



ГИПРОВОСТОКНЕФТЬ
АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

Заказчик – ООО «Газпромнефть-Заполярье»

**«Обустройство Вакунайского
нефтегазоконденсатного месторождения.
Куст скважин № 27»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 7. Мероприятия по обеспечению пожарной
безопасности**

ЧОНФ.ГАЗ-КГС.27-П-ПБ.00.00

Том 7

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
5	8331-25		14.10.25



ГИПРОВОСТОКНЕФТЬ

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

Заказчик – ООО «Газпромнефть-Заполярье»

**«Обустройство Вакунайского
нефтегазоконденсатного месторождения.
Куст скважин № 27»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 7. Мероприятия по обеспечению пожарной
безопасности**

ЧОНФ.ГАЗ-КГС.27-П-ПБ.00.00

Том 7

Главный инженер

Н.П. Попов

Главный инженер проекта

Д.А. Шибанов

Инов. №подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Обозначение	Наименование	Примечание
ЧОНФ.ГАЗ-КГС.27-П-ПБ.00.00-С-001	Содержание тома 7	Изм. 1, 2, 3, 4, 5 (Зам.)
ЧОНФ.ГАЗ-КГС.27-П-СП.00.00-СП-001	Состав проектной документации	
ЧОНФ.ГАЗ-КГС.27-П-ПБ.00.00-ТЧ-001	Раздел 7. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности. Текстовая часть	Изм. 1, 2, 3, 5 (Зам.)
ЧОНФ.ГАЗ-КГС.27-П-ПБ.00.00-РР-001	Расчет по оценке пожарного риска	Изм. 3
ЧОНФ.ГАЗ-КГС.27-П-ИЛО.02.00-ГЧ-001	Ситуационный план М 1:25000	Изм. 1, 3
ЧОНФ.ГАЗ-КГС.27-П-ИЛО.02.00-ГЧ-002	Куст скважин N27. Схема генерального плана и схема движения транспорта. М 1:500	Изм. 1, 3
ЧОНФ.ГАЗ-КГС.27-П-ИЛО.02.00-ГЧ-005	Узел приема СОД, совмещенный с узлом охранной запорной арматуры. Схема генерального плана и сводный план инженерных сетей М1:500	Изм. 1, 2, 3, 4
ЧОНФ.ГАЗ-КГС.27-П-ИЛО.02.00-ГЧ-006	Узел запорной арматуры УЗА-001. Схема генерального плана и сводный план инженерных сетей, схема плана организации рельефа и план земляных масс. М1:500	Изм. 1, 2, 3
ЧОНФ.ГАЗ-КГС.27-П-ПБ.00.00-ГЧ-001	Схема структурная пожарной сигнализации	Изм. 1, 2, 3, 4
ЧОНФ.ГАЗ-КГС.27-П-ПБ.00.00-ГЧ-002	Куст скважин N27. БЭЛП-10/0,4 кВ. Схема эвакуации	Изм. 5 (Зам.)
ЧОНФ.ГАЗ-КГС.27-П-ПБ.00.00-ГЧ-003	Куст скважин N27. Схема расстановки пожарных щитов	Изм. 1, 2

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Начальник отдела ВиК	А.В. Федотов
Гл. специалист отдела ВиК	А.В. Борзов
Ведущий инженер отдела ВиК	Е.О. Балабкин
Гл. специалист отдела АСУТП	С.И. Захаров
Нормоконтролер	Е.В. Поликашина

СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ	4
1.1 КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАБОТ	4
2 ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА И ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ЕГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ЗДАНИЙ, СТРОЕНИЙ И СООРУЖЕНИЙ, ПРОЕКТИРУЕМЫХ В СОСТАВЕ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА	4
2.1 СИСТЕМА ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРА	6
2.2 СИСТЕМА ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ	8
2.3 ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	8
3 ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ НА ЛИНЕЙНОМ ОБЪЕКТЕ	9
3.1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОМЫСЛОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ	9
4 ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ПОЖАРНУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА	9
4.1 ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ПОЖАРНУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОМЫСЛОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ	9
5 ОПИСАНИЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ПО РАЗМЕЩЕНИЮ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА, В ТОМ ЧИСЛЕ ЗДАНИЙ, СТРОЕНИЙ И СООРУЖЕНИЙ В ЕГО СОСТАВЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ПОЖАРНУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА	14
5.1 РЕШЕНИЯ ПО НАРУЖНОМУ ПРОТИВОПОЖАРНОМУ ВОДОСНАБЖЕНИЮ	18
5.2 РЕШЕНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПРОЕЗДОВ И ПОДЪЕЗДОВ ДЛЯ ПОЖАРНОЙ ТЕХНИКИ	18
6 ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫХ И КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ, СТЕПЕНИ ОГНЕСТОЙКОСТИ И КЛАССА КОНСТРУКТИВНОЙ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ, ПРЕДЕЛА ОГНЕСТОЙКОСТИ И КЛАССА ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА ЗДАНИЙ, СТРОЕНИЙ И СООРУЖЕНИЙ, ПРОЕКТИРУЕМЫХ И (ИЛИ) НАХОДЯЩИХСЯ В СОСТАВЕ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА	19
6.1 КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ НАРУЖНЫХ ПЛОЩАДОК И СЕТЕЙ	19
6.2 КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ	20
6.3 ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ	22
7 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ БЕЗОПАСНОСТЬ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ПОЖАРА	23
8 СВЕДЕНИЯ О КАТЕГОРИИ ОБОРУДОВАНИЯ И НАРУЖНЫХ УСТАНОВОК ПО КРИТЕРИЮ ВЗРЫВОПОЖАРНОЙ И ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ	25
9 ПЕРЕЧЕНЬ ОБОРУДОВАНИЯ, ПОДЛЕЖАЩЕГО ЗАЩИТЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ АВТОМАТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК ПОЖАРОТУШЕНИЯ И АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ	28
10 ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ (АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПОЖАРОТУШЕНИЯ, ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ, ОПОВЕЩЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЭВАКУАЦИЕЙ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРЕ, ВНУТРЕННЕГО ПРОТИВОПОЖАРНОГО ВОДОПРОВОДА, ПРОТИВОДЫМНОЙ ЗАЩИТЫ), ОПИСАНИЕ РАЗМЕЩЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ, СИСТЕМ ИХ УПРАВЛЕНИЯ, А ТАКЖЕ СПОСОБА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ИНЖЕНЕРНЫМИ СИСТЕМАМИ ЗДАНИЙ И ОБОРУДОВАНИЕМ, РАБОТА КОТОРОГО ВО ВРЕМЯ ПОЖАРА НАПРАВЛЕНА НА ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОЙ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ, ТУШЕНИЕ ПОЖАРА И ОГРАНИЧЕНИЕ ЕГО РАЗВИТИЯ, А ТАКЖЕ ПОРЯДОК РАБОТЫ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ (СРЕДСТВ) ДЛЯ РАБОТЫ АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПОЖАРОТУШЕНИЯ И ПОЖАРНОЙ ТЕХНИКИ	29
10.1 АВТОМАТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ	29
10.2 АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ	29
10.3 СИСТЕМА ОПОВЕЩЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ЭВАКУАЦИЕЙ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРЕ	33

10.4 СИСТЕМА ПРОТИВОДЫМНОЙ ЗАЩИТЫ.....	35
10.5 ВНУТРЕННИЙ ПРОТИВОПОЖАРНЫЙ ВОДОПРОВОД.....	35
10.6 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК.....	35
11 ОПИСАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УЗЛОВ И СИСТЕМ.....	36
12 ОПИСАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА, ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ СОЗДАНИЯ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ ОБЪЕКТА.....	39
12.1 ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ	39
12.2 ОРГАНИЗАЦИЯ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ	39
12.3 ПЕРВИЧНЫЕ СРЕДСТВА ПОЖАРОТУШЕНИЯ	40
13 РАСЧЕТ ПОЖАРНЫХ РИСКОВ УГРОЗЫ ЖИЗНИ И ЗДОРОВЬЮ ЛЮДЕЙ И УНИЧТОЖЕНИЯ ИМУЩЕСТВА	42
Приложение А. Перечень законодательных актов РФ и нормативных документов	43
Приложение Б. Исходные данные о противопожарной защите проектируемых объектов	45
Приложение В. Сведения о наличии самоходных и прицепных автоцистерн на месторождении.....	55

1 Введение

Раздел проектной документации «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» разработан в соответствии с требованиями ч.2 ст. 92 ФЗ от 22.07.2008 №123 и требованиями п.41 «Положения о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 16 февраля 2008 года №87.

Проектирование осуществляется на основании:

- Задания на проектирование «Обустройство Вакунайского нефтегазоконденсатного месторождения. Куст скважин № 27», представленное в разделе 1 данного проекта.
- Изменения №5 к заданию на проектирование «Обустройство Вакунайского нефтегазоконденсатного месторождения. Куст скважин № 27»;
- Специальные технические условия на проектирование и строительство в части обеспечения пожарной безопасности объекта «Обустройство Вакунайского нефтегазоконденсатного месторождения. Куст скважин № 27» (далее – СТУ).

Данным проектом предусмотрено размещение кустовой площадки скважин с необходимым набором сооружений и коммуникаций, обеспечивающих технологический процесс добычи продукции месторождения углеводородного сырья.

При выполнении раздела использованы материалы соответствующих частей проекта.

Проектные технические решения раздела разработаны с учетом положений и требований законодательных актов РФ и основных нормативно-технических документов, представленных в Приложении А.

В настоящем разделе дано описание мероприятий, обеспечивающих пожарную безопасность, проектируемых объектов.

1.1 Краткая характеристика района работ

В административном отношении район работ расположен в Республике Саха (Якутия), Ленском районе, Тымпучиканском ЛУ, Иркутской области, Катангском районе, Вакунайском ЛУ.

Куст скважин № 27 расположен в 277,7 км на юго-запад от г. Ленск, в 190 км на северо-запад от пгт. Витим, в 111 км на северо-восток от с. Преображенка.

2 Описание системы обеспечения пожарной безопасности линейного объекта и обеспечивающих его функционирование зданий, строений и сооружений, проектируемых в составе линейного объекта

На проектируемых объектах в соответствии с требованиями ст. 5 ФЗ от 22.07.2008 №123 и требованиями п. 5.4 СП 231.1311500.2015 создана система обеспечения пожарной безопасности.

Система обеспечения пожарной безопасности проектируемых объектов включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

Система обеспечения пожарной безопасности объекта разрабатывается на основании данных о пожароопасных свойствах веществ, обращающихся в технологическом процессе.

Основными пожароопасными веществами, обращающимися в технологическом процессе проектируемого объекта, являются: горючий газ (по метану) (продукция скважин), ингибитор гидратообразования (по метанолу), трансформаторное масло в силовом трансформаторе, размещаемом в БЭЛП. Основные показатели пожарной опасности веществ, обращающихся в технологическом процессе, приведены в таблицах (Таблица 1).

Таблица 1 - Показатели пожарной опасности веществ, обращающихся в технологическом процессе

Показатель пожарной опасности	Вещества и материалы, обращающиеся в технологическом процессе		
	Реагент (метанол)	Природный газ (по метану)	Масло трансформаторное
Безопасный экспериментальный максимальный зазор, мм	0,92	1,14	-
Группа горючести	ЛВЖ	Горючие газы	ГЖ
Минимальное взрывоопасное содержание кислорода, % об.: <ul style="list-style-type: none"> – в атмосфере азота – в атмосфере углекислого газа – в атмосфере водяного пара – в атмосфере аргона – в атмосфере гелия – в атмосфере хладона 	-	13 15,68 14,65 10,1 12,6 17,95	-
Концентрационные пределы распространения пламени (воспламенения) в газах и парах, % об.	нижний – 6,98, верхний – 35,5	4,4 – 17,0 (в воздухе)	нижний - 0,29
Максимальное давление взрыва, Па	620000	706000	-
Минимальная энергия зажигания, кДж	0,00014	0,00028	-
Низшая рабочая теплота сгорания, кДж/кг	22331	46609,93	43100
Нормальная скорость распространения пламени, м/с	0,572	0,176	-
Скорость нарастания давления взрыва (максимальная), МПа/ с	39,0	18,0	-
Температура вспышки, °С	6	-	135
Температура самовоспламенения, °С	440	600	270
Удельная теплота сгорания, Дж/кг	-	51757812,5	-
Примечание – Источник информации Справочник А.Я. Корольченко «Пожаровзрывоопасность веществ и материалов, и средства их тушения».			

В соответствии с ст.14 ФЗ от 22.07.2008 №123 для установления безопасных параметров ведения технологического процесса необходимо классифицировать технологическую среду по пожаровзрывоопасности и пожарной опасности.

На основании ст.15 ФЗ от 22.07.2008 №123 пожаровзрывоопасность и пожарная опасность технологических сред характеризуется показателями пожаровзрывоопасности и пожарной опасности веществ, обращающихся в технологическом процессе, и параметрами технологического процесса. Перечень показателей, необходимых для оценки пожаровзрывоопасности и пожарной опасности веществ, приведен в таблице 1 ФЗ от 22.07.2008 №123.

В соответствии ст.95 ФЗ от 22.07.2008 №123 при проведении анализа показателей пожарной опасности вещества, обращающегося в технологическом процессе, с перечнем показателей, необходимых для оценки пожаровзрывоопасности и пожарной опасности веществ, указанных в таблице 1 ФЗ от 22.07.2008 №123, установлено, что технологическая среда проектируемого объекта относится к пожаровзрывоопасной, так как в ней возможно образование смесей окислителя (кислород воздуха) с горючими газами и парами легковоспламеняющейся жидкости и при появлении источника зажигания возможно инициирование взрыва и (или) пожара (ст. 16 ФЗ от 22.07.2008 №123).

При нарушениях требований пожарной безопасности и нарушениях в технологическом процессе на проектируемом объекте возможно возникновение пожаров следующих классов:

- пожары класса А. Пожары твердых горючих материалов (пожары в зданиях и сооружениях, загорания твердых материалов на открытых площадках и т.п.);
- пожары класса В. Пожары горючих жидкостей (топливо автомобилей, прибывших для проведения ремонтных и профилактических работ, жидкости, обращающиеся в технологическом процессе);
- пожары класса С. Пожары газов (газы, обращающиеся в технологическом процессе);
- пожары класса Е. Пожары электроустановок под напряжением (пожары в помещениях, БЭПП, электрощитках зданий и т.п.).

При возникновении пожаров, указанных классов, возможно воздействие на людей следующих опасных факторов пожара:

- пламя и искры;
- повышенный тепловой поток;
- повышенная температура окружающей среды;
- повышенная концентрация токсичных продуктов горения и пониженная концентрация кислорода в зоне горения;
- в зданиях возможно снижение видимости в дыму;
- сопутствующие опасные факторы пожара (осколки, части обрушающихся строительных конструкций, высокое напряжение электроустановок, избыточное давление взрыва, воздействие огнетушащих веществ).

Система обеспечения пожарной безопасности проектируемых объектов разработана исходя из пожарной опасности веществ, обращающихся в технологическом процессе, классов пожара, который может возникнуть на проектируемом объекте и опасных факторов данного пожара.

2.1 Система предотвращения возникновения пожара

В соответствии с требованиями ст.48 ФЗ от 22.07.2008 №123 целью создания системы предотвращения возникновения пожара является исключение условий возникновения пожаров. Исключение условий возникновения пожара достигается исключением возможности образования горючей среды и (или) исключением условий образования в горючей среде источников зажигания.

Система предотвращения возникновения пожара проектируемых объектов защиты согласно ст.49 ФЗ от 22.07.2008 №123 включает в себя следующие мероприятия:

- применение негорючих веществ и материалов;
- ограничение массы и (или) объема горючих веществ и материалов;
- предусмотрено применение наиболее безопасных способов использования горючих веществ и материалов, а также исключение использования материалов, взаимодействие которых друг с другом приводит к образованию горючей среды;
- предусмотрен контроль состояния воздушной среды с помощью датчиков взрывоопасных концентраций в местах возможного образования взрывоопасных смесей паров (газов) с воздухом;
- применение электрооборудования в соответствии с классом зоны, категории и группы взрывоопасной смеси;
- предусмотрена молниезащита проектируемых площадок, зданий и сооружений;
- предусмотрена защита от статического электричества проектируемого оборудования;
- предусмотрена защита от возникновения пожара из-за аварийных режимов работы электрооборудования (короткое замыкание, перегрузка, большие переходные сопротивления) в электроустановках с использованием устройств защитного отключения (УЗО);
- изготовление, монтаж и эксплуатация технологического оборудования осуществлено с учетом физико-химических свойств и технологических параметров обращающихся веществ, а также требований нормативно-технической документации;
- предусмотрена механизация и автоматизация технологических процессов, связанных с обращением горючих веществ;
- предусмотрено применение устройств защиты оборудования, исключающих выход горючих веществ из данного оборудования (запорная арматура соответствующего класса герметичности и т.п.), либо попадания в данное оборудование источников зажигания (установка огнепреградителей в дыхательной арматуре емкостных сооружений);
- предусмотрены мероприятия, направленные на исключение распространения пламени из одного объема в смежный (устройство противопожарных преград, устройство противопожарных клапанов, устройство приспособлений для самозакрывания дверей и т.п.);
- предусмотрены мероприятия, направленные на исключение искрообразования при эксплуатации объекта (применение искробезопасного инструмента, мероприятия, направленные на исключение возможности образования искры при ударе о металлические строительные конструкции);
- проектом предусмотрено соблюдение требований пожарной безопасности при разработке генерального плана площадки. Описание решений генерального плана площадки (соблюдение противопожарных расстояний, условия размещения площадочных объектов относительно иных объектов и т.п.) представлены в п. 5 данного раздела;
- проектом предусмотрено соблюдение требований пожарной безопасности технологического оборудования. Соблюдение указанных требований предусмотрено в соответствующих частях проекта (том 4.6.1);
- проектом предусмотрено соблюдение требований пожарной безопасности к системам контроля, управления и противоаварийной защиты. Соблюдение указанных требований предусмотрено в соответствующих частях проекта (том 4.6.2);
- мероприятия, обеспечивающие безопасность трубопроводов, входящих в объемы проектирования (устройство охранных зон, обозначение трассы трубопровода и мест пересечений с коммуникациями знаками закрепления трассы и т.п.).

2.2 Система противопожарной защиты

Целью создания систем противопожарной защиты согласно ст.51 ФЗ от 22.07.2008 №123 является защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение его последствий.

В соответствии со ст.52 ФЗ от 22.07.2008 №123 защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение последствий их воздействия на проектируемых объектах обеспечивается:

- применением для зданий, предусмотренных проектом, строительных конструкций с пределами огнестойкости и классами пожарной опасности в соответствии со степенью огнестойкости и классом конструктивной пожарной опасности зданий, а также ограничение пожарной опасности поверхностных слоев (отделок, облицовок и т.п.) строительных конструкций на путях эвакуации;
- применение в проекте объемно-планировочных решений и средств, обеспечивающих ограничение распространения пожара за пределы очага (устройство противопожарных преград с соответствующими типами заполнения проемов, применение устройств ограничивающих распространение пожара (самозакрывание дверей, противопожарные клапаны));
- предусмотрено устройство эвакуационных путей и выходов, удовлетворяющих требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре;
- предусмотрено устройство систем автоматической противопожарной защиты (автоматическая пожарная сигнализация, система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре);
- предусмотрена организация деятельности подразделения пожарной охраны для защиты проектируемых объектов;
- соблюдение противопожарных расстояний между проектируемыми объектами защиты для исключения возможности перехода пожара от одного здания (сооружения) к другому;
- предусмотрены мероприятия по устройству аварийного слива пожароопасных жидкостей и аварийного стравливания горючих газов и сброса давления из аппаратов и наружных установок;
- в помещениях, зданиях и сооружениях, где по условиям технологии применяются ЛВЖ и ГЖ полы выполнены негорючими, герметичными и искробезопасными. По периметру указанных помещений, сооружений предусмотрены бортики с учетом расчетных объемов разлившейся жидкости, а в дверных проемах предусмотрены пороги высотой не менее 0,15 м с пандусами;
- применение первичных средств пожаротушения при строительстве и эксплуатации объектов.

2.3 Организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, включает в себя:

- первичные меры пожарной безопасности на объекте:
 - а) мероприятия, направленные на обеспечение беспрепятственного проезда пожарной техники к месту пожара;
 - б) мероприятия, направленные на обеспечение связи и оповещения сотрудников организации о пожаре;
 - в) организация эксплуатации и надлежащего содержания систем противопожарной защиты;
 - г) обучение и инструктажи сотрудников объекта требованиям правил пожарной безопасности, пропаганда в области пожарной безопасности;

д) организация надзора за соблюдением норм и правил пожарной безопасности;

- разработка инструкций по обеспечению пожарной безопасности и других документов о порядке работы с пожаровзрывоопасными веществами и материалами, о соблюдении противопожарного режима и действиях людей при возникновении пожара;
- соблюдение руководством объекта и работниками требований пожарной безопасности, установленных техническими регламентами, нормативными документами по пожарной безопасности и Правилами противопожарного режима в Российской Федерации (постановление Правительства РФ от 16.09.2020 №1479).

3 Характеристика пожарной опасности технологических процессов, используемых на линейном объекте

3.1 Характеристика пожарной опасности технологического процесса промышленных трубопроводов

Технологический процесс работы проектируемых линейных объектов предусматривает передачу горючего газа (по метану), ингибитора гидратообразования (по метанолу) по трубопроводам под давлением на большие расстояния.

В соответствии с ст.14 ФЗ от 22.07.2008 №123 для установления безопасных параметров ведения технологического процесса необходимо классифицировать технологическую среду по пожаровзрывоопасности и пожарной опасности.

На основании ст.15 ФЗ от 22.07.2008 №123 пожаровзрывоопасность и пожарная опасность технологической среды характеризуется показателями пожаровзрывоопасности и пожарной опасности веществ, обращающихся в технологическом процессе, и параметрами технологического процесса. Перечень показателей, необходимых для оценки пожаровзрывоопасности и пожарной опасности веществ, приведен в таблице 1 ФЗ от 22.07.2008 №123.

Основными веществами, обращающимися в технологическом процессе проектируемого линейного объекта, являются: горючий газ (по метану) (продукция скважин), ингибитор гидратообразования (по метанолу).

Информация о показателях пожарной опасности вещества, обращающегося в технологическом процессе линейного объекта, представлена в таблице (**Таблица 1**).

В соответствии ст.95 ФЗ от 22.07.2008 №123 при проведении анализа показателей пожарной опасности вещества, обращающегося в технологическом процессе, с перечнем показателей, необходимых для оценки пожаровзрывоопасности и пожарной опасности веществ, указанных в таблице 1 ФЗ от 22.07.2008 №123, установлено, что технологическая среда линейного объекта относится к пожаровзрывоопасной, так как в ней возможно образование смесей окислителя (кислород воздуха) с горючими газами и парами ЛВЖ и при появлении источника зажигания возможно инициирование взрыва и (или) пожара (ст. 16 ФЗ от 22.07.2008 №123).

4 Описание и обоснование проектных решений, обеспечивающих пожарную безопасность линейного объекта

4.1 Описание и обоснование проектных решений, обеспечивающих пожарную безопасность промышленных трубопроводов

Проектом предусмотрено проектирование линейной части следующих трубопроводов:

- газосборный трубопровод КГС №27 – т.вр. УЗА №1;
- ингибиторопровод т.вр. УЗА №1 - КГС №27;
- газосборный трубопровод УЗА №1 – УКПГ;

- ингибиторопровод УКПГ – УЗА №1;
- газосборный трубопровод УЗА №2 – т.вр. ГВТ.

Пожарная безопасность линейного объекта обеспечивается путем выполнения требований нормативных документов по пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации линейного объекта.

Противопожарные расстояния от линейного объекта до иных объектов защиты, расположенных в районе работ, приняты в соответствии с требованиями ФЗ от 22.07.2008 №123 от 22.07.2008 (ст. 100), СП 4.13130.2013, СП 18.13330.2019, СП 231.1311500.2015, ГОСТ Р 55990-2014.

Выбор трасс проектируемых трубопроводов выполнен в соответствии с требованиями п.7.2 ГОСТ Р 55990-2014, Федерального Закона «Об охране окружающей среды». Основные критерии при выборе трассы – минимальное нанесение ущерба окружающей природной среде, коридорная прокладка с другими коммуникациями.

Способ прокладки трубопроводов – подземный. Трубопроводы прокладываются в одной траншее.

Согласно п.9.3.1 ГОСТ Р 55990-2014 заглубление проектируемых трубопроводов принято не менее 0,8 м от поверхности грунта до верха трубопроводов.

Расстояние между осями проектируемого газопровода DN400 и ингибиторопровода DN50 – 1,1 м.

Принятые фактические и нормативные расстояния до рядом расположенных объектов указаны в таблице (Таблица 2). Расстояния до ингибиторопровода и газопровода принимаются в соответствии с п. 7.2.8 и п. 7.2.5, таблица 6 ГОСТ 55990-2014.

