

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

(наименование кафедры)

20.03.01 «Техносферная безопасность»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Пожарная безопасность

(направленность (профиль), специализации)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара на объекте УПН «Жигулевская» АО «Самаранефтегаз»

Студент

Д.А. Коренченко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Н.А. Неверова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультант

В.Г. Виткалов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н. Горина

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

« _____ » _____ 20 _____ г.

Тольятти 2018

АННОТАЦИЯ

Тема выпускной квалификационной работы: «Разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара на объекте УПН «Жигулевская» АО «Самаранефтегаз».

Целью выпускной квалификационной работы является анализ обеспечения пожарной безопасности на объекте и разработки методов, направленных на ее совершенствование. Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- дать характеристику изучаемого объекта;
- определить и рассчитать варианты тушения пожара на объекте;
- проанализировать различные способы обеспечения пожарной безопасности на объекте;
- дать характеристику существующей системе пожаротушения;
- перечислить требования к охране труда участников тушения пожара;
- представить нормы охраны окружающей среды при применении средств пожаротушения;
- дать оценку эффективности мероприятий в экономическом разрезе.

Объектом исследования в выпускной квалификационной работе является УПН «Жигулевская» АО «Самаранефтегаз». Предметом исследования является - пожарная безопасность изучаемого объекта.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, десяти глав, заключения и библиографического списка. Объем работы: 51 страница, 6 иллюстраций, 6 таблиц, 20 источников.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара	7
1.1 Общие сведения об объекте	7
1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты	9
1.3 Противопожарное водоснабжение	9
1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции	10
2 Прогноз развития пожара	11
2.1 Возможное место возникновения пожара	11
2.2 Возможные пути распространения	11
2.3 Возможные места обрушений	11
2.4 Возможные зоны задымления	11
2.5 Возможные зоны теплового облучения	12
3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений	13
3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара	13
3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта	13
3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта	14
3.4 Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц	14
4 Организация проведения спасательных работ	15
4.1 Эвакуация людей	15
5 Средства и способы тушения пожара	16
6 Требования охраны труда и техники безопасности	27

7	Организация несения службы караулом во внутреннем наряде	29
7.1	Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС	29
7.2	Организация занятий с личным составом караула	30
7.3	Составление оперативной карточки пожаротушения	31
8	Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации	33
9	Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	35
9.1	Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду	35
9.2	Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду	36
9.3	Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000	37
10	Экономическая эффективность предлагаемых мероприятий	40
10.1	Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации	40
10.2	Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации	41
10.3	Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий	42
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	44
	СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	47
	ПРИЛОЖЕНИЕ	50

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы данной работы обоснована тем, что каждый год на территории нашей страны случается около 300 000 пожаров, ущерб от которых исчисляется несколькими десятками миллиардов рублей. Широкое использование строительных и отделочных материалов и химических веществ, нефти, газа, нефтепродуктов, обладающих легкой воспламеняемостью, пожароопасных технологий, усугубляет пожароопасную ситуацию. Причиной возникновения возгорания могут быть природные явления, такие как молнии, неисправности электрооборудования, короткие замыкания электроприборов, сетей, возникновение вихревых потоков, переходные соединения, электродуги при некорректном использовании устройств, работающих от электричества.

Сегодня требуется высокая технологическая дисциплина и особое внимание противопожарной защите. Для предотвращения неконтролируемого горения, влекущего материальный ущерб, причинение вреда здоровью и жизни населения, работников, необходимо строго соблюдать правила пожарной безопасности.

Целью выпускной квалификационной работы является анализ обеспечения пожарной безопасности на объекте и разработки методов, направленных на ее совершенствование. Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- дать характеристику изучаемого объекта;
- определить и рассчитать варианты тушения пожара на объекте;
- проанализировать различные способы обеспечения пожарной безопасности на объекте;
- дать характеристику существующей системе пожаротушения;
- перечислить требования к охране труда участников тушения пожара;
- представить нормы охраны окружающей среды при применении средств пожаротушения;

- дать оценку эффективности мероприятий в экономическом разрезе.

Объектом исследования в выпускной квалификационной работе является УПН «Жигулевская» АО «Самаранефтегаз». Предметом исследования является - пожарная безопасность изучаемого объекта.

1 Оперативно-тактическая характеристика объект тушения пожара

1.1 Общие сведения об объекте

Установка подготовки нефти (УПН) «Жигулевская» расположена в 4 км. от с. Зольное. Установка подготовки нефти входит в состав ЦПНГ-4 Центральной группы месторождений АО «Самаранефтегаз». Год ввода установки в эксплуатацию - 1967г [4].

Общая площадь территории УПН составляет 6,2 га. Установка подготовки нефти предназначена для деэмульсации жидкости, поступающей по системе сбора со скважин Жигулевского месторождения. Получения кондиционной нефти 3 группы качества. Получение сточной воды, пригодной для закачки в нагнетательные и поглощающие скважины. Хранение, вывоз полученной кондиционной нефти.

Операторная - расположена в одноэтажном кирпичном здании пл. 40 м². Категория по взрывоопасности и пожарной опасности В, кол-во выходов - 1, перекрытие бетонное, кровля рубероидная на битумной мастике. Отопление заводское (эл. котёл), автоматическое, Энергетическое обеспечение здания 220В обесточивание осуществляется электрическим автоматом.

Насосная воды - расположена в одноэтажном кирпичном здании, закрытого типа, перекрытие бетонное обработанное битумной мастикой, обрешётка кровли деревянная обработанная огнезащитным составом, покрыта профильным листом. Центробежные насосы №1,2,3,4 марки ЦНС-105х490. Категория по взрывоопасности и пожарной опасности А, класс в\о зоны В-1г пл. 456 м², кол-во выходов-2. Энергетическое напряжение 380В; 220В. Предназначена для периодического в автоматическом режиме отдельными потоками производить закачку в нагнетательные скважины пластовой воды [4].

Насосная нефти - расположена в одноэтажном кирпичном здании закрытого типа. Перекрытие бетонное, кровля рубероидная на битумной мастике. Центробежные насосы №1,2 марки ЦНС 38x110 и ЦНС38x132, кол-во выходов -2, пл. 160 м². Категория по взрывоопасности и пожарной опасности А, класс в\о зоны В-1г. Предназначена для перекачивания подготовленной нефти на нефтеналивную эстакаду в зимнее время при сильных морозах. Оборудовано системой пожаротушения от АЦ (трубной и тремя ГПСС-600) [4].

Технологическая площадка - сосуды (горизонтальные отстойники) для сепарации нефти №1; 2. уровень 1,1-2,4 об. 176м³; отстойники для товарной воды №6; 7; уровень от 0,9-2,0 об. 50 м³; газосепаратор №8 об. 20 м³; буферная ёмкость для хранения товарной нефти №11 об. 80 м³; буферная ёмкость для канализационных стоков №10 об. 50 м³; КЕ-2 об. 8 м³, технологические трубопроводы. Категория по взрывоопасности и пожарной опасности А, класс в\о зоны В-1г, пл. 300 м². Предназначена для обезвоживания и обессоливания нефти, сепарацию первой ступени газа.

Блок реагентов №1 - расположен в железном блоке насос марки ВЗТ4 для девонского потока. Категория по взрывоопасности и пожарной опасности А, класс в\о зоны В-1а, пл. 40 м², кол-во выходов 2. Предназначена для ввода в поток сырья реагента СТХ-1 [4].

Блок реагентов №2 - расположен в железном блоке, насос марки ВЗТ4 для девонского потока. Категория по взрывоопасности и пожарной опасности А, класс в\о зоны В-1а, пл. 6 м², кол-во выходов 1. Предназначен для ввода потока сырья реагента СТХ-1, Реапон-4В.

Пункт слива нефти - пл. 126 м², категория по взрывоопасности и пожарной опасности Ан, класс в\о зоны В-1г. Предназначена для налива нефти в бойлера.

Факельное хозяйство - служит для сжигания попутного газа, общая пл. 300 м², земляное обвалование. Розжиг факела производится вручную.

Бытовое помещение (пост охранников) - расположено в железном блоке, категория по взрывоопасности и пожарной опасности В, пл. 12,5 м².

1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты

Пожарная опасность объекта составляет:

Наличие и хранение сырой и товарной нефти с большой концентрацией серы и сероводорода.

Состав сооружений объекта: сосуды (горизонтальные отстойники) для сепараций нефти № 1,2, 4 об. 176 м³; отстойники для товарной воды № 6, 7 об. 50 м³; газосепараторы № 8 об. 20 м³; буферная емкость для хранения товарной нефти № 5 об. 48 м³; №11 об. 80 м³; буферная емкость для канализационных стоков № 10 об. 50 м³; КЕ об. 8 м³; насосная воды (площадь 23х9 = 207 м²); насосная нефти (площадь 10,9х6,7 = 73 м²); нефтеналивная эстакада (площадь 21х6 = 126 м²); блоки реагентов (2шт.); факельное хозяйство; операторная; бытовое помещение (раздевалка муж.); слесарное помещение; бытовое помещение (раздевалка жен.); бытовой вагончик (охранников); технологические трубопроводы [4].

