

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

Институт Машиностроения
(институт)

Управление промышленной и экологической безопасностью
(кафедра)

20.03.01 Техносферная безопасность
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Пожарная безопасность

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Оценка надежности работы водопроводных сооружений при пожаре
УКПГ ООО «Газпром Добыча Ноябрьск»

Студент(ка)	<u>А.В. Коваленко</u> (И.О.Фамилия)	_____
Руководитель	<u>О.Ю. Щербакова</u> (И.О.Фамилия)	_____
Консультанты	<u>В.Г. Виткалов</u> (И.О.Фамилия)	_____

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

Краткое содержание ВКР: ВКР начинается с введения, где определена его актуальность ввиду необходимости модернизации противопожарной защиты объектов газовой отрасли. В первом разделе приведена общая характеристика объекта. Второй раздел описывает технологический процесс и пожарную опасность объекта и технологического процесса. В третьем разделе описывается система противопожарной защиты зданий и сооружений, пожаротушение объекта, пожарная сигнализация. В четвертом разделе описывается организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений, организация проведения спасательных работ и задачи добровольной пожарной дружины. Пятым разделом ВКР является охрана труда. Описываются основные мероприятия по обеспечению безопасных и безвредных условий труда, обеспечение работающего персонала средствами индивидуальной защиты и предохранительными приспособлениями. А так же основные мероприятия по охране труда. В шестом разделе описываются системы противопожарной защиты объекта. А именно речь идет о наружных и внутренних сетях противопожарного водоснабжения. Седьмой раздел описывает экспертизу проектов противопожарного водоснабжения, и методику рассмотрения наружных противопожарных водопроводов. В восьмом разделе говорится об оценке надежности работы противопожарного водоснабжения при пожаре на объекте, режимы работы резервных элементов, системы водоснабжения, как и все технические системы обслуживания. В девятом разделе описываются способы модернизации систем противопожарного водоснабжения, предложены мероприятия по установке гидранта Дорошевского, а также лафетные стволы ЛС-П20У. В десятом разделе приведен расчет сил и средств необходимых для ликвидации ЧС на объекте с учетом инженерно-технических мероприятий. Определяется время свободного горения, время разворачивания от гидранта, время разворачивания в здании, расход воды на тушение пожара, расчетная площадь пожара разлитого

нефтепродукта, общее количество стволов для защиты оборудования, общее количество автомобилей, общее количество личного состава. В одиннадцатом разделе описывается экономическая оценка эффективности предложенных мероприятий. Приводится расчет затрат на прокладку водопроводной сети, текущих затраты, затраты на заработную плату, общая же сумма материального ущерба. В двенадцатом разделе – сравнение вариантов противопожарного водоснабжения и выбор экономически эффективного. Произведен расчет оценки величины экономического эффекта, величина экономического эффекта за нормативный срок окупаемости дополнительных капитальных вложений, смета на приобретения и монтаж пожарного водоснабжения, технико-экономическое сравнение двух вариантов систем противопожарного водоснабжения. Далее идет общее заключение о ВКР и список использованных источников. Пояснительная записка – 60 листов. Количество графической части формата А1 – 7 чертежей, рисунки- 3 шт., таблицы - 4 шт.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.....	9
1 Оперативно-тактическая характеристика УКПГ ООО «Газпром Добыча Ноябрьск».....	9
1.1 Расположение и особенности климатической зоны.....	9
1.2 Общие сведения об объекте.....	10
1.3 Цех входа и сепарации газа.....	11
1.4 Электроснабжение.....	12
1.5 Отопление и вентиляция.....	13
2 Технологический раздел.....	14
2.1 Технологический процесс и технологические характеристики.....	14
2.2 Пожарная опасность объекта.....	15
2.3 Пожарная опасность технологических процессов.....	16
3 Система противопожарной защиты зданий и сооружений.....	18
3.1 Пожаротушение.....	

объекта.....	18
3.2 Пожарная сигнализация.....	19
4 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений.....	22
4.1 Организация проведения спасательных работ.....	22
4.2 Задачи добровольной пожарной дружины.....	23
5 Охрана труда.....	24
6 Противопожарное водоснабжение.....	25
6.1 Системы противопожарной защиты УКПГ ВяГП.....	25
6.2 Наружные сети противопожарного водоснабжения.....	25
6.3 Внутренние сети противопожарного водоснабжения.....	26
7 Экспертиза проектов противопожарного водоснабжения	2
8	
7.1 Методика рассмотрения проектов наружных противопожарных водопроводов.....	28
8 Оценка надежности работы противопожарного водоснабжения при пожаре на УКПГ ВяГП.....	29
9 Способы модернизации систем противопожарного водоснабжения УКПГ.....	32

10	Расчет сил и средств необходимых для ликвидации ЧС на УКПГ ВЯГП с учетом предложенных инженерно-технических мероприятий.....	35
11	Экономическая оценка эффективности предложенных мероприятий.....	44
12	Сравнение вариантов противопожарного водоснабжения и выбор экономически эффективного.....	50
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	56
	ОПРЕДЕЛЕНИЯ	
	ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	
	СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	
	ПРИЛОЖЕНИЯ	

ВВЕДЕНИЕ

Главной причиной пожаров остается несоблюдение требований пожарной безопасности. На сегодняшний день проблема возникновения и тушения пожаров остается нерешенной, несмотря на большое количество разработок в области систем пожаротушения нефтепродуктов.

Пожарная опасность объектов нефтегазовой промышленности характеризуется: сложными технологическими установками, большим количеством легковоспламеняющихся жидкостей, а также емкостей, в которых продукты находятся под большим давлением.

На нефтегазоперерабатывающих объектах небольшой очаг горения может превратиться в крупный пожар, который влечет за собой огромный материальный ущерб предприятия. Следовательно, на объектах должны предусматриваться мощные противопожарные водопроводы низкого и высокого давления.

Основным направлением дипломной работы является проведение оценки надежности работы водопроводных сооружений при пожаре.

Вопросы противопожарного водоснабжения находятся в центре внимания по борьбе с пожарами. Для успешной борьбы с пожарами требуется бесперебойная работа систем противопожарного водоснабжения. Недостаточная мощность водопровода, низкие напоры воды, неправильно устроенные водопроводные сооружения, чрезмерная удалённость водоисточников от зданий и сооружений приводит в некоторых случаях к тому, что работа по тушению пожара сильно усложняется, а иной раз становится невозможной.

В неблагоприятных условиях пожары приводят к большому материальному ущербу. Для снижения риска при пожаре очень важна надежность и слаженность работы системы противопожарного водоснабжения. Надежность системы должна подкрепляться ее

многофункциональностью, ведь пожарная техника должна постоянно пребывать на высоком уровне.

Система противопожарного водоснабжения - сложнейшая техническая система. При оценке надежности и функционирования и выборе показателей для оценки необходимо брать во внимание полностью весь комплекс элементов системы. Все они связанные между собой. И таким образом, обеспечивается возможность выполнения одного задания несколькими отличающимися способами. Все зависит от желаемого качества выполнения задачи. Среди элементов системы выделяются несколько основных: водопроводная сеть, водоочистные станции, хранилища для содержания и регулировки подачи воды, насосные системы для водопроводных сетей. Эти элементы можно разделить на другие составные. Такая группировка будет более детальной, однако приведенный выше способ деления является вполне приемлемым для постановок и выполнения отдельных задач.

Эффективное функционирование системы противопожарного водоснабжения зависит от конструктивной и слаженной работы всех составляющих системы в комплексе. Если выходит из строя один из них, тогда на выходе полезный результат системы значительно снижается. В итоге, работа по обеспечению надежности работы системы сводится к отслеживанию сбоев и наличия неполадок в отдельных элементах.

Цель выпускной квалификационной работы – оценка надежности работы водопроводных сооружений при пожаре УКПГ ООО «Газпром Добыча Ноябрьск».

Задачи исследования:

1. Оценка надежности работы водопроводных сооружений при пожаре;
2. Разработка инженерно-технических решений направленных на совершенствование систем противопожарного водоснабжения;
3. Экономическое обоснование предложенных проектных решений.

1 ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УКПГ ООО "ГАЗПРОМ ДОБЫЧА НОЯБРЬСК"

1.1 Расположение и особенности климатической зоны

«Ямало-Ненецкий автономный округ – субъект Российской Федерации, входит в состав Тюменской области, но является равноправным субъектом Российской Федерации. Входит в состав Уральского федерального округа».

[1]

Столицей Ямало-Ненецкого округа является город Салехард.

«Округ образован 10 декабря 1930 года. ЯНАО относится к районам Крайнего Севера. Площадь округа 769 250 км², также на территории находится полуостров Ямал – самая северная точка округа в 800 км от Северного Полярного круга». [2]

«Климат определяется наличием многолетней мерзлоты, близостью холодного Карского моря, большим количеством заливов, рек, болот и озёр. Для округа характерна длительная зима (до 9 мес.), короткое лето, сильные ветра, большая величина снежного покрова». [3]

«Регион занимает ведущее место в России по запасам природного газа и нефти. Основой экономики ЯНАО является добыча нефти и газа». [4]

«Вынгайхинское месторождение открыто в 1968 г., Еты-Пуровское – в 1971 г. Первая часть комплекса – Вынгайхинское месторождение – введено в эксплуатацию в октябре 2003 г., вторая часть – Етыпуровское месторождение – в сентябре 2004 г. Уникальность комплекса состоит в том, что два газовых месторождения, находящихся на расстоянии более 40 км, обслуживаются одной установкой комплексной подготовки газа (УКПГ) и одной дожимной компрессорной станцией (ДКС)». [5]

«Месторождение расположено на территории Пуровского района Ямало-Ненецкого автономного округа в 40 км от поселка Ханымей. Рядом с Вынгайхинским месторождением проходит трасса магистрального газопровода Уренгой-Сургут-Челябинск». [6]

Современные газовые промыслы - это высокомеханизированные и автоматизированные предприятия с минимальным числом обслуживающего персонала. В состав промысла входят основные объекты (сооружения):

- эксплуатационные газовые скважины;

- система сбора и подготовки газа.

