обеспечению нефтепродуктами (нефтебаз). ВНТП 5-95. – Минэнерго России: Волгоград, 1995. – 124 с.
29. Воздействие на окружающую среду производственных комплексов – <http://textarchive.ru/c-1585838-p39.html>

ПРИЛОЖЕНИЕ А

СХЕМА СМОДЕЛИРОВАННОГО ОПАСНОГО ОБЪЕКТА НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА « ОБЪЕКТ А»

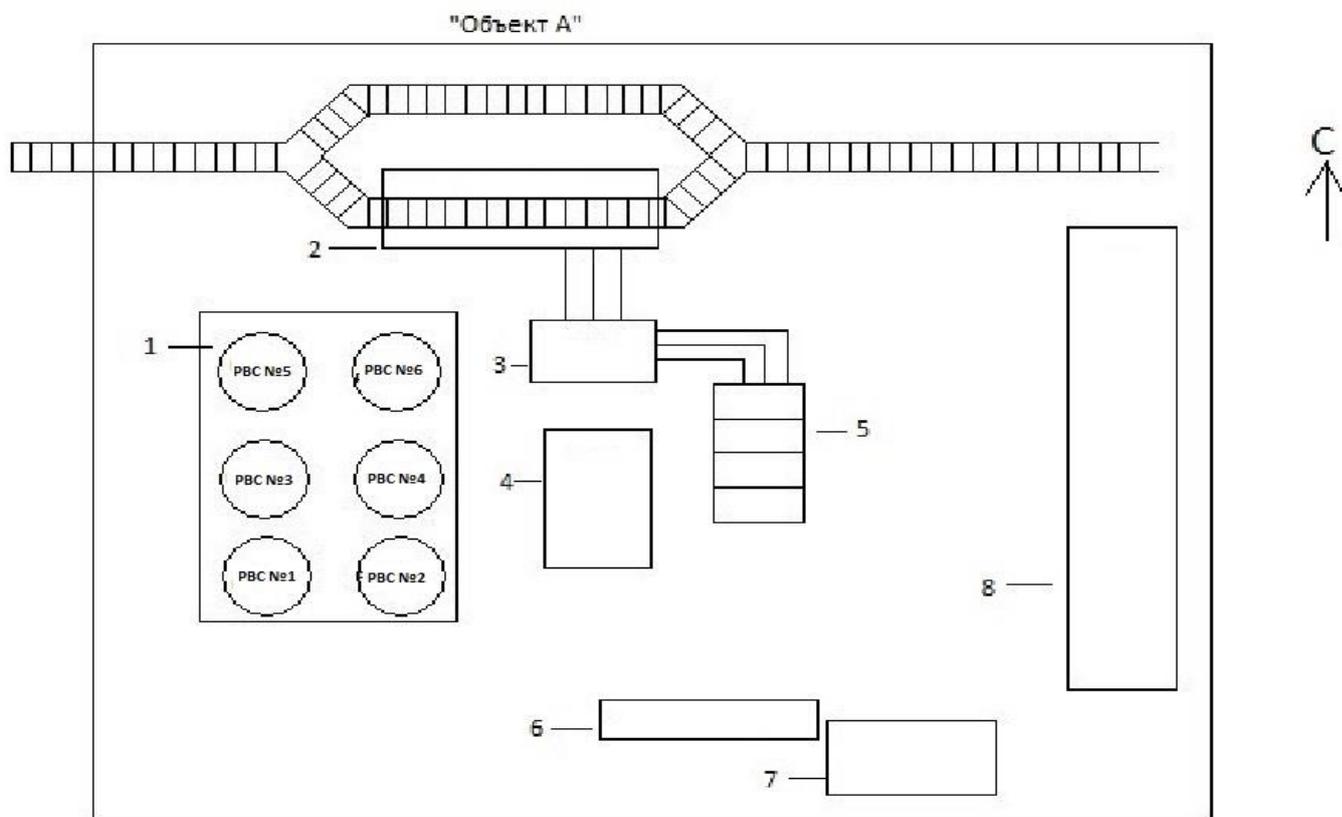


Рисунок 1.- Схема смоделированного опасного объекта нефтегазодобывающего комплекса « Объект А».

- 1 – Резервуарный парк в обваловании, общим объемом 2600 м³;
- 2 – Железнодорожная эстакада;
- 3 – Насосная станция;
- 4 – Пожарный резервуар подземный;
- 5 – Станция налива нефтепродуктов;
- 6 – Насосная станция пожаротушения;
- 7 – Котельная;
- 8 – Административно-бытовой корпус.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИНИМАЛЬНОГО НЕОБХОДИМОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОСНАЩЕНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОПАСНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Минимальное оснащение спасателя – это техническое оснащение, закрепленное за каждым спасателем индивидуально и по смене не передающееся.

