МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

_____

(наименование подразделения)

Кафедра Техносферная безопасность

(полное наименование кафедры)

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой _____

(наименование кафедры)

_____ _____

(*подпись*) (*Фамилия И.О.*)

«_____»_____ 20___ г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТЕМЫ ВКР

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к бакалаврской работе

НОРМОКОНТРОЛЕР:
Старший преподаватель
_____ *Никифоров А.С.*

РУКОВОДИТЕЛЬ:
доцент, к.б.н.
_____ *Сивков Ю.В.*

РАЗРАБОТЧИК:
обучающийся гр. БТПб-16
_____ *Бугаева И.В.*

Бакалаврская работа
защищена с оценкой _____
Секретарь ГЭК _____ *Махнева А.Н.*.

2020

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой _____
(наименование кафедры)

_____ _____
(*подпись*) (*Фамилия И.О.*)

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу
(бакалаврскую работу)

Ф.И.О. обучающегося Бугаева Ирина Викторовна

Ф.И.О. руководителя ВКР Сивков Юрий Викторович

Тема ВКР Совершенствование системы обеспечения пожарной безопасности Ягельного ЛПУ МГ

утверждена приказом по Подразделению от _____№ _____
Срок предоставления завершенной ВКР на кафедру «__» _____ 20__ г.
Исходные данные к ВКР_____
_____

Содержание пояснительной записки

Наименование раздела	Количество листов раздела	% от объема ВКР	Дата выполнения

Всего листов ВКР _____

Нормоконтролер:
_____
_

Дата выдачи задания _____ _____
дата подпись руководителя

Задание принял к исполнению _____ _____
дата подпись обучающегося

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Совершенствование системы обеспечения пожарной безопасности Ягельного ЛПУ» состоит из введения, трех разделов, вывода, списка использованных источников, включающих 25 наименований. Работа изложена на 52 страницах машинописного текста, включающего 8 таблиц, 2 рисунка, 2 схем и 3 чертежей.

Ключевые слова: пожарная безопасность, обеспечение, мероприятия, анализ.

Объектом исследования является один из филиалов дочернего Общества ПАО Газпром «Газпром трансгаз Югорск» Ягельное ЛПУ МГ.

Цель работы: анализ обеспечения пожарной безопасности и усовершенствование системы пожарной безопасности на Ягельном ЛПУ.

Задачи работы:

1. Изучить теоретические вопросы в области обеспечения безопасности;
2. Провести анализ обеспечения пожарной безопасности на Ягельном ЛПУ МГ;
3. Предложить мероприятия по обеспечению пожарной безопасности Ягельного ЛПУ МГ.

Данное предприятие является опасным производственным объектом, на котором возможны аварийные ситуации, способные представлять опасность, как для работников данного предприятия, так и для окружающей природной среды.

В ходе выполнения работы было детально изучено обеспечение пожарной безопасности предприятия, а также произведен расчет необходимых сил и средств для локализации пожара в случае возникновения аварии на объекте Ягельного ЛПУ. Предложены мероприятия по совершенствованию пожарной безопасности на Ягельном ЛПУ МГ.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 5
1. Литературный обзор 6
1.1. Обеспечение пожарной безопасности 6
1.2. Обучение работников предприятия мерам пожарной безопасности . 9
1.3. Потенциальные источники пожарной опасности 11
1.4. Классификация пожаровзрывоопасности и пожарной опасности веществ и материалов 12
1.5. Классификация пожароопасных и взрывоопасных зон 14
1.6. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности 17
2. Совершенствование системы обеспечения пожарной безопасности..... 18
2.1. Общие сведения о Ягельном ЛПУ МГ 18
2.2. Свойства природного газа 19
2.4. Особенности технологического процесса транспорта газа 22
2.5. Система противопожарной защиты предприятия 24
Система противопожарной защиты на Ягельном ЛПУ состоит из:..... 24
2.6. Прогноз развития пожара 30
2.7. Порядок действий в случае аварии 36
2.8. Порядок обеспечения постоянной готовности сил и средств, необходимых для локализации и ликвидации последствий аварий 38
2.9. Расчет необходимого количества сил и средств 40
2.10. Мероприятия по совершенствованию пожарной безопасности..... 43
Заключение 46
Список использованных источников 47
Приложение А 50
Приложение Б 51
Приложение В 52

Введение

На данный момент имеют большую важность транспорт сырья на линейно производственных управлениях. Правильность эксплуатации объектов зависит от многих факторов. Большим значением для линейно производственных управлений является обеспечение пожарной безопасности, которая регламентируется нормативно-правовой базой, обучением персонала, готовности организации к возникновению пожаров или инцидентов, а также соблюдение всех требований в области пожарной безопасности. Это способствует уменьшению вероятности возникновения пожаров или аварий на объектах Ягельного ЛПУ.

Цель: анализ обеспечения пожарной безопасности и совершенствование системы пожарной безопасности на Ягельном ЛПУ МГ.

Задачи исследования:

1. Изучить теоретические вопросы в области обеспечения безопасности;
2. Провести анализ обеспечения пожарной безопасности на Ягельном ЛПУ МГ;
3. Предложить мероприятия по обеспечению пожарной безопасности Ягельного ЛПУ МГ.

1. Литературный обзор

1.1. Обеспечение пожарной безопасности

Руководитель предприятий назначает лицо, ответственное за пожарную безопасность, которое обеспечивает соблюдение требований безопасности на объекте защиты. В «Газпром трансгаз Югорск», а также на объектах данной организации должны быть назначены лица ответственные за пожарную безопасность и содержание в исправном состоянии первичных средств пожаротушения. Возложенная ответственность за обеспечение пожарной безопасности должна быть отражена в должностных инструкциях.

Руководитель организации обязан обеспечить:

– своевременное и качественное обучение работников мерам пожарной безопасности путем проведения противопожарного инструктажа и прохождения пожарно-технического минимума;

– содержание пожарных автомобилей в пожарных депо или специально предназначенных для этих целей боксах, имеющих отопление, электроснабжение, телефонную связь, твердое покрытие полов, утепленные ворота, другие устройства и оборудование, необходимые для обеспечения нормальных и безопасных условий работы личного состава ведомственной пожарной охраны;

– наличие табличек с номером телефона для вызова пожарной охраны в складских, производственных, административных и общественных помещениях, местах открытого хранения веществ и материалов, а также размещения технологических установок;

– на объекте с ночным пребыванием людей круглосуточное дежурство обслуживающего персонала;

– на объекте с ночным пребыванием людей наличие инструкции о порядке действий обслуживающего персонала на случай возникновения пожара в дневное и ночное время, телефонной связи, электрических фонарей (не менее 1 фонаря на каждого дежурного), средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения человека от токсичных продуктов;

– на объекте с массовым пребыванием людей наличие инструкции о действиях персонала по эвакуации людей при пожаре, а также проведение не реже 1 раза в полугодие практических тренировок лиц, осуществляющих свою деятельность на объекте;

– исправное состояние систем и установок противопожарной защиты и организацию проведения проверки их работоспособности в соответствии с инструкцией на технические средства завода-изготовителя, национальными и международными стандартами;

– исправное состояние знаков пожарной безопасности, в том числе обозначающих пути эвакуации и эвакуационные выходы;

– содержание наружных пожарных лестниц и ограждений на крышах зданий и сооружений в исправном состоянии, организацию, не реже 1 раза в 5 лет, проведения эксплуатационных испытаний пожарных лестниц и ограждений на крышах, а также периодического освидетельствования состояния средств спасения с высоты.

На случай возникновения пожара должна быть обеспечена возможность безопасной эвакуации людей из производственных, административных, общественных, вспомогательных и других зданий, сооружений и помещений, с наружных технологических установок.

Безопасность людей должна обеспечиваться:

– конструктивно-планировочными решениями зданий, сооружений и помещений, гарантирующими возможность проведения быстрой эвакуации людей в случае возникновения пожара и ограничивающими его распространение;

– неприменением горючих материалов, а также материалов, способных распространять горение по поверхности, для отделки стен и потолков на путях эвакуации людей;

– постоянным содержанием в надлежащем состоянии путей эвакуации и имеющихся в здании средств противопожарной защиты;

– ознакомлением всех работающих с основными требованиями пожарной безопасности, которые необходимо соблюдать при возникновении пожара, а также планом эвакуации людей при пожаре из помещений;

– исправным освещением путей эвакуации, в том числе аварийным освещением в ночное время.

При возникновении пожара действия оперативных служб предприятия, пожарной охраны, членов добровольной пожарной дружины, рабочих и служащих, в первую очередь должны быть направлены на обеспечение безопасности и эвакуацию людей, оказавшихся в зоне пожара.

Пути эвакуации людей при пожаре.

Для обеспечения безопасной эвакуации людей должны быть:

– установлены необходимое количество, размеры и соответствующее конструктивное исполнение эвакуационных путей и эвакуационных выходов;

– обеспечено беспрепятственное движение людей по эвакуационным путям и через эвакуационные выходы;

– организованы оповещение и управление движением людей по эвакуационным путям.

Безопасная эвакуация людей из зданий, сооружений и строений при пожаре считается обеспеченной, если интервал времени от момента обнаружения пожара до завершения процесса эвакуации людей в безопасную зону не превышает необходимого времени эвакуации людей при пожаре, которое определяется нормативными документами по пожарной безопасности.

Запоры на дверях эвакуационных выходов должны обеспечивать возможность их свободного открывания изнутри без ключа.

При эксплуатации эвакуационных путей, эвакуационных и аварийных выходов запрещается:

– устраивать на путях эвакуации пороги (за исключением порогов в дверных проемах), устанавливать вращающиеся двери и турникеты, а также другие устройства, препятствующие свободной эвакуации людей;

– размещать (устанавливать) на путях эвакуации и эвакуационных выходах различные материалы, изделия, оборудование, производственные отходы, мусор и другие предметы, а также блокировать двери эвакуационных выходов;

– фиксировать самозакрывающиеся двери лестничных клеток, коридоров, холлов и тамбуров в открытом положении, а также снимать их;

– заменять армированное стекло обычным в остеклении дверей и фрамуг;

1.2. Обучение работников предприятия мерам пожарной безопасности

Руководитель предприятия обязан организовать проведение обучения по охране труда, промышленной и пожарной безопасности, стажировку, проверку знаний и допуск к самостоятельной работе для поступивших (переведенных) на работу лиц, до истечения месяца после приема (перевода) на работу.

Обучение работников рабочих профессий по пожарной безопасности предусматривает:

а) вводный противопожарный инструктаж;

б) первичный противопожарный инструктаж;

в) обучение пожарно-техническому минимуму:

– без отрыва от производства, в рамках обучения безопасным методам и приемам выполнения работ,

– с отрывом от производства (для работников, выполняющих электрогазосварочные и другие огневые работы);

г) повторный противопожарный инструктаж;

д) внеплановый противопожарный инструктаж;

е) целевой противопожарный инструктаж.