1.3 Противопожарное водоснабжение

Производственно-противопожарный водопровод на УПН «Жигулевская» - тупиковый, имеется 5 ПГ установлены на трубопроводах артезианской воды.

Скважины артезианской воды расположены на расстоянии 2 км. от УПН. На скважинах установлены 2 водяных насоса мощностью 1 насос - 20 м³/ч; 2 насос - 40 м³/ч.

Основная труба от артезианской скважины 150 мм проходит вдоль трассы «Ширяево-Жигулевск», где от нее запитаны турбаза «Волжские зори» и садоводческие общества. При чрезвычайных ситуациях (пожаре) 2 насоса одновременно могут создать давление в сети 5кг/см².

По расчетным данным, воды для целей пожаротушения недостаточно.

На расстоянии 200 м от УПН имеется естественный источник воды «р. Волга», для забора воды, подъезд без твердого покрытия.

ПГ №1 - на расстоянии 250 м от технологической площадки;

ПГ №2 - на расстоянии 250 м от технологической площадки;

ПГ №3 - на расстоянии 25 м от технологической площадки;

ПГ №5 - на расстоянии 100 м от технологической площадки;

ПГ № 13 на расстоянии 245 м от технологической площадки [4].

Вспомогательные материалы

Пенообразователь: Нижегородский АFFF в количестве 2 тонн. Пленкообразующий синтетический фторсодержащий пенообразователь целевого назначения, состоящий из ПО синтетической основы, поверхностно-активных фторорганических соединений с лиофобными и пленкообразующими свойствами, образующий пену низкой, средней и высокой кратности.

1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции

Операторная. Отопление заводское (эл. котёл), автоматическое, Энергетическое обеспечение здания 220В обесточивание осуществляется электрическим автоматом.

Насосная воды. Энергетическое напряжение 380В; 220В.

2 Прогноз развития пожара

2.1 Возможное место возникновения пожара

Согласно варианту №1 произошел взрыв паровоздушной смеси внутри резервуара № 5, в котором хранится дизельное топливо. Диаметр резервуара 12,33 м; площадь зеркала 120 м²; высота резервуара 8,94 м. Взрывом подорвана часть крыши.

Согласно варианту №2 в результате нарушения технологического процесса при перекачке дизельного топлива из одного резервуара в другой произошел розлив дизельного топлива с последующим возгоранием на площади 100 м².

2.2 Возможные пути распространения

При пожаре в резервуаре существует большая вероятность распространения пожара на большие площади. Пути распространения могут являться:

- на соседние резервуары в результате теплового воздействия на них пламени горящего резервуара (меры: остановка технологических операций, закрытие дыхательной арматуры, охлаждение стенок, создание водяных завес (экранов) со стороны соседних резервуаров).

2.3 Возможные места обрушений

Разрушение остекления, перегородок, стен и кровли зданий и сооружений.

2.4 Возможные зоны задымления

В результате горения темных нефтепродуктов (нефти) происходит выделение плотного черного дыма. Направление зоны задымления будет зависеть от силы и направления ветра, поэтому РТП при расстановке сил и средств необходимо обращать внимание на эти факторы.

2.5 Возможные зоны теплового облучения

При горении нефти происходит сильное выделение теплового излучения. Поэтому при тушении нефти, для защиты ствольщиков необходимо применять теплоотражательные костюмы (ТОК), снижать зоны теплового воздействия путем подачи тонкораспыленных струй воды, создавать водяные экраны (завесы).

3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений

3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара

1 Оповещение о чрезвычайных ситуациях при обнаружении пожара производится согласно утвержденному плану ликвидации аварий по схеме оповещения. В состав плана ликвидации аварий входит список ответственных должностных лиц.

2 Обнаружение пожара на объекте обеспечивается системой пожарной сигнализации. Описание систем пожарной сигнализации, оповещения людей при пожаре.

3 Сообщение о пожаре. Сообщить диспетчеру ПЧ-145 УПБ и АСР п. Зольное городского округа Жигулёвск Самарской области. Обесточить всё электрооборудование. Привести в готовность средства пожаротушения.

4 Эвакуация рабочего персонала. Предотвратить панику. Вывести весь рабочий персонал в соответствии с планом эвакуации за пределы горящего объекта, в безопасную зону.

5 Проверка полноты эвакуации. Проверить весь эвакуированный персонал согласно списку работников.

6 Организация тушения пожара первичными средствами пожаротушения. Тушение пожара с помощью первичных средств пожаротушения. Выделение посыльных для встречи пожарной команды и указание кратчайших и удобных подъездов к очагу пожара.

3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта

Ближайшее к УПН «Жигулевская» подразделение пожарной охраны ПЧ-145 УПБ и АСР на объектах АО «Самаранефтегаз» дислоцируется на расстоянии 4 км в п. Зольное городского округа Жигулёвск Самарской области. В боевом расчете находится одна автоцистерна АЦ-6,0-60 (КАМАЗ-43118) и 5 человек личного состава. В резерве находится АЦ-6,0-70

(КАМАЗ-43118) [4].

3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта

Для быстрого вызова пожарной охраны предусмотрена круглосуточная телефонная связь (тел.№ 80-21). Для тушения малых очагов загораний предусмотрены первичные средства пожаротушения. Система дорог обеспечивает противопожарные подъезды, проезды к сооружениям и зданиям. Предусмотрены разворотные площадки.

3.4 Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц

Персонал УПН «Жигулевская» АО «Самаранефтегаз» и участники тушения пожара обеспечены средствами индивидуальной защиты при пожаре.

4 Организация проведения спасательных работ

4.1 Эвакуация людей

При тушении пожара основной задачей пожарных подразделений является спасение людей. Экстренная эвакуация обслуживающего персонала с аварийного участка от воздействия на них опасных факторов пожара. Численность работающих днём составляет до 10 - человек, в ночное время 1 - человек. Основное место расположение людей является - операторная.

Способы эвакуации: самостоятельным выходом, в сопровождении пожарных, выносом на руках. Лиц, с ограниченными возможностями передвижения (инвалидов) нет.

До прибытия скорой помощи, в случае наличия пострадавших, первая доврачебная помощь оказывается личным составом пожарных подразделений. В соответствии с правилами оказания первой помощи.

Размещать лиц, не задействованных в тушении пожара, эвакуированных (спасенных), пострадавших, рекомендуется в административно-бытовом корпусе. Там же необходимо сосредоточить дежурство машин скорой помощи. Организовать пункты питания в столовой ПСН.

Пути эвакуации предусмотрены по внутренним проездам в сторону автодороги по открытому воздуху. Место сосредоточения эвакуированного персонала расположено с северо-западной стороны кустовой площадки. В целях защиты органов дыхания персонала применяются СИЗ.

Расстановку средств спасения пострадавших осуществлять в указанных местах так, чтобы не возникало помех для тушения пожара и спасения людей.

Запрещается устанавливать средства спасения там, где они могут подвергнуться воздействию пламени, высокой температуры, интенсивного задымления или обваливающихся конструкций [19].

Безопасное расстояние от воздействия высокой температуры

определяется по критической интенсивности теплового излучения (около 128 кВт/м^2).

5 Средства и способы тушения пожара

Рассмотрим силы и средства, привлекаемые на тушение пожара и время их сосредоточения (таблица 5.1).

Таблица 5.1 - Выписка из расписания выезда ПЧ-145 УПБ и АСР п. Зольное г.о. Жигулёвск Самарской области для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ

Подразделения, выезжающее в район выезда	№ ВЫЗОВА		Дополнительные силы
	Вызов № 1	Вызов № 2	
	Привлекаемое подразделение	Привлекаемое подразделение	Привлекаемая техника
ПЧ-145 УПБ и АСР п. Зольное г. Жигулёвск Самарской области	АЦ ПЧ-145 УПБ и АСР п. Зольное г. Жигулёвск. АПТ ПЧ-145 УПБ и АСР п. Зольное г. Жигулёвск	АЦ ПЧ-145 УПБ и АСР п. Зольное г. Жигулёвск. АЦ ПЧ-145 УПБ и АСР п. Зольное г. Жигулёвск	Автокран 25 т - 3 ед. Самосвал - 2 ед. Погрузчик 5 тонн - 1 ед. МКСМ - 2 ед. ППУ 1600/100 - 3 ед. Вездеход - 4 ед. К-700 с 01 валом - 1 ед. Т/заправщик - 2 ед.
Итого:	1 АЦ, 1 АПТ	3 АЦ, 1 АПТ	3 АЦ, 1 АПТ, 24 ед. спецтехники

Основной способ тушения пожара - тушение огнетушащим веществом.