А. Спецодежда;

Б. Каска (шлем);

В. Изолирующий дыхательный аппарат;

Г. Защитный изолирующий костюм (при работе с веществами, оказывающими резорбтивное воздействие на человека).

Минимальное техническое оснащение отделения – это оснащение, которое берется отделением всегда на определенный тип аварии.

К дополнительному оснащению относится оборудование и инструмент, который берется отделением сверх минимального оснащения в зависимости от характера и особенностей аварии.

Таблица 1. – Выбор дополнительного оснащения.

Выбор дополнительного оснащения в соответствии с реализуемой тактической схемой действия	
Характер оперативного задания	Примерный перечень дополнительного оснащения
Эвакуация пострадавшего	Резервный аппарат или спасательное устройство, средства транспортировки пострадавшего
Работа на высоте	Комплект альпинистского снаряжения (индивидуальные страховочные системы, карабины, спусковые устройства, веревки и т.д.)
Локализация утечки АХОВ	Средства герметизации (пневмопластыри, хомуты, заглушки, магнитная остнастка и т.д.)
Работа внутри емкости	Шланговый дыхательный аппарат, лестница, веревки, трипод и т.д.
Разбор завалов	Гидравлический аварийно-спасательный инструмент, носилки, лопаты и т.д.

Таблица 2. – Перечень технических средств, входящих в минимальное оснащение отделения при ведении работ в загазованной зоне.

Перечень технических средств, входящих в минимальное оснащение отделения (звена) при ведении работ в загазованной атмосфере						
№	Наименование оснащения	Назначение	Наличие в таблице минимального оснащения отделения (звена)			Необходимость обязательного наличия в минимальном оснащении отделения
			Газодымозащитная служба	Газоспасательная служба	Горноспасательная служба	
1	Сумка командира отделения	Для переноски принадлежностей и приборов контроля	Отсутствует	Имеется	Имеется	Средняя
2	Щуп (путеводитель)	Для ориентирования в условиях плохой видимости	Отсутствует	Имеется (во всех случаях предстоящего ведения работ в условиях плохой видимости)	Имеется (во всех случаях предстоящего ведения работ в условиях плохой видимости)	Средняя
3	Газоанализатор	Для определения границы загазованной зоны, концентрации	Отсутствует	Имеется (входит в обязательный состав сумки командира)	Имеется (берется отдельно или входит в комплект сумки командира)	Средняя
4	Аппарат связи	Для поддержания связи с КП, базой, резервом	Имеется	Имеется	Имеется	Высокая
5	Носилки	Для эвакуации пострадавших	Отсутствуют	Имеются	Имеются	Средняя

6	Резервное СИЗОД (дыхательный аппарат, респиратор или спасательное устройство)	Для изоляции органов дыхания спасателя (при отказе в аппарате) или пострадавшего	Имеется (одно на каждого газодымозащитника, работающего в дыхательном аппарате)	Имеется (одно изолирующее дыхательное средство для обеспечения безопасного выхода газоспасателя из загазованной среды в случае возникновения неисправности в его рабочем дыхательном аппарате)	Имеется (один вспомогательный респиратор для обеспечения безопасного выхода горноспасателя из загазованной среды в случае возникновения неисправности в его респираторе)	Высокая
7	Веревка	Для страховки при спуске или подъеме спасателя	Имеется	Имеется (в комплекте со спасательным поясом, берется только при оказании помощи людям или при взрыве)	Отсутствует	Средняя
8	Фонарь (аккумуляторный светильник)	Для работы в условиях плохой видимости	Имеется (групповой фонарь - один на звено ГДЗС и индивидуальный фонарь - на каждого газодымозащитника)	Имеется (берутся каждым командиром и спасателем, в случае невозможности использовать индивидуальные светильники отделение берет 1-2 групповых светильника)	Имеется	Высокая
9	Аппарат ИВЛ	Для проведения искусственной вентиляции легких	Отсутствует	Отсутствует	Имеется	Низкая
10	Лампа с красным светом	Для обозначения места включения отделения и	Отсутствует	Отсутствует	Имеется	Низкая