1.2 Общие сведения об объекте

Установка комплексной подготовки газа Вынгаяхинского газового промысла (УКПГ ВяГП) производительностью по газу 20 млрд. м³/год предназначена для подготовки к транспорту газа сеноманских залежей Вынгаяхинского и Еты-Пуровского месторождений. УКПГ ВяГП находится на территории Вынгаяхинского месторождения на расстоянии 1 км от 41- ПСЧ, в 147 км от ПСЧ-41, 135 км от ПСЧ-39, 105 км от ПСЧ-6. Территория УКПГ ограждена металлическим забором с видеонаблюдением и имеется четыре въезда. Въезд автотранспорта на территорию газового промысла осуществляется через охраняемую проходную с искрогасителем.

Площадь территории УКПГ ВяГП составляет 5,9 га.

На территории УКПГ имеются следующие здания и сооружения:

- цех входа и сепарации газа (ЦВС) – III а СО;
- трансформаторная подстанция - III а С.О;
- цех осушки газа и регенерации ТЭГа (ЦОГ), (ЦНЕО), (ЦОР) – III а СО;
- пункт измерения расхода газа (ПИР) – III а СО;
- компрессорная станция сжатого воздуха - II СО;
- насосная станция хозяйственно-производственного и противопожарного водоснабжения- II СО;
- насосная химических реагентов - II СО;
- служебно-эксплуатационный блок (СЭБ) - II СО;
- резервуары противопожарного запаса воды;

1.3 Цех входа и сепарации газа

Здание ЦВС, предназначено для очистки газа, представляет собой одноэтажное здание размерами в плане 18х66х13 м, III а СО и категория здания

«А». Производственное здание выполнено в каркасно-панельном исполнении на фундаменте из железобетонных свай и монолитных железобетонных растворок. Перегородки кирпичные. Стены отапливаемых производственных зданий выполнены из металлических трёхслойных панелей с утеплителем из минераловатных плит вертикальной разрезки. Основание полов бетонное по грунту. Окна – металлические с двойным остеклением, с переплётами из гнутосварных профилей. Двери металлические. С торца здания ЦВС со стороны ПГ № 6 имеется одна стационарная лестница и один сухотруб диаметром 77 мм.

«Блок сепаратора предназначен для очистки газа от пластовой воды, метанола и механических примесей. Он состоит из сепаратора, трубопроводов, запорной арматуры, приборов и средств контрольно-измерительных приборов. Сепаратор представляет собой вертикальный цилиндрический аппарат диаметром 1800 мм, в нем расположены: узел входа газа с отклоняющей пластиной, сепарационная тарелка с центробежными элементами, выходная сепарационная секция с центробежными элементами для окончательной очистки газа от жидкости». [7]

Производственное здание оборудовано пожарной сигнализацией «Яхонт», пуск УАПТ производится автоматически и в ручном режиме с пульта в операторной, первичными средствами пожаротушения 8-ОП-10 и 2-ОП-50, 12-ПК (диаметр внутреннего ППВ 150 мм диаметр пожарных рукавов 77 мм).

1.4 Электроснабжение

Электроснабжение УКПГ осуществляется через комплексные трансформаторные подстанции (КТП), расположенные на территории УКПГ. Питание комплексных трансформаторных подстанций, установленных на УКПГ, выполняются от технического ЗРУ-6 кВ по кабельным линиям, прокладываемым по кабельным эстакадам, совместно с кабельными линиями

0,4 кВ. Все электрооборудование выполнено во взрывозащищенном исполнении. Для обеспечения надёжности электроснабжения потребителей первой категории на площадках УКПГ установлены две аварийные дизельные электростанции с агрегатами мощностью 500 кВт. Наружное освещение площадок УКПГ предусматривается прожекторами, установленными на металлических прожекторных мачтах.

Допуск подразделений пожарной охраны на проведение работ, связанных с тушением электроустановок, находящихся под напряжением осуществляется в присутствии руководства, ответственного оперативного дежурного и после отключения электроэнергии дежурными электриками УКПГ Вынгаяхинского сетевого района. Персонал Вынгаяхинского сетевого района привлекается в составе двух отделений добровольной пожарной дружины по табелю обязанностей боевого расчета. В КТП возможно отключение напряжения всего УКПГ.

1.5 Отопление и вентиляция

Отопление зданий и сооружений на территории УКПГ водяное. Теплоснабжение объектов УКПГ осуществляется от блочной котельной «УТГ-12,0/1» производительностью 12 МВт, расположенной на площадке УКПГ. Все здания на площадках УКПГ оборудуются системами приточно-вытяжной вентиляции с механическим и естественным побуждением, обеспечивающими содержание вредных веществ в помещениях в пределах допустимых концентраций по действующим санитарным нормам. Обслуживание вентиляции производится слесарной бригадой ЭВС УКПГ.

«Технологические цеха входа и сепарации газа УКПГ оборудуются автоматической установкой пожарной сигнализации (АУПС) и автоматической установкой пожаротушения (АУПТ)». [8]

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

2.1 Технологический процесс и технологические характеристики

В соответствии с проектом на Вынгайхинском газовом месторождении размещены следующие основные объекты:

- 1) кустовые площадки;
- 2) газосборные сети;
- 3) установка комплексной подготовки газа (УКПГ);
- 4) межпромысловый коллектор;

Кустовые площадки. На месторождении фонд эксплуатационных скважин составляет 33, размещенные на 14 кустовых площадках. Средний дебит одной скважины составляет 472 тыс. м³/сут.

Газосборные сети. Газ от кустов скважин по шлейфам и по 2 сборным коллекторам (коллекторно-лучевая схема) под собственным давлением подается на Установку комплексной подготовки газа (УКПГ). Прокладка газосборных сетей – подземная.

Установка комплексной подготовки газа. Газ с кустов газовых скважин с давлением 6,3 МПа поступает в цех входа и сепарации газа, включающий узлы переключающейся арматуры, семь сепараторов с промывочной секцией для очистки газа от капельной влаги и механических примесей, производительность каждого сепаратора 10 млн. м³/сут и дегазаторы насыщенного метанола.

Осушка газа предусматривается методом абсорбции. После сепараторов газ поступает в цех осушки газа в абсорберы производительность каждого 10 млн. м³/сут. В качестве абсорбента используется триэтиленгликоль с концентрацией 98,6 % массовых долей. Осушенный газ подается через пункт измерения расхода газа (ПИР), в газопровод внешнего транспорта. Производительность УКПГ в период пиковых нагрузок - 60 млн. м³/сут.

Газопровод внешнего транспорта. Подготовленный газ по газопроводу внешнего транспорта с диаметром 1020 мм подается в систему магистрального

газопровода Уренгой – Сургут – Челябинск, с точкой врезки в районе КС – 03.(12.6 км)

Контроль и управление технологическим процессом добычи и подготовки природного газа осуществляется в автоматическом режиме с ГЩУ где отображается вся технологическая информация. Количество подаваемого триэтиленгликоля в абсорбер зависит от конкретного расхода газа, конкретного аппарата и контролируется по значению температуры точки росы.

2.2 Пожарная опасность объекта

«Опасность УКПГ характеризуется обращающимися в производстве веществами (сырья, реагентов, продукции), их параметрами (давление, температура, количество), наличием оборудования, работающего под давлением». [9]

«Взрывы и пожары на установках и сооружениях УКПГ могут произойти в результате техногенных аварий, связанных с разгерметизацией оборудования или трубопроводов и выходом природного газа, паров метанола, конденсата газа или дизельного топлива, образующих с воздухом взрывоопасные смеси». [10]

В результате пожара возможно задымление и высокая температура в зоне пожара. Пожар возможно ликвидировать путем подачи компактных струй воды. Учитывая, что здание состоит из незащищенных металлических конструкций, при развившемся пожаре через 15 минут может произойти их деформация и обрушение, поэтому на момент локализации возможно обрушение конструкций, если не организовать их охлаждение на начальном этапе тушения.

«Раздел подтверждает пожарную опасность хранения и транспортировки газовой продукции, при которых могут образовываться взрывоопасные, горючие концентрации, а так же при разгерметизации трубопроводов, износе оборудования, авариях. Так же наличие потенциальных источников зажигания

и путями распространения пожара». [11]

«Для снижения риска пожарной опасности необходимо:

- соблюдать требования пожарной безопасности;
- проводить плановый осмотр и ремонт оборудования;
- модернизировать устаревшее оборудование с помощью новых технологий».

[12]

В соответствии с федеральным законом от 21.07.1997 N 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» Установка комплексной подготовки газа является опасным промышленным объектом.

Цех входа и сепарации газа, в соответствии со сведениями о максимальных количествах опасных веществ обращающихся в производстве, характеризуется как наиболее опасное производственное помещение по взрывопожароопасности.

2.3 Пожарная опасность технологических процессов

УКПГ представляет собой объект повышенной пожарной опасности. Характеристика пожарной опасности определяется веществами и материалами, которые хранятся или перерабатываются на данном объекте, а также режимами, при которых они хранятся и перерабатываются.

Главное назначение УКПГ - подготовка (очистка и осушка) природного газа.

«Большую пожарную опасность представляет транспортируемый природный газ. Пожары на газоперерабатывающих объектах развиваются по следующей схеме: авария, утечка газа, образование облака взрывоопасной смеси, воспламенение источника зажигания, горение газа, нагревание и разрушение технологического оборудования под воздействием пламени».[15]

«Утечка газа аварийного участка происходит в виде струи газа или конденсата. Большую опасность представляет жидкая фаза, которая под

большим давлением распыляется и начинается испарение газа. Испарение конденсата происходит за счет избыточного давления, а также за счет тепла». [16]

«При аварии в помещении концентрация газа возникает возле места утечки газа, далее распространяется по всему помещению. На открытых площадках вблизи места утечки образуется зона загазованности». [17]

«При аварии, связанной с разрушением газопровода в атмосферу выбрасывается большое количество газа. При наличии источника воспламенения газовое облако воспламеняется». [18]

Наиболее пожароопасными и взрывопожароопасными видами сырья и готовой продукции являются: газы, бензин, масла, спирты, краски, древесина, резина, торф.

«Главные факторы, определяющие пожарную опасность технологического процесса – пожароопасные вещества и свойства транспортируемого газа». [19]

3 СИСТЕМА ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

3.1 Пожаротушение объекта

Пожаротушение объектов УКПГ предусмотрено автоматическими системами тушения тонкораспыленной водой, автоматическими модульными установками порошкового и газового пожаротушения и системой водяного пожаротушения от сети противопожарного водопровода.

Автоматическая система пожаротушения тонкораспыленной водой предназначена для подавления очагов возгорания и охлаждения оборудования:

- в цехе входа и сепарации газа УКПГ - в цехе осушки газа и регенерации ТЭГа УКПГ - в помещении стоянки на ОПБ.