Способ тушения с помощью технических средств (трактора, самосвалы, бульдозеры и т.д.) возможен как дополнительный или, когда аварийная ситуация достигнет уровня «Б» и выше (согласно ПЛАС).

Огнетушащие средства охлаждения - вода.

Огнетушащие средства изоляции для легковоспламеняющихся жидкостей с температурой вспышки до 28°C - воздушно-механическая пена средней и низкой кратности, с интенсивностью подачи раствора пенообразователя на тушение:

- ВМП средней кратности на основе фторированных пенообразователей - 0,05 л/(с·м²);

- ВМП низкой кратности на основе фтор синтетических пенообразователей типа AFFF - 0,07 л/(с·м²);

- ВМП средней кратности на основе пенообразователей общего назначения - 0,08 л/(с·м²).

Огнетушащие средства изоляции для легковоспламеняющихся жидкостей с температурой вспышки выше 28 °С и горючих жидкостей - воздушно-механическая пена средней и низкой кратности, с интенсивностью подачи раствора пенообразователя на тушение:

- ВМП низкой кратности на основе фтор синтетических пенообразователей типа AFFF - 0,05 л/(с·м²);

- ВМП средней кратности на основе фтор синтетических пенообразователей типа AFFF - 0,04 л/(с·м²);

- ВМП средней кратности на основе пенообразователей общего назначения - 0,05 л/(с·м²);

Огнетушащие средства изоляции - водяной пар.

Расчёт необходимого количества сил и средств для тушения пожара по ранее представленным двум вариантам развития.

Вариант №1. Произошел взрыв паровоздушной смеси внутри резервуара № 5, в котором хранится дизтопливо. Диаметр резервуара 12,33 м; площадь зеркала 120 м²; высота резервуара 8,94 м. Взрывом подорвана часть крыши.

Рассчитываем время свободного развития пожара по формуле:

$$T_{св} = T_{обн.} + T_{сообщ.} + T_{сб} + T_{сл.} + T_{бр} = 1 мин. + 1 мин. + 1 мин. + 3 мин. + 4 мин. = 10 мин. \quad (5.1)$$

Обстановка на пожаре на момент прибытия первого РТП. Внутри резервуара № 5 горит дизтопливо по всей площади зеркала. Определяем количество стволов, необходимых для охлаждения горящего резервуара по формуле:

1. Определяем требуемый расход воды для охлаждения, горящего РВС:

$$Q_{mp}^{охл.гор} = P \cdot j_{mp}^{охл.гор} = 3,14 \cdot 12,33 \cdot 0,5 = 19,3 \text{ л / с} \quad (5.2)$$

2. Определяем количество стволов РС-70 «А» для охлаждения, горящего РВС:

$$N_{ств}^{охл.гор} = Q_{mp}^{охл.гор} / q_{плс} = 19,3 / 7 = 3 \quad (5.3)$$

Принимаем 3 РС-70 «А»

3. Определяем фактический расход воды для охлаждения, горящего РВС из расчета 3 РС-70 «А»:

$$Q_{ф}^{охл.гор} = N_{плс}^{охл.гор} = 3 \cdot 7 = 21 \text{ л / с} \quad (5.4)$$

4. Определяем требуемый расход воды для охлаждения соседних резервуаров:

$$Q_{mp}^{охл.сос} = 0,5 \cdot 3,14 \cdot 12,33 \cdot 0,3 = 5,8 \text{ л / с} \quad (5.5)$$

5. Определяем количество стволов для охлаждения соседних РВС:

$$N_{ств}^{охл.гор} = Q_{mp}^{охл.гор} / q_{плс} = 5,8 / 7 = 1 \quad (5.6)$$

По технике безопасности на охлаждение соседних резервуаров подаётся не менее 2-х стволов. Принимаем на охлаждение 3-х резервуаров 6 стволов «А»:

$$Q_{ф}^{охл.сосед} = 6 \cdot 7 = 42 \text{ л / с} \quad (5.7)$$

6. Определяем фактический расход воды на охлаждение горящего, соседних резервуаров:

$$Q_{ф}^{охл.} = Q_{ф}^{охл.гор} + Q_{ф}^{охл.сос} = 21 + 42 = 63 \text{ л / с} \quad (5.8)$$

Всего 170,1 м³ воды.

7. Рассчитывает необходимое количество ГПС-600, необходимых для тушения резервуара:

$$N_{рез.гнс}^{туш.} = S_{рвс} \cdot j_{mp} / q_{гнс} \text{ раствора} = 120 \cdot 0,08 / 6 = 2 \text{ ГПС} - 600 \quad (5.9)$$

8. Определяем необходимое количество пенообразователя для тушения РВС:

$$T_m = 15 \text{ мин.} \quad (5.10)$$

$$W_{psc}^{муш.} = N_{enc} \cdot q_{enc\ no} \cdot K \cdot 15 \cdot 60 = 2 \cdot 0,36 \cdot 3 \cdot 15 \cdot 60 = 1944 \text{ л} \quad (5.11)$$

9. Определяем необходимое количество воды для тушения РВС:

$$Q^{муш.} = N_{enc} \cdot q_{enc\a\ вод.} = 2 \cdot 5,64 \cdot 3 \cdot 15 \cdot 60 = 30,45 \text{ м}^3 \rightarrow 11,28 \text{ л/с} \quad (5.12)$$

10. Определяем общее количество воды необходимое для тушения и охлаждения:

$$Q_{\epsilon}^{общ.} = Q_{\epsilon}^{охл.} + Q_{\epsilon}^m = 170,1 + 30,45 = 200,55 \text{ м}^3 \quad (5.13)$$

11. Определяем количество автоцистерн:

$$N_{ac} = Q_{\phi} / Q_{н} \cdot 0,8 = 74,28 / 32 = 3 \text{ АЦ} \quad (5.14)$$

12. Определяем численность личного состава:

$$N_{л/с} = 2 \cdot N_{плс} + N_{защ.} \cdot 2 + N_{м.лт} + N_{св} = 2 \cdot 2 + 9 \cdot 2 + 4 + 1 = 27 \text{ чел.} \quad (5.15)$$

13. Определяем количество отделений:

$$N_{отд} = N_{л/с} / N_{л/с\ отд} = 27 / 4 = 7 \text{ отделений} \quad (5.16)$$

Вывод: для ликвидации пожара необходимо привлекать силы и средства по вызову №3. Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны согласно варианту №1 представлена в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны согласно варианту №1.

Время от начала развития пожара, мин	Возможная обстановка на пожаре	Q _{тр} л/с	Введено стволов на тушение и защиту				Q _ф л/с	Рекомендации РТП
			Б	А	Л	ГПС СВП		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
T+0 T.+12	Произошел взрыв ГПВС внутри резервуара №5. На пожар прибыл караул ПЧ-145 УПБ и АСР п. Зольное г.о. Жигулёвск в составе 2 отделений (АЦП - 40)	63	-	6	-	-	42	1. Объявляет номер (ранг) пожара №3. 2. 1-ое отделение ПЧ АЦ установить на гребенку, проложить две магистральные линии, подать 3 ствола «А» на охлаждение горящего резервуара. 3. 2-ое отделение АЦ установить на гребенку проложить магистральную линию подает 3 ствола «А», 2 ств. на защиту резервуара №4, 1 ствол «А» на защиту резервуара №3. 4. Вызвать АПТ с ПЧ. 5. Установить связь с администрацией объекта.

Продолжение таблицы 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
T. +14	На пожар прибыл караул ПЧ-145 УПБ и АСР п. Зольное г.о. Жигулёвск в составе 2 х отделений на АЦП и АПТ	63	-	3	-	-	63	1. АЦ установить на ПГ №2 ЦППН, одну магистральную линию. подает 3 ствола «А», 2 ств. на защиту резервуаров №3,4 ,1 ствол «А» на охлаждение горящего резервуара личный состав АПТ осуществляет подготовку и подачу пенной атаки.
T+55 T+70	Локализация пожара Ликвидация пожара							Сбор ПТВ и личного состава.

Вариант № 2. В результате нарушения технологического процесса при перекачке дизельного топлива из одного резервуара в другой произошел розлив дизельного топлива с последующим возгоранием на площади 100 м².

1. Определение возможной обстановки на пожаре к моменту введения сил и средств:

$$T_{св} = T_{обн.} + T_{сообщ.} + T_{сб} + T_{сл.} + T_{бр} = 1мин. + 1мин. + 1мин + 5 мин. + 4мин = 12мин \quad (5.17)$$

Обстановка на пожаре на момент прибытия первого РТП произошел розлив дизельного топлива с последующим возгоранием на площади 100 м².