		границы загазованной зоны				
11	Средства мед. помощи	Для оказания первой медицинской помощи пострадавшим	Отсутствует	Имеется частично (в командирской сумке имеется бинт (перевязочный пакет), жгут для остановки артериального кровотечения)	Имеется	Средняя
12	Лом легкий	Разбор конструкций и проделывание проходов	Имеется	Отсутствует	Отсутствует	Низкая
13	Лом универсальный	Разбор конструкций и проделывание проходов	Имеется	Отсутствует	Отсутствует	Низкая
14	Направляющий трос	Для страховки при движении в условиях плохой видимости	Имеется (используется как средство страховки звена)	Отсутствует	Имеется (в качестве направляющего троса может использоваться провод катушки связи)	Средняя
15	Диэлектрические перчатки и боты	Для защиты от открытых токоведущих частей	Отсутствует	Имеется (берутся только при поражении электротоком)	Отсутствует	Низкая
16	Инструмент ручной аварийно-спасательный (ИРАС)	Для проделывания проходов	Отсутствует	Отсутствует	Имеется	Низкая

ПРИЛОЖЕНИЕ В

АЛГОРИТМ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОВЕРКИ ДЫХАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

ГАЗОДЫМОЗАЩИТНАЯ СЛУЖБА

Рабочая проверка ДАСВ

РАБОЧАЯ ПРОВЕРКА вид технического обслуживания СИЗОД выполняется газодымозащитником непосредственно перед каждым включением в дыхательный аппарат. (на проведение проверки отводится не более 1 минуты)

1. Внешний осмотр маски, и надежность присоединения легочного автомата.

Проверить комплектность панорамной маски, целостность стекла, полубойим, состояния ремней оголовья (сетки) и клапанной коробки (рис.1), а также надежность подсоединения легочного автомата к панорамной маске (рис.2).



2. Проверка герметичности воздуховодной системы.

При закрытом вентиле баллона плотно приложить маску к лицу и сделать вдох. Если при этом возникает большое сопротивление, не дающее сделать следующий вдох и не снижающееся в течении 2-3 секунд, аппарат считается герметичным.



3. Проверка исправности легочного автомата и клапана выдоха.

Предварительно выключить легочный автомат (кнопкой), открыть вентиль баллона. Приложить маску к лицу и сделать 2-3 глубоких вдоха-выдоха. При первом вдохе должен включиться легочный автомат и не должно ощущаться сопротивление дыханию.

Под обтюратор маски вставить палец – убедиться в наличии избыточного давления (должен прослушиваться характерный звук потока воздуха Рис. 3,4). Задержать дыхание на несколько секунд и убедиться в отсутствии утечки воздуха через клапан выдоха. Выключить легочный автомат.



4. Проверка величины давления срабатывания сигнального устройства

Закрывать вентиль баллона, приложить панорамную маску к лицу и медленно откачивать воздух из подмасочного пространства до срабатывания звукового сигнала. Сигнальное устройство считается исправным, если звуковой сигнал включается при снижении давления воздуха в баллоне до 6.0 - 5.0 МПа (рис.5)



5. Проверка давления в баллоне.

При выключенном предварительно легочном автомате, открыть вентиль баллона и по выносному манометру проверить давление. Давление в баллоне не должно быть менее 25,4 МПа (рис. 6)



6. Доклад командиру звена ГДЗС.

При исправности аппарата произвести доклад командиру звена ГДЗС по форме: «Газодымозащитник Петров к включению готов, давление 29МПа».

Включение в СИЗОД проводится по команде командира звена ГДЗС: «Звено в дыхательные аппараты включись».

После использования СИЗОД при возвращении в подразделение личному составу необходимо:

- выполнить проверку № 1 СИЗОД, чистку, промывку, сушку, дезинфекцию, переснаряжение, в т.ч. и спасательного устройства (при его использовании);
- заполнить журнал регистрации проверок № 1 и личную карточку газодымозащитника;
- произвести укладку СИЗОД на пожарные автомобили или разместить его на обслуживаемом посту ГДЗС.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ВКЛЮЧАТЬСЯ В СИЗОД БЕЗ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОВЕРКИ И ПРИ НЕОБНАРУЖЕННЫХ НЕИСПРАВНОСТЯХ !!!

Рисунок 2. - Алгоритм проведения проверки дыхательных аппаратов.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

АЛГОРИТМ ДЕЙСТВИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОГО ФОРМИРОВАНИЯ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИИ НА СМОДЕЛИРОВАННОМ ОПАСНОМ ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ОБЪЕКТЕ НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА, НА ПРИМЕРЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОГО ФОРМИРОВАНИЯ "НЕФТЕСПАС"