Вводный противопожарный инструктаж. Проводиться со всеми работниками, вновь принимаемыми на работу, независимо от их образования, стажа работы в профессии (должности), а также с сезонными и командированными работниками организации, с обучающимися, прибывшими на производственное обучение или практику. Вводный противопожарный инструктаж проводится в специально оборудованном помещении с использованием наглядных пособий и учебно-методических материалов.

Первичный противопожарный инструктаж. Проводится непосредственно на рабочем месте индивидуально: со всеми вновь принятыми на работу, с переводимыми из одного подразделения предприятия в другое, с работниками, выполняющими новую для них работу, с командированными работниками сторонних организаций, выполняющих подрядные работы, с обучающимися, прибывшими на производственное обучение или практику. Данный инструктаж с указанными категориями работников осуществляется совместно с первичным инструктажем по охране труда на рабочем месте.

Порядок обучения и проверки знаний по пожарно-техническому минимуму работников рабочих профессий без отрыва от производства. Выбор специальной программы пожарно-технического минимума должен соответствовать профессии и характеру выполняемой работы. Ответственность за организацию и своевременное проведение проверки знаний рабочих по пожарно-техническому минимуму возлагается на руководителей участков, цехов и служб. Проверка знаний по пожарно-техническому минимуму у работников рабочих профессий проводится в экзаменационной комиссии предприятия совместно с проверкой знаний по охране труда после прохождения обучения.

Порядок обучения и проверки знаний по ПТМ работников рабочих профессий с отрывом от производства.

Обучение с отрывом от производства производится на базе учебно-производственного центра организации или других учреждений, имеющих право на осуществление данного вида деятельности. Допускается проводить обучение и проверку знаний в объеме ПТМ с применением соответствующих систем дистанционного обучения и проверки знаний (СДО).

Повторный противопожарный инструктаж. Данный инструктаж проводит руководитель службы (цеха, участка) или непосредственный руководитель, назначенный приказом (распоряжением) руководителя, не реже одного раза в три месяца. В ходе повторного противопожарного инструктажа проверяются знания стандартов, правил, норм и инструкций по пожарной безопасности, умение пользоваться первичными средствами пожаротушения, знание путей эвакуации, систем оповещения о пожаре и управления процессом эвакуации людей.

Внеплановый противопожарный инструктаж. Инструктаж проводится: при введении в действие новых или изменении ранее разработанных правил, норм, инструкций по пожарной безопасности, иных документов, содержащих требования пожарной безопасности; при изменении технологического процесса производства; при нарушении работниками организации требований пожарной безопасности, которые могли привести или привели к пожару; при перерывах в работе, более чем на 30 календарных дней; при поступлении информационных материалов об авариях, пожарах, происшедших на аналогичных производствах.

1.3. Потенциальные источники пожарной опасности

Классификация пожаров по виду горючего материала используется для обозначения области применения средств пожаротушения и подразделяются на следующие классы:

1) пожары твердых горючих веществ и материалов (А);

2) пожары горючих жидкостей или плавящихся твердых веществ и материалов (В);

3) пожары газов (С);

4) пожары металлов (D);

5) пожары горючих веществ и материалов электроустановок, находящихся под напряжением (E);

6) пожары ядерных материалов, радиоактивных отходов и радиоактивных веществ (F).

Классификация опасных факторов пожара используется при обосновании мер пожарной безопасности, необходимых для защиты людей и имущества при пожаре. К опасным факторам пожара, воздействующим на людей и имущество, относятся: пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура окружающей среды, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения, повышенная концентрация кислорода, снижение видимости в дыму.

К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относятся: осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, строений, транспортных средств, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий; радиоактивные и токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества; опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара; воздействие огнетушащих веществ.

1.4. Классификация пожаровзрывоопасности и пожарной опасности веществ и материалов

Классификация веществ и материалов по пожаровзрывоопасности и пожарной опасности используется для установления требований пожарной безопасности при получении веществ и материалов, применении, хранении, транспортировании, переработке и утилизации.

Классификация веществ и материалов по пожарной опасности основывается на их свойствах и способности к образованию опасных факторов пожара или взрыва. По горючести вещества и материалы подразделяются на следующие группы:

1) негорючие – вещества и материалы, неспособные гореть в воздухе. Негорючие вещества могут быть пожаровзрывоопасными (пример, окислитель или вещество, выделяющие горючие продукты при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом);

2) трудногорючие – вещества и материалы, способные гореть в воздухе при воздействии источника зажигания, но неспособные самостоятельно гореть после его удаления;

3) горючие – вещества и материалы, способные самовозгораться, а также возгораться под воздействием источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления.

Так же горючие жидкости подразделяются на 2 группы: легковоспламеняющиеся и особо опасные легковоспламеняющиеся жидкости, воспламенение паров которых происходит при низких температурах, определенных нормативными документами по пожарной безопасности.

Классификация строительных, текстильных и кожевенных материалов по пожарной опасности основывается на их свойствах и способности к образованию опасных факторов пожара, характеризующиеся следующими свойствами: горючесть, воспламеняемость, способность распространения пламени по поверхности, дымообразующая способность, токсичность продуктов горения.

По горючести строительные материалы подразделяются на горючие (Г) и негорючие (НГ).

К негорючим материалам относят те материалы, которые удовлетворяют следующим показателям: прирост температуры – не более 50 градусов Цельсия, потеря массы образца – не более 50 процентов, продолжительность устойчивого пламенного горения – не более 10 секунд. Строительные материалы, не удовлетворяющие хотя бы одному из выше указанных параметров, относятся к горючим. В свою очередь горючие строительные материалы подразделяются на следующие группы:

1) слабогорючие (Г1): температура дымовых газов не более 135 градусов Цельсия, степень повреждения по длине не более 65 процентов, степень повреждения по массе не более 20 процентов, продолжительность самостоятельного горения 0 секунд;

2) умеренногорючие (Г2): температура дымовых газов не более 235 градусов Цельсия, степень повреждения по длине не более 85 процентов, степень повреждения по массе не более 50 процентов, продолжительность самостоятельного горения не более 30 секунд;

3) нормальногорючие (Г3): температура дымовых газов не более 450 градусов Цельсия, степень повреждения по длине более 85 процентов, степень повреждения по массе не более 50 процентов, продолжительность самостоятельного горения не более 300 секунд;

4) сильногорючие (Г4): температура дымовых газов более 450 градусов Цельсия, степень повреждения по длине более 85 процентов, степень повреждения по массе более 50 процентов, продолжительность самостоятельного горения более 300 секунд.

По токсичности продуктов горения горючие строительные материалы подразделяются на следующие группы:

1) малоопасные (Т1);

2) умеренноопасные (Т2);

3) высокоопасные (Т3);

4) чрезвычайно опасные (Т4).

1.5. Классификация пожароопасных и взрывоопасных зон

Пожароопасные зоны подразделяются на следующие классы:

1) П-I – зоны, расположенные в помещениях, в которых обращаются горючие жидкости с температурой вспышки 61 и более градуса Цельсия;

2) П-II – зоны, расположенные в помещениях, в которых выделяются горючие пыли или волокна;

3) П-IIа – зоны, расположенные в помещениях, в которых обращаются твердые горючие вещества в количестве, при котором удельная пожарная

нагрузка составляет не менее 1 мегаджоуля на квадратный метр;

4) П-III – зоны, расположенные вне зданий, сооружений, строений, в которых обращаются горючие жидкости с температурой вспышки 61 и более градуса Цельсия или любые твердые горючие вещества.

В зависимости от частоты и длительности присутствия взрывоопасной смеси взрывоопасные зоны подразделяются на следующие классы:

1) 0-й класс – зоны, в которых взрывоопасная газовая смесь присутствует постоянно или хотя бы в течение одного часа;

2) 1-й класс – зоны, расположенные в помещениях, в которых при нормальном режиме работы оборудования выделяются горючие газы или пары легковоспламеняющихся жидкостей, образующие с воздухом взрывоопасные смеси;

3) 2-й класс – зоны, расположенные в помещениях, в которых при нормальном режиме работы оборудования взрывоопасные смеси горючих газов или паров легковоспламеняющихся жидкостей с воздухом не образуются, а возможны только в результате аварии или повреждения технологического оборудования;

4) 20-й класс – зоны, в которых взрывоопасные смеси горючей пыли с воздухом имеют нижний концентрационный предел воспламенения менее 65 граммов на кубический метр и присутствуют постоянно;

5) 21-й класс – зоны, расположенные в помещениях, в которых при нормальном режиме работы оборудования выделяются переходящие во взвешенное состояние горючие пыли или волокна, способные образовывать с воздухом взрывоопасные смеси при концентрации 65 и менее граммов на кубический метр;

6) 22-й класс – зоны, расположенные в помещениях, в которых при нормальном режиме работы оборудования не образуются взрывоопасные смеси горючих пылей или волокон с воздухом при концентрации 65 и менее граммов на кубический метр, но возможно образование такой взрывоопасной смеси горючих пылей или волокон с воздухом только в результате аварии

или повреждения технологического оборудования.

По пожарной и взрывопожарной опасности помещения производственного и складского назначения независимо от их функционального назначения подразделяются на следующие категории:

1) повышенная взрывопожароопасность (А);

2) взрывопожароопасность (Б);

3) пожароопасность (В1 – В4);

4) умеренная пожароопасность (Г);

5) пониженная пожароопасность (Д).

К категории А относятся помещения, в которых находятся (обращаются) горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не более 28 градусов Цельсия в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные парогазовоздушные смеси.

К категории Б относятся помещения, в которых находятся (обращаются) горючие пыли или волокна, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки более 28 градусов Цельсия, горючие жидкости в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные пылевоздушные или паровоздушные смеси.

К категориям В1 – В4 относятся помещения, в которых находятся (обращаются) горючие и трудногорючие жидкости, твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы (в том числе пыли и волокна), вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть.

Отнесение помещения к категории В1, В2, В3 или В4 осуществляется в зависимости от количества и способа размещения пожарной нагрузки в указанном помещении и его объемно-планировочных характеристик, а также от пожароопасных свойств веществ и материалов, составляющих пожарную нагрузку.

К категории Г относятся помещения, в которых находятся (обращаются) негорючие вещества и материалы в горячем, раскаленном или

расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и пламени, и (или) горючие газы, жидкости и твердые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива.

К категории Д относятся помещения, в которых находятся (обращаются) негорючие вещества и материалы в холодном состоянии.