2. Определяем требуемый расход раствора пенообразователя на период тушения розлива дизтоплива:

$$Q_{тр.м} = S_n \cdot J_m = 100 \cdot 0,05 = 5 л / с \quad (5.18)$$

3. Определяем требуемое количество стволов ГПС-600 на тушение розлива:

$$N_{знс} = Q_p / q_{ств} = 5 / 6 = 1 ГПС - 600 \quad (5.19)$$

4. Определяем требуемое количество пенообразователя, необходимого для тушения, с учётом коэффициента запаса и нормативного времени тушения:

$$W_{но} = N_{знс} \cdot q_{ств} \cdot T \cdot 60 \cdot Kз = 1 \cdot 0,36 \cdot 10 \cdot 60 \cdot 3 = 648 л / ПО \quad (5.20)$$

5. Определяем требуемый расход воды на охлаждение и защиту соседних резервуаров:

$$Q_{тр}^3 = П_3 \cdot I_3 = 26 м^2 \cdot 0,3 л / с = 7,8 л / с \quad (5.21)$$

$$Q^3_{mp} = 7,8 \text{ л/с} \cdot 2 \text{ об.з} = 15,6 \text{ л/с} \quad (5.22)$$

6. Определяем требуемое количество стволов на охлаждение и защиту соседних резервуаров:

т.к. на вооружении ПЧ находятся лафетные стволы марки «комбинатор» с производительностью 40 л/сек, то:

$$N_{плс} = 0,5 \cdot P_p \cdot I^{sp}_{охл} = 0,5 \cdot 26 \cdot 0,8 = 10,4 \text{ л/м}^2\text{с} = 1 \text{ ПЛС} \quad (5.23)$$

На защиту ствольщиков необходимо подать 2 ствола РСК-50

7. Определяем фактический расход воды на тушение и защиту:

$$Q_f = Q_{туш} + Q_{защ} + Q_{з/ств} = 6 + 15,6 + 7 = 28,6 \text{ л/с} \quad (5.24)$$

8. Определяем требуемое количество автомобилей с учётом ёмкостей баков:

$$N_{ав} = W_{но} / W_{но\ автм} = 648 / 8000 = 1 \text{ АПТ} \quad (5.25)$$

9. Определяем требуемое количество автомобилей для тушения и защиты:

$$N_{ав} = (Q_f / Q_H \cdot 0,8) + 1 = 28,6 / 60 \cdot 0,8 + 1 = 2 \text{ АЦ} \quad (5.26)$$

10. Определяем требуемое количество личного состава:

$$N_{л/с} = 2 \cdot N_{зпс} + 1 \cdot N_{плс} + N_{рск} + 1 \cdot N_{мл} + 1 \cdot N_{ав} = 2 + 1 + 2 + 3 + 2 = 10 \text{ чел.} \quad (5.27)$$

11. Определяем требуемое количество отделений:

$$N_{отд} = N_{л/с} / 4 = 10 / 4 = 3 \text{ отд.} \quad (5.28)$$

Согласно приведенных расчетов для тушения данного условного пожара недостаточно сил и средств, находящихся на вооружении ПЧ-145 УПБ и АСР п. Зольное городского округа Жигулёвск.

Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны согласно варианту №2 представлена в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны согласно варианту №2.

Время от начала Развития пожара мин	Возможная обстановка на пожаре	л/с	Введено стволов на тушение и защиту				л/с	Рекомендации РТП
			Б	А	ПЛС	ГПС - 600		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
T+0 T1211 12	В результате нарушения технологического процесса при перекачке дизельного топлива из одного резервуара в другой произошел розлив дизельного топлива с последующим возгоранием на площади 100 м ² . На пожар прибыл караул ПЧ-145 УПБ и АСР п. Зольное г. Жигулёвск в составе 2 отделений (АЦ - 40)	15,6	2		1		47	1.Объявляет номер (ранг) пожара №3 2. 1-ое отделение ПЧ АЦ установить на гребенку, проложить две магистральные линии, подать ПЛС на охлаждение горящего резервуара. 3. 2-ое отделение АЦ установить на гребенку проложить магистральную линию подает 2 ст. «Б» на защиту ствольщиков. 4. Вызвать АПТ с ПЧ. 5.Установить связь с администрацией объекта.
T +14	На пожар прибыл караул ПЧ-145 УПБ и АСР п. Зольное г. Жигулёвск на АПТ	15,6	-	-	-	1	53	1АПТ осуществляет подготовку и подачу пенной атаки.
T+40	Локализация пожара							
T+55	Ликвидация пожара							Сбор ПТВ и личного состава.

Сведем оба расчета сил и средств в единую таблицу 5.4.

Таблица 5.4 - Сводная таблица расчета сил и средств, для тушения пожара

Вариант тушения	Прогноз развития пожара (площадь пожара, фронт пожара линейная скорость распространения, площадь тушения, объем тушения и т.п.)	Требуемый расход огнетушащих веществ, л·с ⁻¹	Количество приборов подачи огнетушащих веществ, шт.	Необходимый запас огнетушащих веществ, л	Количество пожарных машин, основных/специальных шт.	Предельные расстояния для подачи воды, м	Численность личного состава, количество звеньев ГДЗС чел./шт.
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Произошел взрыв ГПВС внутри резервуара №5. Диаметр резервуара 12,33 м; площадь зеркала 120 м ²	63	2 ГПС-600, 4ств. РСК- 50, 9ств РС-70	1944 л. ПО 200,55 м ³ вода	АЦП-4, АПТ-1	300 м	27 чел.
2.	В результате нарушения технологического процесса при перекачке дизельного топлива из одного резервуара в другой произошел розлив дизельного топлива с последующим возгоранием на площади 100 м ² .	15,6	1 ГПС-600, 2 ст. РСК- 50, 1 ст. ПЛС	648 л ПО	АЦП-2 АПТ-1	100м	10 чел.

В качестве дополнительного обеспечения пожарной безопасности на УПН «Жигулевская» АО «Самаранефтегаз» можно также предложить пожарный приемно-контрольный пусковой прибор согласно патенту, RU178456 [12]. Полезная модель относится к специализированным устройствам автоматизации и вычислительной техники и может быть использована для построения систем обнаружения и тушения пожаров, систем противодымной защиты зданий и сооружений, а также для создания автоматизированных систем контроля и управления технологическими процессами. Прибор обеспечивает прием, обработку входных сигналов различного типа, выдачу управляющих сигналов на средства пожаротушения, оповещения и на исполнительное технологическое оборудование, а также выполняет обмен с внешними устройствами по каналам RS-485.

Технический результат заключается в повышении надежности. В состав прибора входят:

- каркас, объединяющий модуль процессора МП с модулями ввода-вывода, количество которых определяется составом контролируемых датчиков и видом управляемого технологического оборудования;
- пульт управления, включающий в себя индикаторы и средство ввода данных и команд;
- блок питания.

Заявленный прибор отличается тем, что каждый из модулей ввода-вывода соединен общей шиной с модулем процессора, модуль процессора имеет дублированные интерфейсы связи, дополнительно соединен с блоком питания отдельной линией контроля состояния, и в состав прибора введен датчик вскрытия корпуса, соединенный с модулем процессора.

При этом прибор дополнительно содержит узел сетевого ввода, который связан с блоком питания. К нему подключены два независимых ввода питания - основной ввод питания и дополнительный резервный ввод питания, а также батарея аккумуляторов, причем узел сетевого ввода выполнен с возможностью автоматического выбора источника электропитания.

Помимо модуля 1 процессора, в число модулей, объединенных каркасом 2, установленным в корпусе прибора, входят различные комбинации и наборы модулей ввода-вывода. Состав набора модулей ввода-вывода, а также их количество определяются составом контролируемых датчиков и видом управляемого технологического оборудования. Выбор осуществляется, в частности, из номенклатуры модулей, отображенных в составе каркаса на рисунке 5.1.