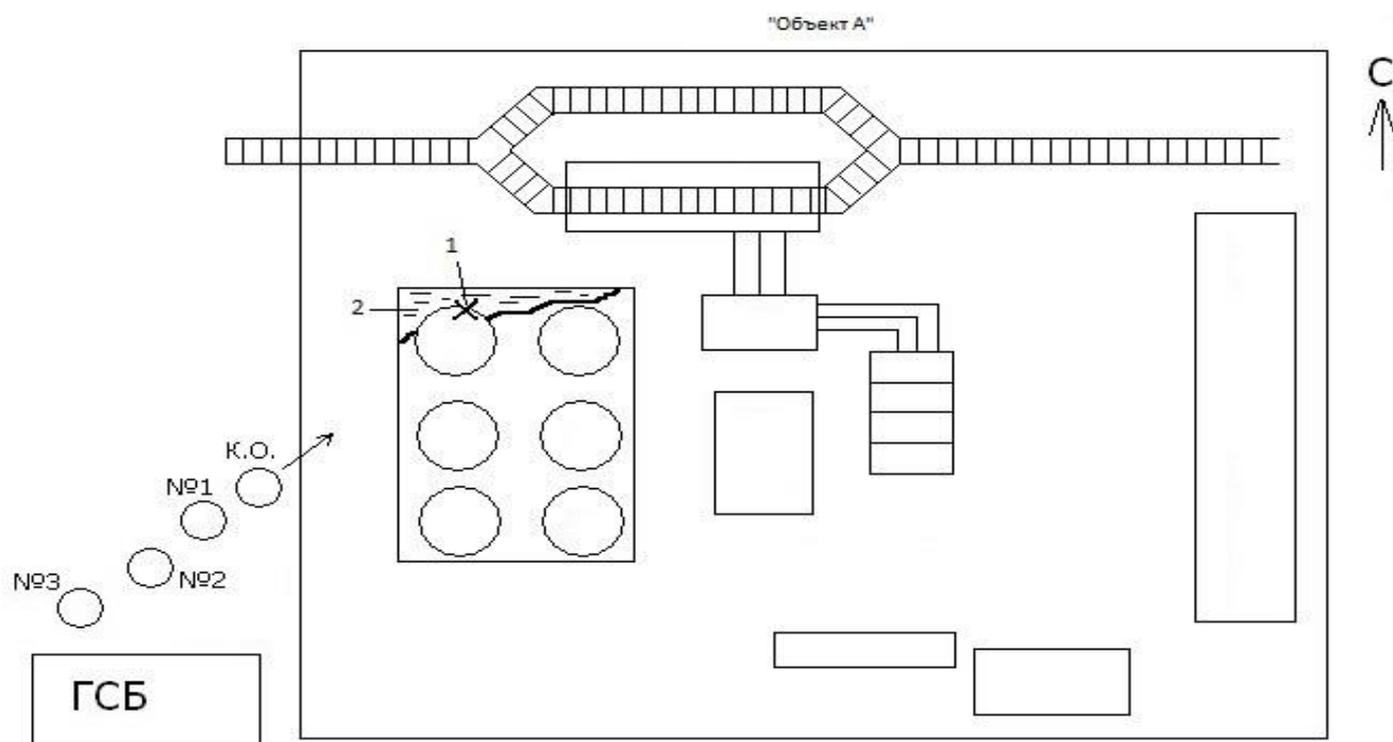


Рисунок 3.– Выдвижение газоспасательного отделения на проведение разведки.

1 – Место протечки нефтепродукта;

2 – Разлившийся нефтепродукт;

К.О. – Командир отделения;

№1 – Спасатель номер один;

№2 – Спасатель номер два;

№3 – Спасатель номер три;

ГСБ – Газоспасательная база (на базе оперативного автобуса ПАЗ 32051).