Установка автоматического пожаротушения тонкораспыленной водой предусматривает выполнение следующих операций:

1. Местное управление пожарными насосами осуществляется из насосной станции хозяйственно-производственного и противопожарного водоснабжения (поз. 14), автоматическое управление осуществляется контроллером, находящимся в насосной поз. 14, по команде из операторной, см. 1358Д1,Д2-УКПГ-14-АТ.

2. Автоматическое управление клапанами F470.

Для каждой зоны пожаротушения в цехах, где применена установка пожаротушения тонкораспылённой водой, предусматривается отдельный узел управления. В каждом узле управления установлен клапан F470, отвечающий за подачу воды в каждую зону.

При обнаружении пламени любыми двумя детекторами пламени в одной из зон пожаротушения, контроллер СПКЗ (системы пожаротушения и контроля загазованности) выдает сигнал в САУ НР (поз.14) для включения пожарных насосов и выдает сигнал на открытие клапана F470 той зоны пожаротушения, в которой был обнаружен пожар.

В цехе входа и сепарации газа и цехе осушки газа и регенерации ТЭГа

установлены аппараты емкостные пожаротушения (импульсное устройство), которые постоянно находятся под давлением 0,9МПа. Для поддержания давления в импульсном устройстве используется компрессорная установка КМ-1, которая включается при понижении давления до 0,87 МПа и отключается при $P=0,9$ МПа. При понижении давления до 0,75 МПа включается аварийная сигнализация. Для измерения давления в импульсном устройстве используется электроконтактный манометр, сигнал от которого поступает в контроллер СПКЗ.

Тушение секции производится равномерно по всей площади с одновременным охлаждением технологического оборудования и несущих конструкций.

Начало работы установки пожаротушения фиксируется контроллером пожаротушения по времени срабатывания двух детекторов пламени одной из зон пожаротушения. Окончание работы установки фиксируется на видеотерминале пожаротушения: «ОКОНЧАНИЕ РАБОТЫ УСТАНОВКИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ».

По окончании работы установки контроллер пожаротушения выдает команды на остановку пожарных насосов и закрытие клапанов F470.

3.2 Пожарная сигнализация

«Установки пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре должны обеспечивать автоматическое обнаружение пожара, а также быть установлены на тех объектах, на которых воздействие факторов пожара может привести к травматизму или гибели людей». [21]

«Пожарный извещатель - служит для передачи тревожного извещения о пожаре на пожарный приёмно-контрольный прибор или оповещения и отображения информации об обнаружении загораний, является самым важным элементом пожарной сигнализации и автоматики». [22]

В помещениях, оборудованных системой пожарной сигнализации, установлены пожарные извещатели следующих типов:

- извещатель пожарный дымовой ИП 212-5МЗ;
- извещатель пожарный ручной ИПР;
- детектор пламени FL3112 General Monitors.

Защита от пожара и загазованности воздушной среды выполнена на приборах и оборудовании, перечисленных ниже:

- извещатели пожарные тепловые типа «Термокабель»;
- Цифровой Частотный Инфракрасный Детектор Пламени модели FL3112;
- стационарный сигнализатор горючих газов СТМ-30-54;
- газоанализатор IR2100 General Monitors;
- извещатель пожарный дымовой ИП 212-5МЗ;
- извещатель пожарный ручной ИПР;
- извещатель пожарный ручной ИП535 «ГАРАНТ»;
- прибор приемно-контрольный пожарный ППКП 019-4-1А «Яхонт И»;
- прибор приемно-контрольный пожарный ППКП 1149-16-1 «Яхонт-16И»;
- прибор приемно-контрольный пожарный ППКП 041-20-1 «КОРУНД-20И»;
- модуль порошкового пожаротушения «Лавина» МПП(р)-2,5;
- модуль пожаротушения 1М2-8;
- батарея автоматического газового пожаротушения 1Б2-40;
- программируемый логический контроллер безопасности «QUADLOG» фирмы «Siemens Energy & Automation» (США).

В защищаемых помещениях и наружных установках применены стационарные сигнализаторы горючих газов СТМ-30-54, газоанализаторы IR2100 General Monitors, сигнализаторы оксида углерода СОУ-1. Датчики загазованности подключаются к блокам сигнализации и питания сигнализаторов.

При обнаружении загазованности 10% от НКПВ контроллер СПКЗ выдает:

- управляющий сигнал на включение аварийных вентиляторов;
- управляющий сигнал на включение местной сигнализации загазованности.

При обнаружении загазованности 50 % от НКПВ контроллер СПКЗ выдает сигнал в технологический контроллер для отключения технологического оборудования.

Датчики загазованности и системы вентиляции в защищаемом помещении, включаются при обнаружении загазованности 10% от НКПВ.

4 ОРГАНИЗАЦИЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРА ОБСЛУЖИВАЮЩИМ ПЕРСОНАЛОМ ОРГАНИЗАЦИИ ДО ПРИБЫТИЯ ПОЖАРНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

4.1 Организация проведения спасательных работ

Максимальная численность обслуживаемого персонала на УКПГ составляет 87 человек в дневное время и 11-14 человек в ночное время. В дневное время наибольшее количество работников находится в служебно-эксплуатационном блоке. В ночное время в операторной служебно-эксплуатационного блока находится 6-9 человек. Непосредственно в цехах обслуживающий персонал может находиться только по мере необходимости, в связи с тем что весь технологический процесс автоматизирован.

Эвакуационные пути и выходы имеют обозначения согласно норм и правил пожарной безопасности. Спасение обслуживающего персонала из служебно-эксплуатационного блока возможно по путям эвакуации, через оконные проёмы самостоятельно, а также через оконные проёмы при помощи трехколенных лестниц. Оказание медицинской помощи, пострадавшим в производственных помещениях, возможно в имеющемся в служебно-эксплуатационном блоке медицинском пункте медицинским работником УКПГ, а также привлечением скорой медицинской помощи п. Ханымей.

На территории УКПГ ВяГП расположена пожарная часть, на дежурстве которой находиться ежедневно 6 единиц пожарной техники и 35 человек личного состава. Ближайшая пожарная часть находиться в поселке Ханымей в 40 км от Вынгаяхинского месторождения. В связи с чем, существует угроза развития пожара до катастрофических размеров и уничтожению дорогостоящего оборудования. Приложение А

4.2 Задачи добровольной пожарной дружины

На объектах УКПГ из рабочего персонала создана добровольная

пожарная дружина.

Добровольная пожарная дружина:

- контролирует состояние противопожарного режима;
- контролирует состояние первичных средств пожаротушения;
- в случае возникновения пожара вызывают пожарную команду;
- в случае пожара участвует в эвакуации рабочих;
- принимает решение по тушению пожара имеющимися средствами пожаротушения;
- участвует в боевых расчетах на пожарных автомобилях.

Члены ДПД обязаны знать и уметь оказывать первую доврачебную помощь себе и пострадавшим. Работы по спасению должны проводить быстро.

5 ОХРАНА ТРУДА

На объекте ООО «Газпром Добыча Ноябрьск» разработаны программы по

обучению и подготовке всех работников в области пожарной безопасности, промышленной безопасности и охраны окружающей среды. На УКПГ ВяГП регулярно проводится мониторинг деятельности охраны труда, охраны окружающей среды и техники безопасности.

На объекте УКПГ разработаны следующие инструкции:

- эксплуатационные;
- должностные;
- по охране труда по профессиям и видам работ;
- по пожарной и газовой безопасности.

Вновь прибывший персонал на объект УКПГ должен пройти медицинское освидетельствование, производственный инструктаж, ознакомиться с общими правилами техники безопасности, а также с методами оказания первой помощи. Основными мероприятиями по безопасности условий труда являются техника безопасных температур.

Для обеспечения пожарной безопасности предусмотрены средства пожаротушения, отведены места для курения, к зданиям обеспечен подъезд пожарных автомобилей, предусмотрены средства молниезащиты, технологическое помещение содержится в чистом виде.

6 ПРОТИВОПОЖАРНОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ

6.1 Системы противопожарной защиты УКПГ ВяГП

Источником водоснабжения Вынгайхинского месторождения предусматривается водозабор из подземных источников. Проектом предусматривается бурение трех водозаборных скважин. Над каждой скважиной устанавливается насосная станция в блочном исполнении. От водозабора вода по двум ниткам водовода подается к водопроводному узлу УКПГ. На площадке водопроводного узла размещаются резервуары запаса питьевой воды $V=100 \text{ м}^3$, резервуары противопожарного запаса воды $V=7000 \text{ м}^3$ с камерами переключения, станции подготовки воды и насосная станция хозяйственно-питьевого, производственно - противопожарного водоснабжения. Для водоснабжения объектов УКПГ, ДКС, поездепо, ВЖК предусматриваются две системы водоснабжения: хозяйственно-питьевая и производственно-противопожарная. На площадке УКПГ предусматривается централизованное горячее водоснабжение. Система производственно-противопожарного водоснабжения состоит из резервуаров противопожарного запаса воды $V=700 \text{ м}^3$ с камерой переключения, насосной станции хоз.производственного-противопожарного водоснабжения и кольцевой сети водопровода с обогревом теплоспутником.

6.2 Наружные сети противопожарного водоснабжения

Система наружного противопожарного водоснабжения состоит из двух стальных вертикальных резервуаров $V=700 \text{ м}^3$, с неприкосновенным запасом воды на пожаротушение 450 м^3 в каждом, заборными устройствами для нужд пожаротушения, имеют подъезд с твердым покрытием. РВС=700 м^3 закольцованы, и отбор воды производится через насосную водоснабжения. Подпитка осуществляется из артезианских скважин № 1-3 общей производительностью $24 \text{ м}^3/\text{час}$ по трубопроводу $d=108 \text{ мм}$.

Водонасосная станция имеет:

- два пожарных насоса, основной и резервный, производительностью 630 м³/час, запускаются дистанционно с главного щита управления кнопкой пуска ПГ 1...15 и по месту в насосной;
- два циркуляционных насоса, служащих для поддержания давления в системе 3 кг/м²;
- систему кольцевых водопроводных труб d=273 мм протяжённостью по УКПГ - 1,4 км, + ВЖК- 5,2 км.
- пять незамерзающих пожарных гидрантов, расположенных наружно на сетях водоснабжения выполнены в виде ящиков с четырьмя отводами и оборудованные гайками D=77 и указателями.

