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

Институт инженерной и экологической безопасности
(наименование института полностью)

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

«Пожарная безопасность»
(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему _Разработка инженерно- технических решений по обеспечению пожарной безопасности, технологии пожаротушения и аварийно-спасательных работ в комплексно сборном пункте № 3 (КСП - 3 ЦППН - 5) АО «Самотлорнефтегаз», Ханты - Мансийский автономный округ - Югра, Нижневартовский район, Самотлорское месторождение.

Студент В.Г. Базуев
(И.О. Фамилия) (личная подпись)

Руководитель к.т.н., доцент А. В. Краснов
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультанты к.э.н., доцент Т.Ю. Фрезе
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2022 г.

Аннотация

Тема выпускной квалификационной работы «Разработка инженерно-технических решений по обеспечению пожарной безопасности, технологии пожаротушения и аварийно-спасательных работ в комплексно сборном пункте № 3 (КСП-3 ЦППН-5) АО «Самотлорнефтегаз», Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, Нижневартовский район, Самотлорское месторождение».

Выпускная квалификационная работа структурно состоит из введения, 8-ми разделов, заключения и списка используемых источников.

Основной целью выпускной квалификационной работы явилось проведение разработки инженерно-технических решений по обеспечению пожарной безопасности, технологии пожаротушения и аварийно-спасательных работ в комплексно сборном пункте № 3 (КСП-3 ЦППН-5) АО «Самотлорнефтегаз», Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, Нижневартовский район, Самотлорское месторождение.

В результате проведенного исследования были выявлены пожаро-взрывоопасные показатели обращающихся в технологическом процессе веществ, обоснованы и описаны наиболее вероятные места возникновения и параметры развития возможного пожара. Для двух наиболее сложных вариантов развития пожаров, разработаны вопросы оптимальной организации действий по тушению пожара и управления подразделениями пожарной охраны. На основании оценки возможностей подразделений Нижневартовского управления ПБ и АСР филиал «Сибирь» ООО «РН-Пожарная безопасность» сделан вывод о готовности к ликвидации возможной ЧС на КСП-3 ЦППН-5 АО «Самотлорнефтегаз» и на других аналогичных объектах нефтегазового комплекса г. Нижневартовска.

Объем работы составляет: 54 страницы, 2 иллюстрации, 6 таблиц и графическая часть на 11 листах формата А1.

Содержание

Введение 5
Термины и определения 7
Перечень сокращений и обозначений 8
1 Оперативно-тактическая характеристика объекта (расположение) 10
1.1 Расположение объекта 10
1.2 Функциональное назначение 11
1.3 Коммунальные и инженерные системы объекта 12
1.4 Класс функциональной пожарной безопасности объекта 13
1.5 Системы противопожарной защиты 17
1.6 Противопожарное водоснабжение 19
2 Организация действий персонала до прибытия подразделений МЧС 21
2.1 Обоснование возможных сценариев развития пожара или ЧС 21
2.2 Количество и место вероятного размещения людей 22
2.3 Действия персонала при обнаружении пожара 23
3 Разработка инженерно-технических решений по обеспечению пожарной безопасности 27
4 Организация тушения пожара 31
4.1 Рекомендуемые способы тушения пожара 31
4.2 Расчета сил и средств для тушения пожаров по выбранным сценариям пожара 31
4.3 Организация взаимодействия подразделения пожарной охраны со службами жизнеобеспечения объекта и города 32
4.4 Выписка из расписания вызова 33
5 Технология ведения поисково-спасательных работ на объекте при пожарах и ЧС 35
6 Охрана труда (организация работы подразделений МЧС на пожарах, учениях с учетом соблюдения правил по охране труда, разработка процедуру обеспечения личного состава подразделений средствами

индивидуальной защиты)……..... 41
7 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность (оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду при авариях и пожарах, при организации пожаротушения, схема рекомендуемых методов и средств снижения антропогенного воздействия объекта на окружающую среду при пожарах и ЧС)..... 47
8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности…… 50
Заключение ……..... 56
Список используемых источников..... 60

Введение

Процесс оценки пожарной безопасностью включает в себя углубленное изучение системы (систем) управления пожарной безопасностью предприятия и связанных с ней механизмов.

Оценка фокусируется на ключевых аспектах управления пожарной безопасностью и предлагает структурированный путь для постоянного совершенствования в направлении достижения высокой эффективности.

«Актуальность выбранной темы бакалаврской работы заключается Воздействие опасных факторов пожара на личный состав пожарных подразделений и технику, принимающих участие в его тушении, интенсивное тепловое излучение, сильное задымление заставляют разрабатывать и совершенствовать технические средства подачи огнетушащих средств в очаг горения, которые способны осуществлять подачу мощных струй воды и пены с больших расстояний и на значительную высоту. Это связано также с тем, что оборудование для переработки нефти и газового конденсата имеет значительные габариты, современные резервуары для хранения больших объёмов горючих жидкостей также имеют большие размеры» [17].

Цель исследования – по результатам оценки соответствия производственного объекта требованиям пожарной безопасности разработать мероприятия по обеспечению пожарной безопасности исследуемого объекта.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- рассмотреть расположение КСП-3 ЦППН-5 АО «Самотлорнефтегаз» на местности;
- проанализировать характеристику КСП-3 ЦППН-5 АО «Самотлорнефтегаз»;
- ознакомиться с оборудованием помещений объекта охранно-пожарной системой, системами пожаротушения, внутренней сетью

пожарных кранов и пожарными гидрантами на сетях хозяйственно-питьевом водопроводе;

- произвести анализ используемого оборудования в автоматической системе пожарной сигнализации и в установке пожаротушения;
- рассмотреть основные причины возникновения пожара на территории КСП-3 ЦППН-5 АО «Самотлорнефтегаз»;
- рекомендовать предложения по устранению проблем обеспечения пожарной безопасности в КСП-3 ЦППН-5 АО «Самотлорнефтегаз»;
- исследовать инновационные способы тушения резервуара нефтепродуктов;
- прогнозировать количество людей в КСП-3 ЦППН-5 АО «Самотлорнефтегаз» и угрозу жизни людей;
- проанализировать антропогенное воздействие КСП-3 ЦППН-5 АО «Самотлорнефтегаз» на окружающую среду;
- произвести обоснование экономической целесообразности предложенного способа пенного тушения пожара в резервуарах хранения ЛВЖ и ГЖ резервуарного парка КСП-3 ЦППН-5 АО «Самотлорнефтегаз».

Термины и определения

В данной бакалаврской работе используются следующие термины с соответствующими определениями.

Пожарная сигнализация – совокупность технических средств, предназначенных для обнаружения пожара, обработки, передачи в заданном виде извещения о пожаре, специальной информации и (или) выдачи команд на включение автоматических установок пожаротушения и включение исполнительных установок систем противодымной защиты, технологического и инженерного оборудования, а также других устройств противопожарной защиты [1].

Пожарная безопасность объекта защиты – состояние объекта защиты, характеризуемое возможностью предотвращения возникновения и развития пожара, а также воздействия на людей и имущество опасных факторов пожара.

Пожарный извещатель – техническое средство, предназначенное для формирования сигнала о пожаре [1].

Пожарный оповещатель – техническое средство, предназначенное для оповещения людей о пожаре [1].

Пожарный отсек – часть здания, сооружения и строения, выделенная противопожарными стенами и противопожарными перекрытиями или покрытиями, с пределами огнестойкости конструкции, обеспечивающими нераспространение пожара за границы пожарного отсека в течение всей продолжительности пожара.

Пожарный риск – мера возможности реализации пожарной опасности объекта защиты и ее последствий для людей и материальных ценностей [1].

Перечень сокращений и обозначений

В данной бакалаврской работе применяются следующие сокращения и обозначения:

АБК – административно-бытовой комплекс.

АКБ – аккумуляторная батарея.

АПИ – автоматический пожарный извещатель.

АСР – аварийно-спасательные работы.

АУПС – автоматическая установка пожарной сигнализации.

АХОВ – аварийно химическое опасное вещество.

БККН – блока контроля качества нефти.

ВКС – вакуумная компрессорная станция.

ДНС – дожимной насосной станции.

ДПИ – дымовой пожарный извещатель.

ИП – извещатель пожарный.

ИПР – ручной пожарный извещатель.

КСП – комплексно сборный пункт.

КСУ – концевая сепарационная установка.

ЛВЖ – легко воспламеняющая жидкость.

НПВ – насос подтоварной воды.

НУН – насос уловленной нефти.

ПВ – пожарный водоем.

ПГ – пожарный гидрант.

ПГС – пеногенераторная станция.

ППКОП – прибор приемно-контрольный охранно-пожарный.

ПКО – приемно-контрольное оборудование.

ПТУ – пожарно-тактических учениях.

ПЦН – пульт централизованного управления.

РВС – резервуар вертикальный стальной.

РТП – руководитель тушения пожаров.

СИЗОД – средства индивидуальной защиты органов дыхания.

СНиП – строительные нормы и правила.

СО – техническое средство охраны безопасности, законченное, выполняющее самостоятельную функцию (охрана, безопасность) устройство (прибор, система), используемое автономно или совместно с другими средствами аналогичного функционально-целевого назначения.

СОУЭ – система оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией.

СПС – система пожарной сигнализации.

ТТХ – тактико-технические характеристики.

УКГ – управления по компримированною газа.

ЦППД – цех поддержания пластового давления.

ЦППН – цех подготовки и перекачки нефти.

ЦТП – центральный товарный парк.

ЧС – чрезвычайная ситуация.

1 Оперативно-тактическая характеристика объекта (расположение)

1.1 Расположение объекта.

КСП-3 ЦППН-5 расположен на территории АО «Самотлорнефтегаз», в 35 км к северу от г. Нижневартовска, на территории Нижневартовского района, Ханты-Мансийского округа – Югры.

«КСП-3 ЦППН-5 предназначен для подготовки нефти, нефтяного попутного газа, подтоварной воды из нефтяной эмульсии, поступающей со скважин нефтепромысла – актив № 6 (далее НП-А-6), а также частично подготовленной нефти с Дожимной насосной станцией №27 (далее ДНС-27), с целью последующей транспортировки: подготовленной нефти – на Нижневартовский центральный товарный парк (Нижневартовский ЦТП), очищенной подтоварной воды – на Кустовые насосные станции № 3, 3 бис (далее КНС-3,3 бис), нефтяного газа – на Нижневартовский газоперерабатывающий комплекс (Нижневартовский ГПК) и частично использование на собственные нужды» [10].

Согласно техническому отчету об инженерно-геологических изысканиях, в геологическом строении участка до глубины 10,0 м принимают участие среднечетвертичные делювиальные отложения, представленные суглинками и глинами, перекрытые с поверхности техногенными грунтами.

По результатам выполненных инженерно-геологических изысканий в толще грунтов основания проектируемого газопровода до изученной глубины 10,0 м выделяется два инженерно-геологических элемента.