1.6. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

К организационно-техническим мероприятиям по обеспечению пожарной безопасности относится:

– разработка плана мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на объектах;

– провести пожарно-технические обследования объектов защиты, эксплуатируемых филиалами Общества, в том числе арендованных, переданных в аренду, субаренду, законсервированных, а также транспортных средств, самоходных машин, мест их размещения и технического обслуживания;

– организовать проведение сезонного технического обслуживания пожарной техники, пожарно-технического вооружения и инструмента;

– организовать учебные занятия с работниками ведомственной пожарной охраны, членами и участниками добровольных пожарных формирований: по тушению природных (лесных и тундровых) пожаров, по тушению пожаров в условиях низких температур;

– организовать проведение практических тренировок по безопасной эвакуации работников в случае пожара и инструктажей по использованию средств индивидуальной защиты людей при пожаре.

2. Совершенствование системы обеспечения пожарной безопасности

2.1. Общая характеристика Ягельном ЛПУ МГ

Ягельное ЛПУМГ является одним из филиалов ООО «Газпром трансгаз Югорск», задачей которого является транспортирование природного газа с заданными параметрами по системе магистральных газопроводов и газопроводам-отводам в целях бесперебойной поставки природного газа потребителям, а также для поддержания рабочего давления в газопроводе.

Территория зоны ответственности Ягельного ЛПУМГ включает территорию КС «Ягельная» с узлами подключения КС к магистральным трубопроводам и площади земель, отведенных под трассы магистральных газопроводов и газопроводов-отводов.

Непосредственную эксплуатацию опасного производственного объекта линейная часть МГ Ягельного ЛПУМГ осуществляет Ягельное линейное производственное управление магистральных газопроводов (Ягельное ЛПУМГ).

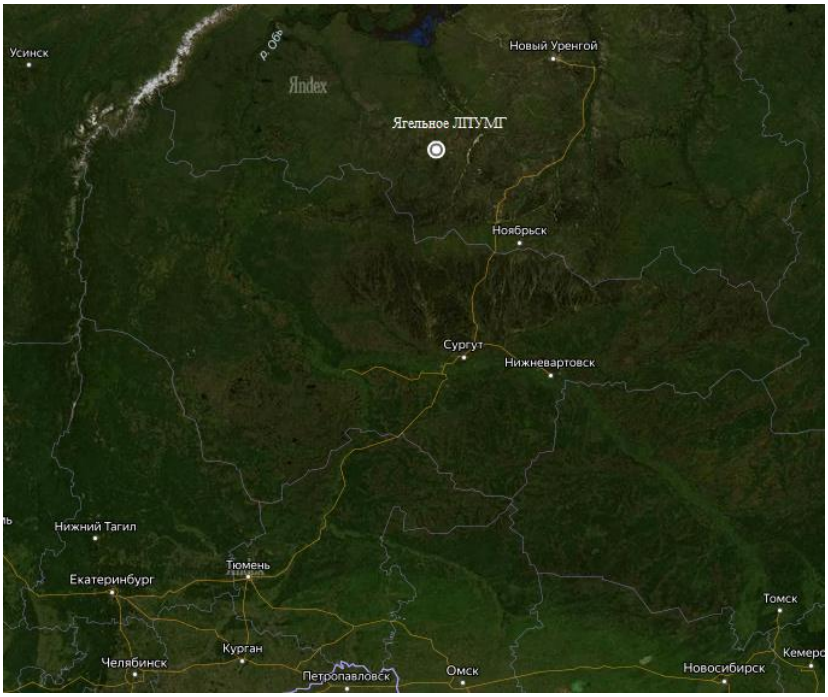


Рисунок 2.1.1 – Местоположение Ягельного ЛПУ на карте

КС Ягельная состоит из 10-и компрессорных цехов (КЦ) и строилась в следующем порядке:

Таблица 2.1.1. Список компрессорных цехов и последовательность

построения

№ КЦ	Направление подачи газа	Тип т/а	Кол-во т/а	Год сдачи в эксплуатацию
1	Уренгой-Ужгород	ГТК-25И	3	1984
2	Уренгой-Центр-I	ГПА-Ц-16СТ	5	1984
3	Уренгой-Центр-II	ГПА-Ц-16СТ	5	1985
4	Ямбург-Елец-I	ГПА-Ц-16СТ	5	1986
5	Ямбург-Елец-II	ГПА-Ц-16СТ	5	1987
6	Ямбург-Западная граница	ГПА-Ц-16СТ	5	1987
7	Ямбург-Тула-I	ГПА-Ц-16СТ	4	1988
8	Ямбург-Тула-II	ГПА-Ц-16СТ	4	1989
9	Ямбург-Поволжье	ГПА-Ц-16СТ	4	1997
10	СРТО-Урал	ГПА-Ц-16СТ	4	2000

Площадь Ягельной КС составляет: промплощадка №1 (КЦ 1-8) 3332762 м^2, промплощадка №2 (КЦ 9,10) 42735 м^2.

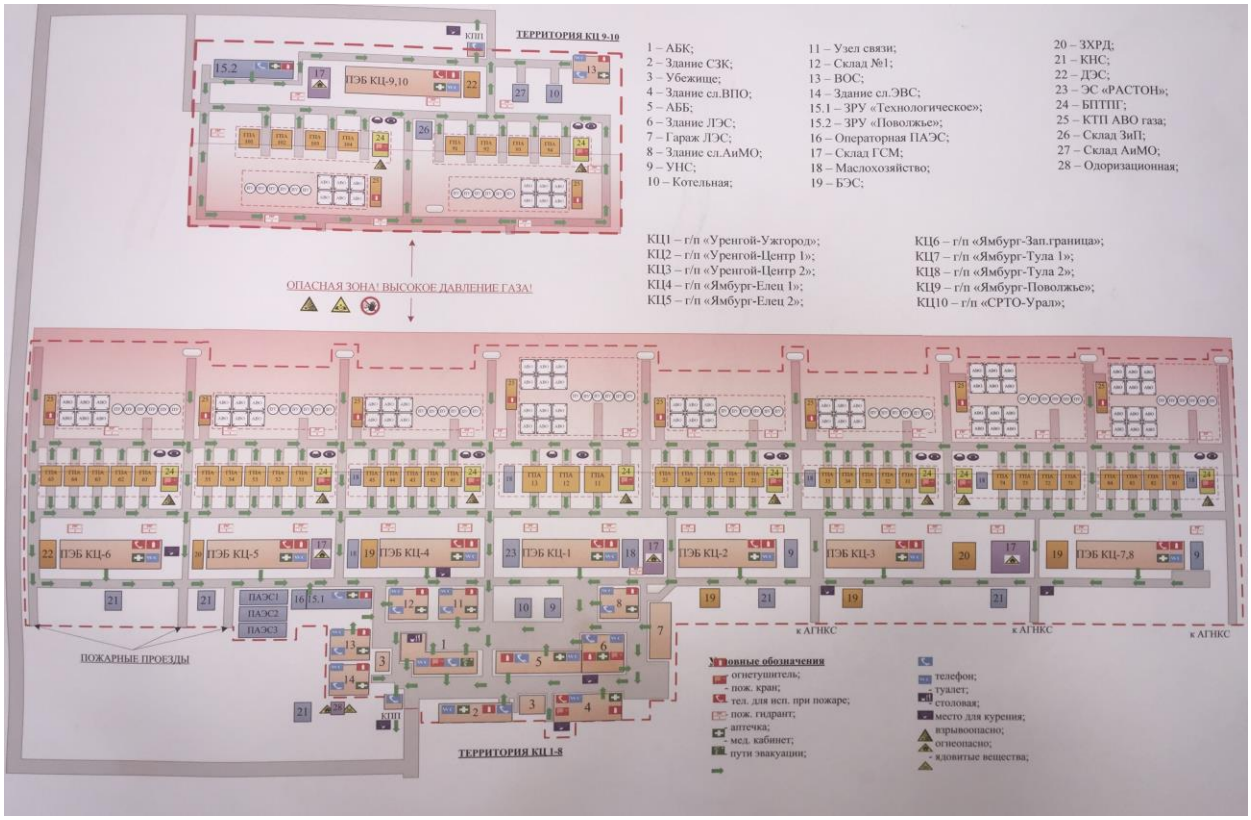


Рисунок 2.1.2 Схема расположения объектов на предприятии

Производительность одного ГПА составляет 33,5 млн м^3 газа.

2.2. Свойства природного газа

Основным источником пожароопасности на агрегате является природный газ, перекачиваемый агрегатом, а также используемый в качестве

топлива при работе газотурбинного двигателя авиационного типа.

По своим свойствам природный газ является огнеопасным и взрывоопасным. Состоит в основном из метана (92-98 %), по санитарным нормам относится к IV классу опасности.

Метан (CH_4) – газ, без цвета вкуса и запаха, легче воздуха. Плотность по воздуху 0,554 кг/м^3, температура самовоспламенения 537°С. При содержании в воздухе от 4,4 до 17 % образуется взрывоопасная смесь. При содержании в воздухе от 17 до 80 % образует огнеопасную смесь. ПДК в воздухе рабочей зоны (при пересчете на углерод) – 7000 кг/м^3. Накопление метана в воздухе до 25-30 % (по объему), снижает содержание кислорода с 21 % до 15-16 % (по объему) и сопровождается признаками кислородного голодания: учащение пульса, увеличение объема дыхания, ослабление внимания, нарушение координации движений. Допустимая разовая концентрация не более 0,8 % по объему.

Метанол CH_3OH (метиловый спирт, карбинол) – бесцветная прозрачная жидкость по запаху и вкусу напоминает винный (этиловый) спирт. Плотность 0,79 г/см^3. Температура кипения 64,0 – 65,5 °С. Растворим в спиртах и других органических соединениях, смешивается с водой во всех отношениях, легко воспламеняется. Имеет температуру вспышки 8°С, при испарении взрывоопасен, концентрационные пределы воспламенения 6,7 и 34,7 % объемных, температурные – 7 и 39 °С. Температура самовоспламенения 436 °С. Предельно допустимая концентрация метанола в воздухе рабочей зоны производственных помещений 5 мг/м^3.

Метанол – сильный яд, действующий преимущественно на нервную и сосудистую системы. В организм человека может проникнуть через дыхательные пути и даже через неповрежденную кожу. Особо опасен прием внутрь: 5-10 г. метанола может вызвать тяжелое отравление, а 30 г. является смертельной дозой. Симптомы отравления являются следующими: головная боль, головокружение, тошнота, рвота, боль в желудке, общая слабость, раздражение слизистых оболочек, мелькание в глазах. В тяжелых случаях –

потеря зрения и смерть.

В целях исключения возможности ошибочного употребления метанола в качестве спиртного напитка необходимо добавлять одорант (этилмеркаптан C_2H_5SH) или керосин и химические чернила или другой краситель темного цвета, хорошо растворяющийся в метаноле.