Подъезд выполнен с твёрдым покрытием. Контроль уровня воды определяется по манометру в блоке переключения по месту, а также с выводом звукового сигнала на главный щит управления (ГЩУ) по min и max уровню.

6.3 Внутренние сети противопожарного водоснабжения

«Внутренний пожарный кран предназначен для тушения пожаров и загораний, кроме электроустановок под напряжением». [32]

Внутренний противопожарный водопровод выполнен кольцевым по цехам, диаметром 108 мм и оборудован пожарными кранами диаметром 66 со стволами РСК-50.

Производится ежеквартальная проверка пожарных гидрантов, пожарных кранов и сетей тепловодоснабжения, а также ежемесячно производится запуск пожарных насосов с записью в журнале. Цеха ЦВС и ЦОГ, снабжены системой пожаротушения тонкораспыленной струей. Система орошения запитана от сети наружного противопожарного водоснабжения.

7 ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТОВ ПРОТИВОПОЖАРНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

7.1. Методика рассмотрения проектов наружных противопожарных водопроводов

В процессе написания дипломной работы было выявлено нарушение требований в работе наружного противопожарного водоснабжения.

«Экспертизу проектов противопожарного водоснабжения проводят по ходу движения воды от водоисточника до водопотребителей». [37]

Исследовав наружное противопожарное водоснабжение, а также меры против замерзания гидрантов в зимнее время, особенно в районах Крайнего Севера» [38] можно сделать вывод, что по результатам проведенной экспертизы наружный противопожарный водопровод не обеспечивает необходимый уровень противопожарной защиты объекта, противопожарная защита цеха входа и сепарации газа выполнена от одного пожарного гидранта находящегося на расстоянии 140 метров. Согласно ФЗ 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» статья 68 здание цеха входа и сепарации II степени огнестойкости, категории по пожаровзрывоопасности А объемом 15444 м³ должно обеспечиваться наружным пожаротушением с расходом 20 л/с (СП 8.13130.2009 «Источники наружного противопожарного водоснабжения» пожаротушение здания должно обеспечиваться от двух пожарных гидрантов при расходе 15 и более литров в секунду.

8 ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ ПРОТИВОПОЖАРНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПРИ ПОЖАРЕ НА УКПГ ВЯГП

Отказ в работе одного водопровода может привести к полному отказу водоснабжения.

Решение задачи сводится к нахождению варианта отвечающего требованиям надежности и экономичности. В случае повреждения одного водопровода «допускается снижать общую подачу воды на хозяйственно-питьевые нужды не более чем на 30 % расчетного расхода, на производственные цели – согласно аварийному графику. Расход воды на пожаротушение должен обеспечиваться полностью». [39]

Оцениваем количественно-эксплуатационную надежность систем водоснабжения через коэффициент готовности, который определяет долю времени «нормального» функционирования системы за определенный срок действия:

$$K_r = T / (T + T_v) \quad (1)$$

где T – время нормального функционирования системы;

T_v – продолжительность нарушений в системе.

$$K_r = 320 / (320 + 45) = 0,9 \quad (2)$$

В функцию пожарного водоснабжения входит обеспечение пожарной безопасности людей, технологического оборудования, материальных ценностей и сооружений.

Находим условную вероятность ликвидации пожара P , - найденную при условии работоспособности системы ППВ во время возникновения пожара

$$P = 1 - n_i / N \quad (3)$$

где n_i – число отказавших пожарных гидрантов, работающих во время тушения пожара;

N – общее число гидрантов в системе наружного противопожарного водоснабжения.

$$P=1-2/9=0,7 \quad (4)$$

При показательных распределениях времени безотказной работы в режиме дежурства и времени восстановления вероятности выполнения установкой задачи $P_{в.з.}$ -вероятность того, что система, находясь в режиме дежурства в состоянии готовности и начав в произвольный момент времени тушение пожара, его потушит - может быть вычислена по формуле:

$$P_{в.з.}=K_{Г} \times P \quad (3)$$
$$P_{в.з.}=0,9 \times 0,8 = 0,63\%$$

Следовательно, надежность системы противопожарного водоснабжения во время тушения пожара характеризуется безотказностью только на 63 %. Необходимо увеличивать процент надежности выполняя определённые мероприятия по модернизации систем противопожарного водоснабжения.

Система водоснабжения должна быть проста в эксплуатации, экономична, выдерживать нагрузки, соответствовать своему назначению и функциям, выполнять все функции для которых она предназначена. Система, созданная в полном соответствии с указанными требованиями и обладающая перечисленными свойствами, способно успешно (и экономично) выполнять свои функции.

Все оценки надежности и входящие в это понятие отдельных свойств и численных показателей имеют вероятностный характер. Поэтому, мы можем определить вероятность времени (длительность периода) их безотказной

работы, вероятное среднее число отказов в заданный промежуток времени и другие численные показатели, связанные с оценкой надежности.

Численные показатели вероятности случайных событий измеряются в долях единицы или в процентах. Вероятность равная единице, характеризует то достоверное событие, которое непременно произойдет. Вероятность безотказной работы объекта и вероятность его отказа являются событиями противоположными, и сумма их равна единице.

9 СПОСОБЫ МОДЕРНИЗАЦИИ СИСТЕМ ПРОТИВОПОЖАРНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ УКПГ

Оценка надежности работы противопожарного водоснабжения показала, что надежность системы противопожарного водоснабжения во время тушения пожара характеризуется безотказностью только на 63%, из чего следует, что при возникновении пожара существует вероятность отказа пожарных гидрантов, что может привести к затяжному развитию пожара и как следствие к большому материальному ущербу.

Согласно экспертизе систем противопожарного водоснабжения было выявлено, что система противопожарного водоснабжения обеспечивает пожаротушение цеха входа и сепарации газа от одного пожарного гидранта, находящегося на расстоянии 140 метров. Согласно требований ФЗ 123 «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности» статьи 68, а так же СП 8.13130.2009, для пожаротушения ЦВС необходимо два пожарных гидранта, так как расход воды на наружное пожаротушение этого здания равен 20 л/с.

Исходя из всего вышесказанного, делаем вывод, что необходимо уже сейчас модернизировать систему противопожарного водоснабжения для повышения уровня противопожарной защиты УКПГ. Предлагаем провести дополнительную ветку наружного противопожарного трубопровода с установкой на нем 2 пожарных гидрантов. Для выполнения требований нормативных документов ФЗ 123 «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности» статьи 68, а так же СП 8.13130.2009 по защите цеха входа и сепарации газа двумя пожарными гидрантами. Так как наружная водопроводная сеть выполнена над землей, из-за климатических особенностей ЯНАО предлагаем установить гидранты пожарные надземной конструкции Дорошевского. Приложение В рисунок 10.1, рисунок 10.2

«Согласно ГОСТу 9544-93 гидрант Дорошевского имеет наземное исполнение, предназначен для забора воды из водопроводной сети для

пожарных нужд. Корпус изготовлен из чугуна СЧ-15 (литьё), что увеличивает срок эксплуатации гидранта в несколько раз, либо сваривается из стали. У гидрантов со сварным корпусом (сталь) срок службы до 5 лет». [44]

Таблица 10.2 – Характеристика гидранта Дорошевского

Тип	Переносной
Рабочее давление Рр МПа (кгс/см ²), не более	1(10)
Высота гидранта	330(380)
Масса гидранта, кг	12
Условный проход, мм	67(80)
Рабочая среда	Вода
Герметичность затвора	«А» по ГОСТ 9544
Усилие открывания и закрывания не более, Нм	2
Присоединительная резьба	G21/2(G3)ГОСТ 6357

Так же предлагаем предприятию приобрести дополнительно «лафетные стволы ЛС-П20У для подачи огнетушащего вещества с радиусом действия компактной части струи до 60 м.

«Лафетный ствол ЛС-П20У предназначен для формирования сплошных струй воды, и воздушно-механической пены низкой кратности. Лафетный ствол применяется для тушения пожаров и охлаждения строительных и технологических конструкций. Входит в состав ПТВ пожарных автомобилей». [45]

Таблица 10.3 – Характеристика лафетного ствола.

Тип	Переносной
Рабочее давление, Мпа	0,8
Расход воды, л/с	20
Дальность водяной струи , м	60
Габаритные размеры, мм	540х 387х 425
Масса, кг	14
Дальность пенной струи , м	35
Кратность пены	7
Расход пенообразователя, л/с	20
Перемещение в горизонтальной плоскости, °	0 - 270
Перемещение в вертикальной плоскости, °	от +90 до -8
Срок службы, не менее	10

10 РАСЧЕТ СИЛ И СРЕДСТВ НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ
ЛИКВИДАЦИИ ЧС НА УКПГ ВЯГП С УЧЕТОМ
ПРЕДЛОЖЕННЫХ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

1. Определяем время свободного горения:

$$\tau_{\text{св}} = \tau_{\text{д.с}} + \tau_{\text{сб}} + \tau_{\text{сл}} + \tau_{\text{р}} = 8+1+2+2= 13 \text{ (мин.)}; \quad (6)$$

(7)

2. Определяем время разворачивания от гидранта находящегося на расстоянии 40 м:

В общем виде продолжительность разворачивания можно описать моделью:

$$\tau_{\text{р}} = f(N_{\text{л.с.}}, N_{\text{а}}, P, L, M, B_{\text{г}}, B_{\text{с}}, t, h_{\text{э}}, \alpha, \Pi, N_{\text{э}}, h_{\text{с}}, Y, O) + \varepsilon, \quad (8)$$

где $N_{\text{л.с}}$ — численность расчета;

$N_{\text{а}}, P$ — количество используемого пожарно-технического вооружения и его масса соответственно;

L — длина рукавной линии;

M — участок, местности, где проводится боевое разворачивание;

$B_{\text{г}}$ — время года;

$B_{\text{с}}$ — время суток;

t — температура окружающей среды;

$h_{\text{с}}$ — глубина снега;

α — угол уклона местности;

Π — вид пожарного автомобиля;

$N_{\text{э}}, h_{\text{э}}$ — количество и высота этажа соответственно;

Y — условия разворачивания (задымленность);

O — обученность личного состава;

ε — случайная компонента, учитывающая влияние неучтенных факторов.