Грунтами основания проектируемого газопровода служат суглинки просадочные. К специфическим грунтам относятся техногенные и просадочные грунты.

Просадочные грунты распространены повсеместно. Просадка грунтов под собственным весом отсутствует. Тип грунтовых условий по просадочности – первый.

Грунтовые воды до глубины 10,0м не вскрыты.

1.2 Функциональное назначение

Объекта представляет собой комплекс зданий и строений многофункционального назначения с учетом предназначения каждого блока здания, помещения.

«Нефтяная эмульсия со скважин Самотлорского месторождения Нефтепромысла актив № 6 (НП-А-6) с обводненностью 95-97 % поступает на распределительную гребенку и далее двумя потоками направляется на первую ступень сепарации в нефтегазосепараторы НГС-1-5. В трубопроводы распределительной гребенки из УДХ производится подача реагента – деэмульгатора, способствующего разрушению эмульсии. Основной объем газа выделившийся в НГС-1-5 поступает в газосепараторы ГС-1-2 для дополнительной очистки от капельной жидкости и далее газа направляется через узел учета на Компрессорную станцию № 2 (КС-2), Нижневаровский ГПК и частично используется на собственные нужды (дежурные горелки факелов, продувка)» [10].

«Из динамических резервуаров нефть забирается насосами внешней перекачки НВП (Н-2, 3, 4) и далее через оперативный узел учета нефти (измерительные линии, Блока контроля качества нефти (БККН) откачивается на Нижневартовский центральный товарный парк (ЦТП) для окончательной подготовки и сдачи» [10].

«Выделившийся в сепараторах КСУ остаточный нефтяной газ низкого давления поступает для подготовки на Вакуумную компрессорную станцию № 9 (ВКС-9) (обслуживается персоналом УКГ) и далее поступает в общий газопровод на Нижневартовский ГПК. При непринятии газа на

Нижневартовский ГПК, остановки ВКС-9, а также при аварийных ситуациях, возможно, осуществить сброс газа на факел высокого и низкого давлений (ФВД и ФНД)» [10].

«Пластовая вода с отстойников ОГ-1-5, а также производственные и дождевые стоки с территории КСП-3 поступают в резервуары водоочистных сооружений РВС № 11, 12, 13, 14, 15 и 16 (объем каждого резервуара – 5000 $м^3$) в которых осуществляется их очистка от нефтепродуктов и механических примесей перед закачкой воды в систему поддержания пластового давления (ППД)» [10]

«Подготовленные вода насосами подтоварной воды НПВ (Н-1-4) направляется, через узлы учета на Кустовую насосную станцию № 3 и № 3 бис (КНС-3,3 бис) Цеха поддержания пластового давления (ЦППД). Уловленная в резервуарах очистных сооружений нефть, через отборные стояки поступает на прием насосов уловленной нефти (Н-5, 6, 7)» [10].

Далее нефть откачивается в коллектор на прием сепараторов.

1.3 Коммунальные и инженерные системы объекта

Электрическое оборудование объекта выполнено во взрывозащищённом исполнении.

Электроснабжение объекта выполнено напряжением 220 В (освещение), и силовым – 380 В, 6 кВ от Подстанции №1 и в качестве резервной – Подстанции «2 как.

Вторичные преобразователи размещены в запроектированном щите в помещении операторной.

Монтаж внутренних электрических цепей СУ внутри щита необходимо выполнить проводом ПВ1 1х1,5

Прокладку кабельной продукции осуществлять в лотках. Кабели связи КИП и А, сигнализации и управления от технологических площадок, до операторной проложить по эстакадам КИП и А.

Для обеспечения линий связи между станциями управления и первичными преобразователями для аналоговых сигналов применить экранированную кабельную продукцию марки КВВГЭ, а в других случаях КВВГ.

Полевые КИП запроектированы во взрывозащищенном исполнении.

Электроснабжение систем пожарной сигнализации осуществляется от сборок гарантированного питания – 220В, 50Гц с оснащенных системами АВР. В случае отключения электроснабжения питание производится от аккумуляторных батарей емкостью достаточной для работы в дежурном режиме в течение 24 ч плюс 3 ч работы системы пожарной автоматики в тревожном режиме. Корпуса приборов заземляются на контур заземления защитным заземляющим проводником ПВ1 (ж/з) 1х4 кв.мм.

Предусмотрена теплоизоляция оборудования и трубопроводов, температура поверхности которых превышает 45°С.

Предусмотрено заземление всего оборудования, имеющего электропривод.

1.4 Класс функциональной пожарной безопасности объекта

Класс функциональной пожарной опасности зданий и помещений по Федеральному Закону №123-ФЗ — Ф5.2.

Резервуары и цистерны являются источником повышенной опасности из-за наличия в них больших количеств пожаровзрывоопасных веществ. Наличие транспортировки цистерн может явиться причиной транспортных происшествий, а большое число ручных операций и «временных» (т.е. нестационарных) соединений увеличивает риск разгерметизации при операциях слива-налива. Важнейшими параметрами процессов являются давление и уровень заполнения емкостей, давление на выкиде насосов, уровень заполнения цистерн, недопущение их перегрева. В связи с этим

особое значение имеет точное соблюдение технологического режима.

«С учетом пожарной нагрузки и высокого риска техногенных аварий, при выборе промышленных площадок, проектировании и возведении строительных объектов; монтаже и эксплуатации наружных установок (внутрицеховых аппаратов), магистральных трубопроводов и обвязки оборудования, в нормативных документах изложены жесткие требования, направленные на предупреждение ЧС, которые могут привести к взрывам и пожарам:

- противопожарные разрывы между строительными объектами, от открытых складов с резервуарами, газгольдерами, наружных технологических установок, аппаратов до зданий; а также между ними, в зависимости от степени стойкости к огню, категорий по взрывопожарной опасности, должны обеспечивать невозможность перехода пожара от одного объекта к другому;
- при проектировании недопустимо размещать технологическое оборудование внутри строительных объектов, которые по геометрической конфигурации способны образовать зоны застоя, скопления газов (включая их пары);
- товарно-сырьевые парки, отдельные резервуары хранения жидких, сжиженных углеводородов в составе производственных предприятий следует размещать на более низких отметках рельефа территории по отношению к строительным объектам, обносить вентилируемой естественным способом оградой, выполненной из негорючих материалов (Если же наземные резервуары с ГЖ и ЛВЖ, сжиженными горючими газами размещаются на более высоких отметках, чем соседние строительные объекты, то должны выполняться мероприятия по исключению возможности растекания проливов опасных веществ при авариях к данным зданиям, технологическим сооружениям)» [10].

«Запрещено прокладывать надземные технологические трубопроводы, предназначенные для транзитной транспортировки взрывопожароопасных, ядовитых веществ, под строительными объектами предприятий; а также по наружным стенам, крышам зданий, независимо от степени стойкости к огню; эстакадам, отдельным опорам, колоннам, изготовленным из горючих материалов» [12].

«В производственных, складских помещениях, где возможно выделение газов, паров, приводящее к образованию взрывоопасных концентраций, способных инициироваться от разряда статического электричества, промышленные напольные покрытия должны выполняться из антистатических или рассеивающих электричество материалов. Не допускается проведение эвакуации через помещения строительных объектов, площадки наружных технологических установок, с возможным выделением взрывопожароопасных, токсичных соединений» [12].

В зданиях должны быть предусмотрены конструктивные, объемно-планировочные и инженерно-технические решения, обеспечивающие в случае пожара:

- возможность эвакуации людей независимо от их возраста и физического состояния наружу на прилегающую к зданию территорию (далее – наружу) до наступления угрозы их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара;
- возможность спасения людей;
- возможность доступа личного состава пожарных подразделений и подачи средств пожаротушения к очагу пожара, а также проведения мероприятий по спасению людей и материальных ценностей;
- нераспространение пожара на рядом расположенные здания, в том числе при обрушении горящего здания;
- ограничение прямого и косвенного материального ущерба, включая содержимое здания и само здание, при экономически

обоснованном соотношении величины ущерба и расходов на противопожарные мероприятия, пожарную охрану и ее техническое оснащение.

При выборе системы противопожарной защиты здания следует учитывать, что при различной функциональной пожарной опасности его частей функциональная пожарная опасность здания в целом может быть выше функциональной пожарной опасности любой из этих частей.

Строительные конструкции не должны способствовать скрытому распространению горения.

Огнестойкость узла крепления строительной конструкции должна быть не ниже требуемой огнестойкости самой конструкции.

Выбор размеров здания и пожарных отсеков, а также расстояний между зданиями следует производить в зависимости от степени их огнестойкости, класса конструктивной и функциональной пожарной опасности и величины пожарной нагрузки, а также с учетом эффективности применяемых средств противопожарной защиты, наличия и удаленности пожарных служб, их вооруженности, возможных экономических и экологических последствий пожара.

В процессе эксплуатации должна быть обеспечена работоспособность всех инженерных средств противопожарной защиты.

По устройству молниезащиты резервуары относятся ко II-ой категории и должны быть защищены от прямых ударов молнии, электростатической и электромагнитной индукции, заноса высоких потенциалов по трубопроводам.

Нижний пояс стенки резервуаров должен быть присоединен через токоотводы к заземлителям, установленным на расстоянии не более 50 м по периметру стенки в разных концах.

Соединение токоотводов и заземлителей выполняется на сварке. Заземление резервуара к заземлителям производить на латунных болтах и шайбах через медные или оцинкованные токоотводы и приваренные к стенкам резервуара бобышки заземления диаметром 45 мм с резьбовым

отверстием М16. Каждое соединение должно иметь сопротивление не более 50 Ом.

В отношении опасности поражения людей электрическим током резервуары и ограждение относятся к источникам с повышенной опасностью, характеризуется возможностью одновременного прикосновения человека к металлоконструкциям, имеющим соединение с землей, технологическим аппаратам, механизмам и т.п., с одной стороны, и к металлическим корпусам электрооборудования (открытым проводящим частям), с другой.

Для обслуживания резервуара должен привлекаться квалифицированный специально подготовленный персонал, прошедший проверку знаний в объеме, обязательном для данной работы (должности), и имеющие группу по электробезопасности, предусмотренную действующими правилами охраны труда.

Безопасность персонала обслуживающего резервуар обеспечивается выполнением следующих мер защиты, предусмотренных ПУЭ и разработанных в проекте по природному газу:

- применение главной заземляющей шины с целью повторного заземления электроустановки и уравнивания потенциалов;
- средствами оказания первой помощи в соответствии с действующими правилами;
- использованием средств защиты и приспособлений.

1.5 Системы противопожарной защиты

Автоматическая установка пожарной сигнализации предназначена для:

- обнаружения возникновения места возгорания и (или) задымления;
- передачи сообщения о вышеуказанных ситуациях на пульт пожарной сигнализации, на котором организовано круглосуточное дежурство;
- выдачи сигнала на запуск системы оповещения и управления

эвакуацией, автоматического запуска системы дымоудаления, а также управления инженерным оборудованием при пожаре.