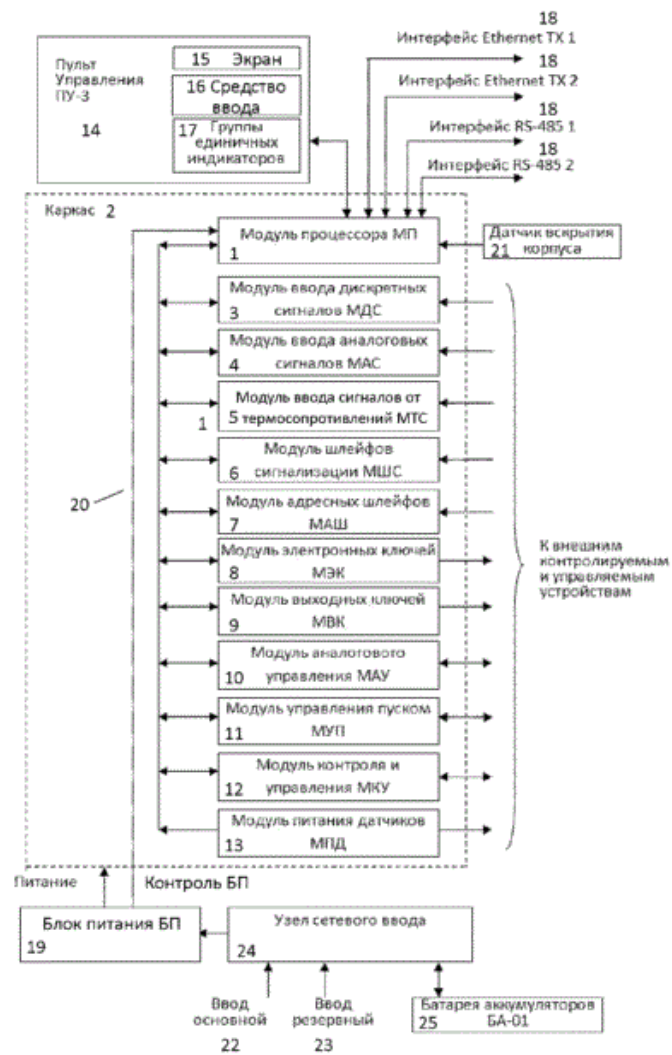


Рисунок 5.1 - Структурная схема одного из вариантов осуществления прибора приемно-контрольного пожарного пускового ППКП

Прибор содержит также пульт 14 управления, имеющий экран 15 дисплея, например, жидкокристаллический, средство 16 ввода данных и команд, например, клавиатуру, и группы единичных индикаторов 17, дублированные интерфейсы 18 связи.

Модуль 1 процессора дополнительно соединен с блоком 19 питания отдельной линией 20 контроля состояния, и в состав прибора введен датчик 21 вскрытия корпуса.

Для повышения надежности заявленного прибора, питание прибора выполнено от двух независимых источников питания, которое может подаваться через первый основной ввод 22 или второй резервный ввод 23.

Заявленный прибор может включать в себя узел 24 сетевого ввода, который выполнен с возможностью осуществлять автоматический выбор источника питания и переходить на резервный ввод 23 в случае пропадания напряжения питания на основном вводе 22. Если напряжения на основном вводе 22 и резервном вводе 23 отсутствуют, питание выполняется от предусмотренной резервной батареи 25 аккумуляторов БА-01.

Данное техническое решение промышленно реализуемо, обладает расширенными функциональными возможностями, выполнено на современной элементной базе, обладает повышенной надежностью и защищенностью.

6 Требования охраны труда и техники безопасности

При ведении аварийно-спасательных работ в горящих зданиях (сооружениях) особое внимание обращать на состояние горящих и тлеющих конструкций, их устойчивость. При появлении опасности их обрушения (прогибов, оголения арматуры,) предупредить рядом работающих и принимать меры по предупреждению их обрушения способами: непосредственного охлаждения струями воды; экранирования водяной завесой; снижения температуры в горящем помещении; снятия нагрузки с конструкции, которой угрожает обрушение.

При невозможности предотвращения обрушения выйти из зоны возможного падения.

При внезапном повышении интенсивности теплового излучения, выбросе пламени и отсутствии защитной одежды, использовать для защиты имеющиеся средства: орошение работающих водой, экраны из асбоцементных плит, досок, фанеры и т.п.

При необходимости вскрытия горящих конструкций работу начинать только при отсутствии там или отключении имеющихся электрической или газовой сетей, при вскрытии не допускать ослабления несущих конструкций.

Вскрывать конструкции с пустотами только после подачи ствола, с применением мер предосторожности и страховки на случай возможного выброса пламени и раскаленных газов.

Вскрытие кровли зданий или покрытий производить группами по 2-3 человека с обязательной страховкой спасательными веревками и поясными карабинами.

При необходимости сбрасывания конструкций убедиться, что на пути их падения нет людей, пожарной и другой техники, электрических и газовых сетей. В местах сбрасывания конструкций выставляется пост, в темное время суток — это место должно быть освещено.

Оказывать помощь в выводе (выносе) пострадавших в случае, когда

пути спасения задымлены и неизвестны пострадавшим, они морально подавлены, растеряны или находятся в состоянии сильного возбуждения, а также в случаях, когда пострадавшие не способны самостоятельно передвигаться.

Для вывода (выноса) выбирать кратчайший и наиболее безопасный путь спасения, руководствуясь допустимым временем нахождения людей под воздействием опасных температур и теплового излучения [7].

Если на избранном, наиболее безопасном пути спасения существует опасность выброса пламени или продуктов горения, или путь спасения может быть отрезан, то подача стволов для обеспечения вывода людей обязательна.

При высоких значениях температуры и теплового излучения на пути спасения вывод следует осуществлять под прикрытием водяной завесы, головы спасаемых обернуть мокрой тканью, зону преодолевать по возможности быстро, осторожно, зону открытого огня преодолевать бегом.

При большом количестве пострадавших вывод осуществлять группами 10-15 человек. Особое внимание обращать на недопущение паники [8].

7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде

7.1 Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС

Согласно приказу МЧС России от 20.10.2017 N 452: «Караульная служба предназначена для поддержания постоянной готовности дежурных караулов (дежурных смен) подразделений, обеспечения тушения пожаров и проведения АСР. В целях осуществления караульной службы личный состав подразделений (далее - караул, дежурная смена) использует пожарную и аварийно-спасательную технику, пожарный инструмент и аварийно-спасательное оборудование, средства связи и управления, огнетушащие вещества. Период несения караульной службы личным составом караула (дежурной смены) включает в себя их участие в тушении пожаров и проведении АСР, осуществление повседневной деятельности путем непрерывного дежурства в течение установленного рабочего дня (суток) (далее - дежурство)» [3].

Предназначение караульной службы - поддерживать постоянную готовность подразделений дежурного караула, обеспечивать тушение источников возгорания, проводить аварийно-спасательные работы. Для достижения целей исполнения служебных обязанностей личным составом караульного подразделения (дежурной смены) применяется использование пожарной, аварийной, спасательной техники, пожарного инструмента, различных видов оборудования, средства связи, огнетушащих веществ. Во время исполнения караульной службой своих непосредственных обязанностей по непрерывному круглосуточному дежурству смен, личный состав участвует в погашении пожарных возгораний, проводит аварийные или спасательные работы.

К основополагающим направлениям деятельности караульных служб относят:

- обеспечивать постоянную готовность дежурной смены (караул) к выполнению деятельности по борьбе с возникшими пожарами, проводить аварийно-спасательные работы во время дежурств;

- обеспечивать быстрое восстановление сотрудников караула по завершению поставленной задачи (тушение пожара, аварийные и спасательные работы);

- осуществлять постоянное контролирование исправности пожарных систем обеспечения водой во время противопожарных учений и ПТЗ, осматривать проезды на территории выездов из расположения пожарной части, контролировать средства связи на наличие исправности;

- изучать местоположения противопожарных систем обеспечения водой территории вызова пожарной части;

- поддерживать дисциплину сотрудников подразделений на должном уровне;

- поддерживать взаимосвязь подразделений и служб материального обеспечения;

- проводить охрану объектов, принадлежащих структурному подразделению и его месторасположению, соблюдать в них требуемый порядок, проводить необходимые хозяйственные работы.

7.2 Организация занятий с личным составом караула

Выполняя свои должностные функции, сотрудники состава караульной службы (дежурная смена) должны:

- тщательно и исполнительно нести службу;

- точно и в сроки обеспечивать выполнение приказов и распоряжений руководителей;

- постоянно повышать профессионализм; в сохранности содержать вверенное имущество;

- не ронять авторитет противопожарной службы; исполнять предписания и установленные нормы поведения, дисциплины; охранять вверенные служебные и государственные секреты.

Сотрудниками караула осуществляется исполнение таких мероприятий: проводятся обучающие занятия с личным составом дежурной смены по плану профессионального обучения; проводится оперативное и тактическое изучение районов выездов; осуществляется проработка документации предварительной планировки деятельности подразделения на тушении пожара и при выполнении спасательных аварийных работ; осуществляется контроль исправности технических средств, специального оборудования и инструментов; проводится контроль состояния систем обеспечения водой; разрабатываются методики привлечения сотрудников, которые свободны в данное время от дежурства караула, к пожаротушению; выполнение других функций по исполнению служебных полномочий караульной службы.