Формула для определения времени разворачивания на участке местности имеет вид:

$$\tau_{б.р} = k(0.32AL(\beta_1 + \beta_2\beta_3) + \tau_v) \quad (9)$$

где τ_v — среднее время установки пожарного автомобиля на водоисточник, с;

β_1, β_2 — коэффициенты, учитывающие долю расстояния, преодолеваемую пожарными без ПТВ и с ПТВ соответственно;

β_3 — коэффициент, учитывающий влияние массы пожарно-технического вооружения;

A — коэффициент, учитывающий сколько раз в среднем пожарный преодолевает расстояние от пожарного автомобиля до позиции ствола;

L — длина рукавной линии, м;

K — коэффициент, учитывающий влияние неучтенных факторов;

Требуется:

1. Подать на локализацию горения 2 ствола РС-70.
2. Определяем время разворачивания.

Решение:

Выбираем схему насосно-рукавной системы:

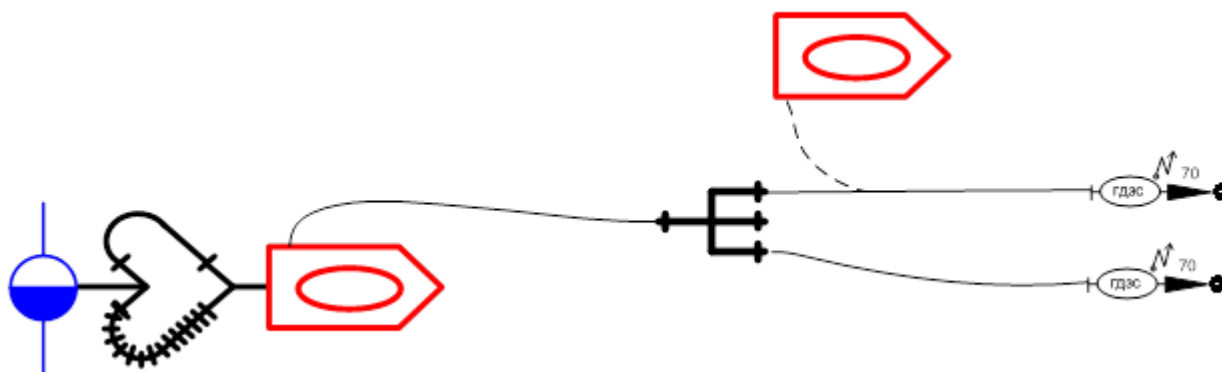


Рис. 10.1. Оптимальная схема подачи огнетушащих веществ.

Определяем количество рукавов в магистральной линии:

$$n = \frac{1,2 \cdot L}{20} = \frac{1,2 \cdot 40}{20} = 3 \quad (10)$$

Отделение из трех человек в СИЗОД прокладывают магистральную линию из 3 рукавов d=77, и дальнейшей прокладкой одной рабочей линии d=51 на два рукава, с установкой на гидрант.

Определяем значения коэффициентов:

колонка пожарная - 18 кг

всасывающий рукав Ø -14кг

масса напорного рукавов (прорезиненного) Ø77 - 17кг ,тогда суммарная масса:

$$M_{ПТВ}=18+14+17*3=83 \text{ кг} \quad (11)$$

Тогда на каждого пожарного приходится 16,6 кг значение: $\beta_3=1,52$

Определяем время установки автомобиля на гидрант тремя пожарными:

$$\tau_{\text{с}} = 23\text{с}$$

Определяем значение коэффициента $K_{\text{н}}$, учитывая влияние времени (дневное время):

$$K_{\text{н}} = 1$$

Определяем значение коэффициента $K_{\text{в}}$, учитывая возраст пожарных:

$$K_{\text{в}} = 1,2$$

Определяем значение коэффициента, учитывая уклон местности, K_n :

$$K_n = 1,4$$

Определяем значение коэффициента, учитывая температуру окружающей среды, K_t :

$$K_t = 1$$

Определяем значение коэффициента, учитывая влияние всех учтенных факторов:

(12)

$$K = K_n \cdot K_{\epsilon} \cdot K_n \cdot K_t = 1 \cdot 1,2 \cdot 1,47 \cdot 1 = 1,68$$

Определяем время движения раствора по рукавам магистральной линии:

$$\tau_{д.с.} = 3 \cdot 5 = 15с$$

Определяем время развертывания в здании:

Развертывание проводится на первом этаже, поэтому для определения времени развертывания, как для горизонтального участка местности.

Определяем длину рабочей линии на момент прибытия первого подразделения пожарной охраны :

$$L = 40м$$

Определяем количество рукавов в рабочей линии:

(13)

Общее время разворачивания с подачей стволов РС-70 звеном ГДЗС составит:

$$\begin{aligned}\tau_{\text{с}} &= K \cdot (0,32 \cdot A \cdot L \cdot (\beta_1 + \beta_2 \cdot \beta_3) + \tau_n) + \tau_{\text{д.в.}} = \\ &= 1,68 \cdot (0,32 \cdot 1 \cdot 40 \cdot (0 + 1 \cdot 1,52) + 23) + 15 = 2 \text{ мин}\end{aligned}\quad (14)$$

где

$$A = \frac{1}{N_{\text{зв}}} \cdot \left(1 + \frac{L}{l_{\text{зв}}}\right) - 1 + 0,5 \cdot \frac{l_{\text{зв}}}{L} \cdot (N_{\text{зв}} - 1) = \frac{1}{1} \cdot \left(1 + \frac{40}{40}\right) - 1 + 0,5 \cdot \frac{40}{40} \cdot (1 - 1) = 1 \quad (15)$$

$$\beta_1 = 0;$$

$$\beta_2 = 1.$$

$$n = \frac{1,2 \cdot L}{20} = \frac{1,2 \cdot 40}{20} = 3$$

3. Определяем количество лафетных стволов на тушение одного струйного факела.

$$N = \frac{G_r}{G_{\text{лс}}} = \frac{7,5}{3} = 3 \quad (16)$$

где G_r - расход нефтепродукта при струйном истечении, кг/с;

$G_{\text{лс}}$ - предельный расход нефтепродукта, который может быть потушен одним ЛС.

4. Определяем расчет требуемого количества огнетушащих средств и пожарной техники необходимых для осуществления тепловой защиты оборудования и тушения пожара.

$$Q_B^3 = G_r \cdot J_B^o + \sum J_B^3 \cdot S_B^3 + n g =$$

$$= 7,5 \cdot 1 + 0,2 \cdot 140 + 3 \cdot 20 = 7,5 + 28 + 60 = 95,5 \text{ л/с} \quad (17)$$

где Q_B^3 - требуемый расход воды на тепловую защиту оборудования, л/с;

G_r - расход горючей жидкости и газа в струйном факеле пламени, кг/с;
согласно методических указаний;

J_B^o - интенсивность подачи воды на орошение струйного факела пламени, л/кг; согласно методических указаний;

J_B^3 - интенсивность подачи воды на охлаждение каждого аппарата, л/(м²·с); согласно методических указаний;

S_B^3, S_P^3 - площадь охлаждения водой и пеной, м²;

g - подача одного ручного ствола, л/с; согласно методических указаний;

n - число ручных стволов необходимых для защиты объекта.

5. Расход воды на тушение пожара складывается из расхода воды на тушение струйного факела пламени компактными струями воды:

$$Q_B^T = \sum N_i^{LC} \cdot G_B^{LC} = 3 \cdot 20 = 60 \text{ л/с} \quad (18)$$

где Q_B^T - требуемый расход воды на тушение пожара, л/с;

N_i^{LC} - количество стволов, ед.;

G_B^{LC} - расход воды, подаваемой ручным стволом 20 л/с

6. Определяем расход пенообразователя на тушение пожара:

$$Q_{\Pi}^T = J_{\Pi}^T \cdot S^T = 0,2 \cdot 149,8 = 29,9 \text{ л/с} \quad (19)$$

где Q_{Π}^T - требуемый расход пенообразователя, л/с

J_{Π}^T - интенсивность подачи распыленных струй, л/с;

согласно методических указаний;

S^T - расчетная площадь тушения передвижными средствами, которая может быть равна всей площади пожара или части ее.

7. Расчетную площадь пожара разлитого нефтепродукта при аварийном истечении из аппарата можно ориентировочно определить, исходя из условий материального баланса вытекающего и сгорающего нефтепродукта:

$$S_{\Pi} = \frac{G_r \cdot \tau_{и}}{v_{\text{ВЫГ}} \cdot \tau_r + h_c} = \frac{7,5 \cdot (13 \cdot 60)}{0,000042 \cdot (13 \cdot 60) + 0,05} = 149,8 \text{ м}^2 \quad (20)$$

где S_{Π} - площадь пожара, м²;

G_r - расход нефтепродукта из аварийных аппаратов, м³/с

$\tau_{и}$ - время истечения нефтепродукта из поврежденных аппаратов, с;

$v_{\text{ВЫГ}}$ - линейная скорость выгорания нефтепродукта, м/с;

τ_r - продолжительность горения нефтепродукта, м;

h_c - толщина слоя разлитого нефтепродукта, м.

8. Общее количество стволов для защиты оборудования:

$$N_{зщ} = \frac{Q_3^{mp}}{Q_{ств}} = \frac{95,5}{20} = 5 шт \quad (21)$$

9. Общее количество автомобилей определяется исходя из необходимого расхода на тушение факела и защиту оборудования:

$$N_{авто} = \frac{Q_m^{mp} + Q_3^{mp}}{0,8 \times Q_{авт}} = \frac{60 + 95,5}{0,8 \times 40} = 5 шт \quad (22)$$

10. Общее количество основных, специальных и вспомогательных автомобилей, которое в летнее время равно 30% и в зимнее время 50% от расчетного.

$$N_{общ} = K_a \times N_{авт} = 1,3 \times 5 = 7 шт \quad (23)$$

где N_p - расчетное количество основных, специальных и вспомогательных автомобилей, ед.;

K_a - коэффициент запаса; в летнее время – 1,3; в зимнее – 1,5.

11. Общее количество личного состава определяем по формуле.

$$N_{лс} = N_{туш} \times 3 + N_{зщ} \times 2 + N_{нб} \times 1 + N_{раз} \times 1 + N_{авт} \times 1 = 3 \times 3 + 5 \times 2 + 3 \times 1 + 8 \times 1 + 5 \times 1 = 35 чел \quad (24)$$

Произведя расчет сил и средств, с учетом предлагаемых мероприятий мы определили, что для ликвидации пожара необходимо 35 человек личного состава, а так же 8 лафетных стволов. Следовательно, сил и средств ПСЧ объекта достаточно и пожар ликвидируется в более короткое время что приведет к экономии.