На основании требований технологического процесса с учетом пожарной опасности веществ и материалов в качестве огнегасящего вещества принята пена средней кратности.

В составе системы автоматического пенного пожаротушения (АППТ) состоит из пеногенераторных станций ПГС № 1 и № 2, стационарной системы, оборудованной генераторамипены ГПСС-2000 (на наружных установках резервуаров), узлами для подключения пожарной техники. Система АППТ оснащена приборами КИП и А и автоматической системой обнаружения пожара.

В качестве огнетушащего средства для защиты объектов с категорией производства А, Ан используется воздушно-механическая пена средней кратности (6%-й раствор пенообразователя). ПГС служит для автоматической и ручной подачи водного раствора пенообразователя в линию пенотушения диаметром 157 мм.

Пеногенераторные станции (ПГС), обеспечивающие тушение пожаров:

- резервуаров подготовки нефти РВС V - 5000 м^3 №№ 1, 2, 3, 4;
- площадки сепарации;
- площадки отстойников нефти;
- насосной внешней откачки нефти;
- резервуаров водоочистных сооружений РВС V - 5000 м^3 № 11, 14, 16.

Пеногенераторные станции работают в режимах: ручном, автоматическом и дистанционном. В комплект пеногенераторных станций входят две емкости для пенообразователя по 6 м^3 каждая, сухотрубы системы вентилей и задвижек [2]. На резервуарах имеются датчики-извещатели (ТРВ). По периметру площадок резервуаров, на расстоянии 5 метров от обвалования или границы территории, установлены ручные извещатели типа ИП «Гарант», которые включаются в самостоятельный луч. Сигнал о пожаре с

каждого объекта, подключаемого к системе автоматического пожаротушения передается на сигнализаторы многоканальные адресуемые пожарные фирмы «ЭЛЕСИ», устанавливаемые в операторной. Сигнализаторы устанавливаются на монтажный рельс на щите пожарной автоматики.

Сигналы о возникновении пожара с сооружений, не включаемых в систему автоматического пожаротушения, выводятся на приёмно-контрольный прибор пожарной сигнализации «Яхонт-16И». На объекте расположены датчики пожарной сигнализации (АПС) предусмотрены в следующих зданиях: насосной внешней откачки нефти, блоке узла учета нефти, блоке контроля качества нефти, насосной реагентного хозяйства, насосной пластовой воды, насосной уловленной нефти, АБК и в операторных.

1.6 Противопожарное водоснабжение

На территории имеется кольцевой противопожарный водопровод высокого давления диаметром 219 мм. Он запитан входным коллектором диаметром 325 мм до пожарных водоёмов, от магистрального Ваховского водопровода диаметром 530 мм Комплекса по обслуживанию водозабора на реке Вах «Горводоканал» г. Нижневартовска.

На территории расположено 16 пожарных гидрантов (ПГ) (московского типа), давление в сети 8-12 атм., водоотдача противопожарного водопровода при давлении 8 атм., составляет 205 л/сек.

На территории имеются 4 пожарных водоема (ПВ), стальные горизонтальные резервуары противопожарного запаса воды по 200 $м^3$ каждый, (общий объём 800 $м^3$) [8].

Для поднятия давления в сети, а так же подачи воды из резервуаров противопожарного запаса воды (ПВ №№ 1, 2, 3 и 4), имеется пожарная насосная станция. Пожарная насосная станция работает от резервуаров противопожарного запаса воды (ПВ №№ 1, 2, 3 и 4). В автоматическом

режиме запускается при срабатывании сигнализаций пеногенераторных станций (ПГС), а также запускается в ручном режиме. Пожарные краны имеются в АБК – 2, в столовой – 1, в лабораторной – 1 и в пожарной насосной – 1.

Вывод по разделу.

В разделе представлена оперативно-тактическая характеристика комплексно-сборного пункта № 3 цеха подготовки и перекачки нефти № 5.

Конструктивные решения приняты исходя из требований норм проектирования складских и общественных зданий, результатов инженерно-геологических изысканий, объемно-планировочных решений, степени сложности производства работ, а также максимального применения унифицированных конструкций и, в необходимых случаях, индивидуальной разработки.

Системы противопожарной защиты зданий, сооружений и строений обеспечивают возможность эвакуации людей в безопасную зону до наступления предельно допустимых значений опасных факторов пожара.

На основании требований технологического процесса с учетом пожарной опасности веществ и материалов в качестве огнегасящего вещества принята пена средней кратности.

2 Организация действий персонала до прибытия подразделений МЧС

2.1 Обоснование возможных сценариев развития пожара или ЧС

За основные варианты развития пожара берем 2 возможных варианта.

Вариант 1. При воздействии грозового разряда произошёл взрыв газовоздушной смеси РВС-5000 м^3 № 4 с последующим загоранием нефти в резервуаре. Крышу РВС № 4 разорвало и откинуло в сторону, вышла из строя система орошения и стационарного пожаротушения (ГПСС-2000) резервуара. Уровень взлива РВС № 4 – 9,0 м, водяная подушка – 1,0 м. Есть угроза распространения пожара на соседние резервуары. Пожар в резервуарах с нефтью или нефтепродуктами, как правило начинаются с взрыва паровоздушной смеси, частичного или полного отрыва (обрушения) крыши и воспламенения жидкости на всей свободной поверхности. В данной аварийной ситуации наиболее целесообразно будет применить на тушение пену, воду подавать непосредственно на охлаждение горящего резервуара, так как тушение открытого пламени может привести к загазованности и впоследствии к взрыву. Для охлаждения горящей резервуара и рядом находящегося оборудования используется переносные лафетные стволы [8], [12].

Вариант 2. Во время откачки нефти РВС-5000 м^3 №4, в результате прямого попадания в РВС №4 грозового разряда молнии, произошел взрыв в паровоздушном пространстве резервуара. Взрывом разрушен полностью резервуар РВС №4, фрагменты резервуара взрывной волной разбросано по территории парка и за его пределы в радиусе до нескольких сот метров. Горящая нефть разлилась в обваловании резервуарного парка, площадь пожара увеличилось до 3676 м^2. Есть угроза распространения пожара на другие три резервуар в обваловании (группы) [9].

Взрывы часто сопровождаются разрушением строительных конструкций РВС и систем трубопроводов.

Причины, которые могут привести к выбросу опасных паров:

- нарушение правил эксплуатации технологического оборудования;
- нарушение правил производственных норм технологического процесса;
- нарушение порядка организации проведения ремонтных, огневых и газоопасных работ.

2.2 Количество и место вероятного размещения людей

Днём – 39 человек, из них:

- ИТР – 7 человек;
- операторы – 10 человек;
- слесарная группа – 9 человек;
- сварщики – 5 человек;
- машинисты – 5 человек;
- сотрудник охраны объекта – 3 человека.

Ночью – 9 человек, из них:

- операторы – 5 человек;
- машинисты – 1 человек;
- сотрудник охраны объекта – 3 человека.

Алгоритм действий персонала:

- эвакуация людей из зоны воздействия опасных факторов пожара;
- вызов бригады скорой помощи при первом сообщении о пожаре;
- оказание первой медицинской помощи;
- эвакуация персонала, не задействованный в ликвидации пожара, место сбора административно-бытовой корпус ЦППН-5.

Весь персонал обучен на случай возникновения пожара и проинструктирован [19]. Персонал физически здоров, способен самостоятельно передвигаться и принимать решения. Лиц с ограниченными возможностями передвижения – нет.

2.3 Действия персонала при обнаружении пожара

Основные аварийные ситуации:

- прекращение подачи охлаждающей воды;
- прекращение подачи пара;
- прекращение подачи электроэнергии;
- падение давления воздуха контрольно-измерительных приборов;
- выброс продуктов из аппаратов, трубопроводов и другого технологического оборудования, взрыв и загорание.

Система АПС выдает сигналы «Неисправность», «Внимание», «Пожар», «требуется техническое обслуживание» на пульт контроля и управления С2000М. Дублирующий сигнал выходит в диспетчерскую ПЧ.

При срабатывании извещателя пожарной сигнализации на дисплее пульта С2000М появится сообщение «ПОЖ 001/010», сопровождающееся прерывистым сигналом. Цифры 001/010 означают адрес шлейфа: 001- номер приемно-контрольного прибора, 010 –номера шлейфа сигнализации. Для определения места нахождения шлейфа (извещателя) необходимо обратится к таблице расшифровки шлейфов.

При получении команды «Пожар» необходимо:

- определить место сработки пожарного извещателя по таблице расшифровки шлейфов;
- произвести осмотр помещения, в котором произошло срабатывание извещателя;

- при обнаружении признаков пожара немедленно вызвать пожарную охрану по телефону 01 или сотового 112 приступить к эвакуации людей;
- если признаки пожара не обнаружены необходимо самостоятельно произвести процедуру «Снятия», а затем «Взятия» шлейфа пожарной сигнализации.

Запрещается переводить средства пожарной автоматики из автоматического режима в ручной.

Технологический персонал при аварийных ситуациях:

- отключают аварийный аппарат (участок) от схемы;
- перекрывают запорную арматуру на входе и выходе из аппарата (участка);
- при невозможности отключения аварийного аппарата, трубопровода по месту, перекрывают ближайшей доступной запорной арматурой;
- организуют освобождение оставшегося нефтепродукта в аварийном аппарате (участке);
- стравливают избыточное давление из аппарата (участка) на факел;
- подают в аппарат или в систему инертный газ для предотвращения образования взрывопожароопасных смесей.

Тем самым прекращают прием сырья и освобождают оборудование от взрывопожароопасных веществ.

Каждый гражданин при обнаружении пожара или признаков горения (задымление, запах гари, повышение температуры и т. п.) должен:

- незамедлительно сообщить об этом по телефону «01» (сотового – «112») в пожарную охрану (при этом необходимо назвать адрес объекта, место возникновения пожара, а также сообщить свою фамилию), а также сообщить руководителю организации (или лицу его замещающего);

- принять по возможности меры по эвакуации людей, тушению пожара и сохранности материальных ценностей.

Лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, руководители и должностные лица организаций, лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности, по прибытии к месту пожара должны:

- сообщить о возникновении пожара в пожарную охрану, поставить в известность руководство и дежурные службы объекта;
- в случае угрозы жизни людей немедленно организовать их спасание, используя для этого имеющиеся силы и средства;
- проверить включение в работу системы оповещения людей о пожаре (при необходимости привести в действие);
- при необходимости отключить электроэнергию (за исключением систем противопожарной защиты), остановить работу систем вентиляции в аварийном и смежном с ним помещениях, выполнить другие мероприятия, способствующие предотвращению развития пожара и задымления помещений здания;
- прекратить все работы в здании, кроме работ, связанных с мероприятиями по ликвидации пожара;
- удалить за пределы опасной зоны всех работников, не участвующих в тушении пожара;
- осуществить общее руководство по тушению пожара (с учетом специфических особенностей объекта) до прибытия подразделения пожарной охраны;
- обеспечить соблюдение требований безопасности работниками, принимающими участие в тушении пожара;

- одновременно с тушением пожара организовать эвакуацию и защиту материальных ценностей;
- организовать встречу подразделений пожарной охраны и оказать помощь в выборе кратчайшего пути для подъезда к очагу пожара;
- сообщать подразделениям пожарной охраны, привлекаемым для тушения пожаров и проведения связанных с ними первоочередных аварийно-спасательных работ, о конструктивных особенностях объекта, прилегающих строений и сооружений, количестве и пожароопасных свойствах хранимых веществ, материалов, изделий и других сведениях, необходимых для успешной ликвидации пожара, а также организовывает привлечение сил и средств объекта к осуществлению необходимых мероприятий, связанных с ликвидацией пожара и предупреждением его развития.