7.3 Составление оперативной карточки пожаротушения

Составление оперативной карточки пожаротушения для УПН «Жигулевская» АО «Самаранефтегаз» начинается с характеристики местности, где расположен рассматриваемый объект (рисунок 7.1).

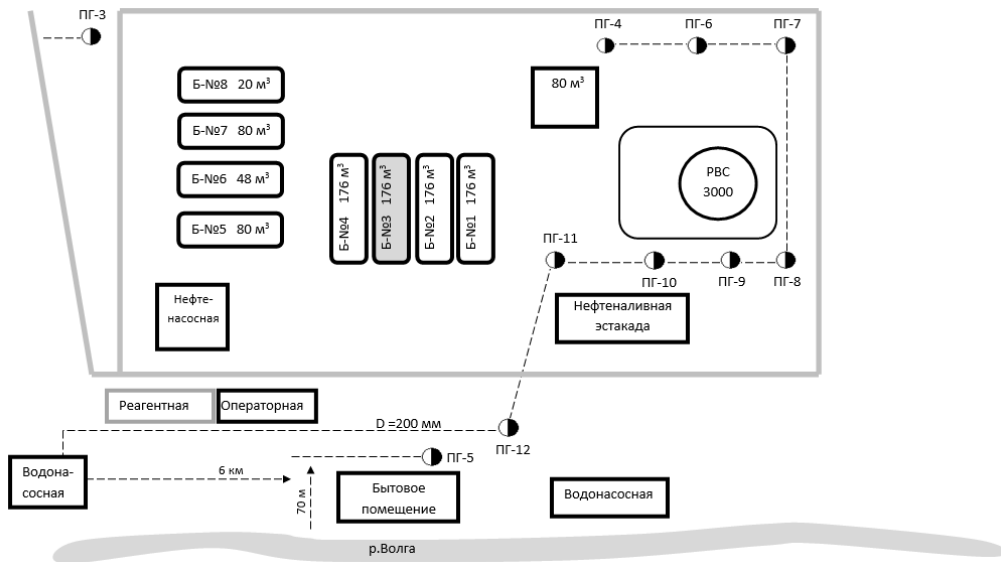


Рисунок 7.1 - Съема местности расположения УПН «Жигулевская» АО «Самаранефтегаз»

Далее в карточке необходимо отразить схему проезда (рисунок 7.2).

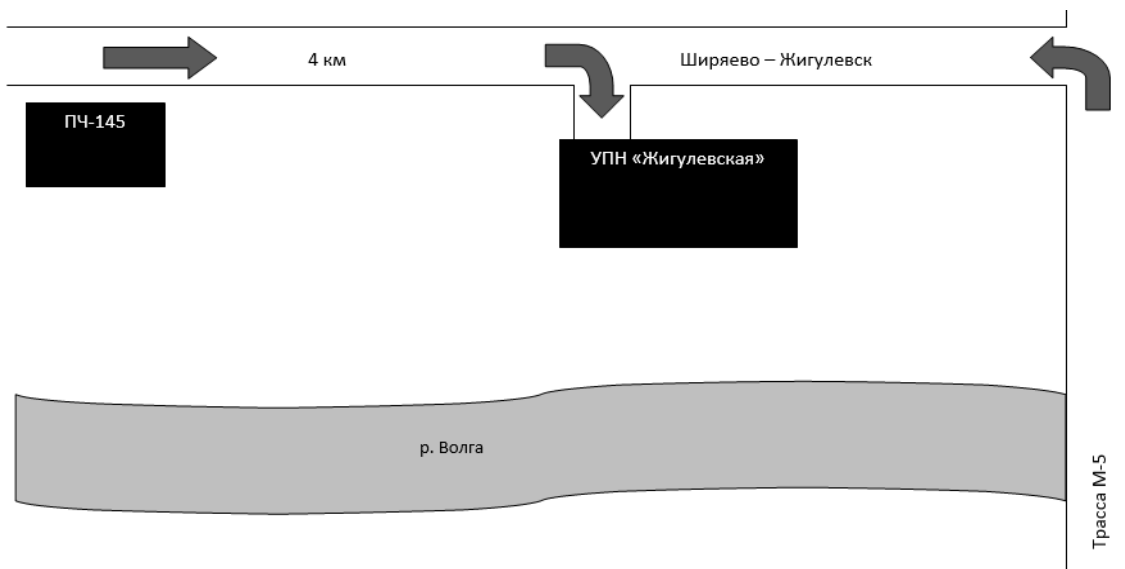


Рисунок 7.2 - Маршрутная схема УПН «Жигулевская» АО «Самаранефтегаз»

8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации

Организацию испытания пожарной техники на УПН «Жигулевская» АО «Самаранефтегаз» рассмотрим на примере проверки пожарных гидрантов. Техническая проверка пожарных водоемов включает в себя:

- проверку без пуска воды;
- проверку состояния водоема - проверяется состояние люков-лазов, вентиляционных труб, лестниц, исправность задвижки в «сухом» колодце, наличие решетки на соединительном трубопроводе;
- проверку возможности забора воды из пожарного водоема;
- проверку соответствия фактической пропускной способности выходного трубопровода её проектному значению - проверка производится установкой пожарного автомобиля (автоцистерны или пожарной насосной станции) на заборный колодец. При проверке на водоотдачу производится промывка выходного трубопровода;
- проверку на водоотдачу пожарных водоемов, состоящих из наземных резервуаров (емкостей);
- проверку соответствия координат на указателе - проводится при помощи рулетки;
- проверку даты технического обслуживания (ремонта) - не реже одного раза в три года водоем должен зачищаться от грязи и иловых отложений обслуживающим персоналом предприятия (объекта).

По результатам технической проверки пожарных водоемов комиссией составляется Акт проверки пожарных водоемов к работе в осенне-зимний (весенне-летний) период в двух экземплярах с указанием замечаний, подлежащих устранению (Приложение А).

Один экземпляр Акта ручается под роспись должностному лицу охраняемого объекта, а второй экземпляр Акта находится в пожарном подразделении Общества. Допускается составление акта проверки пожарных

водоемов к работе осенне-зимний (весенне-летний) период по иной форме, используемой на охраняемом предприятии.

9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Эксплуатация установки подготовки нефти не может исключить пролива или утечки средств, которые там хранятся. Соответственно УПН «Жигулевская» АО «Самаранефтегаз» представляет собой угрозу экологической безопасности для воздуха, почвы, ближайших водоемов. Существует определенная классификация подобных загрязнений:

- постоянные (пары резервуаров, выбросы при сливе-наливе продукта, которые невозможно исключить);
- периодические (заправка цистерн);
- случайные (проливы аварийные или ремонтные).

Вторая и третья группы в приведенной классификации в особенности загрязняют экосферу. Рассмотрим статистику общей эмиссии загрязнения УПН «Жигулевская» АО «Самаранефтегаз» (рисунок 9.1).



Рисунок 9.1 - Статистика общей эмиссии загрязнения УПН «Жигулевская» АО «Самаранефтегаз»

Итак, можно сказать, что основное загрязнение происходит все-таки не

при аварийных ситуациях, а при обычном режиме работы установки подготовки нефти, при сливе-наливе продукта (25% и 30% соответственно). Таким образом, необходимо обратить внимание на снижение загрязняющих выбросов при стандартной работе УПН «Жигулевская» АО «Самаранефтегаз» [17].

9.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду

Основные направления снижения влияния предприятия на окружающую среду - ввод современных технологических установок, совершенствование технологических процессов, применение современных технологий очистки газовых выбросов и промышленных стоков, утилизации промышленных отходов, производство нефтепродуктов с улучшенными экологическими свойствами. В результате первого этапа модернизации воздействие УПН «Жигулевская» АО «Самаранефтегаз» на окружающую среду снизилось на 36%.

Ежедневный производственный экологический контроль проводится независимой лабораторией в 7 точках по 13 веществам на границе санитарно-защитной зоны и по периметру предприятия с целью проверки качества воздуха и его соответствия установленным нормам.

В качестве методов и средств для минимизации воздействия на окружающую среду на УПН «Жигулевская» АО «Самаранефтегаз» используются следующие мероприятия (рисунок 9.2).



Рисунок 9.2 - Методы и средства для минимизации воздействия на окружающую среду на УПН «Жигулевская» АО «Самаранефтегаз»

В настоящее время на УПН «Жигулевская» АО «Самаранефтегаз» реализуется масштабная инвестиционная программа по модернизации производства для увеличения глубины переработки, повышения экологической и промышленной безопасности.

9.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

Рассмотрим схему процесса управления отходами на УПН «Жигулевская» АО «Самаранефтегаз» (рисунок 9.3).