Таблица 2 - Расстояния до рядом расположенных объектов

Объект/коммуникация	Фактическое расстояние от проектируемых трубопроводов, м	Нормативное расстояние от проектируемых трубопроводов по ГОСТ 55990-2014, табл.6, м	
		Газопровод	Ингибиторопровод
Притрассовая постоянная дорога, предназначенная для обслуживания трубопроводов и куста скважин КП27	Не менее 15 до подошвы дороги	Не менее 10 до подошвы дороги	
Притрассовая ВЛ-10кВ к кусту скважин КП27	Не менее 20 от крайнего неотклоненного провода	Не менее 10 от крайнего неотклоненного провода	
Установка комплексной подготовки газа (УКПГ Тымпучиканского НГКМ)	369	125	75
Ближайший населенный пункт (с. Преображенка)	111000	150	75

Фактическое расстояние от УКПГ до газопровода от УЗА-002 до т.вр. в ГВТ составляет 70 м, что не соответствует нормативному расстоянию, которое составляет 125 м, компенсирующие мероприятия предусмотрены в соответствии с обосновывающим отчетом.

Для проектируемых газопроводов применяются трубы и детали трубопровода с заводским антикоррозионным покрытием на основе экструдированного полиэтилена, соединительные детали трубопроводов – с заводским наружным покрытием на основе термоусаживающихся материалов. Изоляция сварных стыков трубопроводов предусмотрена заводскими комплектами манжет на основе термоусаживающихся лент.

С целью беспрепятственного прохождения диагностического снаряда для проектируемых газопроводов применяются отводы радиусом 5DN. Материальное

исполнение деталей трубопроводов и фланцев должно соответствовать материальному исполнению трубопроводов, на которых они установлены.

В соответствии с требованиями таблицы 1 п. 6.2 ГОСТ Р 55990-2014 продукт, транспортируемый по газосборному трубопроводу, предусмотренному объектами проектирования «Куст скважин № 27». Этап 1 «Газосборный трубопровод КГС №27 – т.вр. УЗА №1», «Газосборный трубопровод УЗА№1 – УКПГ», «Газосборный трубопровод УЗА №2 – т.вр. ГВТ», относится к категории 4 (горючие нетоксичные продукты в виде газа или двухфазной среды, не содержащие сероводорода и других сернистых соединений); по ингибиторопроводу в объектах «Ингибиторопровод т.вр УЗА №1 - КГС №27», «Ингибиторопровод УКПГ – УЗА №1» – к категории 6 (горючие и токсичные продукты, которые находятся в жидкой фазе при стандартных условиях транспортирования).

В соответствии с требованиями п. 7.1.1 и таблицами 3, 4 ГОСТ Р 55990-2014 проектируемые газопроводы относятся к III классу ($2,5 \text{ МПа} < P_{\text{раб}} \leq 10 \text{ МПа}$), категории С. Данная категория принимается для всей трассы, а так же для следующих участков:

- переходы через автомобильные дороги общего пользования IV, V категории с участками по 25 м в обе стороны от подошвы дороги.

- узлы линейной запорной арматуры, узлы подключения, а также участки трубопроводов по 250 м, примыкающие к ним;

- узлы приема СОД, а также участки трубопроводов по 250 м, примыкающие к ним;

- участки на подходе к УКПГ и кустовой площадке в пределах 250 м от ограждения.

В соответствии с требованиями п. 7.1.3 ГОСТ Р 55990-2014 проектируемый ингибиторопровод относится к III классу, категории С и В. Категория В для ингибиторопровода принимается для следующих участков:

- узлы линейной запорной арматуры, узлы подключения, а также участки трубопроводов по 250 м, примыкающие к ним (участок от УЗА-001 до КП27 ПК69+85,43-ПК72+30,08; участок от совмещенной площадки СОД до УЗА-001 ПК0+00-ПК2+66,35);

- узлы приема СОД, а также участки трубопроводов по 250 м, примыкающие к ним (участок от совмещенной площадки СОД до УЗА-001 ПК61+61,47-ПК64+11,47; участок от совмещенной площадки СОД до УКПГ ПК0+47,21-ПК2+97,21);

- участки на подходе к УКПГ и кустовой площадке в пределах 250 м от ограждения (участок от УЗА-001 до КП27 ПК0+3,65-ПК2+53,65; участок от УКПГ до совмещенной площадки СОД ПК0+80,4-ПК3+30,4).

По всей протяженности газопровода в одной траншее с ним прокладывается ингибиторопровод от УКПГ до кустовой площадки р-н 27. Начало проектируемого ингибиторопровода - точка подключения на УКПГ. Конец проектируемого ингибиторопровода - запорная арматура на кусте К27-XV-003 в составе узла запуска СОД.

Выбор трасс проектируемых трубопроводов выполнен в соответствии с требованиями п.7.2 ГОСТ Р 55990-2014, Федерального Закона «Об охране окружающей среды». Основные критерии при выборе трассы – минимальное нанесение ущерба окружающей природной среде, коридорная прокладка с другими коммуникациями.

Способ прокладки трубопроводов – подземный. Согласно п.9.3.1 ГОСТ Р 55990-2014 заглубление проектируемых трубопроводов принято не менее 0,8 м от поверхности грунта до верха трубопроводов. Трубопроводы прокладываются в одной траншее. Расстояние между осями проектируемого газопровода DN400 и ингибиторопроводом DN50 – 1,1 м.

В соответствии с требованиями п. 9.2.1 ГОСТ Р 55990-2014 в объекте «Газосборный трубопровод УЗА№1 до УКПГ" по трассе проектируемых трубопроводов «Газосборный трубопровод УЗА№1 до УКПГ", «Ингибиторопровод УКПГ – УЗА №1» предусмотрена отключающая запорная арматура в составе УЗА-001. УЗА-001 расположен на ПК0+09,35 по трассе газопровода «Газосборный трубопровод УЗА№1 до УКПГ".

На УЗА-001 предусматривается применение стальной приварной полнопроходной запорной арматуры с ручным управлением для газопровода DN400 PN125 (1 шт.). Для ингибиторопровода (DN50 PN160 (1 шт.)) и трубопроводов на свечу продувочную DN100

PN125 (3 шт.) предусматривается применение стальной фланцевой полнопроходной запорной арматуры с ручным управлением. В качестве запорной арматуры для газопровода и ингибиторопровода применяются краны шаровые.

Расчет принятого диаметра свечи продувочной представлен в ЧОНФ.ГАЗ-КГС.27-П-ТКР.01.01-ПрилВ-001 «Приложение В. Расчет сброса газа на свечу продувочную».

В объекте «Газосборный трубопровод УЗА№2 до т.вр. ГВТ» по трассе проектируемых трубопроводов «Газосборный трубопровод УЗА№1 до УКПГ» и «Газосборный трубопровод УЗА№2 до т.вр. ГВТ» предусмотрена отключающая запорная арматура в составе УЗА-002. УЗА-002 расположен на ПК53+50 по трассе газопровода «Газосборный трубопровод УЗА№1 до УКПГ» и на ПК00+0 по трассе газопровода «Газосборный трубопровод УЗА№2 до т.вр. ГВТ».

На УЗА-002 предусматривается применение стальной приварной полнопроходной запорной арматуры с ручным управлением для газопровода DN400 PN125 (3 шт.). В качестве запорной арматуры для газопровода применяются краны шаровые.

В соответствии с п. 9.2.5 ГОСТ Р 55990-2014 на обоих концах участков газопроводов до и после арматуры установлены продувочные свечи DN100, на расстоянии не менее 15 м от запорной арматуры.

Так же по трассе проектируемого трубопровода «Газосборный трубопровод УЗА№2 до т.вр. ГВТ» предусмотрена отключающая запорная арматура в составе УЗА-003, необходимая для подключения мобильной установки сброса воды (МУПСВ). УЗА-003 расположен на ПК6+90.

На УЗА-002 предусматривается применение стальной приварной полнопроходной запорной арматуры с ручным управлением для газопровода DN400 PN125 (3 шт.). В качестве запорной арматуры для газопровода применяются краны шаровые.

Арматура принята в северном (хладостойком) исполнении ХЛ1, герметичность затвора – класс А по ГОСТ 9544-2015.

Проектируемые промысловые трубопроводы пересекают внутрипромысловые автодороги и автозимник. Ведомость пересечений с автодорогами представлена в томе 3.1.1.

Также проектируемые трубопроводы пересекают проектируемые перспективные внутрипромысловые дороги, которые будут строиться одновременно с трассой трубопроводов от КП27 и УКПГ, а именно:

- подъездная дорога к КП27;
- проезд на совмещенной площадке узла приема СОД DN400;
- автодорога к факельной установке.

В соответствии с таблицами 4 и 5 ГОСТ Р 55990-2014 на переходах через автомобильные дороги общего пользования IV, V категорий с участками по 25 м в обе стороны от подошвы дороги для газопровода и ингибиторопровода принята категория С.

Переходы трубопроводов через автодороги выполнены подземно.

В соответствии с требованиями п. 891 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» на переходах через автодороги предусматривается прокладка трубопроводов в защитных футлярах из стальных труб. Внутренний диаметр футляра должен быть на 200 мм больше наружного диаметра трубопровода.

В соответствии с п.10.3.8 ГОСТ Р 55990-2014 на конце защитных футляров устанавливаются вытяжные свечи DN50, высотой не менее 5 м, на расстоянии не менее 25 м от подошвы земляного полотна.

Согласно п. 10.3.6 ГОСТ Р 55990-2014 концы футляра выводятся на расстояние не менее, чем на 25 м от бровки земляного полотна, но не менее 2 м от подошвы насыпи. В данном проекте данное требование не соблюдается, компенсирующие мероприятия предусмотрены в соответствии с обосновывающим отчетом.

На торцах футляров устанавливаются герметизирующие резинотканевые манжеты для исключения попадания воды в полость между футляром и проектируемым трубопроводом.

Для манжет предусмотрено укрытие, которое служит защитой от механических воздействий и давления грунта.

Для защиты от почвенной коррозии предусмотрена изоляция внешней поверхности футляров. Конструкция, толщина наружного изоляционного слоя представлено в разделе 3 «Антикоррозионные покрытия».

Минимальное заглубление трубопроводов до верха футляра трубопровода составляет:

- от верха покрытия дороги до верхней образующей защитного футляра – 1,4 м;
- от дна кювета, водоотводной канавы или дренажа до верхней образующей защитного футляра – 0,5 м.

Пересечение трубопровода с автомобильными дорогами выполняется под углом, близким к 90°, но не менее 60°.

На переходе через автодорогу по обе стороны от перехода на расстоянии 1 м от оси трубопровода с правой стороны по ходу продукта устанавливаются знаки закрепления трассы.

На автодорогах, на расстоянии 100 м от оси перехода с каждой стороны устанавливаются предупредительный знак и знак «Остановка запрещена». Вдоль оси трассы трубопроводов (на расстоянии 1 м от нее) с каждой стороны от перехода устанавливаются знаки закрепления трассы, на которых указано:

- наименование трубопровода;
- диаметр трубопровода;
- наименование транспортируемой среды;
- рабочее давление трубопровода;
- глубина залегания трубопровода;
- наименование и контактная информация эксплуатирующей организации.

По объекту «Куст скважин №27» на участках «Газосборный трубопровод КГС №27 – т.вр. УЗА №1», «Ингибиторопровод т.вр УЗА №1 - КГС №27» проектируемые трубопроводы пересекают проектируемую ВЛ от УКПГ до куста скважин № 27 Вакунайского нефтегазоконденсатного месторождения (ПК2+20,34, угол пересечения 89°55').

Угол пересечения ВЛ 35 кВ и ниже с подземными трубопроводами не нормируется.

В местах пересечения, сближения и параллельного следования проектируемых трубопроводов с линиями ВЛ наименьшее расстояние от заземлителя или подземной части (фундаментов) опоры ВЛ до ближайшей точки трубопровода составляет не менее 10 м для ВЛ напряжением до 20 кВ.

В соответствии с п. 824 и п. 955 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности" проектируемые газопроводы обозначаются на местности указательными знаками с щитовыми указателями высотой 1,5-2,0 м от поверхности земли.

На щите-указателе приведена следующая информация:

- назначение, наименование промыслового трубопровода или входящего в его состав сооружения;
- местоположение оси промыслового трубопровода от основания знака;
- привязка знака на трассе (километр или пикет трассы);
- охранный зона промыслового трубопровода;
- телефоны организации, эксплуатирующей промысловый трубопровод.

Щиты-указатели устанавливаются с правой стороны трубопровода по ходу движения продукта на расстоянии 1 м от оси трубопровода.

В соответствии с п. 957 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности" трасса промыслового трубопровода в местах переходов через естественные и искусственные преграды, узлов запорной арматуры и на опасных участках должна быть обозначена на местности постоянными опознавательными-предупредительными знаками. Опознавательными-предупредительными знаками устанавливаются:

- на углах поворота;
- на пересечениях трубопровода с существующими коммуникациями;
- на переходах через водные преграды;
- на переходах через автодороги по обе стороны от автодороги;
- в пределах прямой видимости, но не реже, чем через 1000 м.

На автодорогах при пересечении с проектируемыми газопроводами устанавливается предупредительный знак и знак «Остановка запрещена» – в 100 м по обе стороны от оси перехода.

Согласно п.4.1 «Правил охраны магистральных трубопроводов», для обеспечения нормальных условий эксплуатации и исключения возможности повреждения, для проектируемых трубопроводов установлена охранная зона вдоль трассы трубопровода - в виде участка земли, ограниченного условными линиями, находящимися в 25 м от оси трубопровода с каждой стороны (для многониточных трубопроводов – по 25 м от осей крайних трубопроводов с каждой стороны).

Технические решения, обеспечивающие безопасность проектируемого линейного объекта, разработаны в томе 3.1.1 данного проекта.

5 Описание проектных решений по размещению линейного объекта, в том числе зданий, строений и сооружений в его составе, обеспечивающих пожарную безопасность линейного объекта

В состав проектируемых объектов, предусмотренных проектом 1513/24-1.1 «Обустройство Вакунайского нефтегазоконденсатного месторождения. Куст скважин № 27» входят следующие основные здания и сооружения:

Куст скважин №27:

1 этап строительства.

- Узел запуска СОД DN400 совмещенный с отключающей арматурой;

2 этап строительства.

- БЭЛП-10/0,4 кВ;
- Прожекторная мачта с молниеотводом;

3 этап строительства.

- Устье добывающей скважины с трубной обвязкой;
- Площадка под приемные мостки, совмещенная с площадкой под ремонтный агрегат;

- Место хранения инвентарного узла глушения;
- Арматурный блок;
- Площадка для исследовательского сепаратора;
- Место под узел приема СОД от куста 29;
- Место для размещения шкафа СУДР;
- Площадка под блок подачи газа на дежурную горелку ГФУ;
- Площадка под шкаф управления ГФУ;
- Факельный амбар;
- Площадка для размещения пожарной техники;

4 этап строительства.

- Устье существующей скважины 27Р;
- Площадка под приемные мостки, совмещенная с площадкой под ремонтный агрегат;

- Арматурный блок.

5 этап строительства.

- Устье добывающей скважины с трубной обвязкой;

- Площадка под приемные мостки, совмещенная с площадкой под ремонтный агрегат;
- Арматурный блок;
- 6 этап строительства.**
- Устье добывающей скважины с трубной обвязкой;
- Площадка под приемные мостки, совмещенная с площадкой под ремонтный агрегат;
- Арматурный блок;
- Место для размещения шкафа СУДР;
- 7 этап строительства.**
- Устье добывающей скважины с трубной обвязкой;
- Площадка под приемные мостки, совмещенная с площадкой под ремонтный агрегат;
- Арматурный блок;
- Место для размещения шкафа СУДР.

Узел приема СОД, совмещенный с узлом охранной запорной арматуры:

- Узел приема СОД DN400, совмещенный с узлом охранной запорной арматуры DN50 PN160 на ингибиторопроводе.

Узел запорной арматуры УЗА-001 ПК00+09,35:

- Узел запорной арматуры DN400 PN125 (совмещенный с узлом запорной арматуры DN50 PN160 на ингибиторопроводе) – УЗА-001;
- Свеча продувочная.

Противопожарные расстояния между объектами защиты на площадке и между площадками обустройства месторождения принимаются в соответствии с требованиями ФЗ от 22.07.2008 №123, СП 4.13130.2013, СП 18.13330.2019, СТУ, ПУЭ, Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», СП 231.1311500.2015. Генеральный план площадки разрабатывается с учетом (п. 6.1 СП 231.1311500.2015):

- обеспечения пожаробезопасных условий проведения производственного процесса;
- обеспечения возможности безопасной эвакуации людей из зданий и сооружений и с территории площадок при возникновении пожара (аварии);
- минимальные расстояние от проектируемых объектов, до иных объектов, не относящихся к рассматриваемому месторождению, приняты в соответствии с требованиями п. 6.1.7 СП 231.1311500.2015.

Противопожарные расстояния между проектируемыми объектами защиты и иными объектами, расположенными в районе, исключают возможность перехода пожара от одного здания (сооружения, наружной технологической установки) до другого (ст. 100 ФЗ №123 от 22.07.2008).

Противопожарные расстояния приняты с учетом категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности, с учетом класса взрывоопасных и пожароопасных зон и степени огнестойкости зданий и сооружений.

Требуемые и фактические противопожарные расстояния между основными проектируемыми объектами защиты, расположенными на площадке куста скважин №27 указаны в таблице (**Таблица 3**) (в числителе указано требуемое расстояние, в знаменателе – минимальное принимаемое в проекте, в метрах).

В соответствии с п.2.3 СТУ на кустовой площадке №27 количество газовых/газоконденсатных скважин предусмотрено не более 10 шт. Минимально допустимые расстояния между устьями газовых/газоконденсатных скважин принято не менее 15 метров.

Кустовая площадка скважин размещается за пределами охранных линий ВЛ, магистральных и нефтегазосборных и водозаборных трубопроводов (п.6.1.8 СП 231.1311500.2015).

Проектируемые кусты газовых скважин расположены друг от друга на расстоянии не менее 100 м в соответствии с требованиями п.6.1.23 СП 231.1311500.2015 (от крайней скважины куста до границы обвалования (по верху) соседнего куста). Фактическое расстояние между проектируемыми площадками скважин, а также между проектируемыми площадками скважин и существующими площадками составляет более 500 м.

Расстояния от устьев скважин, зданий и наружных установок категорий А, АН по взрывопожарной опасности до границ лесного массива из смешанных пород принимается 100 м, до границ лесного массива из лиственных пород принимается 20 м в соответствии с п.6.1.7 СП 231.1311500.2015. Вырубка леса производится по всей площадке до границы лесного массива. У границы лесного массива выполняется вспаханная полоса земли шириной не менее 5 м.

Таблица 3- Противопожарные расстояния между проектируемыми объектами защиты на площадке куста скважин

Здания и сооружения	Устье добывающей скважины	Место под инвентарный узел глушения	Арматурный блок	Площадка для исследовательского сепаратора	Узел запуска СОД, совмещенный с отключающей арматурой	Узел приема СОД	СУДР	Факельный амбар	БЭЛП-10/0,4 кВ	Площадка для размещения пожарной техники
Устье добывающей скважины	15/15	9/15	6/6	9/11	9/28	9/45	9/18	100/176	24/63	40/60
Место под инвентарный узел глушения	9/15	+	+/21	9/22	+/36	+/53	9/31	60/174	12/78	40/76
Арматурный блок	6/6	+/21	+	9/9	9/25	9/43	9/9	60/178	12/46	40/45
Площадка для исследовательского сепаратора	9/11	9/22	9/9		9/10	9/28	9/21	60/161	12/54	40/44
Узел запуска СОД, совмещенный с отключающей арматурой	9/28	+/36	9/25	9/10		+	9/37	60/143	12/54	40/40
Узел приема СОД	9/45	+/53	9/43	9/28	+		9/55	60/128	12/66	40/40
СУДР	9/18	9/31	9/9	9/21	9/37	9/55	+	60/193	12/45	40/50
Факельный амбар	100/176	60/174	60/178	60/161	60/143	60/128	60/193		60/216	40/178
БЭЛП-10/0,4 кВ	24/63	12/78	12/46	12/54	12/54	12/66	12/45	60/216		+
Площадка для размещения пожарной техники	40/60	40/76	40/45	40/44	40/40	40/40	40/50	40/178	+	

Примечания

1. Скважины на кусте расположены группами на одной прямой. Расстояние между устьями скважин принято не менее 15 м в соответствии с п.2.3 Специальных технических условий.
2. Символ «+» означает, что расстояние между объектами не нормируется приложением №3 ФНиП «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» и п.6.1.9 СП 231.1311500.2015.
3. Расстояние между устьем добывающей скважины (поз.1.1-1.10) и арматурным блоком (поз.5.1-5.10) принято 6 м в соответствии с «Обоснованием безопасности опасного производственного объекта «Фонд скважин Тымпучиканского лицензионного участка» и заключения №0136-ОБ/24 экспертизы промышленной безопасности, регистрационный номер 01-ОБ-35946-2024 от 21.11.2024.

5.1 Решения по наружному противопожарному водоснабжению

На проектируемой кустовой площадке скважин предусмотрено размещение отдельно стоящего здания класса функциональной пожарной опасности Ф5 категорий В по пожарной опасности суммарным объемом не более 500 м³. На основании ч.1 ст. 99 ФЗ от 22.07.2008 №123 допускается не предусматривать наружное противопожарное водоснабжение указанного здания.

На основании п. 7.4.5 СП 231.1311500.2015, п.7.2 СТУ пожаротушение проектируемых объектов предусматривается осуществлять первичными средствами и мобильными средствами пожаротушения.

Подачу огнетушащих веществ на тушение возможных загораний на проектируемой площадке будет осуществляться от емкостей пожарных автоцистерн тяжелого класса, стоящих на вооружении подразделения пожарной охраны, осуществляющего охрану проектируемых объектов (п.7.3 СТУ). Сведения о данном подразделении пожарной охраны, представлены в пункте 12.2 данного тома.

Так же в соответствии с п.7.3.9 СП 231.1311500.2015 для организации водоснабжения куста эксплуатационных скважин в аварийных ситуациях на Вакунайском НГКМ будет предусмотрено прицепными и самоходными автоцистернами общим объемом не менее 50 м³ (Приложение В).

5.2 Решения по обеспечению проездов и подъездов для пожарной техники

Во исполнение требований п.6 ст.17 ФЗ от 30.12.2009 №384 для обеспечения подъездов к зданиям и сооружениям пожарной техники проектом предусмотрено строительство автомобильных дорог.

Для обеспечения проезда пожарной и ремонтной техники по территории кустовой площадки предусмотрено строительство внутриплощадочных автомобильных дорог.

Внутренние автодороги запроектированы в увязке с генеральным планом площадки, система дорог тупиковая с разворотными площадками размером не менее 15,0 x15,0 м.

На основании п.6.1.30 СП 231.1311500.2015 на кустовую площадку скважин предусмотрено два въезда. Около въезда на кустовую площадку предусмотрена площадка для стоянки пожарной техники размером не менее 20x20м. Ширина въезда на площадку обеспечивает беспрепятственный проезд пожарных автомобилей.

В соответствии с п.8.2.1 СП 4.13130.2013 к зданиям и сооружениям шириной не более 18 м, предусмотрен подъезд с одной стороны по всей длине здания и сооружения.

В соответствии с п.8.2.6 СП 4.13130.2013 расстояние от края проезжей части до стены здания или сооружения составляет не более 25 м.

На основании п.6.1.31 СП 231.1311500.2015 расстояние от края внутриплощадочных дорог принято не менее:

- 10 м до оси скважины;
- 2 м от зданий, сооружений и наружных установок (но не более 25 метров).

В соответствии с СП 37.13330.2012 “Промышленный транспорт”. Актуализированная редакция СНиП 2.05.07-91* раздел 7 классификация внутриплощадочных автомобильных дорог с невыраженным грузооборотом принята IV-н категории.

Конструкция дорожной одежды внутриплощадочных дорог принята из фракционного щебня с шириной проезжей части 3,5 м, обочин – 1,0 м.

В местах пересечений проездов с инженерными коммуникациями (трубопроводы, эстакады, ВЛ) предусмотрены мероприятия, обеспечивающие беспрепятственный проезд пожарной техники. В местах пересечений инженерных коммуникации (трубопроводы, эстакады) свободная высота над проезжей частью дороги (проездом) составляет не менее 5 метров, в соответствии с требованиями п. 6.1.32 СП 231.1311500.2015.

Решения по обеспечению проездов для пожарной техники и подъездов к проектируемым зданиям и сооружениям приняты в соответствии с требованиями ст. 98 ФЗ от 22.07.2008 №123, требованиями СП 231.1311500.2015 и требованиями раздела 8 СП 4.13130.2013.