Вывод по разделу.

Ответственным руководителем работ по ликвидации крупных аварий, охватывающих резервуарный парк или угрожающих площадке КСП-3 ЦППН-5, является главный инженер АО «Самотлорнефтегаз» (в его отсутствие – заместитель главного инженера). Вмешиваться в действия ответственного руководителя работ по ликвидации аварий (далее по тексту ОРРЛА) категорически запрещается.

Лица, вызванные для спасения людей и ликвидации аварии, сообщают о своем прибытии ОРРЛА и по его указанию приступают к исполнению своих обязанностей.

Ведение этих работ должно осуществляться в соответствии с «Положением по организации и ведению газоспасательных работ», утвержденным Госгортехнадзором РФ [14].

3 Разработка инженерно-технических решений по обеспечению пожарной безопасности

Выбор технических средств автоматической системы пожарной сигнализации (АСПС) произведен на основании анализа конструктивно-строительных характеристик и назначения помещений, с учетом требований технического задания, нормативных и руководящих документов, тактико-технических характеристик и стоимости оборудования.

Пожарная сигнализация организована на приборе А6-06, который устанавливается в операторской.

Управление системой пожарной сигнализации (постановка, снятие, сброс тревог и т.д.) осуществляется с прибора А6-06 с помощью ключа доступа. Информация о состоянии системы выводится на прибор А6-06.

Пожарная сигнализация выполнена с использованием автоматических пожарных дымовых оптико-электронных извещателей ИП 212-5М, тепловых 103-5ИБ и ручных пожарных извещателей АС-05.

Во взрывоопасных помещениях применяются тепловые извещатели ИП105-3ИБ, а шлейфы выводятся на блок искробезопасный БиОП-00

«Основным средством тушения пожаров нефти, газового конденсата и нефтепродуктов в резервуарах и резервуарных парках для их хранения и на объектах для их переработки в настоящее время во всем мире является воздушно-механическая пена низкой и средней кратности. На протяжении многих лет развитие средств и способов тушения пожаров нефти, газового конденсата и нефтепродуктов в резервуарах и резервуарных парках осуществляется в двух направлениях: разработка эффективных пенообразователей и создание средств подачи пены в резервуары для тушения пожаров» [13].

«Для подачи воздушно-механической пены в резервуары от передвижной пожарной техники применяются в основном пеноподъемники различных типов и водопенные мониторы» [11].

«Основными причинами задержки пенной атаки по тушению пожаров в резервуарах являются:

– позднее сосредоточение необходимого количества сил и средств;
– горение в обваловании вследствие вскипания нефти;
– отсутствие на месте пожара техники для подачи пены в резервуар;
– плохая подготовленность личного состава пожарной охраны к работе с механизированными подъёмниками, а также к проведению боевого развертывания для подачи огнетушащих средств» [11].

Подача пены низкой кратности монитором FWM-4000 изображена на рисунке 1.

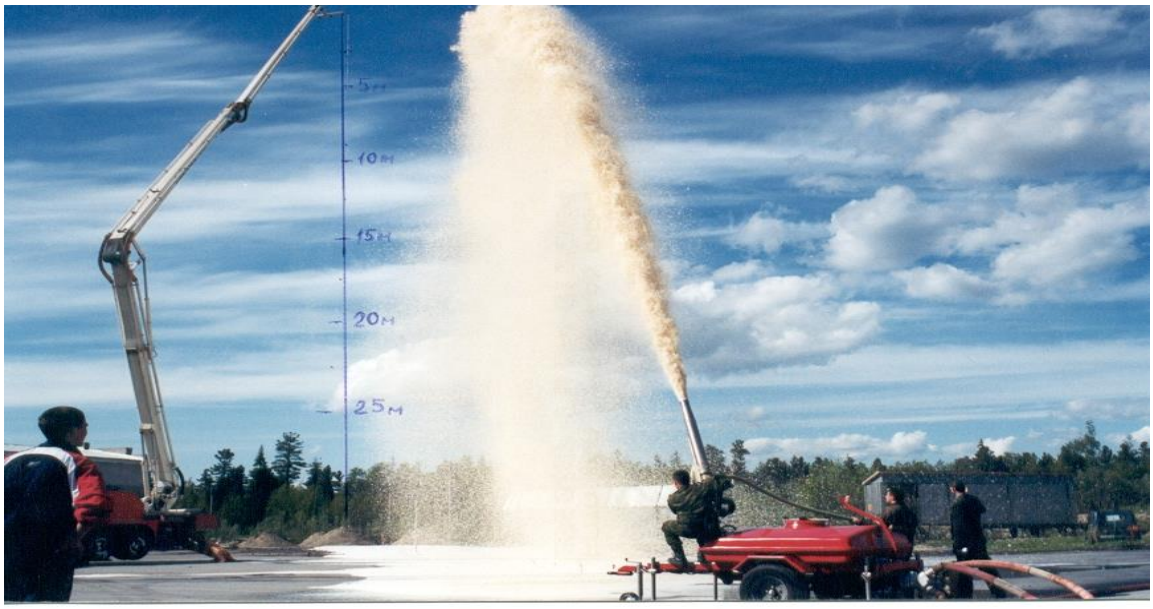

Рисунок 1 – Подача пены низкой кратности монитором FWM-4000

«Большая дальность подачи струй воды или пены низкой кратности, высокая мобильность, возможность установки вследствие малых габаритов в наиболее выгодных местах для подачи пены в очаги горения и в том числе в резервуары, возможность использования водопенных мониторов не только для тушения пожаров в резервуарах и резервуарных парках, но и на других

объектах, являются основными достоинствами этого типа пожарного оборудования» [11].

«Подача водопенных струй с помощью мониторов (в зависимости от типа монитора) может осуществляться на расстояние до 100 метров, что позволяет производить подачу огнетушащих средств, не находясь в зоне опасного теплового излучения факела пламени пожара» [11].

Подача пены в резервуар при помощи монитора FWM-4000 изображена на рисунке 2.

Рисунок 2 – Подача пена в резервуар при помощи монитора FWM-4000

«В настоящее время во всем мире для тушения пожаров в резервуарах широко используются компактные, распыленные и расширенные струи низкократной пены, подаваемые в очаг горения при помощи водопенных

мониторов большой производительности, предназначенных для подачи воды или пены низкой кратности на значительные расстояния» [11].

«Современные мониторы позволяют подавать струи воды или низкократной пены на расстояния 50 -60 метров и более, высота подъема струи достигает до 22 м и более» [11].

Выводы по разделу.

Выяснено, что основными достоинствами монитора FWM-4000 является большая дальность подачи струй воды или пены низкой кратности, высокая мобильность, возможность установки вследствие малых габаритов в наиболее выгодных местах для подачи пены в очаги горения.

Подача водопенных струй с помощью мониторов (в зависимости от типа монитора) может осуществляться на расстояние до 100 метров, что позволяет производить подачу огнетушащих средств, не находясь в зоне опасного теплового излучения факела пламени пожара.

4 Организация тушения пожара

4.1 Рекомендуемые способы тушения

Первоочередной задачей в действиях пожарных подразделений при тушении пожаров в резервуарных парках, является организация охлаждения горящего и соседних резервуаров с применением водяных стволов или стационарных установок охлаждения.

«Охлаждение горящего резервуара следует производить по всей длине окружности стенок резервуара, а соседних с ним по длине полуокружности, обращенной к горящему резервуару» [4].

«Первые стволы подают на охлаждение горящего резервуара, а затем охлаждение соседних, находящихся на удалении от горящего резервуара не более двух минимальных расстояний между резервуарами, учетом направления ветра и теплового излучения» [5].

Основным средством тушения пожаров в резервуарах является воздушно-механическая пена низкой кратности, подаваемая на поверхность горючей жидкости. Расчетное время тушения 15 минут, при трехкратном запасе пенообразователя.

4.2 Расчет сил и средств для тушения пожаров по выбранным сценариям пожара

Нормативная интенсивность тушения Самотлорской нефти ($T_{всп.} < 28\ ^0C$ – ЛВЖ) воздушно - механической пенной низкой кратности: $J_{тр.туш.}^{ПНК}$ – 0,07 $л/с^{-1}м^2$.

Нормативная интенсивность охлаждение резервуаров типа РВС:

– $J_{тр.охл.}^{гор}$ - 0,8 $л/с^{-1}м^2$ – горящий резервуар;
– $J_{тр.охл.}^{сос}$ - 0,3 $л/с^{-1}м^2$ – соседний резервуар;
– $J_{тр.охл.}^{гор}$ - 1,2 $л/с^{-1}м^2$ – при горении в обваловании.

Исходные данные для расчета тушения возможного пожара в РВС-5000 $м^3$:

- $D_{РВС}$ – 23м – диаметр резервуара;
- $S_{РВС}$ – 408 $м^2$ – площадь зеркало резервуара;
- $P_{РВС}$ – 72 м – периметр;
- $H_{РВС}$ –12 м – высота;
- $S_{группы}$ – 4900 $м^2$, (70 × 70) – площадь группы резервуарного парка;
- $S_{обв.}$ – 3268 $м^2$ ($S_{обв.} = S_{группы} - \sum S_{РВС}$) – площадь обвалования резервуарного парка.

4.3 Организация взаимодействия подразделения пожарной охраны со службами жизнеобеспечения объекта и города

Взаимодействие всех видов пожарной охраны со службами жизнеобеспечения по обеспечению готовности к тушению пожаров и проведению АСР регламентируется соглашениями (совместными инструкциями) в части, не противоречащей федеральному законодательству Российской Федерации [3].

В соглашениях о взаимодействии со службами жизнеобеспечения должны быть определены:

- вопросы управления силами и средствами;
- количество и порядок привлечения техники и личного состава служб жизнеобеспечения;
- действия дежурных диспетчеров (радиотелефонистов) подразделений пожарной охраны и служб жизнеобеспечения;
- обязанности личного состава служб жизнеобеспечения;
- подчиненность служб жизнеобеспечения и подразделений пожарной охраны при тушении пожаров и проведения АСР.

Соглашения о взаимодействии заключаются (утверждается) с руководителями соответствующих служб и начальником (руководителем) пожарной охраны [8].