2.3. Пожарная опасность объектов Ягельного ЛПУ

Пожарная опасность объекта Ягельного ЛПУ определяется:

1. Большим количеством проходящего через КС природного газа. Производительность одного центробежного полно парного нагнетателя 33 млн.м^3/сутки газа при нормальных условиях;

2. Применение маслосистеме ЦБН турбинного масла ТП-22 в количестве 5,75 м^3;

3. Большой энерговооруженностью и теплонапряженностью работы ГТК-25И, ГПА-Ц-16СТ, двигателей ПАЭС-2500;

4. Наличием большого количества фланцевых соединений и давлений в маслопроводах от 6 до 85 кгс/см^2, в газопроводах импульсного газа 75 кгс/см^2 топливного газа 24,5 кгс/см^2, пускового газа 3-4,7 кгс/см^2;

5. Наличием склада метанола, трех емкостей по 50 м^3 и двух по 25 м^3;

6. Наличием четырех складов масла: склад №1 (КЦ – 1,2,3,4) 11 емкостей по 50 м^3, склад №2 (КЦ – 5,6) 6 емкостей по 50 м^3, склад №3 (КЦ – 7,8) 6 емкостей по 50 м^3, склад №4 (КЦ – 9,10) 6 емкостей по 20 м^3.

В зданиях производственно энергетических блоков (ПЭБ) цехов на момент пожара возможно горение и распространение пожара по неплотным заделкам отверстий и щелей в стенах при прокладке коммуникаций, а так же по кабельной продукции, проложенной в подполье, мебель и сгораемые покрытия стен, кабельная продукция способствуют распространению пожара. По истечении 15 минут с момента возникновения пожара возможно обрушение перекрытий и стен. На момент введения первого ствола возможно горение отдельно взятого помещения, необходимо подавать стволы на

защиту в соседние помещения, и в очаг пожара.

В помещении блока подготовки топливного пускового газа (БПТПГ) возможно фонтанное горение газа. Для тушения необходимо перекрыть вход газа, открыть свечи для стравливания газа из коммуникаций. По истечении 15 минут с момента возникновения пожара возможно обрушение стальных балок перекрытия. Подать стволы на охлаждение. При стравливании газа из контура достигается локализация.

В материальном складе на момент пожара возможно горение товарно-материальных ценностей, распространение пожара по стеллажам и хранящимся на них товарно-материальным ценностям. По истечении 15 минут после возникновения пожара возможно обрушение стальных конструкций кровли. Локализация достигается при полной защите стальных конструкций от пламенного горения.

В административно бытовом блоке (АББ) на момент пожара возможно горение мебели и бумажной документации, распространение пожара возможно по не плотностям в строительных перегородках. По истечении 15 минут, возможно, обрушение стальных конструкций перекрытия. Здание АББ одноэтажное, в качестве аварийных выходов для эвакуации, возможно, также использовать и окна. Локализация достигается при введении стволов на защиту в соседние помещения, и защите стальных конструкций перекрытия.

В административно бытовом комплексе (АБК) Ягельного ЛПУ МГ на момент пожара возможно горение мебели и бумажной документации, распространение пожара возможно по не плотностям в строительных перегородках. Здание АБК Ягельного ЛПУ МГ двухэтажное. Локализация достигается при введении стволов на защиту в соседние помещения, и защиту кровли.

2.4. Особенности технологического процесса транспорта газа

В состав подключения КС входят следующие основные устройства в сооружении:

Рисунок 2.4.1

Узел подключения КС к магистральному газопроводу с запорной арматурой и установкой для запуска и приема очистного поршня. Узел подключения КС обеспечивает поступление газа в компрессорный цех по входному газопроводу (всасывающему шлейфу) и подачу его в газопровод после компримирования по выходному шлейфу. Он также предназначен для отсечения контура КС в плановых и аварийных ситуациях, для заполнения контура КС, для приема поршня очистки магистрального газопровода, для запуска поршня очистки.

Технологические газовые коммуникации с запорной арматурой. Данная установка включает в себя: 6 циклонных пылеуловителей (ПУ) V=25 м^3, Ру=75 кг/см^2, с пропускной способностью 20 млн.м^3 газа в сутки, 6 входных кранов Ду500 с ручным приводом.

Газоперекачивающие агрегаты, составляющие компрессорный цех. На КС установлено 41 агрегат типа ГПА-Ц-16СТ со следующими основными техническими характеристиками: производительность – 33,25 млн.м^3/сутки, давление на входе – 52 кгс/см^2, давление на выходе – 75 кгс/см^2, степень сжатия – 1,37…1,44, номинальная мощность двигателя – 16 МВт.

Трубопроводная обвязка каждого агрегата предназначена для загрузки агрегата типа ГПА-Ц-16СТ в трассу после запуска, для отключения данного агрегата от режима работы в трассу и переход на режим «кольцо», для

осуществления антипомпажного регулирования, а также для стравливания газа из контура ГПА.

Установка охлаждения газа предназначена для охлаждения технологического газа, нагреваемого в процессе компримирования в нагнетателях. Блок обеспечивает поддержание температуры газа на выходе из цеха в заданных значениях. Он состоит из аппаратов воздушного охлаждения газа и технологической обвязки с необходимой запорной арматурой.

Система топливного, пускового и импульсного газа предназначена для подачи газа с требуемым давлением и в необходимом количестве к ГПА-Ц-16СТ. Система импульсного газа обеспечивает подачу газа к узлам управления для переустановки кранов технологического, топливного и пускового газа.

Система электроснабжения и электрические устройства различного назначения обеспечивают электроэнергией основное оборудование и вспомогательные помещения, работу вентиляторов аппаратов воздушного охлаждения, а также подачу электроэнергии при аварийном исчезновении напряжения.

Система автоматического управления является основной частью общестанционной автоматики, предназначенная для оперативного управления, защиты и контроля над работой оборудования компрессорного цеха и его объектов.

2.5. Система противопожарной защиты предприятия

Система противопожарной защиты на Ягельном ЛПУ состоит из:

Рисунок 2.5.1

Автоматическая система пожаротушения (АСП) обеспечивает пожарную защиту отсеков двигателей и нагнетателя за счет своевременного обнаружения очага загорания и последующего подавления его путем автоматической подачи огнегасящего вещества. АСП оборудован каждый агрегат. Способ пожаротушения – газовый, объемный, в качестве огнегасящего вещества применяется хладон.

На данном объекте существуют два вида пожарной сигнализации в установках автоматического пожаротушения: извещатель – тепловой ДПС-038 (отсек нагнетателя ГПА, блок маслоагрегатов), извещатель ДТБГ (отсек двигателя ГПА). Место установки извещателей – под потолком.

Система сигнализации о пожаре ССП-2И предназначена для подачи светового (звукового) сигнала о возникновении пожара на объекте и автоматического включения средств пожаротушения. В автоматической системе пожаротушения применяется следующее средство автоматического пожаротушения: блок АСП в составе А-705-15-09.

Место установки данного средства в блоке автоматики ГПА, САУ ГПА в операторной цеха.

Вид пуска установки – автоматический, дистанционный (со щита

управления), ручной (рычаг пуска огнегасящего вещества в блоке АСП).

При возникновении пожара в отсеке двигателя в блоке автоматики АСП выдается команда на включение установке и через 20 секунд на выпуск хладона. Задержка выпуска устанавливается для отключения вентиляции и для исключения выброса огнегасящего вещества в выхлопную шахту за счет эжекции.

Также к автоматическому обнаружению и извещению о пожаре относится система контроля уровня загазованности «ГАЗ-3 М». Она предназначена для определения опасных концентраций газа в воздухе. Контроль загазованности осуществляется термохимическими одноканальными сигнализаторами СТХ-3У4, каждый из которых укомплектован датчиком ДТХ-107У4 конвекционного типа. Датчики контроля загазованности установлены в отсеках турбоагрегатов, БПТПГ, НКУ и на территории КС.

При загазованности помещения до 20% нижнего предела распространения пламени (НКПР) сигнализаторы обеспечивают включение аварийных вентиляторов АВ-1 и светозвуковую сигнализацию о загазованности. При 50% НКПР по команде от сигнализаторов СТХ отключается технологическое оборудование.

Таблица 2.4.1. Виды автоматической системы пожаротшения

Вид	Изображение
извещатель - тепловой ДПС - 038	
извещатель ДТБГ	

Продолжение таблицы 2.4.1

датчик ДТХ-107У4	

Телевизионное наблюдение на данном объекте отсутствует.

Компрессорные станции оборудованы автоматическими пожарными сигнализациями и системами оповещения и управления эвакуацией. Автоматическое оповещение: «ППКОП Сигнал 20П SMD ПУ С-2000», «ППКОП Гранит-3», «МСКУ ПК 4510-01».

Пожарные извещатели типа: ИП212,3СМ, Fenwal 12-190, ИП212-58, ИП212-41М, ИП103-5/1-А3, ИП-212-3СУ, ДИП-34А, извещатель пламени Пульсар 1-02Н, Спектрон-101Н, ручные пожарные извещатели типа ИПР-3СУ, ИПР-513АМ.

Для оповещения персонала используются звуковые и световые оповещатели типа «Свирель», оповещатель светового типа «Молния-12», «Блик-С-12», «Корбу», блок речевого оповещения «Орфей».

Таблица 4.2.2 Виды автоматического оповещения и правления эвакуацией людей

Вид	Изображение
ППКОП Гранит-3	
ИПР – 513 АМ	
ИП 212 - 58	

Продолжение таблицы 4.2.2

оповещатель «Свирель»	
оповещатель «Корбу»	
оповещатель «Орфей»	

Водяное пожаротушение на КС Ягельной делится на два типа: наружное и внутренние противопожарные водоснабжения.

В первом случае на промплощадке №1 находится 2 резервуара объемом по 400 м^3 каждый. Пополнение водой происходит из 7-и артезианских скважин, из которых постоянно в работе находятся 2 или 3 скважины, остальные в резерве по режиму работы. На промплощадке №2 КЦ – 9, 10 находится 2 резервуара 400 м^3 и 300 м^3, пополнение водой осуществляется от 2-х скважин, одна скважина включается по режиму работы, а другая находится в резерве.

Таблица 4.2.3 Виды водяного (наружного и внутреннего) пожаротушения

Виды	Изображение
резервуары	
пожарные краны	

Продолжение таблицы 4.2.3

полугайки РС-50	
полугайки РСП-70	
сухотрубы	

Во внутреннем противопожарном водопроводе установлено всего 42 пожарных крана, длина рукавов на пожарных кранах 20 метров, полугайки ГМ-50, стволы РС-50 с диаметром насадка 13 мм, РСП-70 - 19 мм.