Решения по обеспечению проездов и подъездов к зданиям и сооружениям для пожарной техники, а также подъезды к проектируемой кустовой площадке представлены на чертеже ЧОНФ.ГАЗ-КГС.27-П-ИЛО.02.00-ГЧ-002 в графической части раздела.

6 Описание и обоснование объемно-планировочных и конструктивных решений, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности, предела огнестойкости и класса пожарной опасности строительных конструкций, обеспечивающих функционирование линейного объекта зданий, строений и сооружений, проектируемых и (или) находящихся в составе линейного объекта

6.1 Конструктивные решения наружных площадок и сетей

Конструктивные решения для выполнения наружных площадок, технологических эстакад приняты с учетом природно-климатических условий района и удаленности площадки строительства от промышленно развитых регионов страны.

Для обслуживания задвижек проектируются металлические площадки, отдельно стоящие или крепящиеся на металлоконструкции стоек эстакад, и лестницы (стремянки) из профильного проката.

Для перехода через трубопроводы так же проектируются площадки с ограждениями.

Площадки обслуживания, лестницы, стремянки, переходные мостики и ограждения выполняются металлическими, из профильного металла, как типовыми, так и индивидуального изготовления.

Покрытие площадок обслуживания и переходных мостиков запроектировано из просечно-вытяжной стали ТУ 36.26.11-5-89. Высота ограждений обслуживающих площадок составляет 1,0 м, с продольными планками, расположенными на расстоянии не более 40 см друг от друга, и бортом высотой не менее 15 см, образующий с настилом зазор не более 1 см для стока жидкости. Для захода на площадки проектируются маршевые лестницы с уклоном не более 60°, (в основном с уклоном 45°), ширина лестниц не менее 90 см. Лестницы проектируются с маршами с уклоном 45°, шаг ступеней 250 мм, ступени имеют уклон вовнутрь 2-5°.

В основу конструктивных решений комплексных эстакад заложены конструкции и материалы, учитывающие природно-климатические и геологические условия района строительства, а также экономическую целесообразность. Инженерные сети, прокладываемые по эстакадам, максимально объединены, для уменьшения их числа и прокладки сетей по минимальным расстояниям до проектируемых сооружений.

Отдельностоящие опоры под технологические трубопроводы проектируются в соответствии с СП 43.13330.2012 и «Пособием по проектированию отдельно стоящих опор и эстакад под технологические трубопроводы».

Инженерные коммуникации на площадках строительства прокладываются подземно и надземно. Надземная прокладка инженерных сетей (электрокабели, кабели связи, сигнализации) выполняется по стальным конструкциям эстакад, выполненных в виде опор в металлическом исполнении, с траверсами и прогонами из прокатных профилей (швеллер по ГОСТ 8240-97 и профиль по ГОСТ 30245-2003).

Конструкции отдельностоящих опор и эстакад проектируются несгораемыми. Фундаменты проектируются свайными из труб.

При параллельном следовании проектируются комбинированные эстакады с совместной прокладкой электротехнических кабелей с трубопроводами в соответствии с «Правилами электроустановок» (Седьмое издание 1999-2003г.). Кабели прокладываются на расстоянии не менее 0,5 м по горизонтали от края стенки (с учетом теплоизоляции) технологической трубы. При невозможности совмещения технологических и кабельных эстакад выполняются отдельные технологические или кабельные эстакады.

Кабельные эстакады с открытым расположением кабелей выполняются на высоте от уровня планировки не менее 2,5 м, при переходе через коммуникации и дороги также 5,5 м. Кабельные опуски, вводы в здания ниже 2,5 м выполняются в глухих лотках.

Все конструкции площадок и сетей предусмотрены из материалов группы горючести НГ (не горючие).

В соответствии с п.3.4 СТУ запорная арматура, клапаны и другие устройства, предназначенные для аварийного отключения оборудования, которые могут подвергнуться воздействию пожара, для сохранения работоспособности в условиях возможного пожара в течение времени, необходимого для выполнения возложенных на них функций, предусмотрены с тепловой изоляции.

Для поддержания требуемой технологическим процессом температуры продукта, предотвращения его застывания, конденсации и т. д. в проекте предусмотрена тепловая изоляция оборудования, трубопроводов и арматуры.

В соответствии с СП 61.13330.2012 конструкция тепловой изоляции включает в себя следующие элементы:

- теплоизоляционный слой;
- армирующие и крепежные детали;
- покровный слой.

Для изоляции надземного оборудования используются маты прошивные из минеральной ваты теплоизоляционные по ГОСТ 21880-2022. В качестве покровного слоя для защиты изоляции предусматриваются листы из тонколистовой оцинкованной стали с непрерывных линий по ГОСТ 14918-2020.

Для изоляции трубопроводов и арматуры используются цилиндры и полуцилиндры теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем по ГОСТ 23208-2022 и маты прошивные из минеральной ваты теплоизоляционные по ГОСТ 21880-2022. В качестве покровного слоя для защиты изоляции предусматриваются листы из тонколистовой оцинкованной стали с непрерывных линий по ГОСТ 14918-2020.

Конструктивные решения проектируемых площадок представлены в томе «Конструктивные и объемно-планировочные решения» данного проекта.

6.2 Конструктивные решения зданий и сооружений

Здания и сооружения запроектированы с учетом природно-климатических условий района строительства для создания требуемого температурно-влажностного режима в помещениях.

Объемно-планировочные и конструктивные решения разрабатывались на основе действующих нормативных документов. Конструктивные решения зданий приняты по технологическим заданиям с учетом требований Федерального закона №384 от 30.12.2009 «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», Федерального закона от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», СП 56.13330.2021, СП 4.13130.2013 и Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности».

Учитывая труднодоступность и удаленность площадки строительства, все конструктивные решения зданий и сооружений предполагают применение зданий, состоящих из блок-модулей комплектной поставки с применением в ограждающих конструкциях (стеновых и кровельных) негорючих утеплителей, либо в виде отдельных блок-боксов.

Объемно-планировочные решения запроектированы на принципах максимальной блокировки помещений и технологических процессов, функциональной связи помещений, при соблюдении противопожарных разрывов ограждающих конструкций, мероприятий по технике безопасности, а также с соблюдением правил по разработке проектной документации.

Блочно-модульные здания включают в себя все необходимое инженерное обеспечение (отопление, вентиляцию, электрическое освещение, связь и сигнализацию, в необходимых случаях, места для подключения внешних электрических приборов, оборудования оповещения, системы водоснабжения и водоотведения), а также входные площадки и лестницы.

Лестницы и площадки, ограждения площадок проектируются в соответствии с Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности».

Пространственная схема здания – рамно-связевой каркас, устанавливаемый на стальной несущей раме основания. Несущие конструкции каркаса – трубы прямоугольного сечения. Несущие конструкции основания – стальные из прокатных профилей. Ограждающие конструкции изготовлены в виде панелей типа «Сэндвич» со стальными обшивками и теплоизолирующим материалом из негорючих минераловатных плит. Модули блокируются по длинной и короткой сторонам, образуя единое блочно-модульное здание.

Размеры отдельных блоков соответствуют транспортным габаритам подвижного состава, предназначенного для эксплуатации по железным дорогам РФ колеи 1520 мм (ГОСТ 9238-2022).

Несущие конструкции зданий имеют устройства для строповки при погрузочно-разгрузочных и монтажных работах. Основание зданий имеет устройства для крепления к железнодорожной платформе. Несущие конструкции модуля рассчитаны на транспортные нагрузки.

В соответствии с требованиями ст. 6.1 и ст. 29 ФЗ от 22.07.2008 №123 проведена идентификация и пожарно-техническая классификация объектов защиты (зданий и сооружений) по следующим признакам и критериям:

- по степени огнестойкости;
- по классу конструктивной пожарной опасности;
- по классу функциональной пожарной опасности;
- по категориям зданий, сооружений, помещений и наружных установок по пожарной и взрывопожарной опасности.

Проектом предусмотрены здания (блок-модули полной заводской готовности), имеющие следующие конструктивные характеристики:

БЭЛП-10/0,4 кВ:

- степень огнестойкости здания – IV;
- класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1;
- класс конструктивной пожарной опасности – С0;
- категория по пожарной опасности – В.

Каркас, основание и покрытие блока, выполнен из стального металлопроката. Ограждающие конструкции – панели металлические трехслойные с утеплителем из минераловатных плит на базальтовой основе. Наружная и внутренняя обшивка панелей – оцинкованный профилированный лист с полимерным покрытием.

Площадь блока не превышает предельную площадь этажа в пределах пожарного отсека, установленную таблицей 6.1 СП 2.13130.2020.

В соответствии с п.6.1.1 таблицы 6.1 СП 2.13130.2020 для здания требуется принять IV (четвертую) степень огнестойкости. Фактические пределы огнестойкости строительных конструкции здания соответствуют степени огнестойкости здания не ниже IV (четвертой) степени огнестойкости в соответствии с таблицей 21 ФЗ от 22.07.2008 № 123-ФЗ.

В соответствии с п.6.1.47 СП 4.13130.2013 помещения с категориями «В1», «В3» по пожарной опасности отделены друг от друга противопожарной перегородкой 2-го типа (не менее EI 15). Типы заполнения проемов в противопожарных преградах соответствуют требованиям таблицы 24 ФЗ от 22.07.2008 №123.

В соответствии с п.7.1.2 СП 231.1311500.2015 в помещении трансформатора ТМГ, где по условиям технологического процесса используется ГЖ, полы выполняются негорючими и герметичными. В основании отсека силового трансформатора располагается маслосборник, рассчитанный на 100% объема масла трансформатора (п.4.2.103 ПУЭ изд.7).

Степень огнестойкости, класс конструктивной пожарной опасности и класс функциональной пожарной опасности и категории зданий, сооружений и наружных установок по пожарной и взрывопожарной опасности, предусмотренных к размещению на площадках указаны в таблице (Таблица 5).

Проектом предусмотрено размещение зданий IV степени огнестойкости со следующими пределами огнестойкости строительных конструкций:

- здания IV степени огнестойкости:
 - а) несущие элементы - фактический предел огнестойкости не менее R15;
 - б) наружные ненесущие стены - фактический предел огнестойкости не менее EI15;
 - в) покрытия - фактический предел огнестойкости настилов не менее RE 15 (для несущих элементов покрытия не менее R 15).

Пределы огнестойкости строительных конструкций зданий и сооружений определены в зависимости от степени огнестойкости зданий и сооружений и соответствуют требованиям таблицы 21 ФЗ №123 от 22.07.2008.

В соответствии с п.5.4.3 СП 2.13130.2020 для здания IV степени огнестойкости (требуемый предел огнестойкости конструкций R 15) для несущих конструкций применяются незащищенные стальные конструкции, с приведенной толщиной металла не менее 4,0 мм.

Завод-изготовитель обеспечивает наличие соответствующей технической документации на материалы и изделия, из которых изготовлено здание, с указанием показателей пожарной опасности этих материалов и изделий в соответствии с требованиями статьи 21 ФЗ от 21.12.1994 № 69-ФЗ.

Пожарно-техническая характеристика строительных материалов зданий:

- несущие элементы (стальной металлокаркас) – негорючие (НГ);
- наружные стены с внешней стороны (стендовые панели типа «Сэндвич» с базальтовым утеплителем) – негорючие (НГ);
- покрытие (кровельные панели типа «Сэндвич» с базальтовым утеплителем) – негорючие (НГ);
- перегородки помещений (стендовые панели типа «Сэндвич» с базальтовым утеплителем) – негорючие (НГ).

Строительные конструкции здания предусматриваются из строительных материалов группы горючести НГ (не горючие), и не имеют показателей воспламеняемости, дымообразующей способности, токсичности продуктов горения и распространения пламени по поверхности (класс пожарной опасности строительных конструкций K0). В соответствии с таблицей 22 ФЗ от 22.07.2008 №123-ФЗ проектируемое здание относится к классу конструктивной пожарной опасности С0.

Конструктивные решения проектируемого здания и сооружений представлены в графической части тома «Конструктивные и объемно-планировочные решения» данного проекта.

6.3 Объемно-планировочные решения зданий и сооружений

Здания и сооружения на площадке предусмотрены с учетом природно-климатических условий района строительства и функционально-технологических особенностей производства. Объемно-пространственные решения построены на принципах максимальной

блокировки помещений и технологических процессов, функциональной связи зданий и сооружений. Объемно-планировочные и конструктивные решения разработаны на основе действующих нормативных документов (ФЗ №384 от 30.12.2009; ФЗ №123 от 22.07.2008; СП 1.13130.2020; СП 4.13130.2013; СП 56.13330.2021).

Планировочные решения зданий подчинены технологическому процессу, проходящему в данных помещениях.

Пожарная опасность материалов отделки стен, потолков и полов на путях эвакуации обеспечивает эвакуацию людей в безопасную зону и соответствует требованиям таблицы 28 и таблицы 29 ФЗ от 22.07.2008 №123.

В проектируемых зданиях предусмотрены объемно-планировочные решения, направленные на обеспечение своевременной и беспрепятственной эвакуации людей при пожаре. Эвакуационные пути в помещениях обеспечивают безопасное движение людей через эвакуационные выходы из помещений.

Ширина и высота путей эвакуации, а также расстояния от наиболее удаленных мест до выходов приняты согласно требованиям раздела 4 и раздела 8 СП 1.13130.2020:

- высота эвакуационного выхода в свету из помещений принята не менее 1.9 м, ширина эвакуационного выхода в свету из помещений принята не менее 0,8 м (п.4.2.18, п.4.2.19 СП 1.13130.2020);

- двери на путях эвакуации приняты с открыванием по направлению выхода из здания (кроме дверей, указанных в п.4.2.22 СП 1.13130.2020);

- расстояние по путям эвакуации от наиболее удаленной точки помещения до выхода наружу соответствует требованиям п. 8.2.2, п.8.2.4, п.8.2.7 СП 1.13130.2020;

- пути эвакуации в здании приняты в соответствии с требованиями ст.89 ФЗ от 22.07.2008 №123, СП 1.13130.2020. Эвакуационные выходы из помещений здания ведут непосредственно наружу (п. а) п.1) ч.3 ст. 89 ФЗ от 22.07.2008 №123).

Количество эвакуационных выходов из помещений и расстояние от наиболее удаленного помещения до выхода наружу, принято согласно требованиям раздела 4, раздела 8 СП 1.13130.2020.

Наружные двери – стальные с негорючим утеплителем, уплотнителями и приспособлениями для самозакрывания. Все двери эвакуационных выходов имеют замки для запираания с возможностью свободного открывания изнутри без ключа в соответствии с п. 26 Правил противопожарного режима в РФ.

Знаки пожарной безопасности, размещенные на пути эвакуации, а также эвакуационные знаки безопасности выполнены с внешним или внутренним освещением (подсветкой) от аварийного источника электроснабжения или с применением фотолюминесцентных материалов по ГОСТ 12.4.026-2015.

В проектируемых зданиях предусмотрено устройство автоматической противопожарной защиты (автоматическая пожарная сигнализация, системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре).

Пути эвакуации людей из зданий проходят вне зоны срабатывания устройств сброса давления наружных установок категорий АН.

7 Перечень мероприятий, обеспечивающих безопасность подразделений пожарной охраны при ликвидации пожара

Обеспечение безопасности подразделений пожарной охраны при ликвидации загораний на проектируемых объектах осуществляется путем соблюдения требований Правил по охране труда в подразделениях пожарной охраны (приказ Минтруда России от 11.12.2020 N 881н) и выполнением требований порядка организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ (приказ МЧС России от 16.09.2024 №777 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ»).

Мероприятия по обеспечению безопасности подразделений пожарной охраны при ликвидации пожара разрабатываются в соответствии с требованиями ст. 90 ФЗ от 22.07.2008 №123 и требованиями раздела 7 СП 4.13130.2013.

Безопасность подразделений пожарной охраны при ликвидации пожаров на проектируемых объектах обеспечивается следующими мероприятиями:

- ко всем зданиям и сооружениям обеспечены проезды для пожарной техники с разворотными площадками. На кустовую площадку предусмотрен въезд с устройством площадки для размещения пожарной техники размерам не менее 20х20 метров;
- на проектируемых зданиях и сооружениях предусматриваются конструктивные, объемно-планировочные, инженерно-технические и организационные мероприятия, обеспечивающие тушение возможного пожара и проведение спасательных работ;
- около объектов с наличием высокого напряжения (БЭЛП) должны быть оборудованы и обозначены места для заземления мобильной пожарной техники. Места для заземления мобильной пожарной техники определяются специалистами энергетических объектов (п. 163 Правил противопожарного режима в РФ);
- в основании отсека силового трансформатора располагается маслосборник, рассчитанный на 100% объема масла трансформатора.

В местах пересечений проездов с инженерными коммуникациями (трубопроводы, эстакады) предусмотрены мероприятия, обеспечивающие беспрепятственный проезд пожарной техники. В местах пересечений инженерных коммуникации (трубопроводы, эстакады) свободная высота над проезжей частью дороги (проездом) составляет не менее 5 метров, в соответствии с требованиями п. 6.1.32 СП 231.1311500.2015.

На объекте должны быть разработаны распорядительные документы, регламентирующие действия персонала объекта в случае пожара (порядок обесточивания электрооборудования в случае пожара, порядок встречи прибывающих пожарных подразделений).

Руководство должно сообщать подразделениям пожарной охраны данные, необходимые для обеспечения безопасности личного состава, привлекаемого для тушения пожара и проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ.

Мероприятия по обеспечению безопасности пожарных подразделений при тушении электрооборудования под напряжением:

- тушение электроустановок под напряжением с применением ручных стволов должно осуществляться при условии:

а) применения эффективных способов и приемов подачи огнетушащих веществ в зону горения;

б) соблюдение электробезопасных расстояний от электроустановок, находящихся под напряжением, до пожарных, работающих с ручными пожарными стволами;

в) применения индивидуальных изолирующих электрозащитных средств (ИИЭС) при тушении пожаров электроустановок без снятия напряжения;

г) обеспечения надежного заземления пожарных стволов и насосов пожарных автомобилей.

– в качестве огнетушащих веществ при тушении электроустановок под напряжением целесообразно использовать: воду (компактные и распыленные струи), негорючие газы, хладон и порошковые составы, а также комбинированные составы (углекислоту с хладоном и распыленную воду с порошком). Применение всех видов пен при тушении электроустановок под напряжением ручными средствами с участием людей запрещается.

– при тушении электроустановок под напряжением необходимо применять тактические способы и приемы подачи огнетушащих веществ в зону горения, обеспечивающие безопасную работу пожарных и эффективное тушение пожара.

– безопасные расстояния, приведенные в таблице (**Таблица 4**), выбраны с учетом отсутствия пороговых ощутимых токов утечки, а также потенциалов и напряженности электрического поля, значения которых ниже нормативных.

– при тушении электроустановок под напряжением до 220 кВ включительно время пребывания пожарных на боевых позициях не ограничивается.

– боевые позиции пожарных с учетом безопасных расстояний до конкретных электроустановок определяются и уточняются в ходе проведения пожарно-тактических тренировок (учений), а затем заносятся в оперативный план пожаротушения.

– заземление ручных пожарных стволов и насосов пожарных автомобилей при тушении электроустановок, находящихся под напряжением, должно осуществляться с помощью гибких медных проводов сечением не менее 10 мм², снабженных специальными струбцинами для подключения к заземленным конструкциям (гидрантам водопроводных сетей, металлическим опорам отходящих воздушных линий электропередач, обсадным трубам артезианских скважин, шурфов и т.п.).

Минимальные безопасные расстояния от горящих электроустановок до ручных стволов представлены в таблице (Таблица 4)

Таблица 4- Минимальные безопасные расстояния до горящих электроустановок под напряжением при подаче огнетушащих веществ из ручных стволов

Применяемое огнетушащее вещество и устройство для его подачи под давлением 0,4 Па	Безопасные расстояния (м) до горящих электроустановок, находящихся под напряжением (кВ)		
	до 1 включительно	от 1 до 10 включительно	от 10 до 35 включительно
1. Вода (компактная струя), подаваемая из стволов РСК-50 (11,5) и РС-50 (13)	4,0	6,0	8,0
2. Вода (распыленная струя), подаваемая из стволов с насадками НРТ-5	1,5	2,0	2,5
3. Огнетушащие порошковые составы; одновременная подача распыленной воды и огнетушащих порошков	1,5	2,0	2,5

Места подключения к заземленным конструкциям, должны определяться специалистами объекта эксплуатирующей организации, вноситься в графическую часть оперативного плана пожаротушения и обозначаться соответствующими знаками заземления.

Ручные пожарные стволы и насосы пожарных автомобилей должны заземляться отдельными заземлителями. При подаче воды от внутреннего водопровода заземляются только стволы.

Индивидуальные изолирующие электрозащитные средства (диэлектрические перчатки, боты или сапоги) необходимо применять для обеспечения безопасной работы персонала и пожарных, непосредственно участвующих в тушении пожаров электроустановок, находящихся под напряжением.

8 Сведения о категории оборудования и наружных установок по критерию взрывопожарной и пожарной опасности

Категории зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности определены в соответствии с главой 7, главой 8 ФЗ №123 от 22.07.2008 и СП 12.13130.2009.

Классификация пожароопасных и взрывоопасных зон определена в соответствии с требованиями главы 5 ФЗ №123 от 22.07.2008.

Категории зданий и наружных технологических установок по взрывопожарной и пожарной опасности приведены в таблице (Таблица 5).

Таблица 5- Характеристика основных объектов и сооружений по взрывопожарной и пожарной опасности

Наименование зданий, сооружений, помещений и наружных установок	Обращающиеся вещества и материалы	Категории по взрывопожарной и пожарной опасности	Класс взрывоопасной и пожароопасной зоны по ФЗ №123	Степень огнестойкости	Класс конструктивной пожарной опасности	Класс функциональной пожарной опасности
Устье добывающей скважины	Горючие газы	АН	2	-	-	-
Арматурный блок	Горючие газы, ЛВЖ с температурой вспышки ниже 28 °С (реагент)	АН	2	-	-	-
Площадка для исследовательского сепаратора	Горючие газы, ЛВЖ с температурой вспышки ниже 28 °С (реагент)	АН	2	-	-	-
Место под инвентарный узел глушения	Горючие газы, ЛВЖ с температурой вспышки ниже 28 °С (реагент)	АН	2	-	-	-
Узел запуска СОД, совмещенный с отключающей арматурой	Горючие газы, ЛВЖ с температурой вспышки ниже 28 °С (реагент)	АН	2	-	-	-
Место под узел приема СОД от куста 29	Горючие газы, ЛВЖ с температурой вспышки ниже 28 °С (реагент)	АН	2	-	-	-
Место для размещения шкафа СУДР	ЛВЖ с температурой вспышки ниже 28 °С (реагент)	АН	2	-	-	-
Площадка под блок подачи газа на дежурную горелку ГФУ	Горючие газы	АН	2	-	-	-
Площадка под шкаф управления ГФУ	Горючие газы	АН	2	-	-	-
Факельный амбар	Горючие газы	АН	2	-	-	-
БЭЛП-10/0,4 кВ	-	В	-	IV	С0	Ф5.1
Помещение РУНН	Твердые горючие материалы (изоляция электропроводов)	В3	П-Па	-	-	Ф5.1
Помещение РУВН	Твердые горючие материалы (изоляция электропроводов)	В3	П-Па	-	-	Ф5.1
Помещение трансформатора	ГЖ с температурой вспышки выше 61 °С (трансформаторное)	В1	П-И	-	-	Ф5.1

Наименование зданий, сооружений, помещений и наружных установок	Обращающиеся вещества и материалы	Категории по взрывопожарной и пожарной опасности	Класс взрывоопасной и пожароопасной зоны по ФЗ №123	Степень огнестойкости	Класс конструктивной пожарной опасности	Класс функциональной пожарной опасности
	масло)					
Помещение ТМиС	Твердые горючие материалы (изоляция электропроводов)	ВЗ	П-Па	-	-	Ф5.1
Сооружения, расположенные на линейных объектах						
Узел приема СОД совмещенный с узлом охранной запорной арматуры	Горючие газы, ЛВЖ с температурой вспышки ниже 28 °С (реагент)	АН	2	-	-	-
Узел запорной арматуры (совмещенная с узлом запорной арматуры на ингибиторопроводе) – УЗА-001	Горючие газы, ЛВЖ с температурой вспышки ниже 28 °С (реагент)	АН	2	-	-	-
Узел запорной арматуры УЗА-002	Горючие газы	АН	2	-	-	-
Узел запорной арматуры УЗА-003	Горючие газы	АН	2	-	-	-

9 Перечень оборудования, подлежащего защите с применением автоматических установок пожаротушения и автоматической пожарной сигнализации

В соответствии с требованиями ст. 54, ст. 91 ФЗ от 22.07.2008 №123, требованиями СП 486.1311500.2020 и требованиями СП 3.13130.2009 объекты защищаются автоматическими установками противопожарной защиты (автоматическая пожарная сигнализация, системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре).