«При выполнении задач гарнизонной службы пожарной охраны разрабатываются и утверждаются соответствующими руководителями соглашения по осуществлению взаимодействия со службами жизнеобеспечения» [8].

«Указанные соглашения устанавливают порядок оповещения и выезда работников на пожары, характер и порядок работ, осуществляемых службой во время пожара, порядок обмена информацией» [8].

«В режиме повседневной деятельности подразделения пожарной охраны организуют постоянный контроль за оперативной обстановкой на охраняемой территории» [8].

Соглашения входят в перечень регламентных документов подразделения пожарной охраны (хранятся на пункте связи части)

4.4 Выписка из расписания вызова

В составе территориального пожарно-спасательного гарнизона Ханты-Мансийского автономного округа – Югры осуществляют деятельность 10 организаций ЧПО, включающие 85 подразделений (пожарные части, пожарные посты). Одним из крупнейших по своему составу является ООО «РН-Пожарная безопасность» в которую входит филиал «Сибирь» и с 1 января 2016 года организовалось Нижневартовское управление ПБ и АСР, обеспечивающая противопожарную защиту объектов топливно-энергетического комплекса на Самотлорском месторождении.

Общая численность управления составляет 281 человек, ежедневно на боевое дежурство заступают 78 человек и 14 единиц пожарной техники.

Выписка из расписания вызова представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Выписка из расписания

Ранг пожара	Подразделения	Количество и тип пожарных автомобилей (ед.)	Численность боевого расчета, (чел.)	Расстояния от пожарных подразделений до объекта, (км.)	Время следования (мин.)	Время развертывания сил и средств (мин.)	Пено-Образователь (лит.)
Вызов № 3	ПЧ №39,	1 АЦ-70 1 АЦ-70	4 4	4	5	6	850
	ПЧ №38,	1 АЦ-40 1 АЦ-60	4 4	20	26	6	-
	ПП по охране Тюменского месторождения	1 АЦ-70 1 АЦ-40	4 4	24	32	6	-
	ПЧ №17	1 ПНС-110 1 АР-2 2 FWM-4000 1 АПТ	2 2 4	25	33	6	6000
	ПП по охране УПСВ-1	1 АЦ-40 1 АЦ-40	4	38	50	6	
	ПЧ №11	1 АЦ-70 1 АПТ 1 АЦ-70 2FWM-4000	4 4 4	29	38	6	6000
Всего		10 АЦ 2 АПТ 1 ПНС-110 1 АР-2	48	-	-	-	12850

Вывод по разделу.

Проанализировав проведённые пожарно-тактические учения на объектах нефтегазового комплекса АО «Самотлорнефтегаз», силы и средства Нижневартовского управления ПБ и АСР филиала «Сибирь» ООО «РН-Пожарная безопасность» достаточно для ликвидации пожаров и аварий на данных объектах. Среднее время сосредоточения основных сил и средств и так же время приведения в готовность по тушению крупных пожаров составляют 35-57 минут.

5 Технология ведения поисково-спасательных работ на объекте при пожарах и ЧС

АСР характеризуются большим объемом и ограниченностью времени на их проведение, сложностью обстановки и предельным напряжением сил всего личного состава. Они проводятся непрерывно днем и ночью, в любую погоду до стабилизации положения [23].

АСР включают в себя:

- розыск пострадавших и извлечение их из поврежденных и горящих зданий, загазованных, задымленных и затопленных помещений или завалов;
- вскрытие разрушенных, поврежденных или заваленных помещений и спасение находящихся в них людей;
- подачу воздуха в заваленные помещения для обеспечения жизни находящихся там людей;
- оказание первой доврачебной помощи пострадавшим при пожаре;
- организацию эвакуации материальных ценностей из опасной зоны;
- укрепление и обрушение конструкций зданий и сооружений; угрожающих обвалом и препятствующих безопасному проведению работ.

При проведении АСР необходимо:

- провести разведку места происшествия и оценить обстановку;
- подготовить рабочие площадки для установки машин и механизмов, участвующих в ликвидации последствий разрушений;
- отключить инженерные коммуникации от здания, в первую очередь газ и электричество;
- проводить поиск и спасение людей, находящихся на сохранившихся частях здания, в пустотах и на поверхности завала;

- проложить каналы или пробить тоннели для подачи кислорода погребенным под завалом людям;
- разобрать завалы перед входом (перекрытием или у стены) здания;
- пробить проемы в стене или перекрытии;
- оценить обстановку, установить тип здания, его конструктивные особенности, размеры и площадь. При оценке обстановки учитывать сезон года, время суток, погодные условия и другие факторы, которые могут оказать существенное влияние на проведение АСР;
- проложить одновременно с разведкой рукавные линии с ручными лафетными стволами для защиты от огня людей, работающих на завале, использовать стволы на автолестницах и подъемниках;
- обращать внимание на запах газа личному составу, участвующему в проведении разведки и поиске людей, и если он замечен, двигаться крайне осторожно, чтобы не вызвать взрыв от резкого соприкосновения с металлическими и каменными поверхностями.

Поиск и спасение пострадавших, оказавшихся под завалами разрушенных зданий, начинаются сразу же по прибытии подразделений.

При поиске пострадавших необходимо: детально обследовать все места возможного нахождения людей, используя кинологов с собаками и специальные приборы, искать пострадавших методом сплошного обследования разрушенного здания (сооружения), двигаться друг от друга на расстояниях, обеспечивающих постоянную зрительную и слуховую связь. Вблизи мест возможного нахождения пострадавших нужно через короткие промежутки времени подавать громкие звуковые сигналы голосом или ударами по элементам завала и сохранившимся частям здания, внимательно прислушиваться ко всем звукам, так как они могут оказаться ответными сигналами пострадавших.

При обнаружении людей под завалом необходимо:

- установить с ними связь путем переговоров или перестукивания;
- выяснить их количество и состояние;
- выбрать способ расчистки завала и немедленно начать работы;
- обследовать одновременно с началом откопки пострадавших инженерные коммуникации, проходящие вблизи от места работ, и при обнаружении на них повреждений немедленно принять меры для их отключения.

При неблагоприятных климатических условиях эвакуируемые размещаются в соседних зданиях. Виды аварийно-спасательных работ, проводимых на объекте:

- розыск пострадавших и извлечение их из поврежденных, горящих зданий, задымленных помещений;
- вскрытие разрушенных или заваленных помещений и спасение находящихся в них людей;
- подача воздуха в заваленные помещения для обеспечения жизни находящихся там людей;
- оказание первой доврачебной помощи пострадавшим при пожаре;
- организация эвакуации людей и мат. ценностей из опасной зоны;
- укрепление или обрушение конструкций зданий и сооружений, угрожающих обвалом и препятствующих проведению работ.

Алгоритм действий по спасению жизни и сохранению здоровья пострадавшего должен быть следующим:

- применение средств индивидуальной защиты спасателем (при необходимости, в зависимости от ситуации);
- устранение причины воздействия угрожающих факторов (вывод пострадавшего из загазованной зоны, освобождение пострадавшего от действия электрического тока, извлечение утопающего из воды и т.д.);

- срочная оценка состояния пострадавшего (визуальный осмотр, справиться о самочувствии, определить наличие признаков жизни);
- позвать на помощь окружающих, а также попросить вызвать «скорую»;
- придание пострадавшему безопасного для каждого конкретного случая положения;
- принять меры по устранению опасных для жизни состояний (проведение реанимационных мероприятий, остановка кровотечения и т.д.)
- не оставлять пострадавшего без внимания, постоянно контролировать его состояние, продолжать поддерживать жизненные функции его организма до прибытия медицинских работников.

Рекомендации РТП

- обеспечить управление действиями подразделений на пожаре непосредственно или через оперативный штаб пожаротушения;
- устанавливать границы территории, на которой осуществляются действия подразделений по тушению пожара и проведению АСР, порядок и особенности указанных действий;
- провести разведку пожара, определить его номер (ранг), привлечь силы и средства подразделений в количестве, достаточном для ликвидации пожара;
- принять решения о спасании людей и имущества при пожаре;
- определить решающее направление на основе данных, полученных в ходе разведки пожара;
- произвести расстановку прибывающих сил и средств подразделений с учетом выбранного решающего направления, обеспечить бесперебойную подачу огнетушащих веществ;

- принять решения об использовании на пожаре ГДЗС, в том числе о составе и порядке работы звеньев ГДЗС, а также других нештатных служб гарнизона пожарной охраны;
- организовать связь на пожаре, докладывать диспетчеру об изменениях оперативной обстановки и принятых решениях;
- сообщать диспетчеру необходимую информацию об обстановке на пожаре;
- докладывать старшему должностному лицу гарнизона пожарной охраны об обстановке на пожаре и принятых решениях;
- обеспечить выполнение правил охраны труда и техники безопасности личным составом подразделений, участвующим в тушении пожара и проведении АСР, и привлеченных к тушению пожара и проведению АСР сил, довести до них информацию о возникновении угрозы для жизни и здоровья;
- обеспечить взаимодействие со службами жизнеобеспечения, привлекаемыми к тушению пожара и проведению АСР;
- принять решение о принятии мер по сохранению вещественных доказательств, имущества и вещной обстановки в очаге пожара и на объекте пожара для установления причины пожара;
- принять меры по охране мест тушения пожара и ведения АСР до времени их окончания;
- предусмотреть при тушении затяжных пожаров резерв сил и средств для обеспечения успешного тушения возможного другого пожара.

Вывод по разделу.

АСР характеризуются большим объемом и ограниченностью времени на их проведение, сложностью обстановки и предельным напряжением сил всего личного состава. Они проводятся непрерывно днем и ночью, в любую погоду до стабилизации положения.

При поиске пострадавших необходимо: детально обследовать все места возможного нахождения людей, используя кинологов с собаками и специальные приборы, искать пострадавших методом сплошного обследования разрушенного здания (сооружения), двигаться друг от друга на расстояниях, обеспечивающих постоянную зрительную и слуховую связь. Вблизи мест возможного нахождения пострадавших нужно через короткие промежутки времени подавать громкие звуковые сигналы голосом или ударами по элементам завала и сохранившимся частям здания, внимательно прислушиваться ко всем звукам, так как они могут оказаться ответными сигналами пострадавших.

Оказание первой помощи пострадавшим выполняется личным составом в порядке, установленном нормативными документами ГПС. С этой целью, при необходимости, могут применяться средства индивидуальной защиты органов дыхания, средства первой медицинской помощи, а также иные, в том числе приспособленные, средства.

6 Охрана труда

Руководитель тушения пожара, оперативные должностные лица на пожаре и личный состав подразделений ФПС, принимающий участие в тушении пожара, обязаны знать виды и типы веществ и материалов, при тушении которых опасно применять воду или другие огнетушащие вещества на основе воды.

Запрещается применять пенные огнетушители для тушения горящих приборов и оборудования, находящихся под напряжением, а также веществ и материалов, взаимодействие которых с пеной может привести к вскипанию, выбросу, усилению горения.