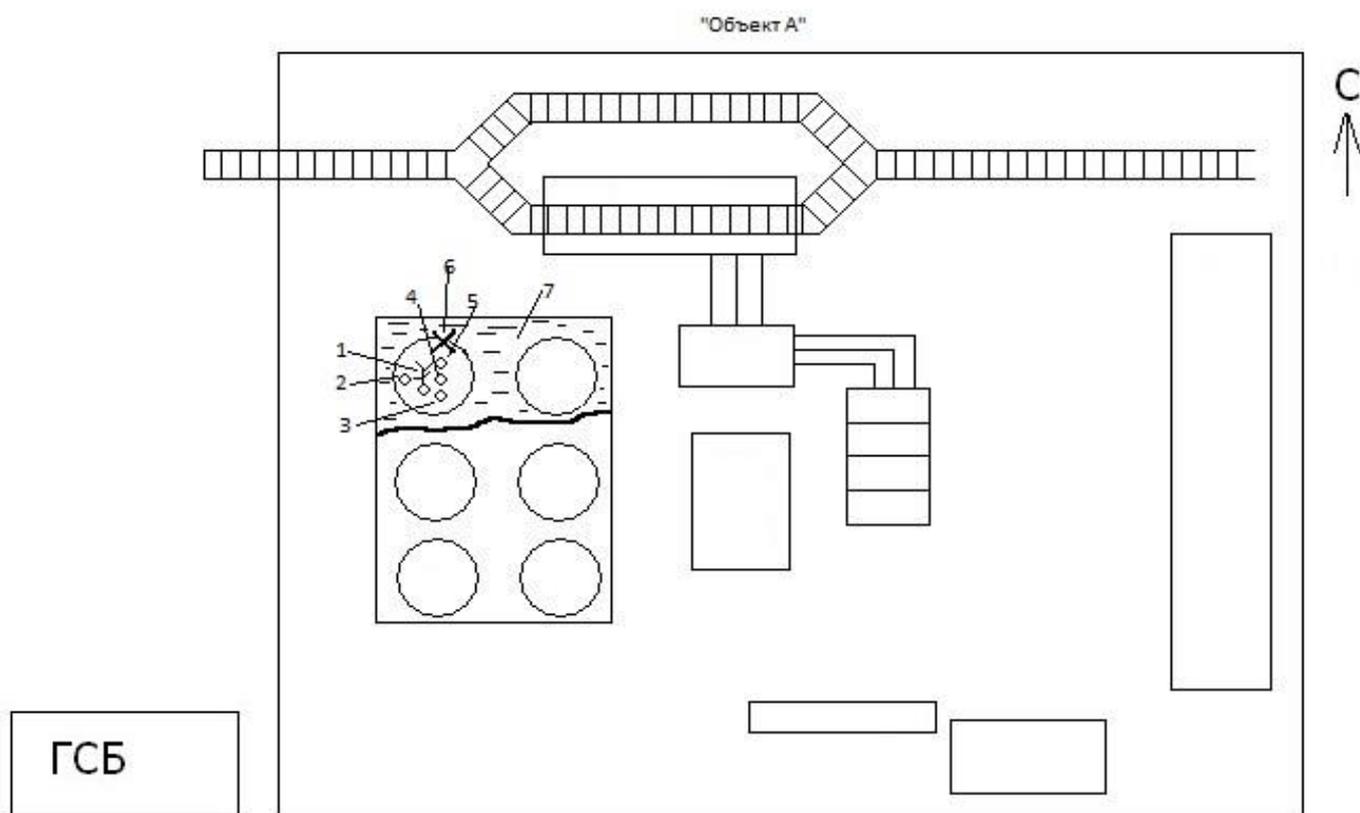


Рисунок 4. – Обнаружение пострадавшего.

- 1 – Пострадавший;
- 2 – Спасатель номер два;
- 3 – Спасатель командир отделения;
- 4 – Спасатель номер один;
- 5 – Спасатель номер три;
- 6 – Место протечки нефтепродукта;
- 7 – Разлившийся нефтепродукт;

ГСБ – Газоспасательная база (на базе оперативного автобуса ПАЗ 32051).