Также в соответствии с требованиями п.7.2.8 п.7.2.9 СП 231.1311500.2015 наружные площадки подлежат оборудованию ручной пожарной сигнализацией.

Перечень зданий, сооружений, технологических площадок, подлежащих оборудованию пожарной сигнализацией, системой оповещения и управления эвакуацией представлен в таблице (Таблица 6).

Таблица 6- Здания, сооружения и наружные установки, защищаемые АПС

Наименование зданий, сооружений и наружных установок	Оборудование пожарной сигнализацией, тип	Оборудование установками пожаротушения, тип	Оборудование СОУЭ, тип
Наружные установки категории АН на территории кустовой площадки	Ручная	-	-
БЭЛП-10/0,4 кВ	Автоматическая, ручная	-	1
Площадка узла приема СОД совмещенного с узлом охранной запорной арматуры	Ручная	!	!

Здания, размещаемые на проектируемых площадках, являются комплектными изделиями блочной поставки полной заводской готовности. Оборудование систем противопожарной защиты входит в комплектную поставку, которую обеспечивает завод-изготовитель здания.

10 Описание и обоснование технических систем противопожарной защиты (автоматических систем пожаротушения, пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, внутреннего противопожарного водопровода, противодымной защиты), описание размещения технических систем противопожарной защиты, систем их управления, а также способа взаимодействия с инженерными системами зданий и оборудованием, работа которого во время пожара направлена на обеспечение безопасной эвакуации людей, тушение пожара и ограничение его развития, а также порядок работы технических систем (средств) для работы автоматических систем пожаротушения и пожарной техники

10.1 Автоматические установки пожаротушения

В соответствии с требованиями п.4.1, п.4.8 СП 486.1311500.2020 в составе проектируемых объектов отсутствуют здания, сооружения и технологическое оборудование, подлежащие защите автоматическими установками пожаротушения.

10.2 Автоматическая пожарная сигнализация

С целью построения системы раннего обнаружения пожара, направленной на сокращение ущерба от пожара и сохранения жизни и здоровья людей, а также для формирования сигналов на управление в автоматическом режиме установками оповещения, вентиляции или инженерным оборудованием, техническими решениями предусматривается защита объектов проектирования неадресными техническими средствами пожарной автоматики с различными физическими принципами действия.

Перечень зданий, в которых предусматривается установка автоматической пожарной сигнализации определен в соответствии с требованиями п.4.1, п.4.8 СП 486.1311500.2020. Перечень зданий, в которых предусматривается установка автоматической пожарной сигнализации представлен в таблице (**Таблица 6**).

Прибор приемно-контрольный, пульт контроля и управления, релейные контрольно-пусковые блоки, системы пожарной сигнализации, преобразователь интерфейса, источник бесперебойного питания размещаются в шкафу, который расположен в аппаратном блоке. К оборудованию имеют доступ лица, ответственные за пожарную безопасность и лица, осуществляющие техническое обслуживание и наладку (согласно п.5.12 а) СП 484.1311500.2020). ППКП устанавливается в шкафу со степенью защиты не ниже IP44.

Шкаф пожарной сигнализации устанавливается на стене на конструкции, изготовленной из негорючих материалов.

Информация о пожарной обстановке на кустовой площадке, используя каналы телемеханики со шкафа ПЛК СТМ по каналу связи сети Ethernet передается на АРМ АСПСиПТ в Операторную с постоянным присутствием обслуживающего персонала, ведущим круглосуточное дежурство, расположенную в АБК с операторной УКПГ (не рассматривается данным проектом). Дискретные сигналы о пожаре и неисправности с ППКПа передаются по жесткопроводным линиям связи на шкаф **ПЛК СТМ** (предусмотрен в документации марки АК).

ИПР на площадке узла приема СОД подключается к существующему шкафу АСПСиПТ, установленному в аппаратной. Сигнал о пожаре на площадке узла приема СОД, используя существующую сеть передачи данных со шкафа АСПСиПТ передается на АРМ АСПСиПТ в Операторную, расположенной в АБК с операторной УКПГ.

Вывод сигнала о пожаре через существующие и вновь проектируемые каналы связи предусматривается на рабочее место дежурной смены пожарного депо Тымпучиканского месторождения. Структурная схема пожарной сигнализации представлена на чертеже ЧОНФ.ГАЗ-КГС.27-П-ПБ.00.00-ГЧ-001.

Технические средства пожарной автоматики, примененные в проекте, имеют параметры и исполнение, обеспечивающие их безопасное и нормальное функционирование в условиях воздействия среды их размещения и отвечают требованиям ГОСТ Р 53325-2012 и на момент разработки проектной документации имеют действующие сертификаты соответствия техническому регламенту о требованиях пожарной безопасности (ФЗ от 22.07.2008 № 123-ФЗ).

Оборудование АУПС, извещатели, оповещатели, ППКП, распределительные коробки и т.д., включая кабельные вводы и заглушки устанавливаемое в пожароопасных зонах, удовлетворяет требованиям по устойчивости к воздействию пыли и влаги по ГОСТ 15150-69 и имеет степень защиты от пыли и воды для оборудования, размещаемого в укрытии не ниже IP44. Для оборудования, размещаемого на открытом воздухе степень защиты принята не ниже IP65.

Оборудование, устанавливаемое снаружи зданий и на открытых площадках выполнено в соответствующем климатическом исполнении ХЛ1, УХЛ1 по ГОСТ 15150-69.

Оборудование, устанавливаемое в пожароопасных зонах, имеет степень защиты от пыли и воды не ниже IP44.

Система пожарной автоматики выполнена в соответствии с п. 5.4, 5.11, 5.21, 6.3.3, 6.4 СП 484.1311500.2020.

Организация зон контроля автоматическими установками пожарной сигнализации выполнена в соответствии с требованиями п. 6.3 СП 484.1311500.2020.

Обеспечена работоспособность при единичной неисправности в линии связи ЗКСПС.

ЗКСПС одновременно удовлетворяют следующим условиям:

- площадь одной ЗКСПС не превышает 2000 м²;
- одна ЗКСПС должна включать в себя не более пяти смежных и изолированных помещений.

Алгоритмы принятия решения о пожаре на объекте выполнены в соответствии с п. 6.4 СП 484.1311500.2020.

На открытых площадках объекта, в ЗКПС с ИПР устанавливается алгоритм принятия решения о пожаре А.

Для централизованного пожарного приемно-контрольного прибора, контролирующего блочно-модульные сооружения (БЭЛП) предусматривается ЗКПС с 2-ми типами пожарных извещателей для каждого БМС: автоматическими и ручными. Для автоматических ИП устанавливается алгоритм принятия решения о пожаре В, для извещателей ИПР устанавливается алгоритм принятия решения о пожаре А.

Защита от ложных срабатываний обеспечена комбинацией следующих мероприятий в соответствии с требованиями п. 6.5.1, 6.5.4 СП 484.1311500.2020:

- выбором типа ИП;
- применением ИП, не реагирующих на факторы, схожие, но не связанные с пожаром и которые присутствуют при нормальном функционировании объекта;
- использованием алгоритмов принятия решения о пожаре В.

Во избежание случайных нажатий используются ИПР с откидной крышкой.

Для реализации алгоритма В ЗКСПС защищаемое помещение контролируется не менее чем двумя автоматическими безадресными ИП при условии, что каждая площадь контролируется двумя ИП.

В отдельную зону защиты в части оповещения выделяются оповещатели входящие в каждое блочно-комплектное здание (БЭЛП).

При реализации алгоритма А выполняется выполняться при срабатывании одного ИП без осуществления процедуры перезапроса.

Для выполнения алгоритма В пожарные шлейфы контролируются на срабатывание пожарных извещателей, включенных параллельно в шлейф, следующим образом. При срабатывании автоматического ИП и дальнейшем повторном срабатывании этого же ИП или другого автоматического ИП той же **ЗКСПС** за время не более 60 с, при этом повторное срабатывание осуществляется после процедуры автоматического перезапроса. Тем самым устраняются ложные сигналы пожарной тревоги. При срабатывании ИП выдается сообщение "Пожар" и прибор переходит в режим "Пожар", включая световые и звуковые оповещатели.

Выбор типа извещателя пожарного произведен на основе характеристик преобладающей горючей нагрузки и преобладающего фактора пожара на его начальной стадии в соответствии с требованиями п.6.2 СП 484.1311500.2020, а также с учетом требований пункта 6.5 СП 484.1311500.2020 (защита от ложных срабатываний).

Размещение ручных пожарных извещателей в здании выполнено в соответствии с требованиями п. 6.2.11 и п.6.6.27 СП 484.1311500.2020. Точная привязка мест расположения извещателей относительно строительных конструкций, вентиляционных отверстий и светильников освещения определяется на стадии разработки рабочей документации.

В помещениях, оборудованных АУПС, предусмотрено блокирование с этими установками систем вентиляции и воздушного отопления с целью автоматического отключения их при срабатывании АУПС, а также отключение электроприемников в указанных помещениях, кроме систем противопожарной защиты, аварийного освещения и оповещения о пожаре.

Для отключения систем вентиляции, воздушного отопления и электроприемников при пожаре, в составе АУПС применяются сертифицированные контрольно-пусковые блоки с функцией:

- контроля исправности цепей подключения исполнительных устройств (отдельно на ОБРЫВ и КЗ);
- защиты от включения исполнительных устройств при различных неисправностях блока (например, выходе из строя его элементов);
- передачи служебных и тревожных сообщений по интерфейсу RS-485 на пульт контроля и управления;
- контроля напряжения питания;
- световой индикации состояния прибора, каждого выхода, шлейфов, интерфейса.

Все радиальные шлейфы сигнализации приборов имеют напряжение 24 В, независимо от напряжения питания самих приборов, и в них могут включаться любые извещатели с выходом типа "сухой контакт" или с питанием от шлейфа сигнализации.

Пожарные шлейфы контролируются на срабатывание пожарных извещателей, включенных параллельно в шлейф, следующим образом. При срабатывании извещателя прибор снимает питание со шлейфа (сброс извещения) и снова его подает. Если в течение одной минуты не происходит повторного срабатывания извещателя, прибор формирует и передает в сетевой контроллер сообщение "Срабатывание датчика" и остается в дежурном режиме. Тем самым устраняются ложные сигналы пожарной тревоги. При повторном срабатывании извещателя в течение одной минуты после первого срабатывания прибор выдает сообщение "Внимание! Опасность пожара". При срабатывании еще одного извещателя в этом шлейфе прибор выдает сообщение "Пожар" и переходит в режим "Пожар", включая световые и звуковые оповещатели, при необходимости выдает сигнал на запуск системы автоматического пожаротушения.

Ручные пожарные извещатели устанавливаются на путях эвакуации в местах, доступных для их включения при возникновении пожара:

- для зданий категорий А и В – с наружи зданий у входов на расстоянии не более чем через 50 м;
- на наружных установках категорий АН – по периметру установки не более чем через 100 м и на расстоянии не менее 5 м от границ наружных установок.

Автоматические и ручные пожарные извещатели, устанавливаемые во взрывоопасных помещениях, зданиях и сооружениях выполнены во взрывозащищенном исполнении.

Суммарное значение времени обнаружения пожара пожарными извещателями и расчетного времени эвакуации людей не превышает времени наступления предельно допустимых значений опасных факторов пожара.

Системы обнаружения пожара (установки и системы пожарной сигнализации), оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре запроектированы так, что обеспечивают автоматическое обнаружение пожара за время, необходимое для включения систем оповещения о пожаре в целях организации безопасной (с учетом допустимого пожарного риска) эвакуации людей в условиях конкретного объекта.

Все датчики, преобразователи и исполнительные механизмы имеют исполнения, соответствующие следующим критериям:

- требованиям категории наружной установки по пожарной опасности согласно СП 484.1311500.2020, классам взрывоопасной зоны согласно ГОСТ 31610.10-1-2022, категориям и группам взрывоопасной смеси (датчики, преобразователи и исполнительные механизмы относятся к первому уровню взрывозащиты и вид взрывозащиты принятого проектом в основном применяется i - «искробезопасная цепь» или d - взрывонепроницаемая оболочка);

- требованиям по климатическому исполнению согласно ГОСТ 15150-69. Приборы, устанавливаемые на открытых технологических площадках и неприспособленные к эксплуатации в условиях низких температур окружающего воздуха (климатическое исполнение от минус 40 °С до плюс 85 °С), размещаются в утепленных взрывозащищенных обогреваемых шкафах и термочехлах;

- требованиям по устойчивости к воздействию пыли и влаги в соответствии с ГОСТ 15150-69. Степень защиты оболочки контрольно-измерительных приборов, распределительных коробок и т.д., включая кабельные вводы и заглушки, размещаемые на открытом воздухе принята не ниже IP65, а для оборудования, размещаемого в укрытии, не ниже IP44.

Все блочно-комплектные технологические установки оснащаются средствами противопожарной автоматики на заводах-изготовителях этих установок.

Технические средства, предлагаемые к использованию, имеют сертификаты соответствия и пожарной безопасности, разрешения Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору РФ на применение во взрывоопасных зонах промышленных предприятий, подтверждающие правомочность их применения.

Прокладка и подключение кабелей и проводов СПЗ выполняется в соответствии с требованиями п.6.6, п.6.7 п.6.8 СП 6.13130.2021.

Выполнении кабельных трасс проектом в соответствии с РД 153-34.0-20.262-2002 и ГОСТ 31565-2012 предусмотрено в противопожарных цепях кабеля для приборов внутри помещений взяты огнестойкие, не распространяющие горение при групповой прокладке, с пониженным дымо- и газовыделением (исполнение -нг(A)-FRLS) или не содержащем галогенов (исполнение -нг(A)-FRHF).

В соответствии с п. 10.2.11 СП 423.1325800.2018 во взрывоопасных зонах применяются герметичные кабели с заполнением внутренних промежутков негигроскопичным полимерным наполнителем, препятствующим распространению газообразных, пылеобразных взрывоопасных веществ из взрывоопасных в невзрывоопасные зоны и помещения.

Кабели СПА, прокладываемые снаружи зданий и на открытых площадках имеют соответствующее климатическое исполнение не ниже ХЛ1, УХЛ1 (от минус 60°С) по ГОСТ 15150-69.

Электроприемники комплекса системы противопожарной защиты относятся к электропотребителям первой категории. Первая категория по надежности электроснабжения

систем противопожарной защиты обеспечиваются наличием двух независимых взаимно резервирующих источников питания – двух секций шин двухтрансформаторной подстанции с системой автоматического ввода резерва (АВР).

Питание электроприемников систем противопожарной защиты осуществляется от самостоятельной панели противопожарных устройств (панели ППУ), которая питается от вводно-распределительного устройства (ВРУ) с устройством автоматического ввода резерва (АВР). Фасад панели ППУ имеет отличительную красную окраску.

Электропитание технических средств подсистем осуществляется от сети переменного тока и/или от вторичных источников электропитания резервированных. Переход технических средств подсистем с основного источника электропитания на резервный и наоборот осуществляется автоматически.

Резервное электропитание обеспечивает работоспособность технических средств подсистем пожарной автоматики в течение не менее 24 часов в дежурном режиме плюс 1 час в режиме тревоги.

Исходя из расчета и технических характеристик источников бесперебойного питания, электропитание приборов системы пожарной сигнализации и оповещения производится через выпрямительные блоки РИП-24, имеющие в комплекте аккумуляторные батареи, которые обеспечивают бесперебойное питание приборов охранно-пожарной сигнализации в дежурном режиме более суток, а в режиме «тревога» более одного часа.

Для питания электроприемников системы противопожарной защиты, РИП-24, напряжением 220В предусматривается самостоятельное вводно-распределительное устройство (ВРУ), с устройством автоматического включения резерва (АВР), имеющего отличительную окраску. Питание ВРУ выполняется кабелем марки ВВГнг(A)-FRLS.

Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током при повреждении изоляции необходимо предусмотрено заземление (зануление) металлических корпусов оборудования и шкафов под оборудование. Заземление (зануление) оборудования выполняется соединением их корпусов с нейтралью сети электроснабжения, для чего используются нулевые жилы питающих кабелей, нулевые провода и специально проложенные для этой цели проводники. Сопротивление заземляющего устройства, используемого для заземления электрооборудования, должно быть не более 4 Ом. В цепи заземляющих и нулевых проводников не допускается установка разъединяющих приспособлений и предохранителей.

На основании требования п.54 Правил противопожарного режима в Российской Федерации на объекте должны быть предусмотрены регламентные работы по техническому обслуживанию и планово-предупредительному ремонту (далее - ТО и ППР) автоматических установок пожарной сигнализации.

Для исключения угрозы безопасности противопожарных систем проведение мероприятий по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту, осуществляется способами, требования к которым приняты в соответствии ГОСТ Р 59638-2021, технической документацией завода-изготовителя, с учётом требований ГОСТ Р 53325-2012. Работы по ТО систем пожарной сигнализации должны осуществляться юридическими или физическими лицами, уполномоченными на проведение данного вида работ в соответствии с действующим законодательством.

Техническое обслуживание систем пожарной сигнализации необходимо выполнять согласно типовому регламенту, приведенному в таблице 1 ГОСТ Р 59638-2021.

10.3 Система оповещение и управление эвакуацией людей при пожаре

Система оповещения и управления эвакуацией предусматривается для всех зданий и сооружений с постоянным или временным пребыванием людей. Проектируемые здания и сооружения оборудуются системой оповещения о пожаре 1-го типа. Проектом

предусматриваются следующие способы оповещения: звуковой (тонируемый сигнал с непрерывным звучанием) и световой (световые указатели "Выход" горят постоянно).

Перечень зданий, в которых предусматриваются системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, а также типы указанных систем определены в соответствии с требованиями таблицы 2 СП 3.13130.2009.

Перечень зданий, в которых предусматриваются системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, а также типы указанных систем представлены в таблице (**Таблица 6**). Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре соответствуют требованиям ФЗ от 22.07.2008 №123 и требованиям СП 3.13130.2009.

Система оповещения и управления эвакуацией при пожаре обеспечивает:

- автоматическое включение от командного импульса установок пожарной сигнализации;

- автоматический контроль соединительных линий на обрыв и короткое замыкание;

- контроль исправности оповещателей (по вызову).

Звуковые оповещатели подключаются без разъемов и не имеют регуляторов громкости.

Звуковые оповещатели должны обеспечивать общий уровень звука не менее 75 дБА на расстоянии 3 метра от оповещателя, но не более 120 дБА в любой точке защищаемого помещения.

Настенные звуковые оповещатели располагаются таким образом, чтобы их верхняя часть была на расстоянии не менее 2,3 м от уровня пола, а также расстояние от потолка до верхней части оповещателя выполнена не менее 150 мм.

В защищаемых помещениях, где люди находятся в шумозащитном снаряжении, а также в защищаемых помещениях с уровнем звука шума более 95 дБА, звуковые оповещатели комбинируются со световыми оповещателями.

Во взрывоопасных зонах применяются герметичные кабели с заполнением внутренних промежутков негигроскопичным полимерным наполнителем в соответствии с требованиями ГОСТ Р 58342, ГОСТ ИЕС 60079-14-2013.

Цепи питания электроприемников системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре выполняются негорючим кабелем с маркировкой нг(А)-FRLS, FRHF по ГОСТ 31565-2012 и обеспечивают работоспособность соединительных линий в условиях пожара в течение времени, необходимого для полной эвакуации людей в безопасную зону.

Прокладка шлейфов СОУЭ выполнены с условием обеспечения требуемой достоверности передачи информации, и непрерывного автоматического контроля их исправности по всей протяженности (п.5.17 СП 484.1311500.2020).

Кабели СОУЭ, прокладываемые снаружи зданий и на открытых площадках имеют соответствующее климатическое исполнение не ниже ХЛ1, УХЛ1 (от минус 60°С) по ГОСТ 15150-69.

Оборудование СОУЭ, устанавливаемое снаружи зданий выполнено в соответствующем климатическом исполнении ХЛ1, УХЛ1 по ГОСТ 15150-69.

Оборудование, устанавливаемое в пожароопасных зонах, имеет степень защиты от пыли и воды не ниже IP44.

Световые, звуковые, светозвуковые оповещатели, устанавливаемые во взрывоопасных помещениях, зданиях и сооружениях выполнены во взрывозащищенном исполнении.

Элементы систем оповещения и управления эвакуацией (оповещатели, световые табло и т.п.) имеют подтверждение соответствия требованиям пожарной безопасности в порядке гл. 33 ФЗ от 22.07.2008 №123.

Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током при повреждении изоляции предусмотрено заземление (зануление) металлических корпусов оборудования и шкафов под оборудование. Заземление (зануление) оборудования выполняется соединением их корпусов с нейтралью сети электроснабжения, для чего используются нулевые жилы питающих кабелей, нулевые провода и специально

проложенные для этой цели проводники. Сопротивление заземляющего устройства, используемого для заземления электрооборудования, должно быть не более 4 Ом. В цепи заземляющих и нулевых проводников не допускается установка разъединяющих приспособлений и предохранителей.

На основании требования п. 54 Правил противопожарного режима в Российской Федерации на объекте должны быть предусмотрены регламентные работы по техническому обслуживанию и планово-предупредительному ремонту (далее - ТО и ППР) автоматических установок пожарной сигнализации.

Для исключения угрозы безопасности противопожарных систем проведение мероприятий по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту, осуществляется способами, требования к которым приняты в соответствии ГОСТ Р 59639-2021, технической документацией завода-изготовителя, с учётом требований ГОСТ Р 53325-2012. Техническое обслуживание и ремонт СОУЭ осуществляются организациями или индивидуальными предпринимателями, имеющими специальное разрешение, если его наличие предусмотрено законодательством Российской Федерации.

Техническое обслуживание СОУЭ следует выполнять согласно типовому регламенту, приведенному в таблице 1 ГОСТ Р 59639-2021.

10.4 Система противодымной защиты

В соответствии с требованиями п. 7.2 СП 7.13130.2013 оборудование проектируемых зданий и сооружений системами вытяжной противодымной вентиляции и системами подпора воздуха при пожаре не требуется.

10.5 Внутренний противопожарный водопровод

В соответствии с требованиями п.7.6 и таблицы 7.2 СП 10.13130.2020 проектируемые здания не подлежат оборудованию внутренним противопожарным водопроводом.

10.6 Обеспечение пожарной безопасности электроустановок

Мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность электроустановок зданий, сооружений и технологического оборудования, разрабатываются в соответствии с требованиями ст.82 ФЗ от 22.07.2008 №123.

Для исключения возможности возникновения пожара непосредственно в электроустановках и возникновения пожара иных объектов, причиной которых могут послужить электроустановки, проектом предусматриваются следующие мероприятия:

- электроустановки зданий и сооружений соответствуют классу пожаровзрывоопасной зоны, в которой они установлены, а также категории и группе смеси
- в зданиях, сооружениях и технологических установках предусмотрено использование устройств защитного отключения (УЗО), предотвращающие возникновение пожара из-за аварийных режимов работы электрооборудования;
- распределительные щиты имеют защиту, исключающую распространение горения за пределы щита из слаботочного отсека в силовой и наоборот;
- каналы для прокладки электрокабелей и проводов в зданиях и сооружениях имеют защиту от распространения пожара. В местах прохождения кабельных каналов, коробов, кабелей и проводов через строительные конструкции с нормируемым пределом огнестойкости предусмотрены кабельные проходки с пределом огнестойкости не ниже предела огнестойкости данных конструкций;
- кабели, которые прокладываются открыто, предусмотрены не распространяющими горение;
- электротехническая продукция применяется в соответствии с технической документацией, определяющей ее безопасную эксплуатацию;

- применяемая электротехническая продукция является стойкой к возникновению и распространению горения при аварийных режимах работы (короткое замыкание, перегрузка, большие переходные сопротивления и т.п.);

- аппараты защиты отключают участок электрической цепи от источника электрической энергии при возникновении аварийных режимов работы до возникновения загорания.

Для обеспечения пожарной безопасности и исключения возможности возникновения пожара электрооборудования в процессе эксплуатации должно быть обеспечено выполнение требований п. 35 Правил противопожарного режима в Российской Федерации (ППР РФ).

Также электроустановки зданий и сооружений обеспечивают безопасность людей в случае возникновения пожара в зданиях и сооружениях, возможность ликвидации пожара. Для этих целей предусмотрены следующие мероприятия:

- кабельные линии и электропроводка систем обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, аварийного освещения на путях эвакуации, в зданиях и сооружениях сохраняют работоспособность в условиях пожара в течение времени, необходимого для выполнения их функций и эвакуации людей в безопасную зону;

- светильники аварийного освещения на путях эвакуации с автономными источниками питания обеспечены устройствами для проверки их работоспособности при имитации отключения основного источника питания. Ресурс работы автономного источника питания обеспечивает аварийное освещение на путях эвакуации в течение расчетного времени эвакуации людей в безопасную зону;

- кабельные линии систем противопожарной защиты прокладываются отдельно от других кабелей и проводов;

- установка устройств защиты, управляемых дифференциальным током, и устройств защиты от дугового пробоя, в том числе установка этих устройств, конструктивно совмещенных с автоматическими выключателями не предусматривается (п. 5.12 СП 6.13130.2021).