Водителям (мотористам) при работе на пожаре запрещается без команды руководителя тушения пожара и оперативных должностных лиц на пожаре перемещать пожарные автомобили, мотопомпы, производить какие-либо перестановки автолестниц и автоподъемников, а также оставлять без надзора пожарные автомобили, мотопомпы и работающие насосы.

Личный состав подразделений ФПС, действующий в условиях крайней необходимости и (или) обоснованного риска, может допустить отступления от установленных Правилами требований, когда их выполнение не позволяет оказать помощь находящимся в беде людям, предотвратить угрозу взрыва (обрушения) или распространения пожара, принимающего размеры стихийного бедствия.

При отступлении от Правил личный состав подразделений ФПС уведомляет об этом руководителя тушения пожара и (или) иное оперативное должностное лицо пожарной охраны, под руководством которого личный состав подразделений ФПС осуществляет действия на пожаре.

При проведении действий в зоне высоких температур при тушении пожара и ликвидации аварий используются термостойкие (теплозащитные и теплоотражательные) костюмы, а при необходимости работа производится

под прикрытием распыленных водяных струй, в задымленной зоне - с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания.

Специальная защитная одежда пожарных от повышенных тепловых воздействий не предназначена для работы непосредственно в пламени.

При возможных ожогах, обмораживаниях, отравлениях, поражениях электрическим током и ушибах личному составу подразделений ФПС оказывается первая помощь и вызывается скорая медицинская помощь.

Для индивидуальной защиты личного состава подразделений ФПС от тепловой радиации и воздействия механических факторов используются теплоотражательные костюмы, специальная защитная одежда и снаряжение, теплозащитные экраны, асбестовые или фанерные щитки, прикрепленные к стволам, асбоцементные листы, установленные на земле, ватная одежда с орошением ствольщика распыленной струей.

Групповая защита личного состава подразделений ФПС и мобильной пожарной техники при работе на участках сильной тепловой радиации обеспечивается водяными завесами (экранами), создаваемыми с помощью распылителей турбинного и веерного типов.

При ликвидации горения участники тушения пожара следят за изменением обстановки, состоянием строительных конструкций и технологического оборудования, а в случае возникновения опасности немедленно предупреждают о ней всех работающих на участке тушения пожара, руководителя тушения пожара и других оперативных должностных лиц на пожаре.

Во время работы на покрытии (крыше) и на перекрытиях внутри помещения необходимо следить за состоянием несущих конструкций здания, помещения. В случае угрозы их обрушения личный состав подразделений ФПС немедленно отходит в безопасное место.

Организация работ по вскрытию и разборке строительных конструкций проводится под непосредственным руководством должностных лиц, назначенных руководителем тушения пожара, с указанием места

складирования (сбрасывания) демонтируемых конструкций. До начала проведения работ необходимо провести отключение (или ограждение от повреждения) имеющихся на участке электрических сетей (до 0,38 кВ), газовых коммуникаций, подготовить средства тушения возможного (скрытого) очага.

При проведении работ по вскрытию и разборке строительных конструкций в условиях пожара необходимо следить за их состоянием, не допуская нарушения их прочности и ослабления, принимая соответствующие меры по предотвращению их обрушения.

Запрещается сбрасывать с этажей и крыш конструкции (предметы) без предварительного предупреждения об этом людей, работающих внизу у здания (сооружения).

При сбрасывании конструкций (предметов) необходимо следить за тем, чтобы они не падали на провода (воздушные линии), балконы, карнизы, крыши соседних зданий, а также на людей, пожарную технику. В местах сбрасывания конструкций, предметов и материалов выставляется постовой, задача которого не пропускать никого до полного или временного прекращения работ. В ночное время суток место сбрасывания конструкций обязательно освещается.

Разобранные конструкции, эвакуируемое оборудование, материалы складываются в специально отведенном месте острыми (колющими) частями, сторонами вниз; проходы, подходы к месту работы не загромождаются.

Работы по вскрытию кровли или покрытия проводятся личным составом подразделений ФПС группами по 2 - 3 человека. Личный состав подразделений ФПС, работающий на высоте, обеспечивается средствами самоспасания пожарных и устройствами канатно-спусковыми индивидуальными пожарными ручными.

Не допускается скопление личного состава подразделений ФПС в одном месте кровли.

При разборке строительных конструкций во избежание падения высоких вертикальных сооружений (труб, антенных устройств) нельзя допускать нарушения их креплений (опор, растяжек, распорок). В случае необходимости сваливание дымовых (печных) труб, обгоревших опор или частей здания производится под непосредственным руководством оперативных должностных лиц на пожаре и только после удаления из опасной зоны всех людей и техники.

Работа отрезным кругом на закрепленной конструкции, профиле, образце производится таким образом, чтобы при резании не происходило заклинивание отрезного круга в пропиле в результате деформации или перекоса разрезаемого фрагмента.

При вскрытии деревянных конструкций цепными пилами не допускается зажим в пропиле верхней части цепи, вследствие которого инструмент отбрасывается на оператора.

Перед началом боевого развертывания руководитель тушения пожара обязан:

- выбрать и указать личному составу наиболее безопасные и кратчайшие пути прокладки рукавных линий, переноса оборудования и инвентаря;
- установить автомобили, оборудование и расположить личный состав на безопасном расстоянии с учетом возможного вскипания, выброса, разлития горящей жидкости и положения зоны задымления, а также, чтобы они не препятствовали расстановке прибывающих сил и средств. Избегать установки техники с подветренной стороны;
- установить единые сигналы для быстрого оповещения людей об опасности и известить о них весь личный состав, работающий на пожаре (аварии), и определить пути отходов в безопасное место Сигнал на эвакуацию личного состава при возникновении угрозы разрушения резервуара, вскипания или выброса горючей жидкости

из резервуара следует подавать с помощью сирены от пожарного автомобиля по приказу РТП или оперативного штаба тушения пожара. Сигнал на эвакуацию личного состава должен принципиально отличаться от всех других сигналов на пожаре.

При проведении боевого развертывания запрещается:

- начинать его до полной остановки пожарного автомобиля;
- надевать на себя лямку присоединенного к рукавной линии пожарного ствола при подъеме на высоту;
- переносить инструмент, обращенный рабочими поверхностями (режущими, колющими) по ходу движения;
- поднимать на высоту рукавную линию, заполненную водой;
- подавать воду в рукавные линии до выхода ствольщиков на исходные позиции.

Не допускается пребывание личного состава:

- непосредственно не задействованного в тушении пожара в зоне возможного поражения при выбросе и вскипании;
- на кровлях аварийных или соседних резервуаров, если это не связано с крайней необходимостью;
- на покрытии горящего железобетонного резервуара.

В исключительных случаях с разрешения оперативного штаба допускается пребывание на крышах резервуаров лиц, специально проинструктированных для выполнения работ по защите дыхательной и другой арматуры от теплового излучения [19].

Категорически запрещается ствольщикам находиться в обваловании горящего резервуара при наличии проливов нефти или нефтепродукта, не покрытого слоем пены, и при отсутствии работающих пеногенераторов или пенных стволов в местах работы личного состава.

Одним из условий безопасной работы является обеспечение герметичности резервуаров, емкостей, трубопроводов, фланцевых соединений, запорной арматуры.

Вывод по разделу.

Личный состав и иные участники тушения пожара обязаны следить за изменением обстановки: процессом горения, поведением конструкций, состоянием технологического и пожарного оборудования и, в случае возникновения опасности, немедленно предупредить всех работающих на этом участке и руководителя тушения пожара.

Оперативные должностные лица могут допустить отступления от установленных требований, изложенных в пунктах, только в случаях оправданного риска, когда их безупречное выполнение не позволяет оказать помощь людям, находящихся в беде, предотвратить угрозу взрыва (обрушения) или распространения пожара, принимающего размеры стихийного бедствия [19].

7 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Мероприятия, направленные на охрану окружающей среды предусматривают предотвращение потерь природных ресурсов, предотвращение или очистку вредных выбросов в почву, водоемы и атмосферу.

Запрещается:

- выбрасывать на почву, в атмосферу вредные вещества и соединения;
- производить выпуск сточных вод на окружающую территорию;
- осуществлять запыленность и загазованность воздуха.

Сбор отходов на объекте осуществляется на площадках временного хранения отходов в контейнерах или открытым способом раздельно по их видам, классам опасности и другим признакам, для того чтобы обеспечить их вывоз. Площадки временного хранения отходов производства и подъезды к ним оборудованы дорожными плитами, чтобы исключить загрязнение и повреждение растительного слоя. Продолжительность хранения отходов не более 3-х суток. Вывоз осуществляется автомобильным транспортом.

Размещение отходов, образующихся на объекте, производится следующим образом:

- ТБО с площадки вывозятся автотранспортом Подрядчика на СБ в специально отведенные места для временного складирования; ТБО с площадок ВЗиС (СБ, ВЖГ) вывозятся специализированной организацией на лицензированный полигон ТБО;
- излишки минерального грунта, отходы от демонтажа дорог вывозятся АТС Подрядчика на площадки складирования, согласованные администрациями районов и владельцами;
- отходы, подлежащие переработке, вывозятся от СБ специализированной организацией на пункты приема данного вида отходов;

– вывоз растительного слоя производится на свободные (площадки) участки (на площадку возле ГРП-5);.

В таблице 2 указаны предельно допустимые концентрации нефтепродуктов, что позволяет судить об опасности загрязнения в случае возникновения ЧС, если есть данные о концентрации загрязняющих веществ в природной среде.

Таблица 2 – Предельная допустимая концентрация нефтепродуктов в окружающей среде

Вещество	Водоёмы		Воздух		Почва
	$ПДК_{в}$, мг/л	$ПДК_{рх}$, мг/л	$ПДК_{СС}$, мг/м^3	$ПДК_{рз}$, мг/м^3	ПДК, мг/кг
Нефть	0,1	0,05	15	100	-

Для снижения негативного воздействия от освоения рассматриваемой территории на состояние флоры и фауны предусматривается:

– устройство газонов с подготовкой почвы, с внесением растительной земли слоем 15 см;
– посадка кустарников – саженцев с подготовкой посадочных мест вручную в ямы размером 0,5×0,5 м с добавлением растительной земли;
– посадка деревьев с комом земли с подготовкой посадочных мест механизированным способом с добавлением растительной земли;
– укрепление откосов насыпи посевом трав механизированным способом с подсыпкой растительной земли;
– укрепление откосов полотна обсыпки посевом трав механизированным способом с подсыпкой растительной земли;
– своевременный вывоз отходов.

Таким образом, при выполнении предусмотренных природоохранных мероприятий, выполнение работ по строительству и эксплуатации будет оказывать допустимое воздействие на окружающую среду.

На пожарах предложено использование пенообразователя «Сибиряк – универсальный» относящегося к классу AFFF, производитель фонд развития систем безопасности «Защита Югры».