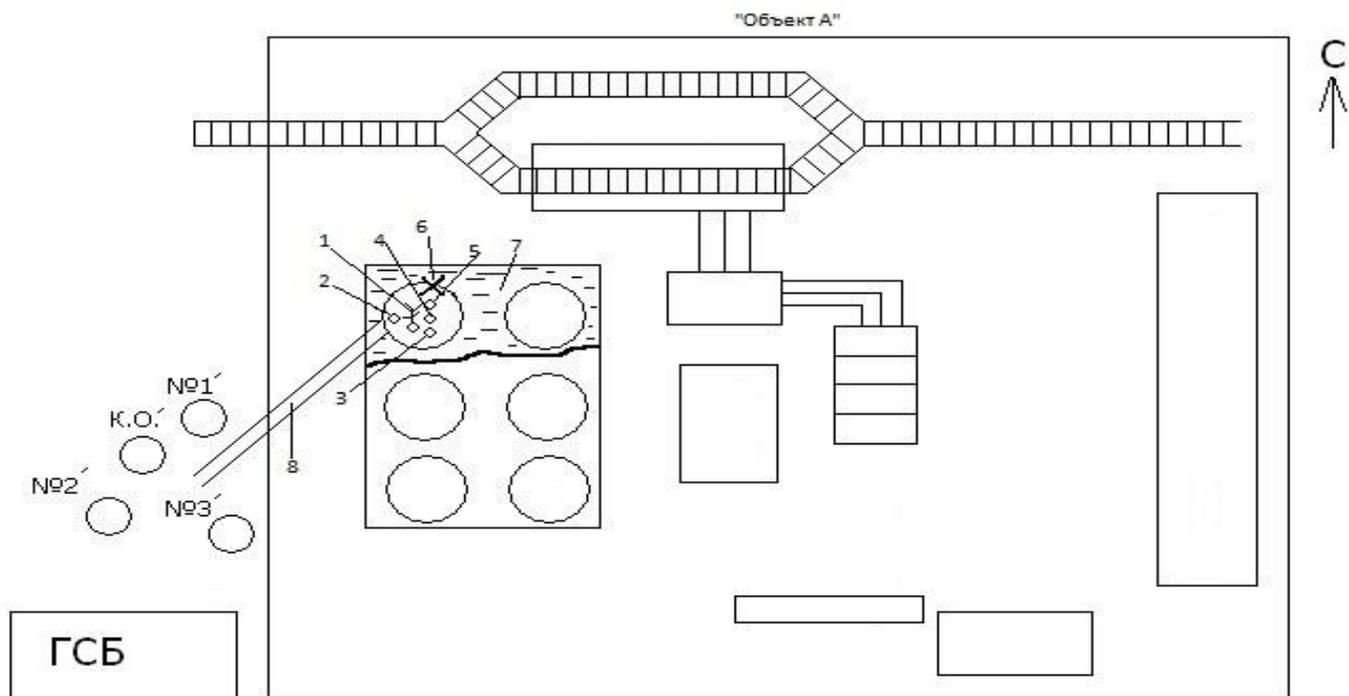


Рисунок 5. – Спуск пострадавшего по троллею.

1 – Пострадавший;

2 – Спасатель номер два;

3 – Спасатель командир отделения;

4 – Спасатель номер один;

5 – Спасатель номер три;

6 – Место протечки нефтепродукта;

7 – Разлившийся нефтепродукт;

8 – Троллей для спуска;

К.О.¹ – Командир резервного отделения;

№1¹ – Спасатель номер один резервного отделения;

№2¹ – Спасатель номер два резервного отделения;

№3¹ – Спасатель номер три резервного отделения;

ГСБ – Газоспасательная база (на базе оперативного автобуса ПАЗ 32051).

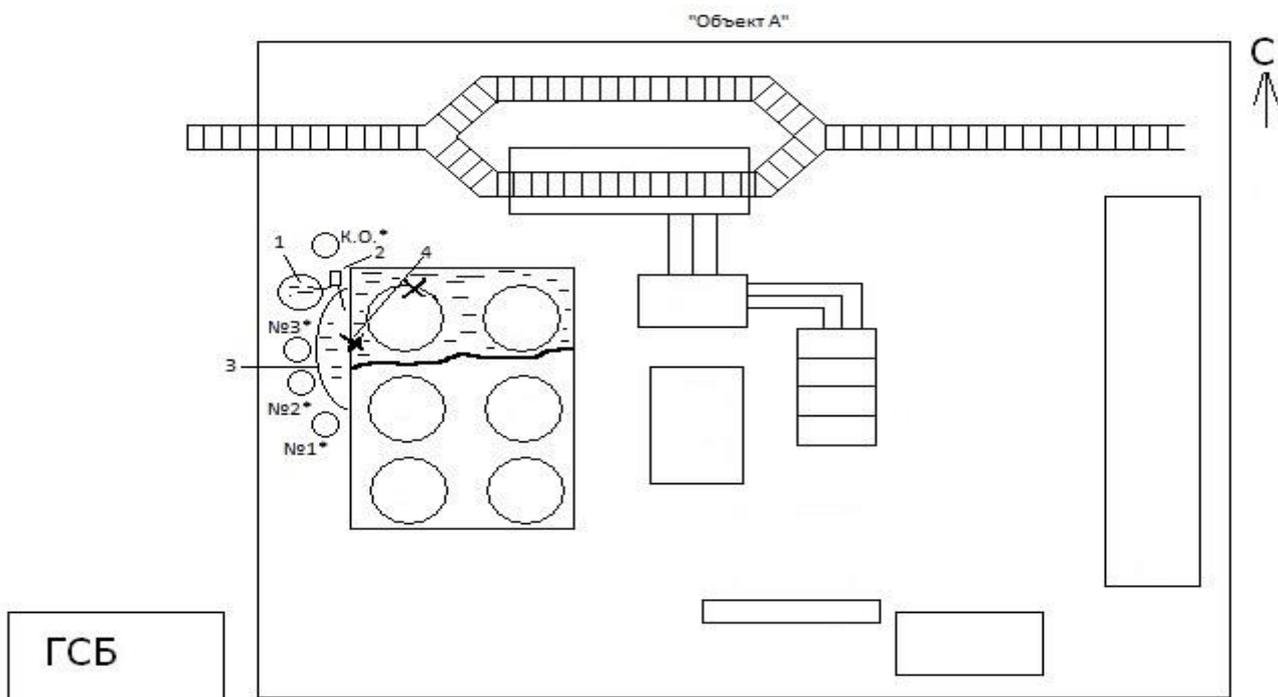


Рисунок 5. – Проведение мероприятий по локализации и ликвидации разлива.