11 Описание технических решений по противопожарной защите технологических узлов и систем

Для противопожарной защиты проектируемых объектов, оборудования и территории предусматриваются мероприятия, регламентированные нормативными документами.

Все проектные решения по объектам, оборудованию и территории направлены на обеспечение безопасности производства.

В проекте предусмотрены мероприятия, обеспечивающие безопасность обслуживания оборудования, безопасность выполнения ремонтных работ, мероприятия обеспечивающие пожарную безопасность. Основные мероприятия для обеспечения пожарной безопасности, предусмотренные проектом:

- герметизация технологического процесса;
- изготовление, монтаж и эксплуатация оборудования, арматуры и трубопроводов осуществлено с учетом физико-химических свойств и технологических параметров обращающихся в процессе веществ, а также требований действующих нормативно-технических документов;

- размещение технологического оборудования с учетом удобства и безопасности эксплуатации, возможности проведения ремонтных работ и принятия оперативных мер по предотвращению аварийных ситуаций и локализации аварий;

- применение электрооборудования в соответствии с классом зоны, в которой устанавливается данное оборудование;

- применение запорно-регулирующей арматуры соответствующего класса герметичности;

- контроль ведения технологического процесса и применение автоматизированной системы управления технологическим процессом, предупреждающий возникновение аварийных ситуаций и обеспечивающий минимизацию ошибочных действий обслуживающего персонала;
- контроль состояния воздушной среды с предупредительной сигнализацией;
- оборудование проектируемых зданий системами автоматической противопожарной защиты;
- взаимосвязь систем автоматической противопожарной защиты и иных систем, расположенных на проектируемых объектах;
- автоматическое отключение скважин при нарушении технологического режима при помощи клапанов–отсекателей, установленных на устьях скважин, на выкидных трубопроводах;
- сброс избыточного давления и сбор дренажа от оборудования и трубопроводов в дренажные емкости;
- применение электрозадвижек.

Объем контроля и автоматизации проектируемых сооружений принят достаточным для обеспечения безопасного ведения технологического процесса и обеспечения безопасности обслуживающего персонала.

Для автоматического обнаружения пожара, оповещения о нем людей и управления их эвакуацией и управления инженерными системами зданий проектом предусмотрено размещение оборудования противопожарной защиты (автоматическая пожарная сигнализация, системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре). Данное оборудование предусматривается в соответствии с требованиями ФЗ от 22.07.2008 №123 и требованиями нормативных документов по пожарной безопасности (СП 3.13130.2009; СП 484.1311500.2020, СП 486.1311500.2020, СП 7.13130.2013).

Предусмотрено взаимодействие указанного оборудования друг с другом, а также взаимодействие оборудования противопожарной защиты с иными инженерными системами зданий (системы вентиляции и кондиционирования и т.п.).

Проектируемый объем автоматизации инженерных систем проектируемых зданий (в том числе блок-модульных полной заводской готовности) обеспечивает выполнение следующих функций в случае возникновения пожара в защищаемых помещениях:

- включение приборов системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (световые табло «ВЫХОД» над эвакуационными выходами из помещений, звуковые оповещатели СОУЭ);
- автоматическое отключение систем вентиляции при пожаре в защищаемых помещениях.

Проектом также предусматривается формирование управляющих сигналов от систем противопожарной защиты на технические средства управления технологическим оборудованием. При возникновении пожара сигнал от пожарной сигнализации поступает в проектируемую АСУТП. Проектируемой АСУТП (том «Автоматизированная система управления технологическими процессами») предусмотрено автоматическое отключение технологического оборудования установки, где произошел пожар (отключение насосов дозаторов в СУДР, закрытие электроприводной арматуры на межблочных трубопроводах с ГГ, отключение куста скважин от общей газосборной сети месторождения и т.п.) в соответствии с требованиями п.6.3.5, п.6.3.7, п.6.3.17, п.6.3.27, п. 6.5.5 и п.6.5.14 СП 231.1311500.2015.

В соответствии с п.3.6 СТУ для дистанционного отключения подачи ингибитора на трубопроводах предусмотрены электроприводные запорные клапана с дистанционным управлением.

Структура системы контроля и управления разработана исходя из принятого уровня автоматизации, обеспечения безопасной эксплуатации проектируемого производства,

принятой структуры генплана и возможностей применяемых технических средств системы управления.

В соответствии с п.4.1 СТУ система обнаружения утечек взрывоопасных газов проектируемого объекта проектироваться с учетом требований раздела 6.6 СП 231.1311500.2015 и обеспечивает выполнение следующих функций:

- непрерывного мониторинга мест возможных утечек (скоплений) горючих газов и паров;
- сигнализации (предупредительной и аварийной) об обнаружении опасных концентраций горючих газов и (или) паров с указанием места расположения зоны загазованности;
- срабатывание по соответствующему алгоритму исполнительных систем и устройств противоаварийной защиты;
- светозвукового оповещения персонала о загазованности и передача сигналов об обнаружении опасных концентраций горючих газов в помещение с постоянным присутствием дежурного персонала.

Скважины на кустовой площадке №27 оборудуются системой обнаружения утечек (скоплений) горючих газов и паров с применением стационарных датчиков (газоанализаторов) НКПР непрерывного действия, устанавливаемых на открытых участках с учетом границ взрывоопасной зоны.

Газоанализаторы предусмотрены с установкой (настройкой) порогов на уровнях 20% и 50% нижнего концентрационного предела распространения пламени (НКПР) смеси горючих газов и (или) паров с учетом компонентного состава добываемого флюида:

- при достижении порога 20% НКПР система обнаружения утечек (скоплений) горючих газов и паров формирует предупредительный сигнал на включение световой и звуковой (предупредительной) сигнализации на площадке куста скважин №27 и передачу предупредительного сигнала в помещение с постоянным пребыванием дежурного персонала.
- при достижении порога 50% НКПР система обнаружения утечек (скоплений) горючих газов и паров формирует аварийный сигнал на включение световой и звуковой (аварийной) сигнализации на площадке куста скважин №27 и передачу аварийного сигнала в помещение с постоянным пребыванием дежурного персонала, а также аварийного останова (отключения) технологического процесса либо отдельных систем (аппаратов, оборудования, трубопроводов) технологического процесса (автоматически либо автоматизировано по команде оператора) по алгоритму, установленному данным проектом. Описание данных алгоритмов предусмотрено в томе 4.6.2 «Куст скважин. Автоматизированная система управления технологическими процессами».

В соответствии с п.4.4 СТУ предусмотрен вывод сигнала о срабатывании и неисправности датчиков (газоанализаторов) НКПР в помещение с постоянным пребыванием дежурного персонала.

Места установки и количество автоматических датчиков (газоанализаторов) НКПР определено, исходя из требования максимально быстрого обнаружения утечек взрывоопасных газов и требований промышленной безопасности. Места установки и количество автоматических датчиков (газоанализаторов) НКПР приведено в томе 4.6.2 «Куст скважин. Автоматизированная система управления технологическими процессами».

12 Описание организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности линейного объекта, обоснование необходимости создания пожарной охраны объекта

12.1 Организационно-технические мероприятия

На проектируемом объекте в соответствии с требованиями п.9.1 СТУ, Правил противопожарного режима в РФ предусмотрены организационно-технические мероприятия и установлен противопожарный режим которые включают следующие требования:

- определен режим курения на территории (в соответствии с требованиями п. 11 ППР РФ курение на территории объектов добычи, переработки и хранения легковоспламеняющихся, ГГ и горючих жидкостей должно быть запрещено);
- установлен порядок проведения временных огневых и других пожароопасных работ;
- определены действия работников при обнаружении пожара;
- организация работы по предупреждению пожаров на объектах защиты;
- определены места для временного хранения ЛВЖ, ГЖ и горючих материалов в специальных металлических шкафах (контейнерах) для проведения пожароопасных работ;
- разработаны инструкции о мерах пожарной безопасности, отражающие специфику работы сотрудника (проведение ремонтных работ, проведение огневых работ, проведение диагностических работ на трубопроводе и т.п.);
- определен порядок эвакуации людей, транспорта, спецтехники с кустовой площадки при возникновении крупных пожароопасных аварийных ситуаций (газонефтепроявления, открытые фонтаны);
- определен порядок, виды и сроки обучения мерам пожарной безопасности по программам противопожарного инструктажа сотрудников организации, а также назначены ответственные за их проведение;
- определен порядок и сроки обучения мерам пожарной безопасности сотрудников организации по дополнительным профессиональным программам в области пожарной безопасности;
- работники, в зависимости от условий работы и принятой технологии производства обеспечиваются соответствующими средствами индивидуальной и коллективной защиты;
- определяется порядок по проведению пожарно-тактических учений и тренировки персонала с привлечением необходимых сил и средств пожарной охраны и служб предприятия по утвержденному плану;
- предусмотрены мероприятия по обеспечению персонала средствами радиосвязи с диспетчерской при нахождении на кустовую площадку №27.

Руководителем должны быть назначены лица, ответственные за пожарную безопасность.

В соответствии с п.9.2 СТУ и п. 8.2 СП 231.1311500.2015 на кустовую площадку №27 разрабатывается план тушения пожара.

В целях предотвращения несчастных случаев, снижения травматизма, устранения опасности для жизни, вреда для здоровья людей, опасности возникновения пожаров или аварий должны быть установлены знаки безопасности согласно ГОСТ 12.4.026-2015.

12.2 Организация пожарной охраны

В соответствии с положениями п.1 ч. 1 ст. 97 ФЗ от 22.07.2008 №123 создание на проектируемом объекте подразделения пожарной охраны с пожарной техникой не требуется.

В соответствии с представленными Заказчиком исходными данными (Приложение Б), тушение возможных загораний на проектируемых объектах Вакунайского НГКМ

осуществляет подразделение частной пожарной охраны в соответствии с договором на оказание услуг в области противопожарной безопасности на Вакунайском НГКМ.

Здание пожарного депо на 2 пожарных автомобиля (IV тип) проектируется по проекту 1513/30-1 «Обустройство Тымпучиканского нефтегазоконденсатного месторождения. Опорная база промысла с вахтовым жилым комплексом» и будет расположено на площадке опорной базы промысла вахтового жилого комплекса. Пожарное депо будет введено в эксплуатацию одновременно с объектом «Обустройство Вакунайского нефтегазоконденсатного месторождения. Куст скважин № 27». Расстояние от проектируемого пожарного депо до площадки куста скважин №27 составляет 14,5 км.

12.3 Первичные средства пожаротушения

Для обеспечения действия обслуживающего персонала по тушению пожара на ранней стадии проектируемые объекты оснащаются первичными средствами пожаротушения.

Выбор типа и расчет необходимого количества огнетушителей на объекте защиты (в помещении) осуществляется в соответствии с положениями ППР РФ и приложениями № 1 и № 2 к ППР РФ в зависимости от огнетушащей способности огнетушителя, категорий помещений по пожарной и взрывопожарной опасности, а также класса пожара.

Необходимое количество первичных средств пожаротушения для оснащения проектируемых объектов приведено в таблице (Таблица 7).

Таблица 7- Перечень и необходимое количество первичных средств пожаротушения (огнетушителей) в зданиях

Наименование помещения	Категория по пожарной опасности	Класс пожара	Ранг модельного очага пожара	Вид (марка) огнетушителя	Кол-во
БЭЛП-10/0,4 кВ					
Помещение РУНН	ВЗ	А, Е	3А, Е	ОУ-8	1
Помещение РУВН	ВЗ	А, Е	3А, Е	ОУ-8	1
Помещение трансформатора	В1	Е, В	70В, Е	ОП-8	1
Помещение ТМиС	ВЗ	А, Е	3А, Е	ОУ-8	1
Примечания					
1. Выбор типа и расчет необходимого количества первичных средств пожаротушения для проектируемых объектов предусмотрен в зависимости от категории помещения по пожарной и взрывопожарной опасности, их огнетушащей способности, предельной площади, а также класса пожара горючих веществ и материалов в помещениях на основании Правил противопожарного режима в РФ и СП 9.13130.2009.					
2. Мероприятия по обеспечению безопасности пожарных подразделений при тушении электрооборудования под напряжением представлены в пункте 7 данного тома.					

Территория проектируемой площадки куста скважин подлежит оснащению пожарными щитами. Размещение пожарных щитов на объектах должно осуществляться в соответствии с требованиями приложения 6 к Правилам противопожарного режима в РФ с учетом положений п.410 Правил противопожарного режима РФ.

Необходимое количество пожарных щитов для оснащения территории проектируемых объектов защиты приведено в таблице (**Таблица 8**).

Таблица 8- Перечень и необходимое количество пожарных щитов

Наименование площадки	Класс пожара	Тип щита	Количество щитов
Площадка куста скважин №27	Е	ЩП-Е	1
	В	ЩП-В	1

Схема расположения пожарных щитов на проектируемой площадке куста скважин представлена в графической части данного тома.

Пожарные щиты должны быть укомплектованы инструментом и инвентарем в соответствии с требованиями приложения 7 к Правилам противопожарного режима в РФ.

Нормы комплектации немеханизированным инструментом и инвентарем пожарного щита типа ЩП-В:

- лом;
- ведро;
- покрывало для изоляции очага возгорания;
- лопата штыковая;
- лопата совковая;
- ящик с песком 0,5 м³.

Нормы комплектации немеханизированным инструментом и инвентарем пожарного щита типа ЩП-Е:

- крюк с деревянной рукояткой;
- комплект для резки электропроводов: ножницы, диэлектрические боты, коврик;
- покрывало для изоляции очага возгорания;
- лопата совковая;
- ящик с песком 0,5 м³.

В соответствии с требованиями ст. 60 ФЗ от 22.07.2008 №123 и п. 60 Правил противопожарного режима в РФ обязанность по оснащению объектов первичными средствами пожаротушения возложена на лиц, уполномоченных владеть, пользоваться или распоряжаться объектами (руководитель организации).

13 Расчет пожарных рисков угрозы жизни и здоровью людей и уничтожения имущества

Проектными решениями предусмотрено выполнение требований ФЗ от 22.07.2008 №123 в полном объеме, а также предусмотрено выполнение требований пожарной безопасности, содержащиеся в специальных технических условиях, отражающих специфику обеспечения пожарной безопасности проектируемого объекта (п.3) ч.1 ст. 6 ФЗ от 22.07.2008 № 123).

На основании п.9.3 СТУ эффективность мероприятий по обеспечению безопасности людей при пожаре подтверждена расчетом пожарного риска, выполненным в соответствии с методикой определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах, утвержденной приказом МЧС России от 10.07.2009 № 404, подтверждающее безопасность расстояния между устьями газовых/газоконденсатных скважин менее 20 м, но не менее 15 м.

Для объекта защиты в связи со спецификой функционирования технологического процесса допускается увеличение индивидуального пожарного риска до одной десяти тысячной в год в соответствии с ч.3 ст.93 Федерального закона от 22.07.2008 года №123–ФЗ с учетом предусмотренных мер по обучению персонала объекта действиям при пожаре и по социальной защите работников, компенсирующих их работу в условиях повышенного риска (помимо обязательных на Федеральном уровне мероприятий предусмотрена социальная защита как в случае штатного режима работы, так и в случае чрезвычайной ситуации).

Приложение А

Перечень законодательных актов РФ и нормативных документов

1. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
2. Федеральный закон от 30.12.2009 №384 «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;
3. Постановление Правительства РФ № 87 от 16.02.08 г. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;
4. Приказ Росстандарта от 13.02.2023 № 318 «Об утверждении перечня документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
5. Приказ Росстандарта от 02.04.2020 N 687 «Об утверждении перечня документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 30 декабря 2009 года N 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;
6. СП 1.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы»;
7. СП 2.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты»;
8. СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности»;
9. СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты»;
10. СП 484.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования»;
11. СП 485.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования»;
12. СП 486.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Требования пожарной безопасности»;
13. СП 6.13130.2021 «Системы противопожарной защиты. Электроустановки низковольтные. Требования пожарной безопасности»;
14. СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности»;
15. СП 8.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности»;
16. СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»;
17. СП 18.13330.2019 «Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка (Генеральные планы промышленных предприятий) СНиП II-89-80*»;
18. СП 56.13330.2021 «Производственные здания СНиП 31-03-2001»;
19. СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха СНиП 41-01-2003»;
20. СП 231.1311500.2015 «Обустройство нефтяных и газовых месторождений. Требования пожарной безопасности»;

21. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 № 534);
22. ПУЭ, шестое издание, дополненное с исправлениями, 2000 года. Правила устройства электроустановок. Минэнерго СССР 01.01.1985;
23. ПУЭ, издание седьмое, Правила устройства электроустановок. Приказ Минэнерго России от 08.07.2002 № 204;
24. СО 153-34.21.122-2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций»;
25. РД 34.21.122-87 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций»;
26. ГОСТ 31565-2012 «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности»;
27. ГОСТ Р 12.3.047-2012 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля»;
28. ГОСТ 12.4.026-2015 «Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний»;
29. Правила противопожарного режима в Российской Федерации (Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 №1479);
30. ГОСТ Р 53295-2009 Средства огнезащиты для стальных конструкций. Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности;
31. ГОСТ Р 58367-2019 «Обустройство месторождений нефти на суше. Технологическое проектирование»;
32. ГОСТ Р 55990-2014 «Месторождения нефтяные и газонефтяные. Промысловые трубопроводы. Нормы проектирования»;
33. ГОСТ Р 59638-2021 «Системы пожарной сигнализации. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность»;
34. ГОСТ Р 59639-2021 «Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность»;
35. Специальные технические условия на проектирование и строительство в части обеспечения пожарной безопасности объекта «Обустройство Вакунайского нефтегазоконденсатного месторождения. Куст скважин № 27».

Приложение Б**Исходные данные о противопожарной защите проектируемых объектов**

Общество с ограниченной ответственностью
«Газпромнефть-Развитие»
(ООО «ГПН-Развитие»)

Главному инженеру
АО «Гипровостокнефть»

Попову Н.П.

Юридический адрес: пер. Зоологический, д. 2-4, литер Б,
Санкт-Петербург, 197198
тел.: +7 (812) 385-99-58, факс: +7 (495) 777-31-10
Адрес для корреспонденции: ул. 50 лет Октября, д. 14, Тюмень, 625048
тел.: +7 (3452) 59-34-00
e-mail: gpn-development@gazprom-neft.ru, www.dvp.gazprom-neft.ru
ОКПО 83253997, ОГРН 1077762622574, ИНН 7728639370, КПП 997250001

№
на № ГПВН-ГПН-24-0463 от 13.05.2024

Об исходных данных
по противопожарной защите

Уважаемый Николай Павлович!

В ответ на Ваш запрос в рамках выполнения проектных работ по договору от 30.05.2022 № ГНЗ-22/11000/00555/Р/ГНР-23/11000/00321/Р/05-01 по объекту «Обустройство Вакунайского нефтегазоконденсатного месторождения. Куст скважин № 27» в части противопожарной защиты проектируемого объекта сообщаем:

1. Пожарное депо будет размещено на ВЖК Тымпучиканского ЛУ. Документация разрабатывается по отдельному проекту (численность персонала и состав техники будут определены в процессе разработки документации исходя из условий обеспечения противопожарной защиты проектируемых объектов Тымпучиканского и Вакунайского ЛУ). Расстояние от пожарного депо до куста скважин № 206-13 составляет 14,5 км;

2. На текущий момент заключен договор № ГНЗ-24/09000/00179/Р от 28.02.2024 (Приложение) с ООО «Пожарная безопасность объектов» - частная пожарная охрана.

Приложение: Договор № ГНЗ-24/09000/00179/Р от 28.02.2024 на 27 л. в 1 экз.

С уважением,

**Начальник управления по проектированию
крупного проекта «Чона газ»**

Д.В. Парфёнов

Вялов В.А.
+7 (3452) 593 400 (70742)



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН УСИЛЕННОЙ
КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 04CDE3CA00C2B005B14993D4D923432250

Владелец: Парфёнов Дмитрий Викторович

Действителен: с 22.11.2023 по 22.11.2024

ООО «ГПН-РАЗВИТИЕ»

АО «Гипровостокнефть»

Получено 16.05.2024

Вх. № ВХ-3880-24

Per. № 20-09/002563 от 16.05.2024

ДОГОВОР № ГНЗ-24/09000/00179/P

на оказание комплексной услуги в области пожарной безопасности, газобезопасности, профилактики и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на Тас-Юряхском НГКМ, Игнялинском, Вакунайском и Тымпучиканском лицензионных участков в 2024-2028гг.

г. Тюмень

«28» февраля 2024 г.

Общество с ограниченной ответственностью «Газпромнефть-Заполярье» (ООО «Газпромнефть-Заполярье»), именуемое в дальнейшем «**Заказчик**», в лице заместителя генерального директора по производственной безопасности Суходолова Алексея Геннадьевича, действующего на основании доверенности № Д-212 от 22.11.2021 года, с одной стороны, и

Общество с ограниченной ответственностью «Пожарная безопасность объектов» (ООО «Пожарная безопасность объектов»), именуемое в дальнейшем «**Исполнитель**», в лице директора Останкова Николая Юрьевича, действующего на основании Устава, с другой стороны,

совместно именуемые «Стороны», заключили: заключили настоящий Договор (далее – Договор) о нижеследующем:

1. Термины и определения

Акт сдачи-приёмки оказанных услуг - документ по форме, согласованный Сторонами и подписанный уполномоченными представителями Заказчика и Исполнителя, подтверждающий оказание объема услуг, определённого Договором и являющийся основанием для выставления Исполнителем счёт-фактуры на оплату соответствующего объема услуг.

Гарантированный объем услуг – гарантированная Исполнителю со стороны Заказчика количественная характеристика объема услуг в течение срока действия Договора (Приложение № 3 к настоящему Договору). Изменение Гарантированного объема услуг осуществляется по соглашению Сторон.

Договор - настоящий Договор, со всеми Приложениями, Дополнительными соглашениями к нему.

Договорная цена - денежная сумма, которая выплачивается Исполнителю в порядке и на условиях, установленных Договором.

Локальные нормативные документы Заказчика – внутренние документы Заказчика, Группы ГПН, включая ПАО «Газпром нефть», а также иные внутренние документы, указанные в Приложении № 12 к настоящему Договору, рассчитанные на неоднократное применение и устанавливающие определенные правила поведения (права и обязанности).

Негарантированный объем услуг – количественная характеристика объема услуг, в отношении которого у Сторон не возникает обязательств при заключении Договора, однако Стороны предполагают возможным в период действия Договора перевод Негарантированного объема услуг полностью или частично в Гарантированный.

Объект Заказчика – месторождение нефти и газа, а равно сооружение, строение, отдельное помещение Заказчика либо их комплекс, включая вахтовые поселки, административно-бытовые корпуса, контрольно-пропускные пункты и иные здания, линии электропередачи, линии связи (в том числе линейно-кабельные сооружения), трубопроводы, автомобильные дороги, железнодорожные пути и другие



сооружения (далее - линейные объекты), а также территория перед контрольно-пропускными пунктами, на которой осуществляется досмотр, участок местности или совокупность участков местности, объединённых общей территорией или функциональными признаками, на которых Исполнитель оказывает услуги по настоящему Договору.

Перевод Негарантированного объема услуг в Гарантированный – процедура заключения Дополнительного соглашения к Договору, предусмотренная пунктом 7.3 Договора, направленная на увеличение Гарантированного объема услуг за счёт уменьшения Негарантированного объема.

Представитель Заказчика – лицо, уполномоченное Заказчиком на совершение действий от его имени. Представитель Заказчика несёт ответственность за передачу и получение от Заказчика любых уведомлений, информации, распоряжений и решений.

Представитель Исполнителя – уполномоченное Исполнителем лицо, обладающее полномочиями действовать от имени Исполнителя для решения оперативных вопросов, возникающих между Заказчиком и Исполнителем. Представитель Исполнителя несёт ответственность за передачу и получение от Заказчика любых уведомлений, информации, распоряжений и решений.

Персонал Исполнителя – штатные сотрудники Исполнителя или физические лица, привлеченные Исполнителем на договорной основе для оказания услуг или их части, а равно иные физические лица, оказывающие для Исполнителя на Объектах Заказчика услуги, не связанные с предметом настоящего Договора.

Техническое задание – задание Заказчика на оказание комплексной услуги в области пожарной безопасности, газобезопасности, профилактики и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на Тас-Юряхском НГКМ, Игнялинском, Вакунайском и Тымпучиканском лицензионных участков в 2024-2028гг.

2. Предмет договора

2.1. По заданию Заказчика Исполнитель обязуется оказать комплексную услугу в области пожарной безопасности, газобезопасности, профилактики и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на Тас-Юряхском НГКМ, Игнялинском, Вакунайском и Тымпучиканском лицензионных участках в 2024-2028гг. в соответствии с условиями настоящего Договора (Далее - Услуги), а Заказчик обязуется принять оказанные Услуги и оплатить их в соответствии со Статьями 3, 4 настоящего Договора.