Пенообразователь «Сибиряк – ниверсальный – AFFF» по ГОСТ 12.1.007 относится к 4 классу опасности – веществам малоопасным. Сертификат пожарной безопасности №ССПБ.RU. УП001.В07334 от 20.10.2015г. Сертификат соответствия №РОССRU. ББ02. Н04345 от 20.10.2015г. Санитарно-эпидемиологическое заключение №77.99.39.238.Д .009568.09.08 от 05.09.2015г.

Пенообразователь имеет российские сертификаты пожарной безопасности и соответствия, а также санитарно-эпидемиологические заключения.

Вывод по разделу.

Рассмотренные в данной работе пожары, в резервуарном парке КСП-3 ЦППН-5 АО «Самотлорнефтегаз», экологический ущерб будет складываться из загрязнения воздуха, воды и почвы продуктами горения, истекающих нефтепродуктов и огнетушащих составов.

Для исключения возможности загрязнения почв при эксплуатации объекта, предусмотрена организация системы сбора и временного хранения образующихся отходов на специально организованных местах.

Бытовые отходы, собранные работающими в специальные мешки или бачки, будут ежедневно направляться в снабжённые крышками металлические контейнеры, расположенные на специально оборудованной хозяйственной площадке (МВХ-1). В эти же контейнеры будут направляться и все прочие образующиеся на объекте малотоксичные твёрдые отходы (смёт с территории и ТБО от мест хранения индивидуального автотранспорта).

Отработанные ртутьсодержащие источники света будут храниться в помещении 1008. По мере накопления отходы вывозятся «Спецтрансом» в места, согласованные с ЦГСЭН по существующей схеме.

8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению Техносферная безопасности

Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации представлен в таблице 3 [22].

Таблица 3 – План мероприятий по улучшению условий и охраны труда, ликвидации или снижению уровней профессиональных рисков либо недопущению повышения их уровней

Мероприятия	Срок исполнения
Приобрести водопенные мониторы FWM-4000	Сентябрь 2022 года
Организовать закупку пленкообразующего пенообразователя «Сибиряк – универсальный» относящегося к классу AFFF	Октябрь 2022 года
Организовать хранение запаса пленкообразующего пенообразователя «Сибиряк – универсальный» относящегося к классу AFFF	Октябрь 2022 года

Расчёт ожидаемых потерь от пожаров будем производить исходя из двух вариантов обеспечения пожарной безопасности на объекте:

- в резервуарном парке КСП-3 ЦППН-5 АО «Самотлорнефтегаз» обеспечиваются существующие мероприятия;
- в резервуарном парке КСП-3 ЦППН-5 АО «Самотлорнефтегаз» имеются водопенные мониторы FWM-4000 и организовано хранение запаса пленкообразующего пенообразователя «Сибиряк – универсальный» относящегося к классу AFFF.

Рассчитаем площадь пожара в резервуарном парке КСП-3 ЦППН-5 АО «Самотлорнефтегаз» определяется по формуле 1:

$$F''_{пож} = n(v_л B_{св.г})^2 2 \text{ м}^2, \quad (1)$$

«где $\upsilon_л$ – линейная скорость распространения горения по поверхности, м/мин;

$В_{свг}$ – время свободного горения, мин.» [6]

$$F''_{пож} = 3{,}14(1 \times 14)^2 2 = 1231 \text{ м}^2$$

Расчёт ожидаемых потерь в резервуарном парке КСП-3 ЦППН-5 АО «Самотлорнефтегаз» от пожаров производится по формуле 2.

Данные для расчёта ожидаемых потерь в резервуарном парке КСП-3 ЦППН-5 АО «Самотлорнефтегаз» от пожаров представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Данные для расчёта ожидаемых потерь в резервуарном парке КСП-3 ЦППН-5 АО «Самотлорнефтегаз» от пожаров

Показатель	Измерение	Первый вариант	Второй вариант
Площадь зданий	$м^2$	860	
«Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов» [6]	руб./$м^2$	40000	40000
«Стоимость поврежденных частей здания» [6]	руб./$м^2$	15000	15000
«Вероятность возникновения пожара» [6]	1/$м^2$ в год	$2{,}2 \cdot 10^{-5}$	
«Вероятность тушения пожара привозными средствами пожаротушения» [6]	P_2	0,86	
«Вероятность тушения пожара первичными средствами» [6]	P_1	0,79	
«Вероятность тушения средствами автоматического пожаротушения» [6]	P_3	0,95	
«Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами» [6]	-	0,52	
«Коэффициент, учитывающий косвенные потери» [6]	*к*	1,63	

Расчёт материальных потерь:

$$М(П)=М(П_1)+М(П_2))+М(П_3), \quad (2)$$

«где $М(П_1)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных первичными средствами пожаротушения;

$M(П_2)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, ликвидированных подразделениями пожарной охраны;

$M(П_3)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров при отказе всех средств пожаротушения» [6]:

$$M(П_1) = JFC_m F_{пож}(1+k)p_1; \quad (3)$$

«где J – вероятность возникновения пожара, 1/м^2 в год;

F – площадь объекта, м^2;

$C_Т$ – стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов, руб./м^2;

$F_{пож}$ – площадь пожара на время тушения первичными средствами;

p_1 – вероятность тушения пожара первичными средствами;

k – коэффициент, учитывающий косвенные потери» [6].

$$M(П_2) = JF(C_m F'_{пож} + C_k)0{,}52(1+k)(1-p_1)p_2; \quad (4)$$

«где p_2– вероятность тушения пожара привозными средствами;

$C_к$– стоимость поврежденных частей здания, руб./м^2;

$F'_{пож}$ – площадь пожара за время тушения привозными средствами» [6].

$$M(П_3) = J \cdot F \cdot (C_Т \cdot F''_{пож} + C_к) \cdot (1+k) \cdot [1 - p_1 - (1-p_1) \cdot p_2] \quad (5)$$

где $F''_{пож}$ – площадь пожара при отказе всех средств пожаротушения, м^2.

Для первого варианта:

$M(П_1) = 2{,}2\times10^{-5}\times860\times15000\times1231\times(1+1{,}63)\times0{,}86 = 790177{,}47$ руб./год;

$M(П_2) = 2{,}2\times10^{-5}\times860\times(15000\times1231+40000)\times0{,}52\times(1+1{,}63)\times(1-0{,}79)\times0{,}86 = 86747{,}3$ руб./год.

$$М(П_3)= 2,2\times10^{-5}\times860\times(15000\times860+40000)\times(1+1,63)\times[1-0,79-(1-0.79)\times0,86]=$$
$$=19316,68 \text{ руб./год.}$$

Для второго варианта:

$$М(П_1)= 2,2\times10^{-5}\times860\times15000\times4\times(1+1,63)\times0,86=2567,6 \text{ руб./год;}$$
$$М(П_2)= 2,2\times10^{-5}\times860\times(15000\times4+40000)\times0,52\times(1+1,63)\times(1-0,79)\times0,86=467,3$$
$$\text{руб./год;}$$
$$М(П_3)= 2,2\times10^{-5}\times860\times(15000\times860+40000)\times(1+1,63)\times[1-0,79-(1-0.79)\times0,86]=$$
$$=19316,68 \text{ руб./год.}$$

Общие ожидаемые потери от пожаров:

– если в резервуарном парке КСП-3 ЦППН-5 АО «Самотлорнефтегаз» обеспечиваются существующие мероприятия:

$$М(П)_1 =790177,47+86747,3+19316,68 =895968,45 \text{ руб./год;}$$

– если в резервуарном парке КСП-3 ЦППН-5 АО «Самотлорнефтегаз» имеются водопенные мониторы FWM-4000 и организовано хранение запаса пленкообразующего пенообразователя «Сибиряк – универсальный» относящегося к классу AFFF:

$$М(П)_2 =2567,6+467,3+19316,68=22351,58 \text{ руб./год.}$$

Стоимость обеспечения пожарных отделений водопенными мониторами FWM-4000 и организацией хранения запаса пленкообразующего пенообразователя «Сибиряк – универсальный» относящегося к классу AFFF, в резервуарном парке КСП-3 ЦППН-5 АО «Самотлорнефтегаз» представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Стоимость предложенных работ

Виды работ	Стоимость, руб.
Стоимость водопенных мониторов FWM-4000	4000000
Стоимость запаса пленкообразующего пенообразователя «Сибиряк – универсальный» относящегося к классу AFFF	900000
Пуско-наладочные работы	50000
Итого:	5000000

Экономический эффект от выполнения предложенных мероприятий составит:

$$И = \sum_{t=0}^{T}([М(П_1) - М(П_2] - [Р_2 - Р_1]) \times \frac{1}{(1+НД)^t} - (К_2 - К_1) \qquad (6)$$

«где Т – горизонт расчета (продолжительность расчетного периода);

t – год осуществления затрат;

НД – постоянная норма дисконта, равная приемлемой для инвестора норме дохода на капитал.

М(П1), М(П2) – расчетные годовые материальные потери в базовом и планируемом вариантах, руб./год;

К1, К2 – капитальные вложения на осуществление противопожарных мероприятий в базовом и планируемом вариантах, руб.;

Р1, Р2– эксплуатационные расходы в базовом и планируемом вариантах в t-м году, руб./год» [6].

Расчёт денежных потоков от обеспечения пожарных отделений водопенными мониторами FWM-4000 и организацией хранения запаса пленкообразующего пенообразователя «Сибиряк – универсальный» относящегося к классу AFFF, в резервуарном парке КСП-3 ЦППН-5 АО «Самотлорнефтегаз» представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Расчёт денежных потоков

Год осуществления проекта Т	М(П1)-М(П2)	$1/(1+НД)^t$	([М(П1)-М(П2)]-[($Р_2$-$Р_1$)]* $1/(1+НД)^t$	$К_2$-$К_1$	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта (И)
1	873616,87	0,91	794991,35	5000000	-4205008,65
2	873616,87	0,83	725102	-	725102
3	873616,87	0,75	655212,65	-	655212,65
4	873616,87	0,68	594059,47	-	594059,47
5	873616,87	0,62	541642,46	-	541642,46
6	873616,87	0,56	489225,45	-	489225,45
7	873616,87	0,51	445544,60	-	445544,60
8	873616,87	0,47	410599,93	-	410599,93
9	873616,87	0,42	366919,09	-	366919,09
10	873616,87	0,39	340710,58	-	340710,58

Вывод: интегральный экономический эффект от обеспечения пожарных отделений водопенными мониторами FWM-4000 и организацией хранения запаса пленкообразующего пенообразователя «Сибиряк – универсальный» относящегося к классу AFFF, в резервуарном парке КСП-3 ЦППН-5 АО «Самотлорнефтегаз» за десять лет составит 364007,58 рублей.

Заключение

Данная бакалаврская работа направлена на усовершенствование противопожарной защиты производственных зданий, и сооружений КСП-3 ЦППН-5 АО «Самотлорнефтегаз».

Конструктивные решения приняты исходя из требований норм проектирования складских и общественных зданий, результатов инженерно-геологических изысканий, объемно-планировочных решений, степени сложности производства работ, а также максимального применения унифицированных конструкций и, в необходимых случаях, индивидуальной разработки.