У мест наружных стационарных лестниц установлены сухотрубы диаметром 57 мм, а именно т/а ГТК-25И № 11-13, склады хранения резервных двигателей. Места установки сухотруба обозначены информационными знаками.

Следующей системой противопожарной защиты КС является противодымовая защита. В блоке нагнетателя ГПА-Ц-16СТ установлена вытяжная вентиляция, включается автоматически при содержании от 0,5 % газа в воздухе. В блоке двигателя выполнена естественная вентиляция. В аккумуляторный ПЭБ установлена приточно-вытяжная вентиляция. В укрытии т/а ГТК-25И № 11-13 установлена приточно-вытяжная вентиляция при наличии в контейнере (укрытие) 15% НКРП, включается автоматически. Блок подготовки топливного и пускового газа (БПТПГ) оборудован вытяжной вентиляцией, приточной вентиляцией, включается при необходимости проведения работ внутри помещения. В блоке регенерации фильтров, а также в помещении аккумуляторной оборудованы вытяжная и приточная системы вентиляции. Включается при проведении работ в помещениях.

2.6. Прогноз развития пожара

Обоснования возможных мест возникновения пожара, которые определяются исходя из реальной обстановки в организации и требуется привлечение наибольшего количества сил и средств для его ликвидации

Места нагрева веществ, возможного их разлива, выхода могут послужить: возможные источники воспламенения, варианты распространения пожара по технологическим коммуникациям; взрыв газа воздушной смеси в камерах сгорания (с выходом открытого огня) или разрыв маслопроводов с возгоранием в отсеках турбоагрегатов; разрыв импульсного, топливного, пускового газопровода в БПТПГ; разрушение технологических газопроводов нагнетателя или газопроводов топливного, пускового газа на турбоагрегатах ГПА-Ц-15СТ или ГТК-25И с последующим возгоранием газа; сильный перепуск газа по фланцевому соединению на пылеуловителях или его корпусе с возгоранием; пожар на КС вследствие воспламенения масла в отсеках турбоагрегатах при разрыве маслотрубопроводов и попадания его на горючие поверхности ГПА-Ц-16СТ или ГТК-25И.

Один из прогнозируемых пожаров будет связан с горением масла ТП-22. При разгерметизации, потери целостности маслопроводов, масло, попадая на раскаленные части турбины воспламеняется. Далее горящее масло под большим давлением направляется под турбоагрегат в свайном поле (то есть фундаменте). Так как масло горит, истекает под большим давлением, то полный объем масла вытекает под турбоагрегат, распространяется по площади равной 432 м^2 и наблюдается горение по всей площади еще до прибытия первого подразделения пожарной охраны.

Следует эвакуировать персонал из помещений, в которых произошел выпуск хладона. Если необходимо войти в помещение, заполненное газообразными огнегасящими веществами, следует пользоваться шланговым или изолирующем противогазом с баллоном, а также предохранительным поясом, с прикреплением к нему спасательным тросом. Применение фильтрующих противогазов не допускается.

В случае возникновения пожара и срабатывания системы, необходимо убедиться в эффективности пожаротушения, включить вентиляцию не ранее, чем через 60 минут после подавления пожара. До полного проветривания и удаления воспламеняющихся пожаров или газов, категорически запрещается применять для каких-либо целей открытое пламя, во избежание повторного воспламенения или взрыва.

Также один из наиболее опасных возможных пожаров – это пожар на складе метанола вследствие возгорания одной из емкостей и последующего разлива метанола в каре склада. Объем одного резервуара составляет 50 м^3, общий объем хранящегося метанола составляет 143 м^3.

В случае аварийной ситуации на газопроводе может возникнуть пожар, вследствие разгерметизации или разрыва трубопровода. В данном случае может возникнуть струевое или колонное горение факела газа на магистральном газопроводе. При этом возникают опасные зоны воздействия на человека: зона теплового воздействия и зона смертельного воздействия от ударной волны. Виды данных аварий представлены в Приложении Б и Приложении В.

При авариях на магистральных газопроводах отсекается аварийный участок, путем перекрытия линейных кранов. Далее газ на перекрытом участке стравливают, после сброса давления в трубопроводе, происходит тушение пожара и в аварийном режиме происходит ликвидация данной аварии.

Пути возможного распространения пожара. Расстояние между турбоагрегатами составляет 25 м, грунт представляет собой гравийную засыпку, объемы горящего масла не позволяют предусмотреть возможность растекания его до соседних агрегатов. В практике пожары локализовались в пределах одного турбоагрегата и не встречались случаи распространения пожара на соседние турбоагрегаты.

Таблица 2.6.1. Параметры возможной зоны теплового воздействия

Площадь горения, м^2	Плотность теплого потока, кВт/м^2, на расстоянии от пламени, м				
	2	5	10	15	20
1	3,8	-	-	-	-
2	7,0	4,2	-	-	-
3	11,1	7,0	4,2	-	-
5	14,0	8,1	4,9	2,1	-
7	16,5	9,2	5,5	2,3	-
10	18,0	10,5	6,3	3,1	-
15	20,5	15,6	8,1	3,9	-
20	30,0	24,0	11,1	5,6	2,4
50	45,0	30,0	11,5	5,8	2,5
100	75,0	40,0	12,5	6,0	2,8
150	82,0	50,0	14,0	8,0	4,2

Таблица 2.6.2. Требуемая защита и допустимое время пребывания людей в зонах тепловой радиации

Плотность теплового потока, кВт/м^2	Допустимое время пребывания людей, мин	Требуемая защита людей	Степень теплового воздействия на кожу человека
1	2	3	4
3,0	Не ограничивается	Без защиты	Болевые ощущения отсутствуют
4,2	Не ограничивается	В боевой одежде и в касках с защитным стеклом	Не переносимые болевые ощущения через 20 с
7,0	5	В боевой одежде и в касках с защитным стеклом	Не переносимые болевые ощущения, возникающие мгновенно
8,5	5	В боевой одежде, смоченной водой, и в касках с защитным стеклом	Ожоги через 20 с
10,5	5	В боевой одежде, смоченной водой, и в касках с защитным стеклом, под	Мгновенные ожоги

		защитой	

Продолжение таблицы 2.6.2.

1	2	3	4
		распыленных струй воды или водяных завес	
14,0	5	В теплоотражательных костюмах под защитой водяных струй или завес	Мгновенные ожоги
85,0	1	В теплоотражательных костюмах под защитой водяных струй или завес, со средствами индивидуальной защиты	Мгновенные ожоги

Рассмотрим возможные параметры пожара:

Вариант № 1. За наихудший вариант принимаем случай возникновения пожара под платформой турбоагрегата ГПА-Ц-16СТ № 44 вследствие разрыва маслопровода и возгорания турбинного масла ТП-22, форма развития пожара круговая, для тушения пожара использовать ВМП средней кратности, подаваемую через ГПС-600, количество пенообразователя на КС 2,5 м^3, площадь тушения 35 м^2.

Вариант № 2. За наихудший вариант принимаем случай возникновения пожара на складе метанола в последствии возгорания одной из емкостей и последующего разлива метанола в каре склада. Объем одного резервуара составляет 50 м^3 общий объем емкостей для хранящегося метанола составляет 150 м^3, площадь обвалования составляет 170 м^2, форма развития пожара прямоугольная.

При возникновении пожара № 1 привлекают подразделения АЦ ВПО Ягельная, расчетное время прибытия 3 минуты. В случае возникновения пожара № 2, помимо предыдущих АЦ ВПО Ягельная, привлекают

подразделение АЦ ВПО Надымская, расчетное время прибытия 90 минут. При возникновении пожара № 3, помимо выше перечисленных подразделений, такж привлекают АЦ ВПО Приозерная, АЦ ПЧ – 3 (1 отд.) и 2 (2 отд.).

Таблица 2.6.3. Порядок привлечения подразделений ВПО

Подразделения, выезжающие в район выезда	Номер (ранг) пожара					
	№ 1		№ 2		№ 3	
	Привлекаемые подразделения	Расчетное время прибытия	Привлекаемые подразделения	Расчетное время прибытия	Привлекаемые подразделения	Расчетное время прибытия
1	2	3	4	5	6	7
КС «Ягельная»						
ВПО КС «Ягельная»	АЦ ВПО Ягельная АЦ ВПО Ягельная	3 мин 3 мин	АЦ ВПО Надымская	90 мин	АЦ ВПО Приозерная АЦ ПЧ – 3 (1-е отд.) АЦ ПЧ – 2 (2-е отд.) По решению РТП: АР ПЧ-2	120 мин 130 мин 133 мин 173 мин

Рекомендуемые средства и способы тушения пожара

Вариант № 1. Для тушения горючих жидкостей и сжиженных газов в случаях их разлива небольшим слоем на поверхности земли применяют водяные струи: компактные – для смыва горящей жидкости, а распыленные – для тушения тяжелых нефтепродуктов.

Для тушения жидкостей и газов, вытекающих из трубопроводов под давлением, а также ликвидации горения на аппаратах при достаточной их устойчивости применяют газоводяные струи. Не исключены случаи применения газоводяных струй в комбинации с воздушно – механической пеной и водой. При этом газоводяные струи используют для ликвидации горения струнного факела, воздушно – механической пеной тушат разлитый нефтепродукт, а воду применяют при смыве его.

Вариант № 2. Резервуары охлаждают, как правило, ручными стволами.

Охлаждению подлежат горящие резервуары по всей окружности и соседние по полупериметру емкости, обращенному в сторону очага горения. При пожарах в группе до четырех резервуаров охлаждению подлежат, кроме горящего, все соседние с ним емкости, а в группе из шести резервуаров, если гореть будет средний, охлаждать необходимо пять соседних.

Боевая работа пожарных подразделений слагается в основном из трех этапов: действия по локализации пожара, тушению и обеспечению мероприятий, проводимых по успешной ликвидации аварии.

На первом этапе подразделения пожарной охраны совместно с персоналом и техническими службами объекта направляют усилия на приостановку дальнейших осложнений в аварийной ситуации. При помощи прекращения выхода нефтепродукта из технологической системы наружу; ограничения площади разлива жидкости устройством заграждений; прекращения работы огневых аппаратов (сооружений), расположенных в зоне возможной взрывоопасной загазованности; герметизации (засыпки песком, землей) канализационных колодцев и т.д.

Важнейшее условие успешной ликвидации пожаров на технологических установках – это постоянное взаимодействие пожарных со службами объекта, участвующими в тушении пожара и ликвидации аварии. Особое внимание, при пожаре на турбоагрегате, нужно уделить на предотвращение взрывов, растекания ГЖ и загазованности территории.