2.2. Технические, экономические и другие требования к оказанию услуг, являющихся предметом настоящего Договора, изложены в Приложении №1 «Техническое задание», составляющем неотъемлемую часть настоящего Договора.

3. Сумма договора

3.1. Ориентировочная стоимость Услуг по Договору, в соответствии с Приложением №3 «Расчет стоимости Услуг», составляет



Приложение №16. Условия, включаемые в договоры с контрагентами –
Участниками исполнения Сопровождаемого договора

22. Адреса и банковские реквизиты сторон:

ИСПОЛНИТЕЛЬ:

ООО «Пожарная безопасность объектов»

Юридический адрес/фактический адрес: 626157, г. Тобольск, Тюменская область, м-н 7-а, дом 4, офис 7
Почтовый адрес: 446430, г. Кинель, Самарская область, ул. Экспериментальная, дом 2, офис 311
ИНН 7206045093 КПП 720601001
ОГРН 1117232050704
ОКТМО 71710000
ОКПО 30514848
ОКВЭД 84.25.9; 43.21; 43.22; 80.10; 80.20; 80.30.
Банковские реквизиты:
р/с 40702810054400074771
Банк получателя: ПАО Сбербанк
БИК 043601607
к/с 30101810200000000607

ЗАКАЗЧИК:

ООО «Газпромнефть-Заполярье»

Юридический адрес/фактический адрес: 629305, Российская Федерация, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, дом 30 А, кабинет 508
Почтовый адрес: 625048, Российская Федерация, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, дом 8 Б
ИНН 7728720448, КПП 890401001
ОГРН 1097746829740
ОКАТО/ОКТМО 71176000000/71956000001
ОКПО 64501745
ОКВЭД 09.10; 06.10; 06.10.1; 06.10.3; 06.20; 8.12; 09.10.1; 09.10.9; 41.20; 42.99; 43.99.9; 46.71; 46.71.3; 49.50.1; 52.10.21; 52.10.22; 68.20; 71.12.1; 71.12.2; 71.12.4.
Банковские реквизиты:
р/с 40702810000000067154
в Филиале Банка ГПБ (АО) г. Москва
БИК 044525823
к/с 30101810200000000823 в ГУ Банка России по ЦФО

ПОДПИСИ СТОРОН:

От Исполнителя:

ООО «Пожарная безопасность объектов»
Директор

От Заказчика:

ООО «Газпромнефть-Заполярье»
Заместитель генерального директора
по производственной безопасности

Н.Ю. Останков

А.Г. Суходолов



Идентификатор документа e106ee24-c71f-4e93-a13d-6d5ef5b7a703

Документ подписан и передан через оператора ЭДО АО «ПФ «СКБ Контур»

	Организация, сотрудник	Доверенность: рег. номер, период действия и статус	Сертификат: серийный номер, период действия	Дата и время подписания
Подпись отправителя:	 ООО "ГАЗПРОМНЕФТЬ-ЗАПОЛЯРЬЕ" Сморodin Дмитрий Владимирович, Начальник управления	 Не требуется для подписания	04DF548800CCAFC0B145E50762 DA4E7002 с 21.03.2023 14:06 по 21.06.2024 14:04 GMT+03:00	07.03.2024 13:48 GMT+03:00 Подпись соответствует файлу документа
Подпись получателя:	 ООО "ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ" ОСТАНКОВ НИКОЛАЙ ЮРЬЕВИЧ, ДИРЕКТОР	 Не требуется для подписания	02101664000EB113B441D2748D0 C1F2286 с 06.02.2024 08:54 по 06.05.2025 08:54 GMT+03:00	07.03.2024 15:38 GMT+03:00 Подпись соответствует файлу документа

Приложение №1
к договору № ГНЗ-24/09000/00179/Р от 28.02.2024 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Оказание комплексной услуги в области пожарной безопасности, газобезопасности, профилактики и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на Тас-Юряхском НГКМ, Игнялинском, Вакунайском и Тымпучиканском лицензионных участках в 2024-2028гг.

1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Заказчик: Общество с ограниченной ответственностью «Газпромнефть-Заполярье», 625048, РФ, ЯНАО, город Новый Уренгой, улица Таежная, дом 30А, кабинет 508

Предмет Договора: Оказание комплексной услуги в области пожарной безопасности, газобезопасности, профилактики и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на Тас-Юряхском НГКМ, Игнялинском, Вакунайском и Тымпучиканском лицензионных участках в 2024-2028гг.

2. ТЕРМИНЫ И СОКРАЩЕНИЯ

Заказчик - ООО «Газпромнефть-Заполярье»;

Исполнитель – организация, оказывающая услуги по обеспечению пожарной безопасности, газоспасательной службы, предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов, технические и профилактические мероприятия, направленные на спасение людей, предупреждение возможных аварийных ситуаций;

Место оказания услуг – Объекты Заказчика, расположенные на Чонской группе месторождений (Игнялинский, Вакунайский и Тымпучиканский ЛУ), Тас-Юряхском НГКМ;

Объекты Заказчика – территория, здания, сооружения, площадки технологических установок ООО «Газпромнефть-Заполярье» и подрядных организаций ООО «Газпромнефть-Заполярье»;

Подрядная организация (ПО) – юридическое лицо, выполняющее работы по Договору с Заказчиком.

Субисполнитель – юридическое лицо, получившее от Исполнителя определенное количество услуг по выполнению принятого заказа;

Гарантированный объем услуг – гарантированная Исполнителю со стороны Заказчика количественная характеристика объема услуг в течение срока действия Договора. Изменение Гарантированного объема услуг осуществляется по соглашению Сторон;

Негарантированный объем услуг – количественная характеристика объема услуг, в отношении которого у Сторон не возникает обязательств при заключении Договора, однако Стороны предполагают возможным в период действия Договора перевод Негарантированного объема услуг полностью или частично в Гарантированный;

Перевод Негарантированного объема услуг в Гарантированный – процедура заключения Дополнительного соглашения к Договору, предусмотренная условиями Договора, направленная на увеличение Гарантированного объема услуг за счёт уменьшения Негарантированного объема;

АБС – антиблокировочная система;

АГС – автомобиль газоспасательный;

АПС – автоматическая пожарная сигнализация;

АРН – аварийный разлив нефти;

АСР – аварийно-спасательные работы;

АСФ – аварийно-спасательное формирование;

АУПТ – автоматическая установка пожаротушения;

АЦП – автоцистерна пожарная;

БДД – безопасность дорожного движения;

БКЗ – блок корпоративной защиты;

БСМТС – бортовая система мониторинга транспортного средства;

ГКМ – газоконденсатное месторождение;

ГО – гражданская оборона;

ГОСТ – государственный стандарт;

ГСМ – горюче-смазочные материалы;

ГСС – газоспасательная служба;

ДВС – двигатель внутреннего сгорания;

ДПД – добровольная пожарная дружина;



ДЭС – дизельная электростанция;
ЛУ – лицензионный участок;
ЛРН – ликвидация разливов нефти;
КЗО – комплект ограждения опасной зоны;
КЧС – комиссия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
МКОС – мобильный комплекс освоения скважин;
МТР – материально-технические ресурсы;
МЧС – Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий;
НАСФ – нештатное аварийно-спасательное формирование;
НГКМ – нефтегазоконденсатное месторождение;
НЦПН – центробежный пожарный насос нормального давления;
ОНВ – очки ночного видения;
ОПБ – отдел пожарной безопасности, ГО и ЧС;
ОПО – опасный производственный объект
ОСК – основной стандарт компании;
ПАСФ – профессиональное аварийно-спасательное формирование;
ПДД – правила дорожного движения;
ПЛРН – план ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов;
ПМЛА – план мероприятия по локализации и ликвидации аварийных ситуаций;
ПНВ – прибор ночного видения
ППР – правила противопожарного режима в Российской Федерации;
ПСЧ – пункт связи части;
ПТВ – пожарно - техническое вооружение;
СИЗ – средства индивидуальной защиты;
СИЗОД – средства индивидуальной защиты органов дыхания;
СОУЭ – система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;
ТЗ – Техническое задание;
ТП и АСР – тушение пожаров и проведение аварийно-спасательных работ.
ТО – техническое обслуживание;
ТС – транспортное средство;
ТТН – товарно-транспортная накладная;
ЧС – чрезвычайная ситуация;
Пункт вылета – г. Тюмень.

3. МЕСТО ОКАЗАНИЯ УСЛУГ

Места оказания услуг, транспортные схемы и схема расположения объектов Заказчика относительно населенных пунктов и объектов инфраструктуры приведены в Приложении №1.

4. СРОКИ ОКАЗАНИЯ УСЛУГ

Срок оказания услуг: с момента подписания Договора по 31.12.2028.
 Мобилизация: с момента подписания Договора до 01.03.2024 г.
 Гарантированный объем: 01.03.2024 - 31.12.2025
 Негарантированный объем: 01.03.2024 - 31.12.2028
 Демобилизация: 01.01.2026 - 31.01.2026 (в случае раскрытия негарантированного объема:
 01.01.2029 – 31.01.2029)

5. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕМОВ УСЛУГ

5.1. Обеспечение пожарной безопасности:

5.1.1. Обеспечение пожарной охраны и проведении аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожаров, оказанию первой помощи пострадавшим (в том числе на автотранспорте) включает в себя:

5.1.1.1. Оказание услуг по тушению пожаров, в том числе непосредственное участие в тушении лесных и тундровых пожаров, проведении аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожаров, оказанию первой помощи пострадавшим (в том числе на автотранспорте) силами Исполнителя на объектах Заказчика, включая объекты строительства и введенные в эксплуатацию объекты в период с 2024 по 2028 года на Тас-Юряхском НГКМ, Игнялинском, Вакунайском и Тымпучиканском лицензионных участков. Примерный перечень объектов:

1. Игнялинский ЛУ:

- Мобильная установка подготовки нефти производительностью по жидкости 2,19 млн. т/год с резер-

Передан через Диадок 07.03.2024 13:48 GMT+03:00

96f0557-f239-4761-b4bd-645f3fc2b388

Страница 2 из 32



- вуарным парком нефти, общим объемом хранения до 4 000 тонн;
- Кустовые площадки нефтяных скважин общим количеством до 10 шт.;
- Вагон-городки Заказчика и подрядных организаций;
- Объекты электрической генерации, кабельные и воздушные линии электропередач;
- Промысловые и транзитные нефте- и газопроводы.

2. Тымпучиканский ЛУ:

- Кустовые площадки газовых скважин общим количеством до 10 шт.;
- Вагон-городки подрядных организаций.

3. Вакунайский ЛУ:

- Кустовые площадки газовых скважин общим количеством до 10 шт.;
- Вагон-городки подрядных организаций.

4. Тас-Юряхское НГКМ

- Мобильная сепарационная установка нефти производительностью 0,25 млн. т/год;
- Кустовые площадки нефтяных и газовых скважин общим количеством до 4 шт.;
- Вагон-городки Заказчика и подрядных организаций;
- Объекты электрической генерации.

5.1.1.2. Осуществление тушения пожаров на промысловых нефтепроводах при наличии подъездных путей или при обеспечении Заказчиком доставки к месту пожара техники и работников Исполнителя.

5.1.1.3. Размещение пожарных постов при ведении аварийных и ремонтных работ, работ по отжигу скважин (по требованию);

5.1.1.4. Составление и корректировка документов предварительного планирования для пожаротушения (оперативные планы и карточки тушения пожаров), согласование с Заказчиком, проведение их практической отработки совместно с обслуживающим персоналом Объектов, НАСФ и ДПД Заказчика (при наличии);

5.1.1.5. Проведение технического обслуживания и ремонта средств пожаротушения Заказчика (пожарных рукавов, огнетушителей, не механизированного пожарного инвентаря, пожарных мотопомп) на Объектах Заказчика в месте оказания услуг с использованием своего инструмента, расходного материала и запасных частей в соответствии с заявками. После направления заявки Исполнитель организует техническое обслуживание, ремонт, замену огнетушащего вещества в течении 10 календарных дней.

5.1.1.6. Заправку передвижных и переносных порошковых огнетушителей на оборудовании Заказчика с использованием своих расходных материалов, но не более 2,5 тонн порошка марки АВСЕ в год, ЗПУ (включая прокладки, сетки, раструбы, манометры и др. прилагаемые комплектующие) для огнетушителей модели ОП -5 ... 10 в количестве не более 180 шт. в год, ОП -35 ... 100 в количестве не более 70 шт. в год и ОУ - 3 ... 7 в количестве не более 20 шт. в год. Оборудование заказчика расположено на расстоянии 170 км от п. Талакан (действует система пропусков, доступ ограничен), доставка осуществляется за счет Исполнителя.

5.1.1.7. Организацию и ведение дозорной службы;

5.1.1.8. Проведение пожарно-тактических учений (занятий) на Объектах Заказчика, по утвержденному и согласованному с Заказчиком графику, но не реже 1 (одного) раза в месяц;

5.1.1.9. Проведение совместных противопожарных тренировок с оперативным персоналом, обслуживающим электроустановки, по организации тушения пожаров на электроустановках;

5.1.1.10. Участие в проведении практических занятий (Учебно-тренировочных занятиях и Учебных тревогах, комплексных учениях, командно-штабных учениях) по отработке действий по ПМЛА, ПЛРН по утвержденному и согласованному с Заказчиком графику;

5.1.1.11. Ведение документации пожарной части (книга службы, учебный журнал, журнал ПСЧ и другие документы, предусмотренные законодательством РФ);

5.1.1.12. Ведение документации по специализациям:

- газодымозащитная служба;
- пожарно-технический инвентарь и оборудование;
- водоснабжение и состояние дорог, проездов на объектах Заказчика;
- содержание оперативно-служебной документации на автомобилях, за содержание и корректировку планшетов и справочников и других документов по пожарному водоснабжению;
- хранение, использование, своевременное испытание пожарных напорных рукавов;
- эксплуатация и ведение рукавного хозяйства подразделения;
- составление графиков проведения пожарно-технических занятий, разработка планов и карточек пожаротушения на объекты Заказчика и подрядных организаций Заказчика в месте оказания услуг и их учет;

- учет, хранение и использование огнетушащих средств;

- учет количества людей в общежитиях и вагон-городках.

5.1.1.13. Проверку технического состояния и испытание на водоотдачу источников противопожарного водоснабжения при вводе в эксплуатацию и 2 раза в год (весной и осенью), с составлением актов;

5.1.1.14. Организацию караульной службы;

Передан через Динадок 07.03.2024 13:48 GMT+03:00
96f0557-f239-4761-b4bd-645f3fc2b388
Страница 3 из 32



5.1.1.15. Направление в адрес Заказчика еженедельных, ежемесячных отчетов и ежеквартально-го анализа о проделанной работе по итогам работы за вахту, с подтверждающими документами по форме, согласованной с Заказчиком;

5.1.1.16. Ежедневное предоставление сводки о противопожарном состоянии в месте оказания услуг ответственному лицу отдела по пожарной безопасности, ГО и ЧС Заказчика в телефонном режиме с 10.00 по 12.00 (тмн).

5.1.2. Обеспечение пожарно-профилактической работы включает в себя:

5.2.1 Осуществление ежедневного пожарного надзора силами Исполнителя (инструкторами профилактики) на объектах Заказчика, расположенных на территории Чонской группы месторождений (Игнялинский, Вакунайский и Тымпучиканский ЛУ), Тас-Юрхском НГКМ, в период оказания услуг, согласно разработанного Исполнителем и согласованного Заказчиком годового и/или ежемесячного графика, составленного с учетом территориального расположения объектов. При невозможности организовать ежедневный контроль за обеспечением пожарной безопасности объектов Заказчика (удаленность пожарных подразделений от охраняемых объектов более 30 км.) проверки противопожарного состояния проводятся в рамках участия работников Исполнителя в работе комиссий производственного контроля 3 и 4 этапов Заказчика, проводимых согласно графиков утвержденных структурными подразделениями Заказчика, а так же по дополнительным запросам Заказчика, в том числе у подрядных организаций;

5.2.2 Организацию и проведение профилактической работы по предупреждению пожаров, включая разработку и согласование графиков обследований и проверок объектов в месте оказания услуг;

5.2.3 Ведение контрольно-наблюдательных дел на каждый проверяемый объект;

5.2.4 Ведение учета объектов Заказчика и перечней систем противопожарной защиты по разделам АПС, АУПТ, противопожарное водоснабжение и СОУЭ;

5.2.5 Участие в проверках работоспособности систем противопожарной защиты с регистрацией в журнале проверок и составлением актов, на Объектах Заказчика в Месте оказания услуг;

5.2.6 Контроль за техническим состоянием элементов систем автоматических установок пожаротушения и пожарной сигнализации, систем оповещения и управления эвакуацией, на Объектах Заказчика и подрядных организаций в Месте оказания услуг;

5.2.7 Проведение визуального контроля состояния огнезащитной обработки строительных конструкций на объектах Заказчика;

5.2.8 Проведение испытаний наружных пожарных лестниц, ограждений с составлением актов испытаний согласно ГОСТ Р 53254-2009, из расчета не более 10 лестниц в год;

5.2.9 Разработка и реализация мер пожарной безопасности, в том числе участие в проведении учебно-тренировочных занятий по отработке действий согласно планов эвакуации при пожаре с персоналом Заказчика и ПО;

5.2.10 Проведение проверок противопожарного состояния автотранспортных средств, перевозящих нефть, метанол, дизельное топливо, газовый конденсат и другие пожароопасные вещества и легковоспламеняющиеся жидкости в месте оказания услуг;

5.2.11 Осуществление учета, ежедневного контроля и допуска к проведению огневых и других пожароопасных работ;

5.2.12 Согласование наряд-допусков (в том числе в электронном виде с применением специализированных программ) по проведению пожароопасных работ, рассмотрение полноты и достаточности разработанных мероприятий для качественного и безопасного проведения работ персоналом Заказчика или Подрядной организации Заказчика, производящей пожароопасные работы на объектах Заказчика;

5.2.13 Хранение 2-го экземпляра наряд-допусков в течении 6-х месяцев. По требованию Заказчика предоставление копии журнала регистрации наряд-допусков на проверку соответствия внесенных данных (журнал хранить в течении 12 месяцев).

5.2.14 Регистрацию наряд - допусков на проведение огневых работ в журнале по предоставленной форме Заказчика с присвоением номера.

5.2.15 Для электронного согласования наряд допусков обеспечить наличие персонального компьютера (рабочего места), с характеристиками не менее:

- Процессор Intel Pentium Celeron 2700 Мгц и выше (либо аналог).
- ОЗУ > 4 Гбайт
- свободное место на диске > 40Гб
- Полоса канала связи > 1МБ/сек.
- Выход в интернет через мобильную сеть.

5.2.16 Участие в рабочих комиссиях по приемке в эксплуатацию вновь построенных и реконструируемых объектов в месте оказания услуг;

5.2.17 Расследование причин случаев пожаров и возгораний, при необходимости принимает участие в работе комиссий по установлению причин и обстоятельств произошедших пожаров в качестве экспертов. Работники, направляемые для участия в комиссии по расследованию должны иметь опыт в опросе свидетелей происшествия, подготовке схемы места происшествия, формировании временной шкалы, установлении предварительных причин происшествия, способны сформировать конкретные

Передан через Диадок 07.03.2024 13:48 GMT+03:00
96f0557-f239-4761-b4bd-645f3fc2b388
Страница 4 из 32



предложения в план корректирующих мероприятий;

5.2.18 Участие (оказание помощи производственным подразделениям) в разработке и согласование инструкций о мерах пожарной безопасности для объектов, участков, цехов, схем размещения первичных средств пожаротушения, ПМЛА, разделов инструкций на рабочих местах персонала Заказчика по профессиям и видам работ, в рамках отражения требований по пожарной безопасности, по безопасной (в том числе аварийной) остановке агрегатов и производственных установок;

5.2.19 Разработка и согласование Исполнителем в месячный срок, с даты подписания договора, формата предоставляемых отчетов. Ежемесячные и ежеквартальные отчеты о проделанной работе по итогам работы, с подтверждающими документами направляются в адрес Заказчика до последнего числа отчетного месяца;

5.2.20 Составление и направление в адрес Заказчика ежеквартальных анализов по обеспечению пожарной безопасности;

5.2.21 Осуществление проверок противопожарного состояния всех объектов Заказчика и подрядных организаций в месте оказания услуг и не реже 2-х (двух) раз в месяц, обеспечение постоянного контроля критичных объектов с высоким риском нарушений по пожарной безопасности;

5.2. Обучение мерам пожарной безопасности включает в себя:

5.3.1. Обучение производственного персонала Заказчика мерам пожарной безопасности по программам противопожарного инструктажа в случае отсутствия на объекте ответственных лиц за проведение противопожарных инструктажей;

5.3.2. Обучение мерам пожарной безопасности работников Заказчика по программам дополнительного профессионального образования согласно требованиям Приказа МЧС России от 18.11.2021 № 806, с выдачей документов об обучении (диплом, удостоверение, протокол, свидетельство и др.) согласно заявки промысла, но не более 60 человек в год:

- Ответственных за пожарную безопасность на объектах защиты;
- Ответственных за проведение противопожарных инструктажей;
- Иных лиц, предоставленных на обучение согласно заявок от Заказчика.

5.3.3. Обучение мерам пожарной безопасности работников Заказчика приоритетно производится силами персонала Исполнителя, находящегося на вахте. В исключительных случаях допускается обучение в дистанционном формате.

5.3. Обеспечение газобезопасности включает в себя:

5.4.1. Проведение газоспасательных работ на опасных производственных объектах Заказчика звеном газоспасательной службы (аттестованных спасателей).

5.4.2. Участие в проведении аварийно-спасательных работ в загазованной среде на объектах Заказчика.

5.4.3. Участие в ликвидации (локализации) чрезвычайных ситуаций, связанных с разгерметизацией систем, оборудования, выбросам в окружающую среду взрывопожароопасных, ядовитых и аварийно-химически опасных веществ.

5.4.4. Участие в работе комиссий по определению степени готовности сил и средств Общества к выполнению газоопасных, газоспасательных работ.

5.4.5. Участие в разработке предложений по предупреждению ЧС и снижению потерь от них.

5.4.6. Участие в подготовке и проведении учений, тренировок в соответствии с Планом основных мероприятий в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

5.4.7. Участие в работе Комиссии по предупреждению чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности Общества на объектах Заказчика.

5.4.8. Участие в разработке и согласовании документов планирования оперативных действий по ликвидации ЧС (ПМЛА).

5.4.9. Участие в подготовке и проведении учебно-тренировочных занятий и учебных тревог по Планам мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на объектах Заказчика.

5.4.10. Оказание методической помощи в обслуживании и содержании агрегатов, техники, других материальных средств Общества для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

5.4.11. Проведение обследований ОПО Общества, по результатам которых, при необходимости, разработка предложений по предупреждению чрезвычайных ситуаций и снижению потерь от них.

5.4.12. Ежеквартальное проведение инструктажей на рабочих местах для работников ОПО, по первоочередным действиям при возникновении и ликвидации ЧС (с оформлением соответствующей документации, подтверждающей проведение инструктажей).

5.4.13. Участие в согласовании и регистрации наряд-допусков по проведению газоопасных работ, при этом учитывать полноту и достаточность разработанных мероприятий для безопасного проведения газоопасных работ персоналом Заказчика или Подрядной организации Заказчика, производящей газоопасные работы на ОПО Заказчика.

5.4.14. Регистрацию наряд - допусков на проведение газоопасных работ в журнале (в том числе в электронном виде с применением специализированных программ) по предоставленной форме Заказчика с присвоением номера.



Приложение В**Сведения о наличии самоходных и прицепных автоцистерн на месторождении**

Общество с ограниченной ответственностью
«Газпромнефть-Развитие»
(ООО «ГПН-Развитие»)

Юридический адрес: пер. Зоологический, д. 2-4, литер Б,
Санкт-Петербург, 197198
тел.: +7 (812) 385-99-58, факс: +7 (495) 777-31-10
Адрес для корреспонденции: ул. 50 лет Октября, д. 14, Тюмень, 625048
тел.: +7 (3452) 59-34-00
e-mail: gpn-development@gazprom-neft.ru, www.dvp.gazprom-neft.ru
ОКПО 83253997, ОГРН 1077762622574, ИНН 7728639370, КПП 997250001

№ _____
на № _____ от _____

**Заместителю главного инженера –
начальнику управления
АО «Гипровостокнефть»**

Свитову М.А.

*О противопожарном
водоснабжении Вакунайского
и Тымпучиканского НГКМ*

Уважаемый Михаил Александрович!

Настоящим письмом подтверждаем, что организация противопожарного водоснабжения объекта "Обустройство Вакунайского нефтегазоконденсатного месторождения. Куст скважин № 27" будет обеспечена самоходными автоцистернами общим объемом не менее 50 м³.