Системы противопожарной защиты зданий, сооружений и строений обеспечивают возможность эвакуации людей в безопасную зону до наступления предельно допустимых значений опасных факторов пожара.

На основании требований технологического процесса с учетом пожарной опасности веществ и материалов в качестве огнегасящего вещества принята пена низкой кратности.

По результатам исследования проведенного в рамках данной бакалаврской работы были выявлены пожаро-взрывоопасных показателей обращающихся в технологическом процессе веществ, обоснованы и описаны наиболее вероятные места возникновения и параметры развития возможного пожара. Для двух наиболее сложных вариантов развития пожаров, разработаны вопросы оптимальной организации действий по тушению пожара и управления подразделениями пожарной охраны.

Ответственным руководителем работ по ликвидации крупных аварий, охватывающих резервуарный парк или угрожающих площадке КСП-3 ЦППН-5, является главный инженер АО «Самотлорнефтегаз» (в его отсутствие – заместитель главного инженера). Вмешиваться в действия ответственного руководителя работ по ликвидации аварий (далее по тексту ОРРЛА) категорически запрещается.

Лица, вызванные для спасения людей и ликвидации аварии, сообщают о своем прибытии ОРРЛА и по его указанию приступают к исполнению своих обязанностей. Ведение этих работ должно осуществляться в соответствии с «Положением по организации и ведению газоспасательных работ», утвержденным Госгортехнадзором РФ.

Проанализировав проведённые пожарно-тактические учения на объектах нефтегазового комплекса АО «Самотлорнефтегаз», силы и средства Нижневартовского управления ПБ и АСР филиала «Сибирь» ООО «РН-Пожарная безопасность» достаточно для ликвидации пожаров и аварий на данных объектах. Среднее время сосредоточения основных сил и средств и так же время приведения в готовность по тушению крупных пожаров составляют 35-57 минут.

На основании оценки возможностей подразделений Нижневартовского управления ПБ и АСР филиал «Сибирь» ООО «РН-Пожарная безопасность» сделан вывод о готовности к ликвидации возможной ЧС на КСП-3 ЦППН-5 АО «Самотлорнефтегаз» и на других аналогичных объектах нефтегазового комплекса г. Нижневартовска [20].

АСР характеризуются большим объемом и ограниченностью времени на их проведение, сложностью обстановки и предельным напряжением сил всего личного состава. Они проводятся непрерывно днем и ночью, в любую погоду до стабилизации положения.

Теоретической и практической значимостью данной работы являются: обзор новых методов и технических средств тушения пожаров нефти и нефтепродуктов в резервуарах и резервуарных парках передвижной пожарной техникой; организация и тактика тушения пожара нефти водопенными мониторами «Foamwatermonitors» модели FWM-4000 с использованием фторсинтетического пленкообразующего пенообразователя «Сибиряк – универсальный – AFFF».

Внедрения водопенных мониторов FWM-4000 для тушения пожаров нефти в резервуарных парках экономически эффективней, чем использование

привычного нам средства подачи воздушно-механической пены в очаг горения.

Личный состав и иные участники тушения пожара обязаны следить за изменением обстановки: процессом горения, поведением конструкций, состоянием технологического и пожарного оборудования и, в случае возникновения опасности, немедленно предупредить всех работающих на этом участке и руководителя тушения пожара.

Оперативные должностные лица могут допустить отступления от установленных требований, изложенных в пунктах, только в случаях оправданного риска, когда их безупречное выполнение не позволяет оказать помощь людям, находящихся в беде, предотвратить угрозу взрыва (обрушения) или распространения пожара, принимающего размеры стихийного бедстви [18].

Рассмотренные в данной работе пожары, в резервуарном парке КСП-3 ЦППН-5 АО «Самотлорнефтегаз», экологический ущерб будет складываться из загрязнения воздуха, воды и почвы продуктами горения, истекающих нефтепродуктов и огнетушащих составов [15].

Для исключения возможности загрязнения почв при эксплуатации объекта, предусмотрена организация системы сбора и временного хранения образующихся отходов на специально организованных местах.

Бытовые отходы, собранные работающими в специальные мешки или бачки, будут ежедневно направляться в снабжённые крышками металлические контейнеры, расположенные на специально оборудованной хозяйственной площадке (МВХ-1). В эти же контейнеры будут направляться и все прочие образующиеся на объекте малотоксичные твёрдые отходы (смёт с территории и ТБО от мест хранения индивидуального автотранспорта).

Отработанные ртутьсодержащие источники света будут храниться в помещении 1008. По мере накопления отходы вывозятся «Спецтрансом» в места, согласованные с ЦГСЭН по существующей схеме [16].

Интегральный экономический эффект от обеспечения пожарных

отделений водопенными мониторами FWM-4000 и организацией хранения запаса пленкообразующего пенообразователя «Сибиряк – универсальный» относящегося к классу AFFF, в резервуарном парке КСП-3 ЦППН-5 АО «Самотлорнефтегаз» за десять лет составит 364007,58 рублей [7].

Вместе с тем, учитывая особую сложность и уникальность пожара, в целях предотвращения подобных пожаров и смягчения их последствий, предлагается:

- организовать и провести совместные с заинтересованными организациями проверки систем молниезащиты и газоуравнительных систем резервуарных парков на их соответствие требованиям действующих нормативных документов;
- рекомендовать проектным организациям предусматривать обустройство по периметру резервуаров и резервуарных парков взамен земляных обвалований – ограждения из монолитного железобетона с отбойным козырьком или иные способы защиты от разлива нефти и нефтепродуктов при авариях резервуаров, рассчитанные на гидродинамическое удержание всей хранимой в РВС жидкости, с целью ограничения площади разлива (пожара) и возможности расчета необходимого количества сил и средств по ликвидации аварии (ЧС).

В целях обеспечения объекта противопожарным запасом воды, руководству КСП-3 ЦППН-5 АО «Самотлорнефтегаз» предложено соорудить искусственный водоём объёмом не менее 3 тыс. м^3.

Стоит отметить, что при проведении специальной оценки условий труда не рассматривается такой важный показатель, как уровень травмоопасности среди пожарных, поэтому был разработан план мероприятий, который поможет снизить уровень травматизма среди пожарных при ликвидации пожаров и проведении АСР.

Список используемых источников

1. Вреден ли порошок из огнетушителя [Электронный ресурс]: Рубрика: Вопросы URL: https://drakkar11.com/vreden-li - poroshok - iz - ognetushitelya/ (дата обращения 18.03.2022).

2. Горина Л.Н. Управление безопасностью труда [Электронный ресурс] : Учебно - методическое пособие / Л.Н. Горина, Т.Ю. Фрезе : Тольятти: ТГУ, 2010. С. 188 URL: https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/133 (дата обращения 08.03.2021).

3. ГОСТ Р 50588-2012 Пенообразователи для тушения пожаров. Общие технические требования и методы испытаний (с Поправкой) [Электронный ресурс]: Национальный стандарт российской федерации пенообразователи для тушения пожаров URL: http://docs.cntd.ru/document/1200093407 (дата обращения 15.03.2022).

4. Загрязнение окружающей среды при тушении пожаров водой [Электронный ресурс]: Статья (дата публикации 06.06.2016) URL: https://helpiks.org/8-90006.html (дата обращения 15.03.2022).

5. Методика проведения специальной оценки условий труда [Электронный ресурс]: Приложение № 1 к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 января 2014 г. № 33н (ред. от 14 ноября 2016) URL: https://base.garant.ru/70583958/00596cfcd5e75c08187ebab5dc0015be/ (дата обращения 17.03.2022).

6. НПБ 110 - 03 «Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией» Приказ МЧС РФ от 18 июня 2003 г. №315

7. О пожарной безопасности (с изменениями на 27 декабря 2019 года) [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ (ред.от27.12.2019)URL:http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&ba

se=LAW&n=341901&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.6679734601265526#07051705206195542 (дата обращения 15.04.2022).

8. О специальной оценке условий труда (с изменениями на 27 декабря 2019 года) [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.12.2013 №426-ФЗ URL: http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=341927&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.881215487780701#06202917733976154 (дата обращения 15.02.2022).

9. Об утверждении Примерного перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда, ликвидации или снижению уровней профессиональных рисков либо недопущению повышения их [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 29.10.2021 №771н (рег. от 20.02.2018). URL: https://docs.cntd.ru/document/727092795 (дата обращения: 23.03.2022).

10. Приказ Минтруда от 11.12.2020 г. № 881н. «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях пожарной охраны». [Электронный ресурс] : URL: http://www. (дата обращения 15.03.2021).

11. Противопожарная защита предприятий нефтеперерабатывающего комплекса А.А.Дауэнгауэр, Eusebi Impianti s.r.l., М.: 2012.

12. Система профилактики охраны труда [Электронный ресурс] : URL: https://zabota020.msp.midural.ru/deiatelnost-u020/obespechenie-kompleksnoybezopasnosti-u-zabota020/ohran-trudaa-zabota020/sistema-profilaktiki-ohranytruda3d.html (дата обращения 07.05.2022).

13. Система профилактики охраны труда [Электронный ресурс]: URL: https://zabota020.msp.midural.ru/deiatelnost-u020/obespechenie -kompleksnoy -bezopasnosti-u-zabota020/ohran-trudaa-zabota020/sistema-profilaktiki-ohrany-truda3d.html (дата обращения 07.03.2022).

14. СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

15. Средства тушения пожара: виды и классификация [Электронный ресурс]: URL: https://fireman.club/statyi-polzovateley/sredstva-tusheniya-pozharov-vidyi-i-klassifikatsiya/ (дата обращения 05.03.2022).

16. Страховые взносы на травматизм в 2020 году: актуальный обзор [Электронный ресурс]: Статья (дата публикации 31.01.2020) URL: https://buhguru.com/strahovie-vznosy/strah-vznos-travm-2017.html (дата обращения 10.03.2022).

17. Фрезе, Т.Ю. Экономика безопасности труда : учеб.-метод. пособие / Т.Ю. Фрезе. [Электронный ресурс] : - Тольятти : Издательство ТГУ, 2012. – 176 с. URL: https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/207 (дата обращения 07.03.2022).

18. Clive Hamilton. Environmental Protection and Ecology [Электронный ресурс] / Clive Hamilton URL: https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/environmental-protection (дата обращения 13.03.2022).

19. Jilcha, K. Industrial occupational safety and health innovation for sustainable development [Электронный ресурс] / K. Jilchaa, D.Kitaw // Engineering Science and Technology, an International Journal - 2017. - Vol. 20, PP 372-380. - ELSEVIER, 2017. - URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2215098616308497 (дата обращения: 12.03.2022).

20. Russo, S. Masonry exposed to high temperatures: Mechanical behavior and properties - An overview [Text] / S. Russo, F. Sciarretta // Fire Safety Journal. – Elsevier, 2013. - Vol. 55 - PP. 69 - 86; (дата обращения 13.03.2022).