11 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕДЛОЖЕННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

При проектировании систем противопожарного водоснабжения иногда приходится производить технико-экономическое сравнение двух и даже более вариантов.

Капитальные затраты. Определение капитальных затрат на сооружение противопожарного водопровода, обособленного от общей системы водоснабжения объектового водоснабжения, может включать в себя сметно-финансовый расчет или приближенный расчет, выполненный по эмпирическим формулам. Расчеты по этим формулам обеспечивают точность, достаточную для предварительного экономического анализа, характерного для поисковых исследовательских работ, курсового и дипломного проектирования и т.п.

Затраты на прокладку водопроводной сети определяются по формуле

$$K=1,1 \times (K_0 + K_M) \quad (25)$$

где K – капитальные вложения, руб.;

1,1 – коэффициент учитывающий, стоимость затрат;

K_0 – стоимость оборудования, руб.;

K_M – монтаж оборудования, руб.

$$K=1,1 \times (704400+510000)=1323960$$

Диаметр труб определяется, исходя из требуемого расхода воды для тушения пожара, по формуле:

$$d = B^{0,145} \times q^{0,42} = 60,11^{0,145} \times 20^{0,42} = 5,96 \quad (26)$$

где q – расход воды, м³/с;

Таблица 12.1 – характеристика труб

Тип труб	Класс труб	B	k	M
Чугунные: для водоводов для сети	ЛА, А, Б	86,14 97,85	2800	1,15 1,23
Стальные: для водоводов для сети	По рекомендуемо му сортаменту	53,45 59.49	2980	0,94 0,85
Асбоцементные для водоводов для сети	ВТ-3	- 46,42	- 1180	- 0,91

B – безразмерная величина, значение которой находят с помощью выражения

$$B = k \frac{\delta \gamma}{\mu b} = 2980 \times \frac{5 \times 0,108}{0,8 \times 53,45} = 37,63 \quad (27)$$

где k – постоянная, зависящая только от материала труб (табл. 12.3);

a – тариф на электроэнергию, потребляемую насосами для преодоления сопротивления в трубах, руб.

В приближенных расчетах можно принимать

$$\delta = 4,3 \text{ руб}/(\text{кВт} \cdot \text{ч}); \quad (28)$$

где η – коэффициент полезного действия насосных агрегатов, $\eta = 0,7 - 0,8$;

γ – коэффициент неравномерности расходования энергии.

Значения коэффициента зависят от численности сотрудников на предприятии.

Таблица 12.2 - коэффициент неравномерности расходования энергии

Число сотрудников, чел	γ	Число сотрудников, чел	γ

50	0,108	500	0,210
100	0,137	1000	0,212
150	0,151	2000	0,215
200	0,160	3000	0,218
250	0,168	4000	0,220
300	0,187	5000	0,222
350	0,197	10000	0,224
400	0,203	15000	0,225
450	0,208	Более 20000	0,226

Зная затраты на прокладку сети, можно определить и сумму затрат на сооружение других элементов водопровода. Это можно сделать либо путем осуществления сметно-финансового расчета, либо опираясь на данные удельного веса капитальных затрат по отдельным элементам водопровода.

Текущие затраты. Текущие затраты (эксплуатационные расходы) на систему водоснабжения включают в себя стоимость реагентов и химикатов для работы очистных сооружений (при анализе затрат на противопожарное водоснабжение ее не следует учитывать), стоимость активной электроэнергии для подъема и транспортирования воды в сети, заработную плату рабочих и административно-управленческого персонала, сумму годовых амортизационных отчислений и стоимость текущего ремонта.

Затраты на заработную плату определяются ориентировочным расчетом числа работников (рабочих и лиц административно-управленческого труда), занятых обеспечением нормальной эксплуатации системы водоснабжения и умножением этого числа на среднемесячные ставки заработной платы, при этом необходимо учитывать социальные, страховые и другие начисления.

Затраты на амортизацию определяются по формуле:

$$C_{\text{ам}} = \frac{KH_a}{100}, C_{\text{ам}} = \frac{K \times H_a}{100} = \frac{173656 \times 5,5}{100} = 9551,08 \text{ руб/год} \quad (29)$$

где $C_{ам}$ – затраты на амортизацию, руб/год;

H_a – норма амортизационных отчислений (%), которые зависят от вида строящегося оборудования и вида используемых материалов.

Определим косвенный ущерб пожара по формуле:

$$Y_K = Y_{пр.об.} + Y_{тех.}, \quad (30)$$

где $Y_{пр.об.}$ – ущерб от простоя оборудования, руб.;

$Y_{тех.}$ – ущерб от не настроенного оборудования после запуска, руб.

Ущерб от простоя оборудования, которое зависит от времени простоя оборудования.

Время пожара принимаем за 1 час, тогда определим:

$$\tau_{пр.об.} = 25,84 + 1,09 \times \tau_{пож.} \quad (31)$$

$$\tau_{пр.об.} = 25,84 + 1,09 \times 1 = 26,93 \text{ ч.}$$

По экспериментальным данным $\tau_{тех.} = 25 \text{ ч.}$

Определим длительность простоя оборудования, вызванного пожаром:

$$\tau_{пр.н.} = \tau_{пр.об.} + 0,2 \times \tau_{тех.} = 26,93 + 0,2 \times 25 = 31,93 \text{ ч.} \quad (32)$$

$$Y_{пр.об.} = \tau_{пр.н.} \times Q \times Ц, \quad (33)$$

где Q – производительность одного сепаратора ЦВС, м³/ч ;

$Ц$ – стоимость одного м³, руб.

$$Y_K = Y_{пр.об.} = 31,93 \times 100000 \times 4,5 = 14368500 \text{ руб.} \quad (34)$$

Убыток от пожара составит:

$$П_1 = (Y_{np.} + Y_K) \times Q_{II}, \quad (35)$$

где Q_{II} – вероятность возникновения пожара.

$$Q_{II} = 1 - e^{-\lambda t}, \quad (36)$$

где λt – частота возникновения пожара.

$$Q_{II} = 1 - e^{-0,0187} = 0,02;$$

$$П_1 = (14368500 + 14368500) \times 0,02 = 574740 \text{ руб.} \quad (37)$$

Сумма материального ущерба причиненного пожаром Y_{II} принимаем равной 80 % от общей стоимости цеха, и она будет равна $Y_{II}=4615600$ рублей.

Общая же сумма материального ущерба состоит из суммы материального ущерба причиненного пожаром и косвенного материального ущерба.

$$Y = Y_{II} + Y_K; \quad (38)$$

$$Y = 4615600 + 14368500 = 18984100 \text{ рублей}$$

12 СРАВНЕНИЕ ВАРИАНТОВ ПРОТИВОПОЖАРНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВЫБОР ЭКОНОМИЧЕСКИ ЭФФЕКТИВНОГО

После определения основных и дополнительных показателей производят анализ и выбор экономически эффективного варианта противопожарного водоснабжения. Согласно типовой методике, выбор оптимального варианта следует производить по минимуму приведенных затрат Π , которые исчисляются для каждого варианта.

Приведенные затраты представляют собой сумму эксплуатационных затрат C , капитальных вложений K , убытков от пожаров $У$, приведенных к одинаковой размерности в соответствии с нормативом эффективности E_n , который по народному хозяйству в целом устанавливается в пределах

$$0,07 \leq E_n \leq 0,25.$$

Таким образом:

$$\Pi = E \times K + C + У \quad (39)$$

Если при оценке экономической эффективности невозможно учесть убытки от пожаров, то величина $У$ принимается равной нулю.

Вариант, для которого приведенные затраты будут наименьшими, а значит, является более выгодным. Таким способом можно сравнивать одновременно несколько вариантов.

При экономической оценке дополнительных капиталовложений в системы противопожарного водоснабжения эффективный вариант можно определить из зависимостей:

$$E_p = \frac{C_1 + C_2}{K_2 - K_1} = \frac{\Delta C}{\Delta K} > E_n \quad (40)$$

или

$$T_p = \frac{K_2 - K_1}{C_1 - C_2} = \frac{\Delta K}{\Delta C} < T_n \quad (41)$$

где C_1, C_2 – эксплуатационные расходы по сравнимым вариантам, руб/год;

K_1, K_2 – капитальные затраты по сравнимым вариантам, руб;

ΔC – годовая экономия эксплуатационных расходов от внедрения второго варианта, руб;

ΔK – дополнительные капитальные затраты, необходимые для осуществления второго варианта, руб;

E_p, E_n – соответственно расчетный и нормативный коэффициенты сравнительной экономической эффективности, 1/год;

T_p, T_n – расчетный и нормативный сроки окупаемости ($T_n = 1/E_n$)

Оценка величины экономического эффекта $\mathcal{E}_{от}$ внедрения предлагаемого варианта системы противопожарного водоснабжения определяется разностью приведенных затрат по формуле:

$$\begin{aligned} \mathcal{E} &= \Pi_1 - \Pi_2 = (C_1 + E_n K_1 + Y_1) - (C_2 + E_n K_2 + Y_2) = \\ &= E(K_1 - K_2) + (C_1 - C_2) + (Y_1 - Y_2). \end{aligned} \quad (42)$$

Определим величину экономического эффекта за нормативный срок окупаемости дополнительных капитальных вложений:

$$\mathcal{E} = T_n [(C_1 - C_2) + (Y_1 - Y_2)] + (K_1 - K_2) \quad (43)$$

При определении величины экономического эффекта не следует забывать, что в системах противопожарного водоснабжения основным фактором является надежность работы системы.

Поэтому иногда варианту с большими капитальными вложениями и меньшей экономической эффективностью приходится отдавать предпочтение ввиду его большей надежности (например, дублирование водоводов, кольцевание водопроводных сетей, увеличение числа устанавливаемых на сети гидрантов и т. п.).

Таблица 12.3 - Смета на приобретения и монтаж пожарного водоснабжения.

Наименование и характеристика оборудования и монтажа оборудования	Единица измерения	Количество	Стоимость прямых затрат, руб.	
			Стоимость единицы оборудования, руб.	Общая стоимость, руб.
1	2	3	4	5
Труба стальная, электросварная	Шт.	43	1360	58480
Гидрант надземной конструкции Дорошевского	Шт.	2	6000	12000
Лафетный ствол ЛС - П20У	Шт.	2	37000	64000
Монтажные работы по установке водопровода	1 м.п.	510	100	510000
Транспортные, заготовительно-складские расходы	-	-	-	47860
ИТОГО				692340

Произведем технико-экономическое сравнение двух вариантов систем противопожарного водоснабжения:

1 - без предложенных нами мероприятий;

2 - с прокладкой дополнительных водопроводных линий для закольцевания системы и установки двух пожарных гидрантов.