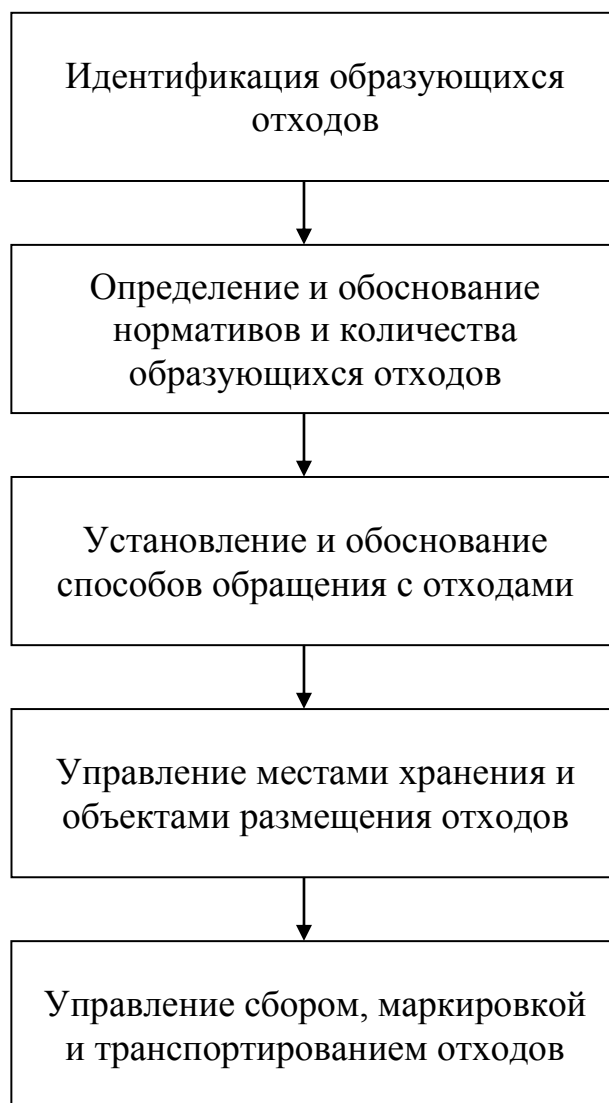


Рисунок 9.3 - Порядок управления отходами на УПН «Жигулевская»
АО «Самаранефтегаз»

Для того, чтобы предотвратить утечку ГСМ при их сливе-наливе необходимо:

- следить за герметичностью и исправностью технологического состояния резервуаров и их оборудования;
- проводить периодический осмотр дыхательных клапанов во избежание утечек;
- следить за замерными и сливными устройствами, их герметичностью, особенно контролировать их во время процесса слива-налива;
- применять новое современное оборудование для герметизации при

сливе ГСМ - быстросъемные муфты;

- следить за заполнением резервуара во избежание перелива;
- поставить оборудование, обеспечивающее улавливание возможных утечек.

10 Экономическая эффективность предлагаемых мероприятий

10.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации

План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности УПН «Жигулевская» АО «Самаранефтегаз» представлен в приложении Б.

Помещения УПН «Жигулевская» АО «Самаранефтегаз» оборудованы системой пожаротушения от АЦ (сухотруб и тремя ГПСС-600).

Рассмотрим смету затрат прибор приемно-контрольный пожарный пусковой (Патент RU178456.) на УПН «Жигулевская» АО «Самаранефтегаз» (таблица 10.1).

Таблица 10.1 - Смета затрат на установку

Статья	Сумма, руб.
Монтажные работы	50 000
Цена оборудования	154 782
Комплектующие	1 500
Пуско-наладочные работы	2 700
Итого:	208 982

Таблица 10.2 - Исходные данные для расчетов

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
1	2	3	4	5
Общая площадь	м ²	F	2018	
Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов	Руб/м ²	C _т	15 000	7000
Стоимость поврежденных частей здания	руб/м ²	C _к	25000	15000
Вероятность возникновения пожара	1/м ² в год	J	3,1*10 ⁻⁶	
Площадь пожара на время тушения первичными средствами	м ²	F _{пож}	12	
Вероятность тушения пожара первичными средствами	-	p ₁	0,79	
Вероятность тушения пожара привозными средствами	-	p ₂	0,86	

Продолжение таблицы 10.2

1	2	3	4	
Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами	-	-	0,52	
Коэффициент, учитывающий косвенные потери	-	к	1,63	
Линейная скорость распространения горения по поверхности	м/мин	$v_{л}$	0,5	
Время свободного горения	мин	$B_{свг}$	15	
Стоимость оборудования	Руб.	К	-	208 982
Норма амортизационных отчислений	%	$H_{ам}$	-	1
Коэффициент транспортно-заготовительно-складских расходов	-	$k_{гзср}$	-	1,3
Стоимость 1 кВт·ч электроэнергии	Руб.	$Ц_{эл}$	-	0,8
Годовой фонд времени работы установленной мощности	ч	T_p	-	0,84
Установленная электрическая мощность	кВт	N	-	0,12
Коэффициент использования установленной мощности	-	$k_{им}$	-	30

С учетом того, что подразделения пожарной охраны придут своевременно, то принимаем, что пожар находится в пределах одного помещения. Определяем площадь:

$$F'_{пож} = n \left(\frac{B_{св.г}}{v_{л}} \right)^2 = 3,14 \cdot 0,5 \times 15^2 = 176,6 \quad (10.1)$$

10.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации

Годовые потери для 1-го варианта:

При тушении первичными средствами пожаротушения и отсутствия газовой АУПТ материальные годовые потери рассчитываются по формуле:

$$M\Pi = M(\Pi_1) + M(\Pi_2), \quad (10.2)$$

$M(\Pi_1), M(\Pi_2)$ — мат.ожидание потерь в год, от пожаров, ликвидированных первичными и привозными средствами пожаротушения:

$$M(\Pi_1) = JFC_m F'_{пож} (1 + k) \bar{p}_1 \quad (10.3)$$

$$M(\Pi_2) = JFC_m F'_{пож} + C_k \cdot 0,52 (1 + k) \bar{p}_1 \bar{p}_2 \quad (10.4)$$

$$M\Pi_1 = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 2016 \cdot 15000 \cdot 12 \cdot 1 + 1,63 \cdot 0,79 = 2337,3 \text{ руб/год}$$

$$M \Pi_2 = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 2016 \cdot (15000 \cdot 176,6 + 25000) \cdot 0,52 \cdot (1+1,63) \cdot (1-0,79) \cdot 0,95 = 104799,5 \text{ руб/год}$$

Годовые потери для 2-го варианта:

При оборудовании УПН «Жигулевская» АО «Самаранефтегаз» прибором приемно-контрольным пожарным пусковым потери рассчитываются:

$$M \Pi = M(\Pi_1) + M(\Pi_3) \quad (10.5)$$

$M(\Pi_1), M(\Pi_3)$ — мат.ожидание потерь в год, от пожаров, ликвидированных первичными и привозными средствами пожаротушения, с учетом газовой АУПТ:

$$M \Pi_1 = JFC_m F_{\text{пож}} (1+k) p_1, \quad (10.6)$$

$$M \Pi_2 = JFC_m F'_{\text{пож}} + C_k \cdot 0,52 (1+k) p_1 p_2, \quad (10.7)$$

$$M \Pi_1 = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 2016 \cdot 7000 \cdot 12 \cdot 1,63 \cdot 0,79 = 1090,7 \text{ руб/год}$$

$$M \Pi_3 = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 2016 \cdot (1+1,63) \cdot (1-0,79) \cdot 0,95 = 0,003$$

Таким образом, общие ожидаемые годовые потери составят:

$$M \Pi_1 = 2337,3 + 104799,5 = 107136,8 \text{ руб/год}$$

$$M \Pi_2 = 1090,7 + 0,003 = 1090,703 \text{ руб/год.}$$

10.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий

Рассчитываем интегральный экономический эффект I при норме дисконта 10%.

$$I = \sum_{t=0}^T (M \Pi_1 - M \Pi_2) / (C_2 - C_1) \cdot \frac{1}{(1+HD)^t} - (K_2 - K_1), \quad (10.8)$$

$M(\Pi_1), M(\Pi_2)$ — расчетные годовые материальные потери в базовом и планируемом вариантах, руб/год;

K_1 и K_2 — капитальные вложения на осуществление противопожарных мероприятий в базовом и планируемом вариантах, руб.;

C_2 и C_1 — эксплуатационные расходы в базовом и планируемом

вариантах в t -м году, руб/год.

В качестве расчетного периода T принимаем 10 лет.

Эксплуатационные расходы по вариантам в t -м году определяются по формуле:

$$C_2 = C_{ам} + C_{к.р} + C_{т.р} + C_{с.о.л} + C_{о.в} + C_{эл} = 4242,2 + 24,19 = 4266,39 \text{ руб.} \quad (10.9)$$

Годовые амортизационные отчисления составят:

$$C_{ам} = K_2 \cdot H_{ам} / 100 = 208982 \cdot 1\% / 100 = 2089,82 \text{ руб.}, \quad (10.10)$$

$H_{ам}$ - норма амортизационных отчислений.