К.О.¹ – Командир резервного отделения;

№1¹ – Спасатель номер один резервного отделения;

№2¹ – Спасатель номер два резервного отделения;

№3¹ – Спасатель номер три резервного отделения;

ГСБ – Газоспасательная база (на базе оперативного автобуса ПАЗ 32051);

1 – Разборный резервуар РС-10;

2 – Насос оседагональный ОДН 120-100-65 К-В-М;

3 – Подпорная стенка ПС-0,5/30;

4 – Место разрушения обвалования.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ» (ТАБЛИЦЫ)

		Название сорбента		
		“Сорбонафт”	“Мегасорб”	“Зонолит”
Размер компании	Крупные			
	Средние			
	Мелкие			

Рисунок 7. - Сегментирование рынка услуг.

Таблица 3. - Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений.

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		Сорбонафт	Мега сорб	Зонолит	Сорбонафт	Мега сорб	Зонолит
1	2	3	4	5	6	7	8
Технические критерии оценки ресурсоэффективности							
1. Эффективность сорбентов.	0,2	4	5	3	0,8	1	0,6
2. Величина относительной сорбции.	0,1	4	4	4	0,4	0,4	0,4
3. Универсальность применения.	0,1	5	5	5	0,5	0,5	0,5
4. Коэффициент распределения.	0,1	5	5	5	0,5	0,5	0,5
5. Многократность использования.	0,1	0	5	0	0	0,5	0
6. Гидрофобность.	0,1	5	5	4	0,5	0,5	0,4
7. Экологическая безопасность процессов переработки.	0,1	3	3	3	0,3	0,3	0,3
Экономические критерии оценки эффективности							
1. Конкурентоспособность сорбентов.	0,1	4	5	3	0,4	0,5	0,3
2. Стоимость.	0,1	3	3	5	0,3	0,3	0,5
Итого	1				3,7	4,5	3,5

Таблица 4. - Перечень этапов, работ и распределение исполнителей.

Основные этапы	№ раб	Содержание работ	Должность исполнителя
Разработка технического задания	1	Составление и утверждение темы проекта	Научный руководитель
Выбор направления исследований	2	Выдача задания по тематике проекта	Научный руководитель, бакалавр
	3	Постановка задачи	Научный руководитель, бакалавр
	4	Определение стадий, этапов и сроков разработки проекта	Бакалавр
Теоретические и экспериментальные исследования	5	Подбор литературы по тематике работы	Бакалавр
	6	Сбор материалов	Бакалавр
	7	Проведение теоретических обоснований	Бакалавр
	8	Проведение теоретических расчетов	Бакалавр
Обобщение и оценка полученных результатов	9	Анализ полученных результатов	Бакалавр
	10	Согласование полученных данных с науч. рук.	Научный руководитель, бакалавр
	11	Оценка эффективности полученных результатов	Бакалавр
	12	Работа над выводами	Бакалавр
	13	Составление пояснительной записки к работе	Бакалавр

Таблица 5. - Временные показатели проведения
научного исследования.

Название работы	Трудоёмкость работ			Исполнители	Длительность работ в рабочих днях T_{pi}	Длительность работ в календарных днях
	t_{mini} , чел/дни	t_{maxi} , чел/дни	$t_{ожж}$, чел/дни			
Составление и утверждение темы проекта	1	3	1.8	Научный руководитель	1.8	3
Выдача задания по тематике проекта	1	1	1	Научный руководитель Бакалавр	0.5	1
Постановка задачи	1	2	1.4	Научный руководитель Бакалавр	0.7	1
Определение стадий, этапов и сроков разработки проекта	3	5	3.8	Бакалавр	3.8	6
Подбор литературы по тематике работы	5	10	7	Бакалавр	7	11
Сбор материалов	3	5	3.8	Бакалавр	3.8	6
Проведение теоретических обоснований	7	10	8.2	Бакалавр	8.2	12
Проведение теоретических расчетов	15	20	17	Бакалавр	17	26
Анализ полученных результатов	3	5	3.8	Бакалавр	3.8	6
Согласование полученных данных с науч. рук.	1	2	1.4	Научный руководитель Бакалавр	0.7	1
Оценка эффективности полученных результатов	2	3	2.4	Бакалавр	2.4	4
Работа над выводами	1	2	1.4	Бакалавр	1.4	2
Составление пояснительной записки к работе	7	10	8.2	Бакалавр	8.2	12

Таблица 6. - Календарный план-график проведения НИОКР по теме.