Задачей первых прибывших подразделений является прекращение истечения ГЖ, ГГ и их паров. Дальнейшие действия строятся в зависимости от вида горения и опасности для других установок: горение факела – решающее направление — это защита аппаратов и конструкций от воздействия пламени; горение вытекающей жидкости из трубопроводов или аппаратов: основные действия на ограничение площади растекания и защита аппаратов от взрыва.

Необходимо обеспечить защиту соседних турбоагрегатов от воздействия тепла путем орошения пламени распыленной водой, а также

устройство водяных завес.

Таблица 2.6.4. Примерная пропускная способность воды по рукавам

Диаметр рукава (мм)	Расход воды (л/с)
51	10,2
66	17,1
77	23,3
89	40,0
150	95,0

2.7. Порядок действий в случае аварии

Первый заметивший работник незамедлительно сообщает об аварии начальнику ДС.

Начальник смены ДС объекта должен привести в действие план оповещения, сбора и выезда аварийных бригад, дать команду дежурному электромеханику связи филиала начать оповещение должностных лиц, обеспечить аварийные бригады автотранспортом. Дает команду сменному персоналу КЦ произвести закрытие кранов и входных перемычек, а также команду вывести КЦ на «Кольцо» и снизить режим работы ГПА до минимального. Начальнику смены необходимо сообщить начальнику смены ПДС Общества об аварии на линейной части МГ. После чего выявляет число застигнутых аварией людей и их местоположение, дает указание об удалении людей из всех опасных мест.

Начальник связи в случае аварии должен немедленно явиться на объект и после прибытия должен контролировать выполнение мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварии в части обеспечения связью.

Оператор ДС оповещает дежурный персонал КЦ и производит хронометрические записи о ходе выполненных действий в журнале оперативных записей ДС.

Главный инженер немедленно является в филиал. После прибытия должен ознакомиться с обстановкой и принять руководство организацией работ по локализации аварии или инцидента и ликвидации их последствий.

Организует штаб по локализации и ликвидации последствий аварии, сообщает о месте его расположения всем исполнителям и постоянно находится в нем. После локализации аварии принимает решение о начале и порядке проведения восстановительно-ремонтных работ.

Руководитель филиала также должен немедленно явится на место аварии или инцидента. При аварийных работах продолжительностью более 6 часов организует питание и отдых членов аварийно-восстановительных бригад. Также руководитель филиала должен информировать соответствующие организации и руководителей Общества о характере аварии и ходе спасательных работ.

Начальник ЛЭС немедленно является в филиал и сообщает об этом ответственному руководителю работ по локализации и ликвидации последствий аварии. Начальник ЛЭС обеспечивает эвакуацию людей, которые не занята в ликвидации аварийной ситуации.

Начальник АиМО должен явиться в филиал и сообщить об ответственному руководителю работ по локализации и ликвидации последствий аварии и обеспечить эвакуацию людей, не занятых в ликвидации аварийной ситуации. Также выполняет команды руководителя работ по локализации и ликвидации последствий аварии. Докладывает ответственному руководителю работ о ходе выполнения мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварии, оценке риска развития событий и принимаемых мерах.

Начальник ВПО прибывает к месту вызова. Начальник ВПО входит в состав штаба локализации и ликвидации последствий аварии (пожара). В его обязанности в случае аварии входит определение решающего направления действий участников тушения пожара для спасения людей в случае опасности воздействия на них опасных факторов пожара, имущества и ликвидации и пожара в сроки и в размерах, определяемых возможностями участвующих в тушении пожара сил и средств. Также определяет достаточность имеющихся сил и средств, членов ДПД на месте аварии и,

при необходимости, запрашивает необходимое их количество и предусматривает возможность возникновения повторных проявлений опасных факторов аварии.

Члены добровольной пожарной дружины экипируются средствами СИЗ, СИЗОД, средствами оказания первой доврачебной помощи, средствами коллективной защиты, первичными средствами пожаротушения. Принимают участие в развертывании пожарной машины, занимают боевой пост, выполняют команды начальника ведомственной пожарной охраны.

Заместитель главного инженера по ОТ должен немедленно явиться в филиал и сообщить об это руководителю работ по локализации и ликвидации последствий аварии. В его обязанности в случае аварии входит: оценивание обстановки на месте аварии по внешним признакам, определение безопасных мест нахождения участников локализации и ликвидации последствий аварии, контролирует прохождение видов инструктажей, оформление необходимой документации по направлению ОТ и ПБ, принимает необходимые меры к спасению и защите людей (если существует угроза их жизни и здоровью), организует оказание первой доврачебной помощи пострадавшим и сопровождение их, при необходимости, в лечебное учреждение.

Санитарная дружина экипируется средствами СИЗ, средствами оказания первой доврачебной помощи.

2.8. Порядок обеспечения постоянной готовности сил и средств, необходимых для локализации и ликвидации последствий аварий

Для отработки навыков по проведению работ при локализации аварий, пожаров не реже одного раза в квартал, на эксплуатируемы объектах МГ проводят противоаварийные и противопожарные тренировки в соответствии с планом мероприятий локализации и ликвидации аварий. Проведение таких тренировок на объектах Ягельного ЛПУ МГ осуществляют руководители служб (цехов). Один раз в год под руководством главного инженера Ягельного ЛПУ МГ проводят комплексную противоаварийную тренировку с участием всех служб, участков и цехов.

При проведении тренировок проверяют:

– порядок оперативного управления и взаимодействия при локализации аварии ДС с цехами и службами Ягельного ЛПУ МГ;

– исправность и готовность к использованию всех имеющихся на объекте противоаварийных средств, средств пожаротушения, связи и оповещения;

– готовность работников к действиям при авариях, инцидентах, пожарах, несчастных случаях и порядок прохождения информации об аварии, пожаре в соответствии с действующей схемой, порядком оповещения;

– порядок взаимодействия ДС, участков, цехов при ликвидации аварий со службой пожарной охраны.

Ягельное ЛПУ МГ организует и поддерживает в работоспособном состоянии автотехнику, спецтехнику и оборудование, предназначенные для локализации аварий, пожаров и ликвидации их последствий. Ответственность за поддержание сил и средств, необходимых для локализации и ликвидации последствий аварий, в установленной степени готовности возлагается на руководителей цехов, служб в объемах должностных инструкций и обязанностей, возложенных на них приказами по филиалу.

Все противопожарные аварийные тренировки разделяются:

– по виду:

комплексные I уровня - тренировки, в которых моделируются ситуации технологических нарушений, оказывающих влияние на режимы работы и оборудование операционных зон двух и более производственных зон. В данной тренировке участвуют все службы, участки и цеха.

Комплексные II уровня – тренировки, в которых моделируются ситуации технологических нарушений, оказывающих влияние на режимы работы и оборудование операционных зон двух более производственных служб.

Локальные – тренировки, в которых моделируются ситуации технологических нарушений, оказывающих влияние на режимы работы и оборудование операционных зон одной производственной службы.

– по основанию проведения:

плановые - тренировки, проводимые в соответствии с утвержденным графиков;

внеплановые – тренировки, не предусмотренные утвержденным графиком проведения.

2.9. Расчет необходимого количества сил и средств

Проведем расчет необходимого количества сил и средств, рассмотрев для примера случай возникновения пожара в укрытии турбоагрегата (т/а) № 12 от разрыва маслопровода и возгорания турбинного масла под т/а № 12. Ситуационная схема представлена в Приложении А.

Исходные данные: емкость маслобака – 8 м^3; продукт горения – масло турбинное, ГЖ, $T_{всп}$ – 184 °С; $T_{воспл}$ – 400 °С; требуемая интенсивность подачи 6%-ного раствора на тушение ГЖ пенной средней кратности - $J_{тр}^{P}$ = 0,05 л/м^2.

1. Определяем время свободного развития пожара:

$$T_{св} = T_{д.с.} + T_{сб} + T_{сл} + T_{б.р.},$$

где $T_{д.с}$ – время обнаружения сообщения о пожаре, мин;

$T_{.сл}$- время следования, мин;

$T_{.сб}$- время сбора, мин;

$T_{бр}$- время, затраченное на боевое развертывание, мин.

Время следования определяется:

$$T_{сл} = L_{сл} \cdot 60/V_{сл}=0,35 \cdot 60/25= 1 \text{ мин.}$$

где $L_{сл}$ – расстояние до места аварии, км, равное 0,35 км;

$V_{сл}$ – скорость пожарного автомобиля, км/ч, равная 25 км/ч.

Следовательно, время свободного развития пожара будет равен:

$$T_{св} = 5+1+1+3 = 10 \text{ мин.}$$

2. Определяем площадь пожара и тушения:

Площадь при пожаре и тушении будет равна площади растекшегося масла. При разрушении маслопровода произошел разлив масла ТП-22, объемом 8 $м^3$. Данную площадь необходимо рассчитывать по геометрическим данным помещения турбоагрегата:

$$S_п = 18 \cdot 24 = 432\ м^2$$

3. Определяем требуемое количество стволов ГПС-600:

$$N_{ГПС} = S_п/S_m = 432/120 = 4$$

где S_m – площадь тушения одним стволом, $м^2$;

$S_п$ – площадь тушения, $м^2$.

3.1. Определяем требуемое количество пенообразователя для работы 4-х ГПС-600:

$$V_{ПО} = N_{ГПС} \cdot Q_{ПО} \cdot 60 \cdot t \cdot K_з = 4 \cdot 0{,}36 \cdot 60 \cdot 10 \cdot 3 = 2592\ л.,$$

где $K_з$ – коэффициент запаса, равный 3;

$Q_{ПО}$ – расход раствора пенообразователя из генератора, равный 0,36 л/с;

t – время тушения пожара, равный 10 мин.

3.2. Определяем требуемое количество воды для работы 4-х ГПС-600:

$$V_{воды} = N_{ГПС} \cdot Q_{ГПС} \cdot 60 \cdot t = 4 \cdot 5{,}64 \cdot 60 \cdot 10 = 13536\ л$$

где $Q_{ГПС}$ – расход воды ГПС, равный 5,64 л/с.

4. Определяем необходимое количество стволов на охлаждение и защиту:

- соседние т/а – 2 ствола «А» - РСП-70;

- укрытие – 2 ствол «Б» - РСП-50.