Основными показателями по каждому варианту противопожарной защиты УКПГ ВяГП являются:

- капитальные вложения K_1 и K_2 , руб;
- эксплуатационные расходы $C_1=0$ и $C_2=96000$, руб/год;
- ущерб от пожара $U_1 = 4615600$ и $U_2=3175500$, руб/год.

Сумма материального ущерба причиненного пожаром U_2 принимаем

равной 20 % от общей стоимости цеха, и она будет равна $Y_2=3175500$ рублей.

Величину капитальных затрат без предложенных нами мероприятий принимаем равную 0:

$$K_1 = H_{зз} \cdot n_k + H_{зтр} + H_{змтр} = 0 \text{ руб} \quad (44)$$

где H_z – норма затрат на установку стальной трубы 1 м.п. (руб/ед);

n_k – число труб;

$H_{зтр}$ -норма затрат на покупку трубопровода (руб);

$H_{змтр}$ -норма затрат на монтаж трубопровода.

Величину капитальных затрат при прокладке водопровода диаметром 200 мм, длиной 510 метров можно определить по формуле:

$$\begin{aligned} K_2 &= H_z \times n_k + H_{зтр} + H_{змтр}; \\ K_2 &= 270 * 43 + 510000 + 357000 = 878610 \end{aligned} \quad (45)$$

где H_z – норма затрат на закладку 1 трубы длиной 12 м (руб/ед);

n_k – количество труб необходимых для прокладки всей сети ;

$H_{зтр}$ -норма затрат на покупку трубопровода (руб);

$H_{змтр}$ -норма затрат на монтаж трубопровода.

Затраты в случае возникновения пожара без предложенных мероприятий составят:

$$\Pi_1 = E_n \times K_1 + C_1 + Y_1; \quad (46)$$

$$\Pi_1 = 0,15 \times 0 + 0 + 8615600 = 8615600 \text{ руб}$$

Затраты в случае возникновения пожара с учетом предложенных мероприятий составят:

$$\Pi_2 = E_2 \times K_2 + C_2 + Y_2; \quad (47)$$

$$\Pi_2 = 0,15 \times 878610 + 96000 + 3175500 = 2497792 \text{ руб}$$

Оценка величины экономического эффекта $\Xi_{от}$ предлагаемого варианта системы противопожарного водоснабжения определяется по формуле:

$$\Xi = \Pi_1 - \Pi_2 = 8615600 - 2497792 = 6117808 \text{ руб.} \quad (48)$$

Вывод: таким образом, на основании проведенных расчетов можно сделать вывод о том, что стоимость затрат на проведение дополнительного водопровода и оснащении дополнительным оборудованием составит 6117808 рублей, а возможный ущерб от пожара в случае утечки газа с последующим воспламенением будет равен 4615600 рублей. Поэтому, можно сказать, что предложенные технические решение с точки зрения экономических затрат целесообразны.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Одной из важнейших составляющих общей безопасности в мире является пожарная безопасность. Под ней понимают такое состояние объекта, при котором минимизируется вероятность возникновения пожара, а в случае его возникновения предотвращается воздействие на людей опасных факторов пожара и обеспечивается защита материальных ценностей. Модернизация системы противопожарного водоснабжения УКПГ ООО «Газпром Добыча Ноябрьск» рассматривалась, как повышение уровня надежности и успешное тушение пожара на данном объекте.

Актуальность выбранной нами темы определяется участвовавшими пожарами, на объектах нефтегазовой отрасли. На сегодняшний день проблема возникновения и тушения пожаров остается нерешенной, несмотря на большое количество разработок в области систем пожаротушения нефтепродуктов.

В настоящее время вопрос по обеспечению надежной противопожарной защиты газовой и нефтяной отрасли, перед сотрудниками противопожарной службой стоит очень остро. Решение данного вопроса требует постоянного внимания, контроля и совершенствования организации тушения пожаров. Этим обуславливается необходимость дальнейшего развития и внедрения в практику тушения и предупреждения пожаров, новейших средств и методов, обеспечивающих пожарную безопасность.

Цель исследования – модернизация систем противопожарного водоснабжения УКПГ ОАО «Газпром Добыча Ноябрьск».

Задачи исследования:

1. Оценка надежности работы водопроводных сооружений при пожаре;
2. Разработка инженерно-технических решений направленных на совершенствование систем противопожарного водоснабжения;
3. Экономическое обоснование предложенных проектных решений.

В соответствии с проведенной нами экспертизы водопроводных

сооружений мы выяснили, что система внутреннего противопожарного водопровода не соответствует требованиям нормативных документов, так как наружный противопожарный водопровод не обеспечивает требования ФЗ 123 «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности» статьи № 68 «...о размещений пожарных гидрантов на водопроводных сетях.». Так же провели оценку надежности систем противопожарного водоснабжения и выявили, что надежность системы составляет только 63%, из чего следует, что в случае возникновения пожара система ППВ не надежна и возможен отказ работы водопроводных сооружений, что может привести к разрушениям установок цеха входа и сепарации газа.

В рамках рассмотрения второй задачи исследования мы провели анализ мест наиболее вероятного возникновения пожара и, произведя расчет сил и средств на тушение пожара при возгорании газа в цехе входа и сепарации газа, установили, что необходимое количество личного состава, для тушения данного цеха и защиты оборудования, составляет 87 человек. Следовательно, ликвидация пожара не может быть осуществлена в короткое время, так как для сосредоточения такого количества сил и средств необходимо большое количество времени, из чего можно сделать вывод, что угроза взрыва аппаратов ЦВС максимальная, и личный состав, задействованный на тушении также подвержен угрозе.

На основании проведенных расчетов сил и средств, а также расчетов по определению надежности работы водопроводных сооружений в условиях тушения пожара, пришли к выводу о том, что необходимо уже сейчас разработать концептуальные предложения по тушению возможных пожаров на комплексных установках цеха входа и сепарации газа ОАО «Газпром Добыча Ноябрьск» с прокладкой дополнительного водопровода и установкой двух пожарных гидрантов Дорошевского, что позволит сократить время развертывания сил и средств для подачи первых стволов на тушение в результате чего уменьшится количество личного состава привлекаемого для подачи стволов на тушение возможного пожара и минимизировать ущерб от

быстрого распространения пламени на соседние установки. Так же для более рациональных действий сотрудников противопожарной службы объекта, мы предлагаем закупить лафетные стволы ЛС 20П с расходом воды 20 л/с, что так же позволит повысить уровень противопожарной защиты УКПГ ВЯГП.

Также проведена экономическая оценка предложенных мероприятий по совершенствованию систем противопожарного водоснабжения. В результате которой выяснили, что при модернизации систем противопожарного водоснабжения, минимизируем убытки от возможных пожаров на данном предприятии и улучшу пожарную безопасность объекта.

В результате работы над дипломным проектом мы подтвердили актуальность данной темы и выяснили, что предложенные мероприятия по совершенствованию систем противопожарного водоснабжения повысят уровень противопожарной защиты УКПГ ОАО «Газпром Добыча Ноябрьск».

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Komanda-k.ru [Электронный ресурс]: Ямало-Ненецкий автономный округ URL: <http://komanda-k.ru/отчет-о-походе/ямало-ненецкий-автономный-округ> (дата обращения 22.04.2018)
2. Wikipedia.org [Электронный ресурс]: Ямало-Ненецкий автономный округ URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Ямало-Ненецкий_автономный_округ (дата обращения 22.04.2018)
3. Studopedia.ru [Электронный ресурс]: Природные характеристики ЯНАО URL: https://studopedia.ru/15_50582_prirodnie-harakteristiki-yanao.html (дата обращения 24.04.2018)
4. Wiki2.org [Электронный ресурс]: Ямало-Ненецкий автономный округ URL: https://wiki2.org/ru/Ямало-Ненецкий_автономный_округ (дата обращения 22.04.2018)
5. Drive2.com [Электронный ресурс]: Блог про ЯНАО URL: <https://www.drive2.com/b/115366/> (дата обращения 24.04.2018)
6. Wiki2.org [Электронный ресурс]: Ямало-Ненецкий автономный округ URL: http://ru-wiki.org/wiki/Ямало-Ненецкий_автономный_округ (дата обращения 24.04.2018)
7. Allbest.ru [Электронный ресурс]: Эксплуатация газовых скважин URL: https://otherreferats.allbest.ru/manufacture/00773350_0.html (дата обращения 25.04.2018)
8. Algoritm.org [Электронный ресурс]: пожарная безопасность нефтегазовых промыслов заполярного газонефтеконденсатного месторождения URL: <https://algoritm.org/arch/arch.php?id=70&a=1633> (дата обращения 25.04.2018)

9. Refleader.ru [Электронный ресурс]: Экономичный и взрывопожароопасный способ хранения нефти и нефтепродуктов URL: <http://refleader.ru/jgeujgbewujgmer.html> (дата обращения 26.04.2018)
10. Ros-pipe.ru [Электронный ресурс]: Возможные пути распространения пожара URL: http://ros-pipe.ru/clauses/vozmozhnye_puti_rasprostraneniya_pozhara/ (дата обращения 26.04.2018)
11. Studbooks.ru [Электронный ресурс]: Пожарная безопасность резервуаров хранения URL: http://studbooks.net/1397640/bzhd/harakternye_istochniki_zazhiganiya (дата обращения 26.04.2018)
12. Studbooks.ru [Электронный ресурс]: Характерные источники зажигания URL: http://studbooks.net/1397640/bzhd/harakternye_istochniki_zazhiganiya (дата обращения 27.04.2018)
13. Федеральный закон Российской Федерации от 21.07.1997 № 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов"
14. Ronl.ru [Электронный ресурс]: Подготовка газа к транспортировке URL: <https://www.ronl.ru/diplomnyye-raboty/geologiya/350112/> (дата обращения 28.04.2018)
15. Allbest.ru [Электронный ресурс]: Проверка обеспеченности противопожарного водоснабжения установки комплексной безопасности URL: https://knowledge.allbest.ru/life/2c0a65635b2bd78a5d43a89521316c27_0.html (дата обращения 28.04.2018)
16. Safeti.ru [Электронный ресурс]: Промышленная безопасность URL: <http://ru-safety.info/post/102701602560026/> (дата обращения 28.04.2018)

17. Chem21.info [Электронный ресурс]: Химия и химическая технология URL: <http://chem21.info/article/12155/> (дата обращения 28.04.2018)
18. Баратов А.Н., Корольченко А.Я., Кравчук Г.Н., Пожаровзрыво-опасность веществ и материалов и средства их тушения: Справ, изд.: в 2-х книгах; -М., Химия, 1990. [стр.40-42].
19. С. Г. Едигаро, С.А. Бобровский, Проектирование и эксплуатация нефтебаз и газохранилищ. - М.: Недра,1973. 367с.
20. Studfiles.net [Электронный ресурс]: Основные причины пожаров и взрывов URL: <https://studfiles.net/preview/1669384/page:6/> (дата обращения 28.04.2018)
21. Wikipedia.org [Электронный ресурс]: Система пожарной сигнализации URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Система_пожарной_сигнализации (дата обращения 28.04.2018)
22. Журба М.Г., Соколов Л.И., Говорова Ж.М., Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. В 3-х т./.- М.: изд. АСВ, 2004.-496 с.
23. Калицун В.И., Кедров В.С., Ласков Ю.М.- Гидравлика, водоснабжение и канализация: Учеб.пособие для вузов/ М.: Стройиздат, 2003.- 397 с.
24. Тарасов-Агалаков Н.А., Ходаков В.Ф., Противопожарное водоснабжение. М., 1967.
25. СП 31.13330.2012 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84.
26. СП 10.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод.
27. СП 30.13330.2012 Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*.