	Вид работ	Исполнители	T _{ki} , кал. дн	Продолжительность выполнения работ													
				февраль			март			апрель			май				
1	Составление и утверждение темы проекта	Научный руководитель	3	■													
2	Выдача задания по тематике проекта	Научный руководитель Бакалавр	1	■													
3	Постановка задачи	Научный руководитель Бакалавр	1		■												
4	Определение сроков разработки проекта	Бакалавр	6			■											
5	Подбор литературы по тематике работы	Бакалавр	11				■										
6	Сбор материалов	Бакалавр	6					■									
7	Проведение теоретических обоснований	Бакалавр	12						■								
8	Проведение теоретических расчетов	Бакалавр	26							■							
9	Анализ полученных результатов	Бакалавр	6								■						
10	Согласование полученных данных с науч. рук.	Научный руководитель Бакалавр	1									■					
11	Оценка эффективности результатов	Бакалавр	4										■				
12	Работа над выводами	Бакалавр	2											■			
13	Составление пояснительной записки к работе	Бакалавр	12												■		

- - Научный руководитель;
- - Научный руководитель и Бакалавр;
- - Бакалавр.

Таблица 7. - Материальные затраты.

Наименование	Единица измерения	Цена за ед./руб.	Затраты на материалы З _м ./руб.
Компьютерная мышь «Logitech»,	1 шт.	500	500
Картридж для принтера	1 шт.	500	500
Писчая бумага формат А4 - 1 пачка	1 шт.	250	250
Канцтовары	1 шт.	250	250
ИТОГО			1500

Таблица 8. - Расчет бюджета затрат на приобретение спецоборудования для научных работ.

Наименование оборудования	Единица измерения	Цена за ед./руб.	Затраты на материалы З _м ./руб.
Ноутбук «НР»	1 шт.	28000	28000
Принтер «НР»	1 шт.	6500	6500
ИТОГО			34500

Таблица 9. - Баланс рабочего времени.

Показатели рабочего времени	Научный руководитель	Бакалавр
Календарное число дней	6	88
Количество нерабочих дней	104	104
- выходные дни	14	14
- праздничные дни		
Потери рабочего времени		
- отпуск	0	0
- невыходы по болезни		
Действительный годовой фонд рабочего времени	365	365

Таблица 10. - Расчёт основной заработной платы.

Исполнитель	Оклад, руб./мес.	Среднедневная ставка, руб./раб.день	Затраты времени, раб.дни	Коэффициент	Фонд з/платы, руб.
Научный руководитель	16 874,45	2699.9	6	1,3	21059.22
Бакалавр	1750	280	88	1,3	32032
Итого:			94		53091.22

Таблица 11. - Отчисления во внебюджетные фонды.

Исполнители	Научный руководитель	Бакалавр
Основная заработная плата , руб.	21059.22	32032
Дополнительная заработная плата , руб.	0	0
Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды	27.1%	27.1%
ИТОГО	5707.05	8680.67

Таблица 12. - Расчет бюджета затрат НТИ.

Наименование статьи	Сумма, руб.	Примечание
1. Материальные затраты НТИ	1500	Пункт 7.4.1
2. Затраты на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ	34500	Пункт 7.4.2
3. Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	53091.22	Пункт 7.4.3
4. Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	0	Пункт 7.4.4
5. Отчисления во внебюджетные фонды	14387.72	Пункт 7.4.5
6. Затраты на научные и производственные командировки	0	Пункт
7. Контрагентские расходы	0	Пункт
8. Накладные расходы	16556.63	в размере 16%.
9. Бюджет затрат НТИ	120035.57	Сумма

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ» (ТАБЛИЦЫ)

Таблица 13. - Опасные и вредные факторы
при выполнении газоспасательных работ.

Источник фактора, наименование видов работ	Факторы (по ГОСТ 12.0.003-2015)		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
<p>Полевые работы:</p> <p>1) Проведение разведки в загазованной зоне;</p> <p>2) Локализация и ликвидация разливов нефти;</p> <p>3) Спасение пострадавших из загазованной зоны.</p>	<p>1. недостаточная освещенность рабочей зоны;</p> <p>2. отклонение показателей микроклимата рабочей зоны;</p> <p>3. повышенный уровень шума в рабочей зоне;</p>	<p>1. повышенная температура;</p> <p>2. высокий уровень давления в технологическом оборудовании.</p> <p>3. загрязнение воздушной среды в рабочей зоне;</p> <p>4. механические опасности;</p>	<p>ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. (Действующий).[14]</p> <p>ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ Оборудование производственное. Общие требования безопасности (Действующий) [15]</p> <p>ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности (Действующий). [16]</p> <p>ГОСТ 12.1.005-01 «Воздух рабочей зоны» (Действующий).[17]</p> <p>СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95. (Действующий)[18]</p>