4.1. Определяем расход воды на 2 ствола «А» и ствол «Б» на охлаждение и защиту:

$$Q_в = N_{ств}\ «А» \cdot Q_{ств}\ «А» + N_{ств}\ «Б» \cdot Q_{ств}\ «Б» = 2 \cdot 7{,}4 + 2 \cdot 3{,}7 = 22{,}2\ л\backslash сек$$

4.2. Определяем расход воды 4-х ГПС-600:

$$Q^{т}_{тр} = N_{ств} \cdot Q_{ГПС} = 4 \cdot 5{,}64 = 22{,}56\ л/с$$

4.3. Определяем общий требуемый расход воды на тушение и защиту:

$$Q_{общ.} = Q^{т}_{тр} + Q_в = 22{,}56 + 22{,}2 = 44{,}76\ л/с$$

Водоотдача противопожарного водопровода при включенных насосах-

повысителях составляет 55 л/сек. Условие достаточности водоснабжения выполняется: $Q_ф > Q_{общ.}$

5. Определить требуемое количество пожарных машин основного назначения АЦ:

5.1. Определяем расход раствора 4-х ГПС-600:

$$Q = N_{ств} \cdot q = 4 \cdot 6 = 24 \text{ л/с}$$

5.2. Определяем количество пожарных машин на тушение пожара:

$$N_{маш.} = Q_{общ.}/Q_{нас.}$$

При полной производительности насоса ПН-40 равной 40 л/с, с учетом возможных потерь и износов 10 %, производительность насоса принимается $Q_{нас.}$ = 36 л/сек.

$$N_{маш.п.} = 24/36 = 0{,}67$$

Следовательно, для тушения пожара, нам необходимо одна АЦ.

5.3. Определяем количество машин для охлаждения и защиты:

$$N_{маш.о.} = Q_{общ.}/Q_{нас.} = 22{,}2/36 = 0{,}62$$

Следовательно, для охлаждения и защиты, нам необходимо одна АЦ.

Общее число АЦ:

$$N_{общее} = N_{маш.п.} + N_{маш.о.} = 1+1 = 2$$

6. Определение требуемой численности личного состава:

$$N_{л/с} = N_{л.гпс} \cdot 4 + N_{ств\ А} \cdot 2 + N_{ств\ Б} \cdot 2 + N_{разв} \cdot 1 + N_{связ} \cdot 1 = 2 \cdot 4 + 2 \cdot 2 + 1 \cdot 2 + 3 \cdot 1 + 3 \cdot 1 = 20 \text{ чел.};$$

где $N_{л.гпс}$ – количество людей, необходимых для тушения пожара на один ГПС-600;

$N_{ств\ А}$ и $N_{ств\ Б}$ – количество людей, необходимых для охлаждения и защиты;

$N_{разв}$ – количество людей, необходимых для прокладки трехходового разветвления и контроля за рукавной системой;

$N_{связ}$ – количество людей, необходимых для доклада обстановки на пожаре, радиообмена с ДС и другими членами тушения пожара.

7. Необходимое количество отделений:

$$N_{отд} = N_{л/с}/4 = 20/4 = 5 \text{ отделений}$$

Вывод:

В случае возникновения пожара, на начальной его стадии, сменный инженер вызывает дополнительные силы и средства через диспетчерскую службу.

Силами и средствами службы ведомственной пожарной охраны Ягельного ЛПУ потушить условный пожар: возгорание розлива масла под т/а – 12 КЦ-1 возможно.

Для успешного ведения работ по тушению пожара и обеспечения техники безопасности необходимо:

- подтвердить ранг пожара №3;
- сбор личного состава и ДПД свободного от несения службы;
- необходимо организовать доставку пенообразователя с пожарного депо;
- учитывая, что здание состоит из незащищенных металлических конструкций и при развитии пожара в течении 10 минут может произойти их деформация и обрушения, необходимо с одновременной подачей стволов на решающем направлении организовать подачу стволов на защиту металлических конструкций.

2.10. Мероприятия по совершенствованию пожарной безопасности

В связи с тем, что штатная численность ведомственной пожарной охраны составляет 10 человек, невозможно задействовать всех работников службы одновременно для проведений практических занятий по пожарной тактике. При наличии малого количества состава и большого количества объектов (общежития, гостиницы; производственные объекты природным газом, административные здания и т.д.) необходимо увеличение количества практических занятий. Совершенствование системы профессиональной подготовки работников ведомственной пожарной охраны в соответствии с Приказом МЧС России от 26.10.2010 № 472 «Об утверждении порядка подготовки личного состава пожарной охраны» увеличение количества

практических занятий по пожарной тактике и пожарно-строевой подготовки.

Увеличение штата службы ведомственной пожарной охраны. Служба ВПО составляет 10 человек. Из них: 1 начальник службы, 1 начальник караула, 3 командира отделения и 5 пожарных. С учетом нахождения в очередных отпусках, командировках, обучениях, выходных, численность работников во время рабочей смены составляет не больше 1 человека.

Пожарный, находясь на смене, не имеет достаточной квалификации для организации тушения пожара и проведения учебных тренировок, в отличии от инженерно-технического работника в службе ведомственной пожарной охране. Поэтому необходимо повышение квалификационных разрядов, дополнительная профессиональная подготовка в учебных заведениях высшего и среднего профессионального образования по направлению пожарной безопасности.

Увеличение финансирования по направлению пожарная безопасность, для закупки современного противопожарного оборудования, наглядных пособий, агитационных плакатов, современного пожарно-технического сооружения.

Совершенствование системы управления и оповещения эвакуации. Замена СУОЭ II типа на III тип.

Система установки автоматического пожаротушения. Фрион и его образуемые на его основе вещества запрещены в применении, таким образом необходимо перевести установки огнетушащего вещества «Хладона 114 В2» на жидкую двуокись углерода».

В соответствии с Системой индивидуальной ответственности работников ООО «Газпром трансгаз Югорск» за нарушение требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности в Ягельном ЛПУ утвержден перечень типовых нарушений по охране труда, промышленной и пожарной безопасности, при которых необходимо изъятие талонов предупреждения. В данном перечне указаны нарушения требования пожарной безопасности, при которых изымается один талон и проводится

внеплановых инструктаж. Считаю необходимым, квалифицировать нарушения пожарной безопасности как грубые нарушения по ОТ, П и ПБ, с изъятием одного талона предупреждения и назначением повторной проверки знаний в экзаменационной комиссии управления.

К пожароопасным работам на данном объекте предприятия относятся: пожароопасные и огневые работы. Количество проводимых работ должны сводиться к минимуму. При проведении пожароопасных работ необходимо предусмотреть дополнительные меры безопасности. Для постоянного проведения огневых работ оборудовать площади за пределами взрывопожарных зон.

Заключение

Ягельное линейно производственное управление является объектом потенциальной опасности, на котором возможны аварийные ситуации и различные инциденты, последствия которых могут представлять опасность, как для работников данного предприятия, так и для окружающей среды.

Большим значением для данного предприятия является обеспечение системы пожарной безопасности, готовности организации к возникновению аварийных ситуаций, а также соблюдением правил пожарной безопасности. Соблюдение противопожарных правил, а также полная готовность способствует уменьшению возникновения аварий и пожаров на Ягельном ЛПУ МГ.

Был проведен анализ обеспечения пожарной безопасности на Ягельном ЛПУ МГ, и на основе проведенного анализа были предложены мероприятия по совершенствованию системы обеспечения пожарной безопасности.

Список использованных источников

Законодательные и нормативные акты

1. ОАО Газпром. Приказ от 16.05.2001 г. № 36 Об утверждении «Наставления по организации деятельности подразделений ведомственной пожарной охраны ОАО Газпром».

2. План мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах Ягельного ЛПУ МГ, 2019 г.

3. План организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на объектах Ягельного ЛПУ МГ ООО «Газпром трансгаз Югорск» в 2019 году.

4. Российская Федерация. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (ред. от 27.12.2018).

5. ПАО Газпром. ООО «Газпром трансгаз Югорск» Стандарт организации. СТО 00154223-46-2015 «Организация обучения и проверки знаний по охране труда и пожарной безопасности, подготовки и аттестации в области промышленной безопасности работников ООО «Газпром трансгаз Югорск».

6. ПАО Газпром. ООО «Газпром трансгаз Югорск» Стандарт организации. СТО 00154223-106-2019 «Система обеспечения пожарной безопасности».

7. Приказ МЧС Российской Федерации от 12.12.2007 г № 645 «Об утверждении Норм пожарной безопасности "Обучение мерам пожарной безопасности работников организации"».

8. План тушения пожара на Ягельное Линейно Производственное Управление Магистральных Газопроводов ООО «Газпром трансгаз Югорск».

9. ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность [Электронный ресурс] / Консультант Плюс. – ЗАО «Консультант Плюс», 2016.

10. СП 5.13130.2009. «Система противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические». – Москва, 2009 г.

11. СП 8.13130.2009. «Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения». Москва – 2009 г.

12. СП 12.13130.2009. «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».

13. Справочник руководителя тушения пожара. В.В. Теребнев, Москва – 2004 г.

14. Правила противопожарного режима в РФ от 25.04.2012 № 390.

15. Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 69 – ФЗ «О пожарной безопасности».

16. Приказ МЧС России от 16.10.2017 г. № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения»

17. Приказ Минтруда России от 23.12.2014 г. № 1100н «Об утверждении правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы».

18. Приказ МЧС России от 25.10.2017 . № 467 «Об утверждении Положения о пожарно-спасательных гарнизонах».

19. Федеральный закон «О добровольной пожарной охране» от 06.05.2011 № 100 – ФЗ.

Монографии, диссертации, научные сборники, учебники

20. «Пожарная тактика», М.М. Верзилин, Я.С. Повзик, Москва, ЗАО «Спецтехника НПО» 2007.