Затраты на электроэнергию ($C_{эл}$) определяют по формуле:

$$C_{эл} = Ц_{эл} \cdot N \cdot T_p \cdot k_{и.м} = 0,8 \cdot 0,84 \cdot 0,12 \cdot 30 = 24,19 \text{ руб.} \quad (10.11)$$

N - установленная электрическая мощность, кВт;

$Ц_{эл}$ - стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, руб.;

T_p - годовой фонд времени работы установленной мощности, ч;

$k_{и.м}$ - коэффициент использования установленной мощности.

Интегральный экономический эффект составит 46765,1 руб. на второй год осуществления проекта. Оборудование УПН «Жигулевская» АО «Самаранефтегаз» прибором приемно-контрольным пожарным пусковым целесообразно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассматриваемый объект – установка подготовки нефти, расположена в Самарской области рядом с селом Зольное. УПН «Жигулевская» входит в состав АО «Самаранефтегаз» с 1967 года. Установка занимает площадь – 6,2 гектаров.

Назначение установки - деэмульсация жидкости, которую получают из Жигулевского и Стрельненского месторождений. Результатом деэмульсации является кондиционная нефть третьей группы качества и сточная вода, которая в дальнейшем закачивается в скважины. Также на установке созданы условия для хранения сырой нефти.

АО «Самаранефтегаз» в настоящее время проводит работы по модернизации УПН «Жигулевская», чтобы увеличить глубину проработки скважин, но с повышением уровня промышленной и экологической безопасности.

Для более комплексной модернизации в настоящем исследовании было предложено использование контрольно-пускового прибора согласно патентному изобретению RU178456 [1].

Предлагаемое устройство несет функцию вычислительной техники и направлено на обнаружение и тушение пожара, обладает противодымной системой защиты. Все системы контроля автоматизированы для управления технологическим процессом.

Контрольно-пусковой прибор принимает и обрабатывает входные данные с установленных на объекте датчиков и выдает управляющие сигналы на подключенные средства пожаротушения. Обмен данными с внешними устройствами выполняется по каналам RS-485, Ethernet TX.

Достоинствами предлагаемого изобретения является простота реализации на уже существующем объекте, расширяет используемый функционал средств пожаротушения, отличается повышенной надежностью.

Дополнительно был рассчитан экономический эффект от

предлагаемого устройства. Он составил 46765,1 руб. на второй год осуществления проекта.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. О пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.12.1994 N 69-ФЗ (ред. от 29.07.2017). URL: <http://base.garant.ru/10103955/> (дата обращения 25.05.2018)
2. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 10.07.2012). URL: <http://base.garant.ru/12161584/> (дата обращения 25.05.2018)
3. Об утверждении Порядка организации службы в подразделениях пожарной охраны [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 20.10.2017 N 452 (ред. от 20.10.2017). URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/12086560/> (дата обращения 27.05.2018).
4. Технологический регламент на эксплуатацию УПН «Жигулевская» [Текст]. АО «Самаранефтегаз», Самара, 2011.
5. Ахматвалиева Е.Р., Солодовников А.В. Повышение безопасности насосной станции на основе моделирования образования и рассеивания пожаровзрывоопасных смесей [Текст] // Научный журнал «Нефтегазовое дело». 2013. № 2. - с. 12.
6. Волхонский, В.В. Системы физической защиты. Основы теории / [Текст] В.В. Волхонский : учебное пособие. — СПб. : Университет ИТМО, 2017. — 102 с.
7. Галлямов М.А., Валикеева А.М., Нуриева А.Ф. Методы повышения взрывобезопасности в резервуарном парке [Текст] // Научный журнал «Нефтегазовое дело». 2015. № 4. - с. 22.
8. Демёхин Ф.В., Таранцев А.А., Белов Д.И. О проблеме тушения пожаров в резервуарах с кольцевой защитной стенкой [Текст] // Научный журнал «Нефтегазовое дело». 2014. № 3. - с. 18.
9. Зернов, С.И. Первоначальные действия по факту пожара / [Текст] С.И. Зернов, Е.Ю. Павлов : учебно-практическое пособие. - М. : Академия ГПС МЧС России, 2015. - 159 с.

10. Кокорин В.В., Романова И.Н. Проблемы эффективного тушения пожаров вертикальных стальных резервуаров в слой горючего [Текст] // Научный журнал «Нефтегазовое дело», 2012. № 3. - с. 255-260.

11. Королев, Д.С. Прогнозирование пожароопасных свойств веществ / [Текст] Д.С. Королев, А.В. Калач. - Воронеж : Воронежский институт - филиал Ивановской пожарно-спасательной академии государственной противопожарной службы МЧС России, 2018. — 100 с.

12. Патент RU178456. Прибор приемно-контрольный пожарный пусковой. Авторы: Голубев В.А., Андреев А.А., Антипов О.Е., Шершнева А.А., Ливинский Д.В. 04.04.2018. [Электронный ресурс] : Бюлл. №10. - URL: http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru#docNumber=60&docId=43efd7b2c96b226fb341ff74c78f2de4

13. Пеньков, Т.С. Основы построения технических систем охраны периметров / [Текст] Т.С. Пеньков : учебное пособие. — Москва, 2015. — 20 с.

14. Полшков, А.В. Технические средства охраны / [Текст] А.В. Полшков, А.С. Шабуров : конспект лекций. — Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2013. — 249 с.

15. Савчук, О.Н. Безопасность жизнедеятельности. Технические средства защиты / [Текст] О.Н. Савчук, В.А. Балабанов. - СПб. : Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2012. — 128 с.

16. Самошин, Д.А. План эвакуации при пожаре / [Текст] : учебное пособие. — М. : Академия ГПС МЧС России, 2016. — 80 с.

17. Тельцова Л. З., Гайсин Л. В. Экологическая оценка влияния отходов на окружающую среду // Молодой ученый. — 2017. — №18. — С. 129-132.

18. Тихонов. В.А. Концептуальные основы создания и применения системы защиты объектов / [Текст] В.А. Тихонов, В.А. Ворона. - М. : Горячая линия - Телеком, 2012. — 196 с.

19. Ушаков, В.А. Обеспечение безопасности объектов. Физическая

защита / [Текст] В.А. Ушаков. - М. : Издательские решения, 2018. — 190 с.

20. Хомяков, О.В. Способы и средства защиты личного состава при чрезвычайных ситуациях / [Текст] О.В. Хомяков, И.В. Огурцов, Ю.И. Шульгов. - Вологда : ВИПЭ ФСИН России, 2017. — 26 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Акт

проверки пожарных водоемов к работе в осенне-зимний (весенне-летний) период
20__ г.

от «__» _____ 20__ г.

Комиссия в составе: _____
(указывается должность, Ф.И.О представителей)

провела проверку технического состояния пожарных водоемов _____

(установка, участок, цех и т. п.)

Состояние подъездов _____

Объем (м. куб.) _____

Исполнение водоема _____

(подземный, надземный)

Состояние теплоизоляции (электрообогрева) _____

Наличие указателей _____

Состояние _____ водоема

(заполнен, не заполнен водой)

Состояние _____ заборных _____ устройств

(заборные колодцы, соединительные устройства)

Состояние системы пополнения _____

Выводы:

Подписи членов комиссии:

(подпись) _____ *Ф.И.О.*

(подпись) _____ *Ф.И.О.*

(подпись) _____ *Ф.И.О.*

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

№ п/п	Направления работы и мероприятия по выполнению должностных обязанностей	Ежеднев.	Еженед.	Ежемес.	Полугод.	Год	
Пожарная безопасность							
1.	Разработка или уточнение основных планирующих документов о противопожарных мероприятиях и назначении ответственных за пожарную безопасность:				+	+	
	- Приказ о противопожарных мероприятиях и назначении ответственных за пожарную безопасность					+	
	- Инструкции о мерах пожарной безопасности в здании и на прилегающей территории	постоянно					
	- Журнал инструктажа					+	
	- План действий администрации и персонала в случае пожара					+	
	- Инструкция дежурному администратору по пожарной безопасности					+	
	- Памятка о мерах пожарной безопасности					+	
	- Стенды по противопожарной безопасности					+	
	- Планы (схемы) эвакуации людей при пожаре					+	
- Акты выполненных работ (пропитки, проверки наличия и исправности первичных средств пожаротушения, замеры сопротивления изоляции, проверки противопожарного водопровода и др.)				+	+		
2.	Разработка предложений по финансированию расходов на пожарную безопасность, представление расчетов-заявок на пожарное оборудование и имущество	Весь период					