28. Мешман Л.М., Былинкин В.А., Губин Р.Ю., Романова Е.Ю., Внутренний противопожарный водопровод: / Под общ.ред. Н.П. Копылова.- М.: ВНИИПО, 2010.-496 с.
29. Мешман Л.М. [и др.], Внутренний противопожарный водопровод /М.: 2010. 495 с.
30. Лекции.ком [Электронный ресурс]: Методика рассмотрения проектов наружных противопожарных водопроводов URL: <http://lektsii.com/1-15911.html> (дата обращения 29.04.2018)
31. eftersom.ru [Электронный ресурс]: ООО Роспозоборудование URL: <http://eftersom.ru/acting/pk/index.php> (дата обращения 30.04.2018)
32. СП 8.13130.2009 Системы противопожарной защиты источники наружного противопожарного водоснабжения требования пожарной безопасности
33. Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
34. Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
35. studfiles.net[Электронный ресурс]: Экспертиза ППВ URL: <https://studfiles.net/preview/4318663/> (дата обращения 30.04.2018)
36. allbest.ru [Электронный ресурс]: История гидравлики в разрезе методологии анализа и методология оценки надежности водообеспечения систем водоснабжения URL: <https://knowledge.allbest.ru/construction/2c0a65625a3bd78b4c43b89521306c270.html> (дата обращения 01.05.2018)
37. Tehnosfera.ru [Электронный ресурс]: Работоспособность систем противопожарного водоснабжения в производственных зданиях URL:

<http://tekhnosfera.com/rabotosposobnost-sistem-protivopozharnogo-vodosnabzheniya-v-proizvodstvennyh-zdaniyah> (дата обращения 01.05.2018)

38. lektsii.com [Электронный ресурс]: Обеспечение надежности работы водоводов URL: <http://lektsii.com/1-15893.html> (дата обращения 01.05.2018)
39. Исаев В.Н., Калинин В.М., Оценка эксплуатационных качеств систем водоснабжения // Сантехника №2/2006.
40. Иванников В.П., Ключ П.П., Справочник руководителя тушения пожара.- М.: Стройиздат, 1987. - 288с.: ил.
41. Терещенков В.В., Справочник руководителя тушения пожара. Тактические возможности пожарных подразделений. – ИБС–Холдинг, 2005.–248 с.
42. Повзик Я.С., Пожарная тактика. М.: Спецтехника, 2000.
43. gidro.tech-group.pro [Электронный ресурс]: Гидранты пожарные Дорошевского URL: http://gidro.tech-group.pro/gidrant_doroshevskogo (дата обращения 03.05.2018)
44. fire-truck.ru [Электронный ресурс]: Противопожарное водоснабжение: основы и особенности эксплуатации URL: <http://fire-truck.ru/poznavatelno/protivopozharnoe-vodosnabzhenie-osnovyi-i-osobennosti-ekspluatatsii.html> (дата обращения 03.05.2018)

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В дипломной работе применяются следующие термины с соответствующими определениями:

Локализация – это действия направленные на предотвращение возможности дальнейшего распространения горения и создание условий для его ликвидации имеющимися силами и средствами.

Система проивопожарного водоснабжения – это система устройств для подачи к месту пожара воды в достаточном количестве и с заданным напором.

Триэтиленгглицоль – это жидкость, не имеющая цвета, которая получается во время производства этиленгглицоля и диэтиленгглицоля.

Водопровод – система непрерывного водоснабжения потребителей, предназначенная для проведения воды для питья и технических целей из одного места в другое – к водопользователю.

Пожар – неконтролируемый процесс горения, сопровождающийся уничтожением материальных ценностей и создающий опасность для жизни людей.

Охрана труда – система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудоой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические и иные мероприятия.

Пожарный извещатель – техническое средство, которое устанавливают непосредственно на защищаемом объекте для передачи тревожного извещения о пожаре на пожарный приемно-контрольный прибор оповещения и отображения информации об обнаружении загораний.

Газовый проысел – технологический комплекс, предназнченный для добычи и сбора газа с площадки месторождения, а также подготовки газа и кондексата к дальнейшему транспортированию.

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В пояснительной записке применяются следующие обозначения и сокращения:

- ЯНАО – Ямало-Ненецкий автономный округ;
- УКПГ ВЯГП – установка комплексной подготовки газа Вянгаяхинского газового промысла;
- ООО – общество с ограниченной ответственностью;
- ЦОГ – цех осушки газа;
- ДНС – дожимная насосная станция;
- СЭБ – служебно-эксплуатационный блок;
- ДПД – добровольная пожарная жружина ДКС дожимная компресорная станция;
- ПСЧ – пожарно-спасательная часть;
- ЦВС – цех входа и сепарации газа;
- ТП – трансформаторная подстанция;
- ПИР – пункт измерения расхода газа;
- СО – степень огнестойкости здания;
- КИП – контрольно-измерительные приборы;
- АУПТ – автоматическая установка пожаротушения;
- АУПС – автоматическая установка пожарной сигнализации;
- ЗРУ – закрытое распределительное устройство;
- КТП – комплексная трансформаторная подстанция;
- ПГ – пожарный гидрант;
- ПК – пожарный кран;
- СП – свод правил

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Взаимодействия подразделений пожарной охраны при тушении пожаров и ликвидации аварий.

При поступлении на ПСЧ сообщения об аварии, аварийной ситуации, пожаре на объектах УКПГ, диспетчер ПСЧ уточняет адрес, обстановку на месте аварии пожара, возможные последствия и немедленно высылает пожарные подразделения в соответствии с расписанием выезда на место вызова.

Пожарные подразделения, прибывшие на пожар, аварию в зависимости от складывающейся обстановки обеспечивают:

- боевое развертывание и подготовку средств тушения на случай возможных взрывов, вспышек, пожаров при авариях;
- создание безопасных условий для проведения аварийных работ (водяные завесы, орошение и охлаждение конструкций, аппаратов);
- ограничение распространения пожаров на соседние технологические установки, аппараты, помещения;
- тушение пожаров после прекращения подачи газа, ЛВЖ в зону горения

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Начальник ДПД УКПГ ВЯГП обязан:

1. Руководить действиями добровольной пожарной дружины (ДПД) по предупреждению и тушению пожаров.
2. В случае угрозы для жизни людей немедленно организовать их спасение, используя для этого все имеющиеся силы и средства, прекратить работы не связанные с мероприятиями по ликвидации пожара, при необходимости вызвать медицинскую службу.
3. До приезда основных сил пожарной охраны организовать спасение людей, эвакуацию имущества, вызвать дополнительную помощь.
4. Обеспечить защиту людей, принимающих участие в тушении пожара, от возможных обрушений конструкций, поражений электрическим током, отравлений, ожогов.
5. Принять возможные меры к эвакуации имущества, приступить к тушению пожара имеющимися на объекте, участке или на рабочем месте средствами пожаротушения (огнетушитель, кошма пожарная, внутренний пожарный кран и др.), принять меры по вызову к месту пожара непосредственного руководителя данного объекта (цеха, участка, склада и т.п.) или другого должностного лица.
6. Координировать действия ДПД с пожарным расчетом.

ПРИЛОЖЕНИЕ В



Рисунок В1 Гидрант Дорошевского

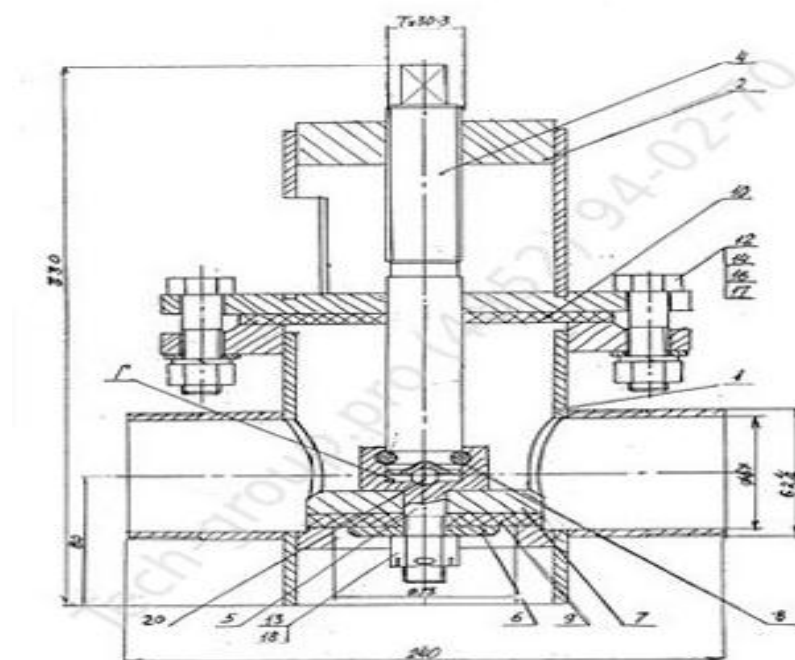


Рисунок В2 Разрез гидранта Дорошевского