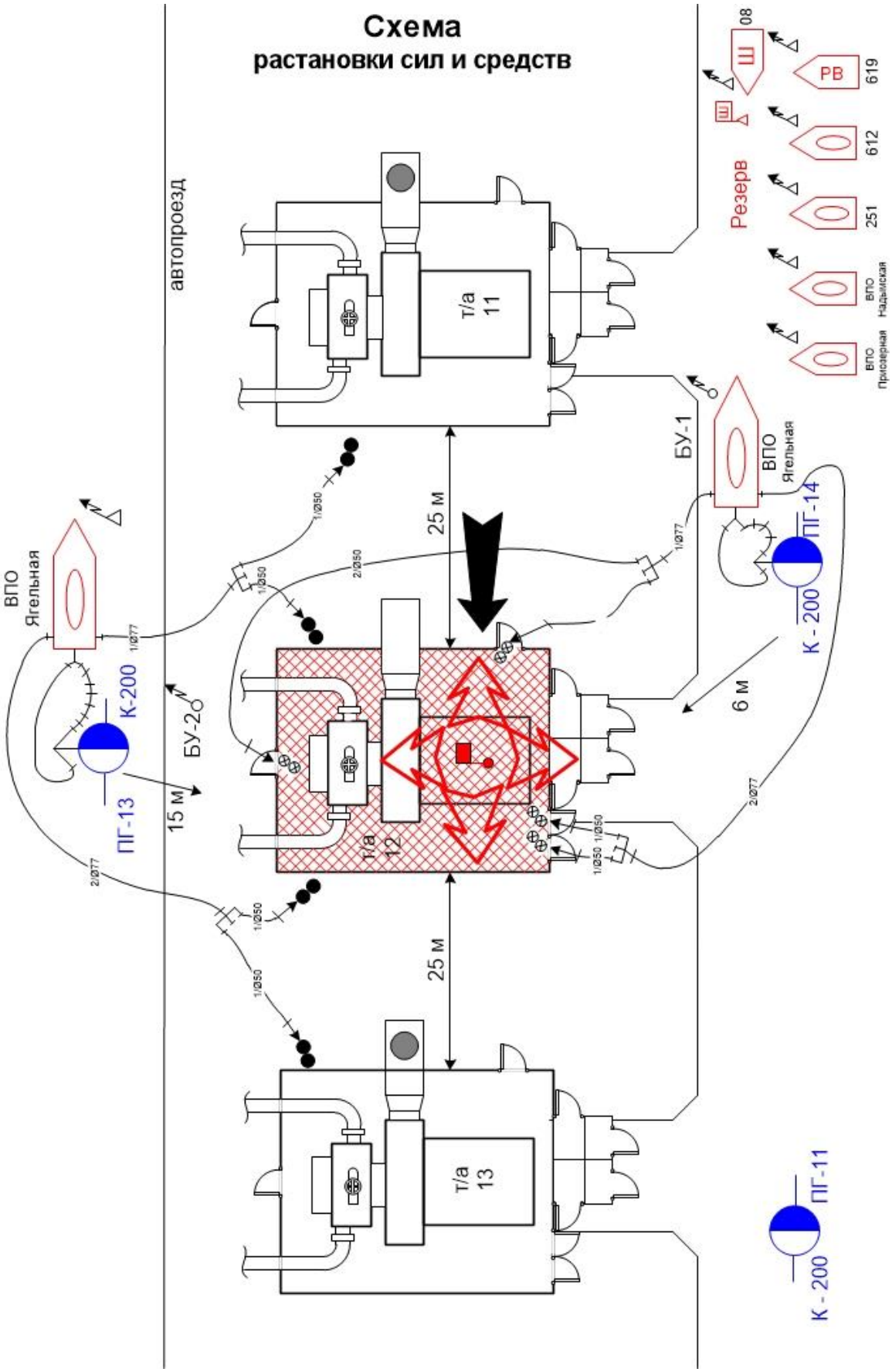
21. И.А. Ушаков «Спасательные дело и тактика аварийно-спасательных работ»: учебное пособие для среднего профессионально образования / И.А. Ушаков. – Москва: Идательство Юрайт, 2019. – 155 с.

22. Справочник руководителя тушения пожара. В.П. Иванников, П.П. Клюс, 1986 г.

23. Учебное пособие «Аварийно-спасательные работы в условиях разрушенных зданий» - С.П.Чумак – 2010 г.

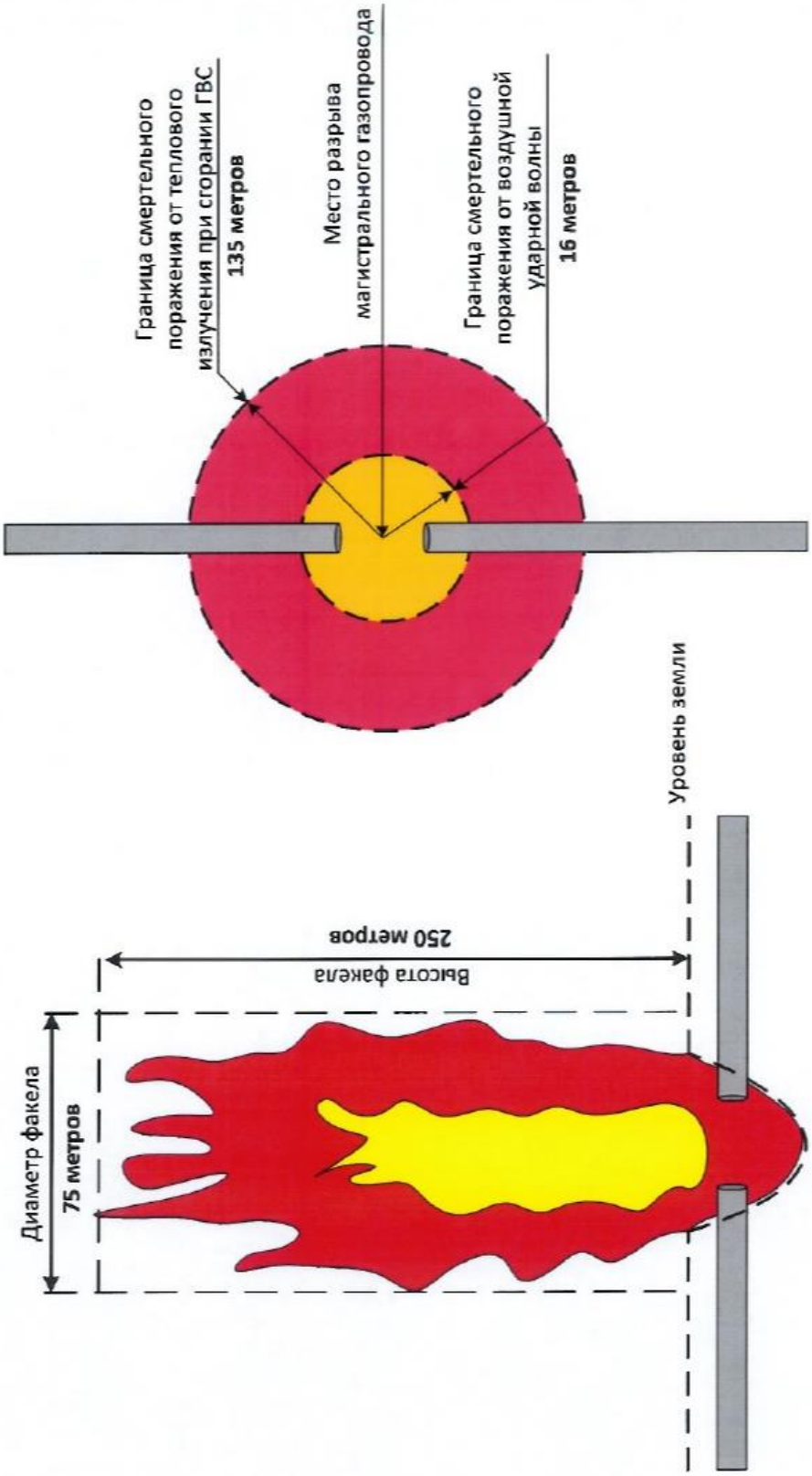
24. Учебное пособие «Пожарная техника» 2007 г. В.В. Теребнев, Н.И. Ульянов, В.А. Грачев.

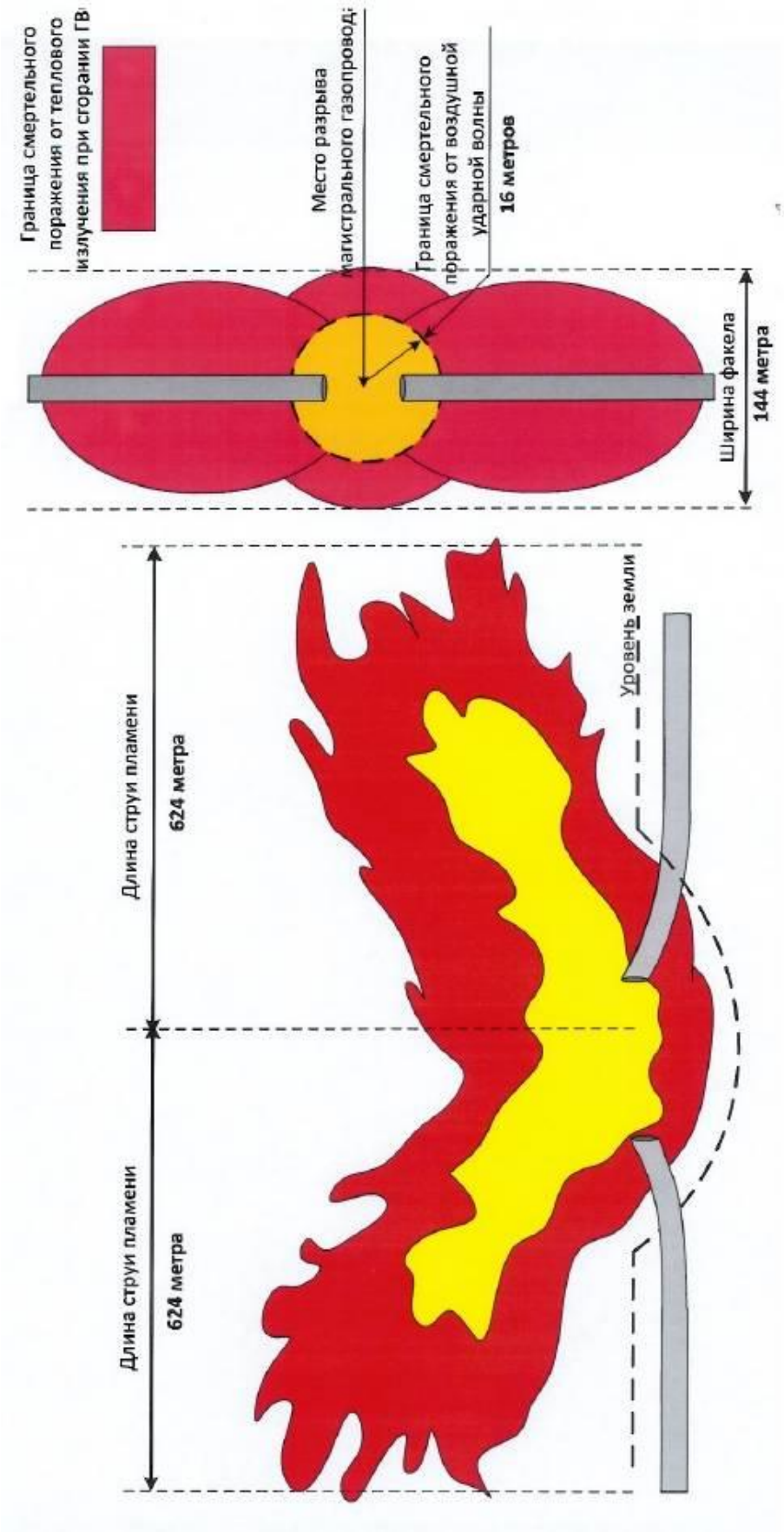
Приложение А



Приложение Б

Струевое горение факела газа



Приложение В

Колонное горение факела газа