Обеспечение автоцистернами будет осуществляться либо по существующему договору на оказание транспортных услуг № ГНЗ-23/01400/01892/Р от 26.12.2023, заключенному эксплуатирующей организацией ООО «Газпромнефть-Заполярье», с раскрытием негарантированного объема и включением в предмет договора Тымпучиканского и Вакунайского НГКМ, либо путем заключения нового договора.

Приложение: Договор на транспортные услуги на 6 л.

С уважением,

**Начальник управления по проектированию
крупного проекта «Чона газ»**

Д.В. Парфенов

Рег. № 20-06.01/007544
от 25.11.2024

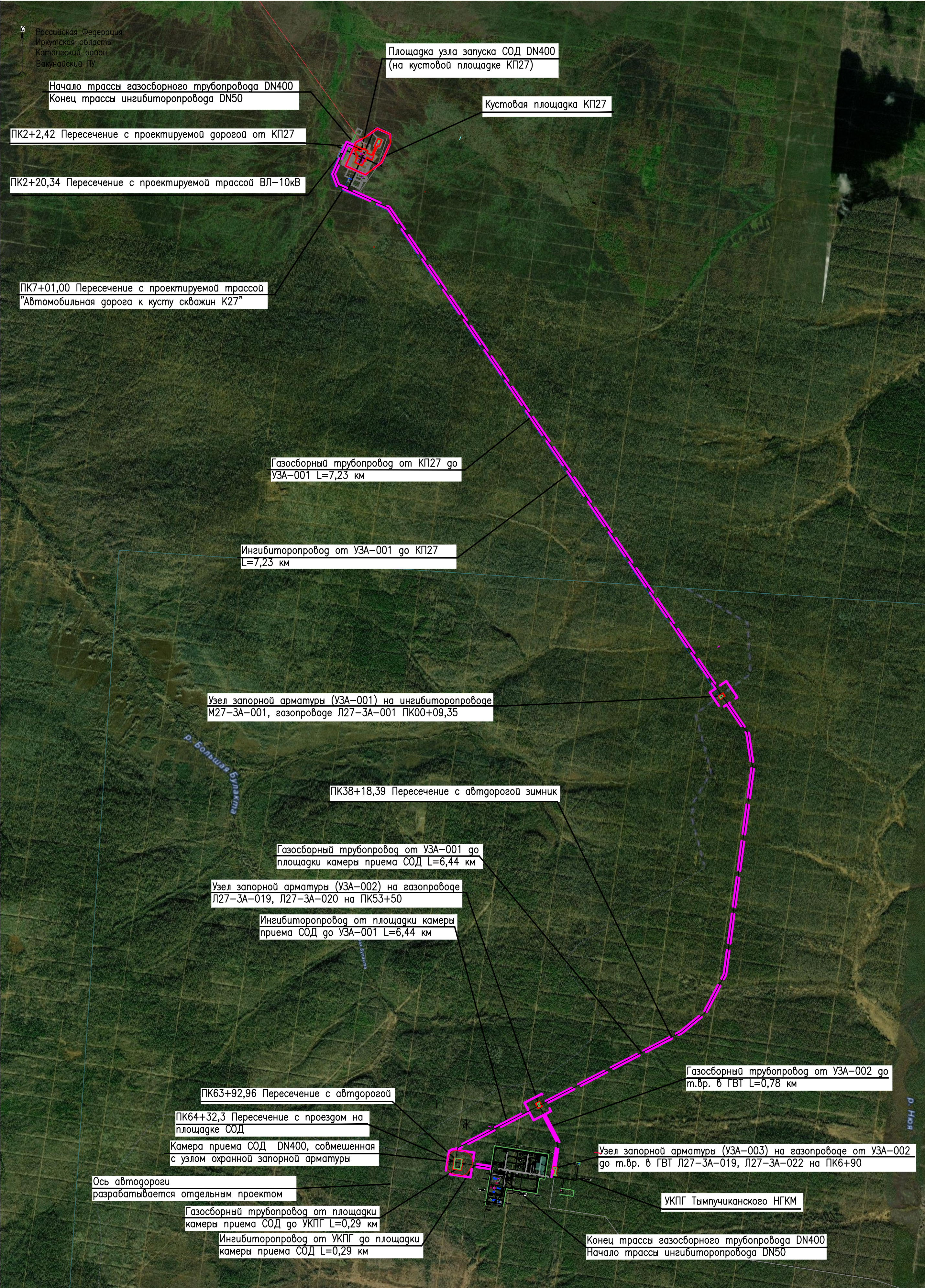
Альгинов Р.А.
+7 (3452) 59-34-00



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН УСИЛЕННОЙ
КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 05C4B165002FB283AB46DC53B1FAC8E2DE
Владелец: Парфёнов Дмитрий Викторович
Действителен: с 21.11.2024 по 21.11.2025

ООО «ГПН-РАЗВИТИЕ»

Инф. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Согласовано	
Инф. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Согласовано	

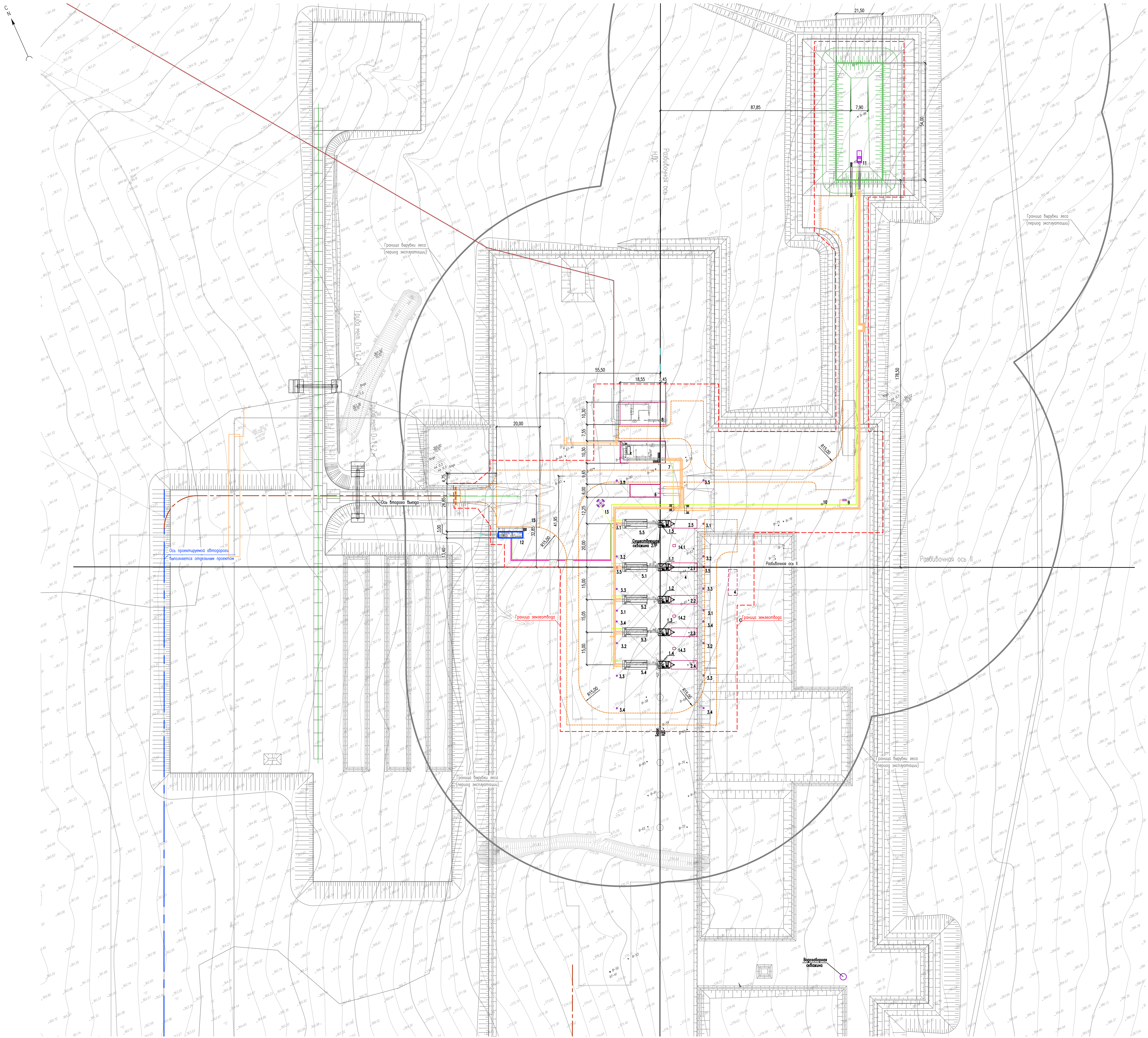


УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Обозначение	Наименование
—	Проектируемая трасса газопровода
—	Граница отвода на период эксплуатации
—	Граница зоны планируемого размещения линейного объекта

ЧОНФ.ГАЗ-КГС.27-П-ИЛО.02.00-ГЧ-001					
"Обустройство Вакунайского нефтегазоконденсатного месторождения. Куст скважин N 27"					
6	—	Зам.	10033-25	26.11.25	
Изм.	Колуч.	Лист	N'ок.	Погн.	Дата
Разраб.	Якимов				26.11.25
Проверил	Сухарева				26.11.25
Гл.спец.	Гульгирова				26.11.25
Н.контр.	Филатова О				26.11.25
ГИП	Шибанов				26.11.25
Ситуационный план М 1:25000					
Формат А2					Файл ЧОНФ.ГАЗ-КГС.27-П-ИЛО.02.00-ГЧ-001_6.dwg

СХЕМА ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА И СХЕМА ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТА М1:500



ЭКСПЛИКАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ		
Номер по плану	Наименование	Координаты координатной сетки
	Площадь участка застройки № 27	
	1 этап строительства	
7	Узел заезда СДН ДМ400 сблокированный с откатывающей рамой	
	2 этап строительства	
12	БЭП-10/0,4кВ	
13	Проектируемая мостовая с мостовым пролетом h=24м	
	3 этап строительства	
1.1	Устье дробящей сабжины с трубной обвязкой	
2.1	Площадь под приемные мосты, сблокированная с площадью под реконструкцию асфальта	
3.1	Место для крепления якорей оппакетов	4 шт.
4	Место хранения инвентарного узла глушения	
5.1	Арматурный блок	
6	Площадь для исследования сепаратора	
8	Место под узел приема СДН от участка 29	
14.1	Место для размещения ширины СУР	
9	Площадь под блок подачи газа на дежурную арматуру ГВУ	
10	Площадь под широкую установку ГВУ	
11	Факельный анкер	
15	Площадь для размещения пожарной техники	
	4 этап строительства	
1.5	Устье существующей сабжины 27Р	
2.5	Площадь под приемные мосты, сблокированная с площадью под реконструкцию асфальта	
3.5	Место для крепления якорей оппакетов	4 шт.
5.5	Арматурный блок	
	5 этап строительства	
1.2	Устье дробящей сабжины с трубной обвязкой	
2.2	Площадь под приемные мосты, сблокированная с площадью под реконструкцию асфальта	
3.2	Место для крепления якорей оппакетов	4 шт.
5.2	Арматурный блок	
	6 этап строительства	
1.3	Устье дробящей сабжины с трубной обвязкой	
2.3	Площадь под приемные мосты, сблокированная с площадью под реконструкцию асфальта	
3.3	Место для крепления якорей оппакетов	4 шт.
5.3	Арматурный блок	
14.2	Место для размещения ширины СУР	
	7 этап строительства	
1.4	Устье дробящей сабжины с трубной обвязкой	
2.4	Площадь под приемные мосты, сблокированная с площадью под реконструкцию асфальта	
3.4	Место для крепления якорей оппакетов	4 шт.
5.4	Арматурный блок	
14.3	Место для размещения ширины СУР	

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ	
Обозначение	Наименование
	Проектируемые здания и сооружения
	Проектируемые площадки
	Проектный откос
	Граница возможного проезда
	Шлабоформ механический
	Проектируемое ограждение
	Технологические сети


- 1 Генеральный план разработан на материалах инженерно-геодезических изысканий, выполненных ООО "Технологии проектирования" в январе – июне 2024 года, марте 2025 года.
- 2 Система высот – Балтийская. Система координат – МСК-14.
- 3 На основании СТУ покрытие подъездов к площадкам отсутствует.

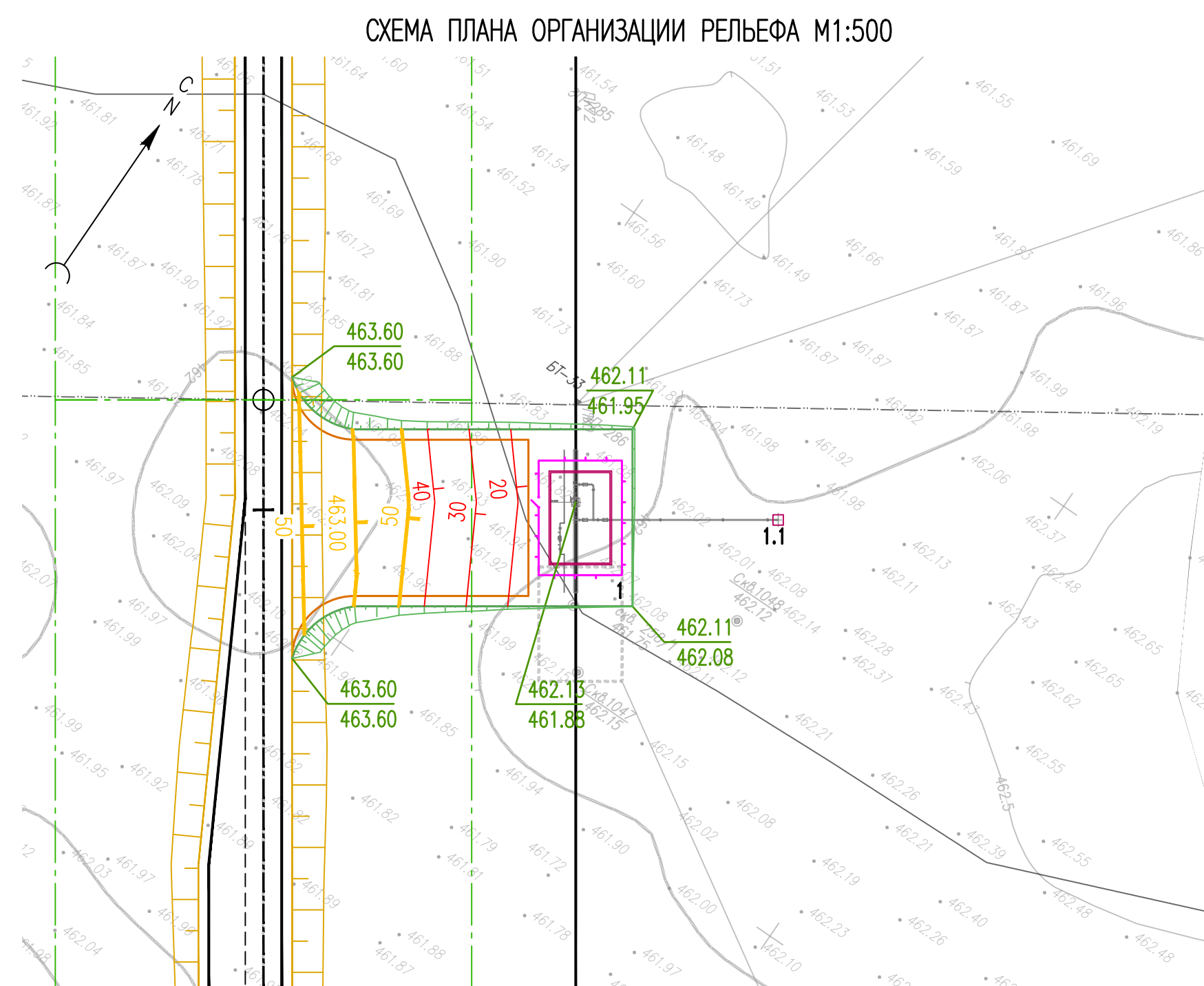
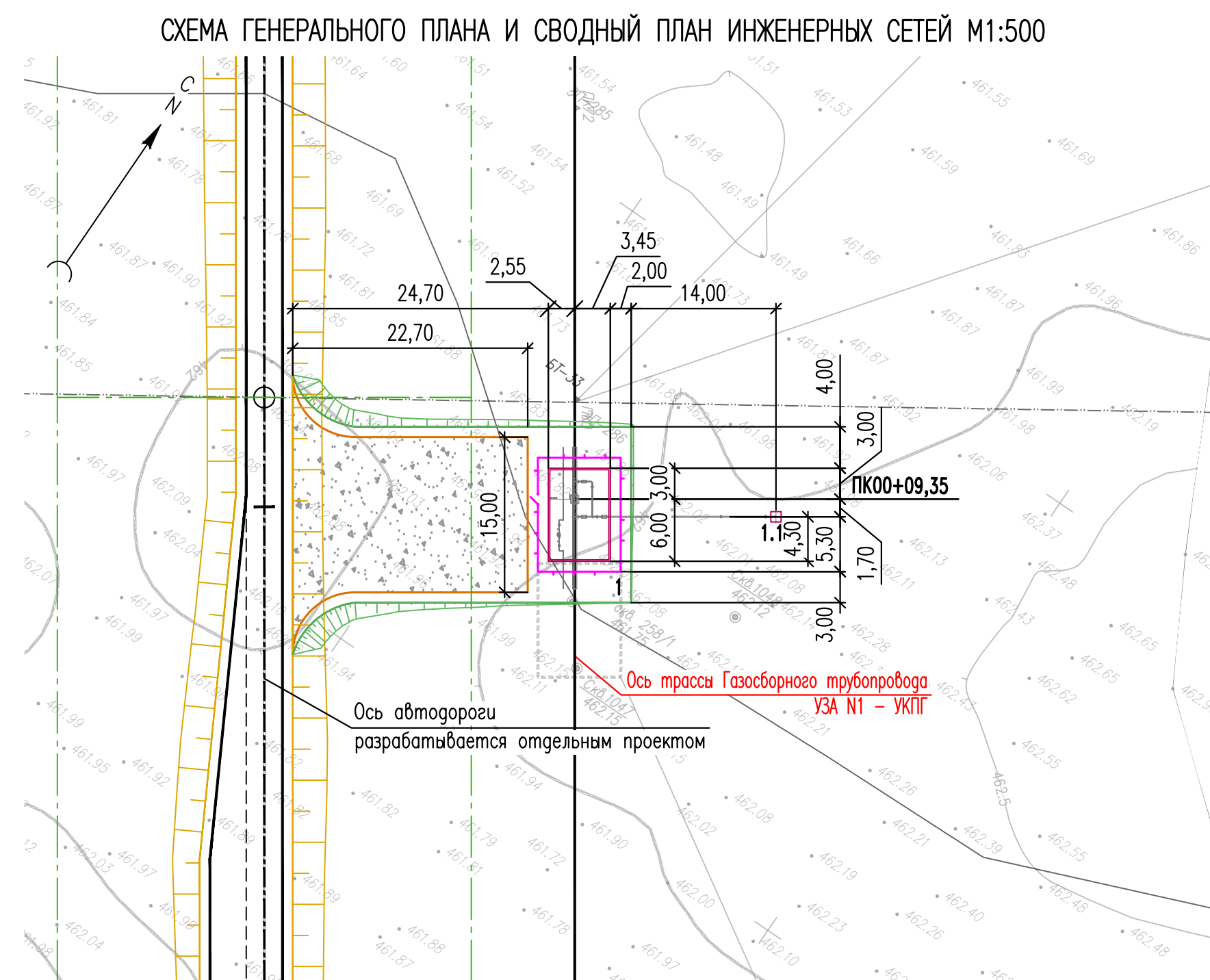
ЧОН.ГАЗ-КТС.27-П-ИЛО.02.00-ГЧ-002			
Обустройство Водяного нефтегазоснабжающего месторождения. Куст скважин № 27			
6	Зем. 1003-24	18.125	
Мас. 1003-24	Мас. 1003-24	Мас. 1003-24	
Пробир. 1003-24	Пробир. 1003-24	Пробир. 1003-24	
Газ. 1003-24	Газ. 1003-24	Газ. 1003-24	
Гидро. 1003-24	Гидро. 1003-24	Гидро. 1003-24	
Куст скважин №27	Страница	Лист	Листов
1	1	1	1
Схема генерального плана и схемы движения транспорта. М 1:500			
Исполн.	Проверен	18.125	
Ген. 18.125	Ш. 18.125	Ш. 18.125	
Формат А0			

[illegible]

Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сетки
	<u>Узел приема СОД DN400 совмещенный с узлом охранной запорной арматуры</u>	
1	Узел приема СОД DN400, совмещенный с узлом охранной запорной арматуры DN50 PN160 на ингибиторопробуде	






Обозначение	Наименование
—	Технологические сети

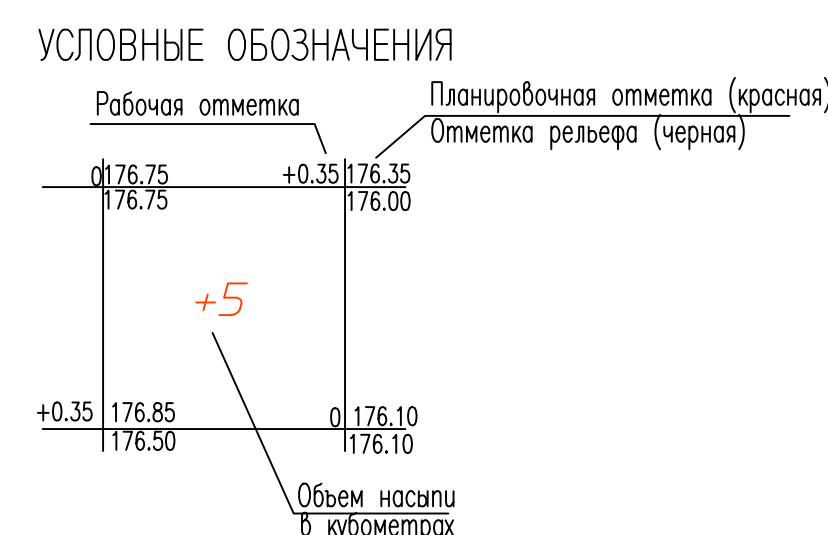
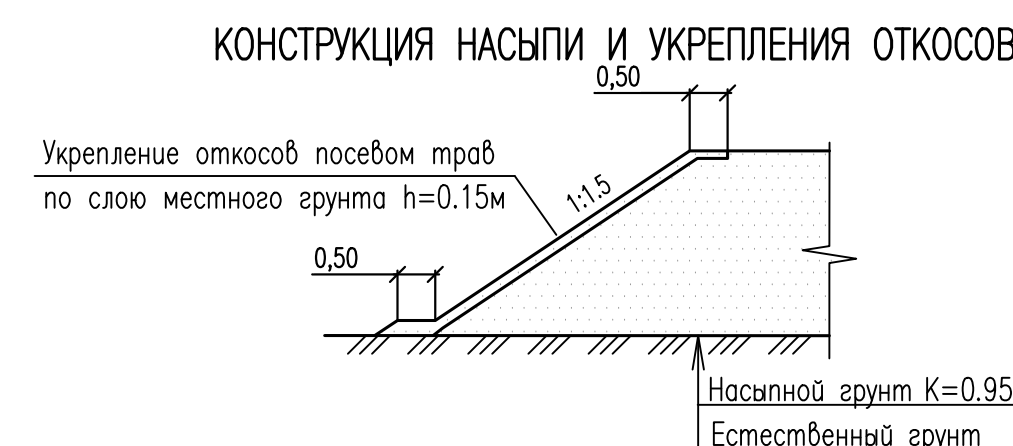
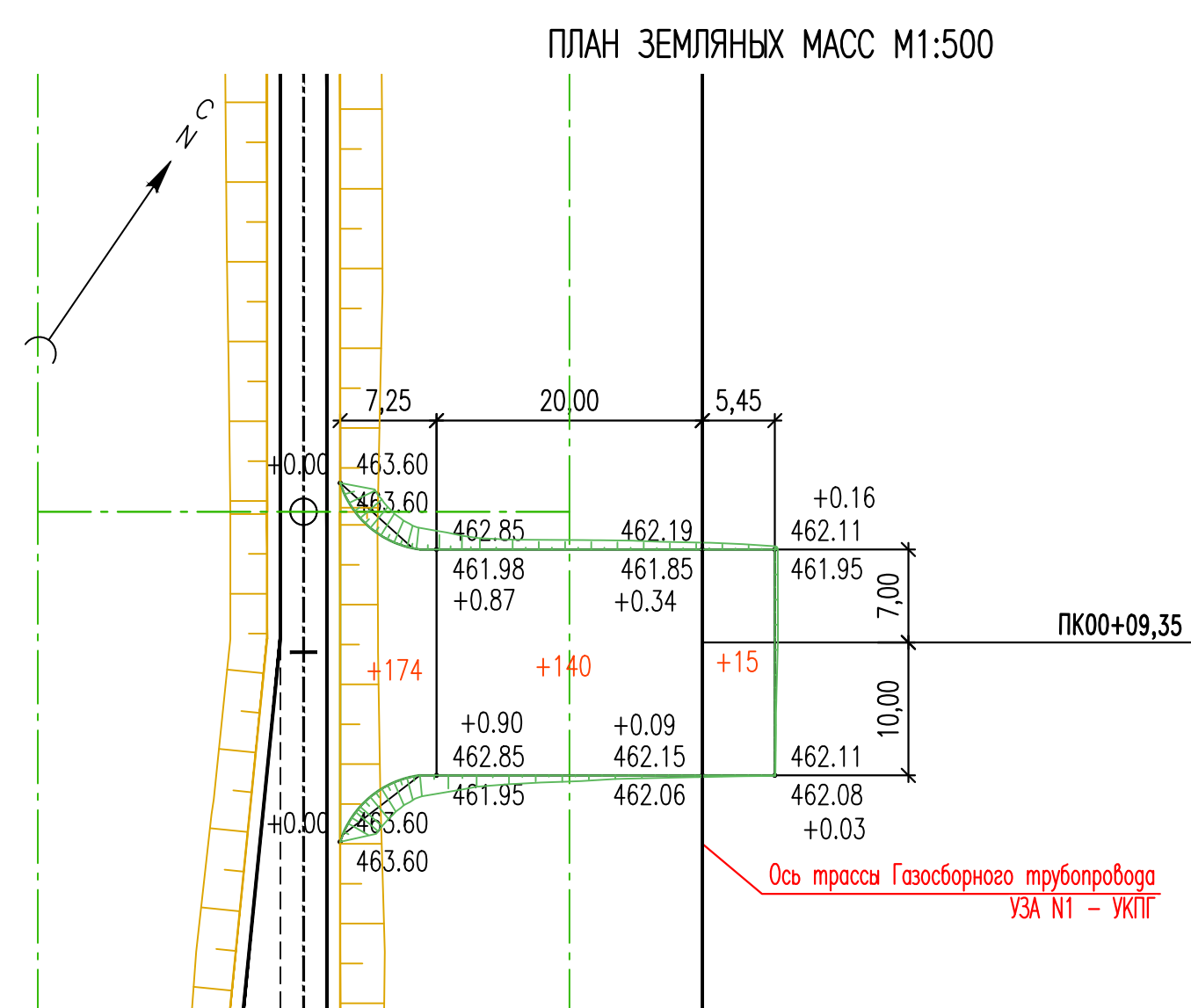
- | | | | | | | | | | | |
|-----------|------------|----------------------|----------|------------|----------|---|--|--------|------|--------|
| | | | | | | ЧОНФ.ГАЗ-КГС.27-П-ИЛО.02.00-ГЧ-005 | | | | |
| 6 | - | Зам. | 10033-25 | <i>Мяг</i> | 26.11.25 | "Обустройство Вакунайского нефтегазоконденсатного месторождения. Куст скважин N 27" | | | | |
| Изм. | Колуч. | Лист | N док. | Погн. | Дана | | | | | |
| Разраб. | Якимов | <i>Мяг</i> | | | 26.11.25 | Узел приема СОД,
собщенный с узлом охранной запорной арматуры | | Стадия | Лист | Листов |
| Проверил | Сухарева | <i>Сухарева</i> | | | 26.11.25 | | | П | | 1 |
| Гл. спец. | Гульдурова | <i>Г. Гульдурова</i> | | | 26.11.25 |  ГИПРОВОСТОКНЕФТЬ | | | | |
| Н.контр. | Поликашина | <i>Поликашина</i> | | | 26.11.25 | | | | | |
| ГИП | Шибанов | <i>Шибанов</i> | | | 26.11.25 | Схема генерального плана и сводный план инженерных сетей М1:500 | | | | |



ЭКСПЛИКАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ		
Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сетки
	<u>Узел запорной арматуры УЗА-001 ПК00+09.35 (по трассе ГСС от УЗА-001 до УКПГ)</u>	
1	Узел запорной арматуры DN400 PN125 (соединенный с узлом запорной арматуры DN50 PN160 на ингибиторопроводе) – УЗА-001	
1.1	Свеча продувочная	

ВЕДОМОСТЬ ОБЪЕМОВ РАБОТ		
Наименование		Количество
1 Укрепление откосов посевом трав по слою местного грунта h=0.15м	м2	72

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ	
Обозначение	Наименование
	Проектируемые здания и сооружения
	Проектируемые площадки
	Проектируемые условные проезды
	Проектируемый откос
	Проектируемое ограждение



Наименование грунта	Количество, м3		Приме- чание
	Насыпь (+)	Выемка (–)	
1. Грунт планировки территории площадки УЗА	329	–	
2. Грунт устройства откосов насыпи	27	–	
ИТОГО	356	–	
3. Поправка на уплотнение и потери при транспортировке 6%			
	21	–	
ВСЕГО	377	–	
4. Недостаток минерального грунта	–	377	
5. Итого перерабатываемого грунта	377	377	

Грунт откосов							
Итого, м3	Насыпь (+)	+174	+140	+15	Всего, м3	+329	+27
	Выемка (-)	--	--	--		--	--

Общая площадь насыпи = 574 м²
Общая площадь выемки = 0 м²
Общая площадь 0-области = 0 м²
Общая площадь картограммы = 574 м²

1. Генеральный план разработан на материалах инженерно-геодезических изысканий, выполненных ООО "Технологии проектирования" в январе – июне 2024 года, марте 2025 года.
2. Система высот – Балтийская. Система координат – МСК-14.


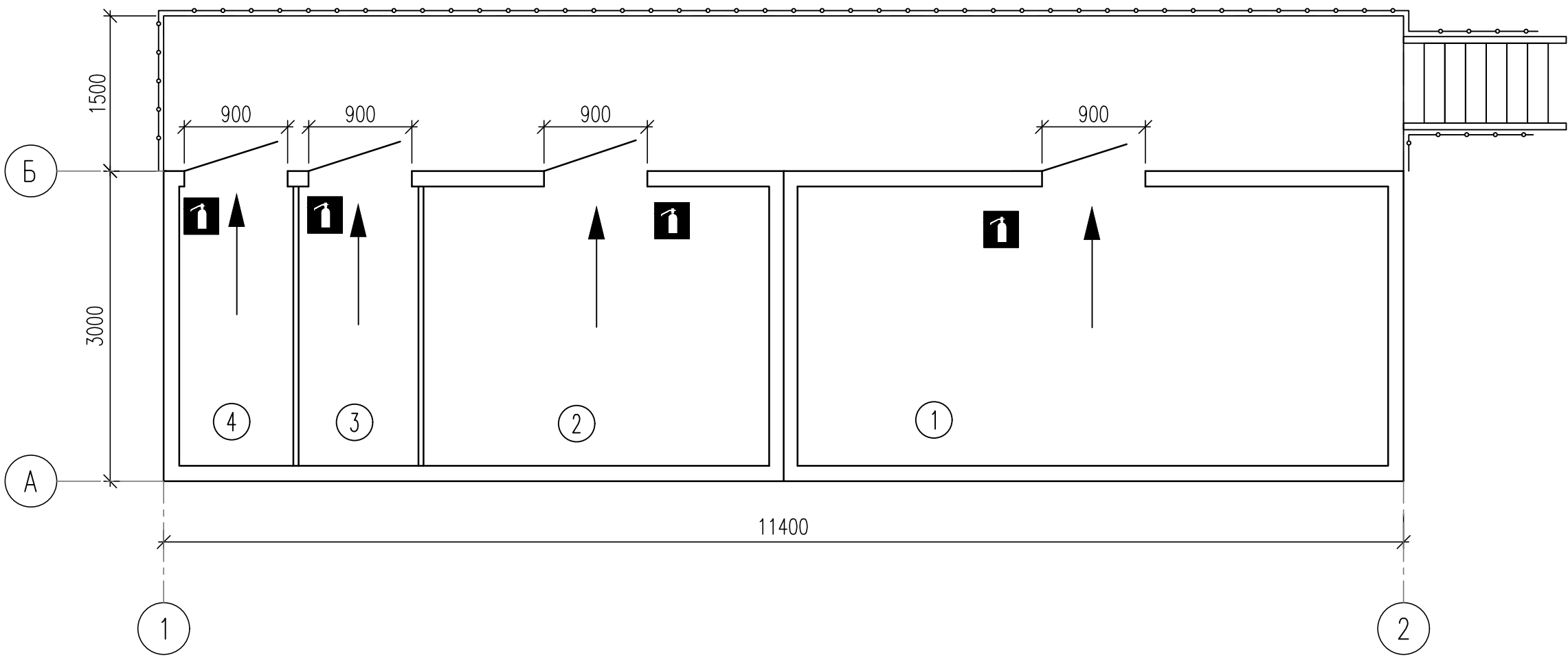
					ЧОНФ.ГАЗ-КГС.27-П-ИЛО.02.00-ГЧ-006		
5	-	Зам.	8807-25	Мел	13.10.25	"Обустройство Вакуайского нефтегазоконденсатного месторождения. Куст скважин N 27"	
Изм.	Колуч.	Лист	Игрок.	Погн.	Дата		
Разраб.	Якимов	Мел			13.10.25	Узел запорной арматуры УЗА-001	Станок
Проверил	Суарева	Мел			13.10.25		Лист
Гл. спец.	Гуздоврова	Мел			13.10.25		Листов
						П	1
Н. контр.	Полякашина	Мел			13.10.25	 ГИПРОВОСТОКНЕФТЬ	
ГИПРОП.	Шаболов	Мел			13.10.25		

СХЕМА ЭВАКУАЦИИ



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Обозначение	Наименование
	Направление движения людей из помещений
	Огнетушитель

1. Расположение огнетушителей показано условно и определяется на месте с учетом удобства применения и расположения технологического оборудования.

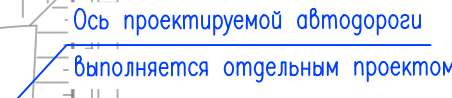
ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

Номер помеще-ния	Наименование	Площадь м ²	Кат. поме-ще-ния
1	Помещение ТМус	13,25	В3
2	Помещение РУНН	9,2	В3
3	Помещение трансформатора	4,03	В1
4	Помещение РУВН	3,0	В3

ЧОНФ.ГАЗ-КГС.27-П-ПБ.00.00-ГЧ-002					
"Обустройство Вакунайского нефтегазоконденсатного месторождения. Куст скважин N 27"					
5	-	Зам.	8331-25		14.10.25
Изм.	Кол.уч.	Лист	N°док.	Погн.	Дата
Разраб.	Борзов				14.10.25
Проверил	Федотов				14.10.25
Куст скважин N27. БЭЛП-10/0,4 кВ.					
Схема эвакуации					
Н.контр.	Поликашина				14.10.25
ГИП	Шибанов				14.10.25



Согласовано				
Взам. инв. N				
Погр. и дата				
Инв. N подл.				



1. Размещение пожарных щитов на площадке осуществляется в соответствии с требованиями п. 410 и приложения 6 к Правилам противопожарного режима в РФ.
2. Предельная защищаемая площадь 1 пожарным щитом ШП-В составляет 200 м².
3. Предельная защищаемая площадь 1 пожарным щитом ШП-Е составляет 400 м².
4. Место расположения пожарных щитов показано условно и определяется на месте с учетом удобства применения и расположения технологического оборудования.

[illegible]

Согласовано	14.10.25	
	Поликашина	
Н.контр		

Разрешение		Обозначение	ЧОНФ.ГАЗ-КГС.27-П-ПБ.00.00		
8331-25		Наименование объекта строительства	«Обустройство Вакунайского нефтегазоконденсатного месторождения. Куст скважин № 27»		
Изм.	Лист	Содержание изменения		Код	Примечание
5	С-001	Заменен.		3	Изменения к заданию на проектирование № 7 от 07.04.2025, № 8 от 12.05.2025, № 9 от 20.05.2025, № 10 от 03.06.2025, № 11 от 25.06.2025г.
	ТЧ-001	Заменен.			
	л.9,10, 11, 12	Откорректировано обоснование проектных решений промысловых трубопроводов.			
	л.14, 15	Откорректированы этапы строительства и количество добывающих скважин.			
	л.22	Добавлено описание конструктивных решений проектируемого здания.			
	л.27	В таблицу 6 добавлены категории по взрывопожарной опасности УЗА.			
	л.28	В таблице 7 откорректирован перечень объектов, защищаемых системой противопожарной защитой.			
	л.29, 30, 31, 32, 33	Добавлено описание по защите узла приема СОД ручной пожарной сигнализацией.			
	ГЧ-001	Заменен. В структурную схему добавлена площадка узла приема СОД.			
ГЧ-002	Заменен. Откорректированы габаритные размеры здания.				

Изм.внес	Борзов		14.10.25	АО «Гипровостокнефть» Отдел водоснабжения и канализации (ОВиК)	Лист	Листов
Составил	Борзов		14.10.25			
Утв.	Шибанов		14.10.25			1

ООО «ПромАльянс»
ул. Кировоградская, д. 9, корпус 1,
1 этаж, пом. II, комп. №21,
г. Москва, 117587



тел.: +7 (495) 120-21-71
e-mail: info@promalians.ru
http://www.promalians.ru
ОГРН 1187746373495, ОКПО 28134370
ИНН 7726427444, КПП 772601001

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «ПромАльянс»

СОГЛАСОВАНО

Исполнительный директор
крупного проекта «Чона газ»
ООО «ГПН-Развитие»

Е.С. Сухоруков
«22» 10 2024г.



К.В. Колонских
«22» 10 2024г.



ОТЧЕТ

ПО РАСЧЕТУ ПОЖАРНОГО РИСКА ОБЪЕКТА ЗАЩИТЫ
Обустройство Вакунайского нефтегазоконденсатного месторождения.
Куст скважин № 27

Российская Федерация, Иркутская область, Катангский район, Вакунайский лицензионный участок

Исполнители расчета

Руководитель отдела

должность разработчика

Б.М. Гаджимурадов

инициалы, фамилия

Москва 2024



СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование и адрес объекта защиты	5
2. Анализ пожарной опасности объекта защиты	7
2.1. Цель проведения расчета пожарного риска	7
2.2. Описание места расположения объекта защиты	12
2.3. Описание объектов, расположенных от объекта защиты на расстояниях, достаточность которых подтверждается расчетом, с указанием расстояний до них	12
2.4. График работы и данные о режиме рабочего времени персонала объекта	13
2.5. Расчетная численность и расчетное время пребывания третьих лиц за пределами объекта защиты в зонах, находящихся на расстояниях, достаточность которых подтверждается расчетом, а также иные сведения, используемые при проведении расчета	13
2.6. Перечень установок, рассматриваемых при расчете пожарного риска, с указанием их номеров на генеральном или ситуационном планах, данные о наличии систем обеспечения пожарной безопасности, а также иные специфичные сведения об объекте защиты с точки зрения обеспечения пожарной безопасности, ситуационный и генеральный планы земельного участка с экспликацией рассматриваемых зданий, сооружений, наружных установок, участков трубопроводов	13
2.7. Анализ пожарной опасности технологической среды и параметров технологических процессов на объекте, учитываемых методикой при проведении расчета и влияющие на итоговое значение пожарного риска	20
2.8. Перечень пожароопасных аварийных ситуаций и параметров для каждого технологического процесса	21
2.9. Перечень причин для каждого технологического процесса, возникновение которых позволяет характеризовать ситуацию как пожароопасную	22
2.10. Сценарии возникновения и развития пожара, влекущие за собой гибель людей и включающие в себя данные по частотам реализации инициирующих пожароопасных ситуаций (событий) для объекта защиты, а также по частотам возникновения пожара для помещений производственных зданий (с учетом их категорий по взрывопожарной и пожарной опасности)	25
2.11. Условные вероятности реализации воспламенения, с указанием источников данных	28
2.12. Построенные деревья событий для наружных установок и магистральных трубопроводов	29



3. Исходные данные для проведения расчета по оценке пожарного риска	31
3.1. Наименование и место расположения объекта защиты на генеральном или ситуационном плане (схеме размещения) объекта.	31
3.2. Необходимые для проведения расчетов данные о природно-климатических условиях, характерных для территории расположения объекта	31
3.3. Данные о распределении на объекте пожароопасных веществ и материалов, количестве и параметрах потоков опасных веществ, обращающихся (хранящихся) в технологической установке, в транспортных трубопроводах (каналах).	32
3.4. Термодинамические параметры используемых опасных веществ (температура, давление, агрегатное состояние и иное (при необходимости)).	35
3.5. Параметры пожарной опасности рассматриваемых опасных веществ (для типичных веществ - справочные данные, в случае отсутствия справочных данных - показатели пожарной опасности, определенные на основании требований нормативных документов).....	36
3.6. Данные о применяемых системах безопасности (наличие и места размещения запорной арматуры, о чувствительности и времени срабатывания систем контроля утечек, газоанализаторов, наличие систем контроля и управления системами безопасности, алгоритм работы системы при развитии аварии и иное (при необходимости)).	37
4. Наименование использованной методики расчета по оценке пожарного риска.....	40
5. Значения расчетных величин пожарного риска для объекта защиты	42
5.1. Перечень пожароопасных ситуаций и сценариев их развития, рассматриваемых при оценке пожарного риска, условные вероятности реализации пожароопасных ситуаций при разгерметизации оборудования, частоты реализации рассматриваемых сценариев развития пожароопасных ситуаций и пожаров, принятые массовые расходы для каждого типа возможных утечек, условия и допущения, принятые при проведении расчета на технологическом блоке	42
5.2. Характерные размеры зон поражения для различных диаметров истечения, расходов горючих веществ при истечении для случаев факельного горения, массы газов и (или) паров для сценариев пожара-вспышки, сгорания газопаровоздушного облака с образованием избыточного давления, площади пролива для сценариев пожара пролива, массы горючих веществ в емкостном	



оборудовании, участвующих в процессе образования огненного шара, условия и допущения, принятые при проведении расчета.	91
5.4. Оценка итоговой величины пожарного риска	110
6. Вывод о соответствии или несоответствии расчетных величин пожарного риска соответствующим нормативным значениям пожарных рисков, установленным Федеральным законом «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»	115
ПРИЛОЖЕНИЯ	117
Приложение 1. Обзорная карта-схема объекта	117
Приложение 2. План расположения оборудования объекта.....	118
Приложение 3. Моделирование динамики развития пожара и моделирование эвакуации для здания БЭЛП.....	119



1. НАИМЕНОВАНИЕ И АДРЕС ОБЪЕКТА ЗАЩИТЫ

Наименование объекта защиты: «Обустройство Вакунайского нефтегазоконденсатного месторождения. Куст скважин № 27».

Адрес объекта защиты: Российская Федерация, Иркутская область, Катангский район, Вакунайский лицензионный участок.

Полное наименование: Общество с ограниченной ответственностью «ГПН - Развитие».

Сокращенное наименование: ООО «ГПН - Развитие».

Юридический адрес: 197198, город Санкт-Петербург, Зоологический переулок, дом 2-4, лит. Б.

ОГРН: 1077762622574

Генеральный директор: Сарваров Айдар Расимович.

Исполнительный директор Крупного проекта «Чона газ» ООО «ГПН-Развитие»: Колонских К.В.

Тел.: +7 (812) 363-31-52

Электронная почта: Yarovaya.nv@yamal.gazprom-neft.ru

Определение расчетных величин пожарного риска на объекте осуществляется на основании:

1. Анализа пожарной опасности объекта;
2. Определения частоты реализации пожароопасных ситуаций;
3. Построения полей опасных факторов пожара для различных сценариев его развития;
4. Оценки последствий воздействия опасных факторов пожара на людей для различных сценариев его развития;
5. Наличия технических решений по обеспечению пожарной безопасности.

При проведении расчета пожарного риска использовались:

1. Градостроительный кодекс РФ № 190-ФЗ от 29.12.2004 г. (с изм. и доп.).
2. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ от 22.07.2008 г. (с изм. и доп.).
3. Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах. Утверждена приказом Министерства РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации



последствий стихийных бедствий № 404 от 10.07.2009 г. (с изм. на 14.12.2010 г.).

4. СП 231.1311500.2015 Обустройство нефтяных и газовых месторождений. Требования пожарной безопасности.

5. СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» (акт. ред. СНиП 23-02-99*).

6. СП 505.1311500.2021 Расчет пожарного риска. Требования к оформлению.

7. Постановление Правительства Российской Федерации от 22 июля 2020 года N 1084 «О порядке проведения расчетов по оценке пожарного риска».

8. ГОСТ 12.1.004-91*. Пожарная безопасность. Общие требования.

9. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения: Справ. изд.: в 2 книгах; кн. 2 / А.Н. Баратов, А.Я. Корольченко, Г.Н. Кравчук и др. - М.: Химия, 1990. - 384 с.

10. Пособие по определению расчетных величин пожарного риска для производственных объектов», 2-е издание, ВНИИПО МЧС России, 2019.

11. Пособие по применению СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности», ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2014.

12. Проектная и рабочая документация «Обустройство Вакунайского нефтегазоконденсатного месторождения. Куст скважин №27».

13. Специальные технические условия на проектирование и строительство в части обеспечения пожарной безопасности объекта «Обустройство Вакунайского нефтегазоконденсатного месторождения. Куст скважин №27».



2. АНАЛИЗ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ОБЪЕКТА ЗАЩИТЫ

2.1. Цель проведения расчета пожарного риска

Расчет проводится с целью подтверждения эффективности мероприятий, разработанных в рамках специальных технических условий.

Разработка СТУ обусловлена отсутствием нормативных требований пожарной безопасности к:

- объектам нефтегазодобывающей промышленности с проектированием кустовых площадок газовых/газоконденсатных скважин с расстояниями между устьями не менее 15 м.

Кроме того, имеются отступления от требований нормативной документации по пожарной безопасности в части:

- исключения ограждения территории кустовой площадки для газоконденсатных скважин земляным валом высотой не менее 1 м с шириной бровки по верху не менее 0,5 м (п. 7.1.8 СП 231.1311500.2015).

Перечень мероприятий, направленных на обеспечение требуемого уровня пожарной безопасности объекта защиты

Требования пожарной безопасности к генеральному плану

Минимальные противопожарные расстояния от устьев скважин, сооружений и наружных установок категорий А, Б, АН, БН по взрывопожарной и пожарной опасности до сооружений, не относящихся к Объекту, следует принимать в соответствии с СП 231.1311500.2015.

Минимальные расстояния между зданиями и сооружениями, а также устройство внутриплощадочных дорог следует принимать в соответствии с СП 231.1311500.2015 и требованиями настоящих СТУ.

На кустовой площадке №27 количество газовых/газоконденсатных скважин должно быть не более 10, при этом минимально допустимые расстояния должны быть:

- между устьями газовых/газоконденсатных скважин — не менее 15 метров.

- ГФУ должна размещаться от устьев скважин на расстоянии не менее 100 м.

Кустовую площадку №27 допускается не ограждать земляным валом высотой не менее 1 м с шириной бровки по верху не менее 0,5 м при величине конденсатно-газового фактора не более 540 г/м³.

Требования к системам контроля, управления и противоаварийной защиты



На Объекте защиты следует обеспечить бесперебойное функционирование автоматизированных систем контроля, управления, для останова технологических объектов в случае недопустимого отклонения технологического режима от нормальных – эксплуатационных уровней.

Автоматизация объекта защиты должна обеспечивать установку соответствующего оборудования, полноту сбора информации о работе, сигнализацию об аварийных отклонениях технологических параметров, автоматическое отключение скважин при нарушении режима работы, контроль состояния воздушной среды с дистанционным отключением технологического оборудования. Технические параметры, места установки и типы устанавливаемого оборудования, запорной арматуры определяются проектной организацией.

При эксплуатации каждая газоконденсатная скважина на кустовой площадке №27 для автоматического аварийного отключения должна быть оборудована клапаном-отсекателем, расположенным в составе обвязки скважин, срабатывающий по аварийному повышению или падению давления.

Обвязка устьевой арматуры должна быть оборудована приборами местного и дистанционного измерения давления, а также должен быть обеспечен непрерывный мониторинг заданных параметров (уставок) по давлению.

Запорная арматура, клапаны и другие устройства, предназначенные для аварийного отключения оборудования, если они могут подвергнуться воздействию пожара, должны сохранять работоспособность в условиях возможного пожара в течение времени, необходимого для выполнения возложенных на них функций.

Для дистанционного отключения подачи ингибитора на трубопроводах предусмотреть установку электроприводных запорных клапанов с дистанционным управлением.

Требования к системе обнаружения утечек горючих газов и паров

Система обнаружения утечек взрывоопасных газов должна проектироваться с учетом требований раздела 6.6 СП 231.1311500.2015 и обеспечивать выполнение следующих функций:

— непрерывного мониторинга мест возможных утечек (скоплений) горючих газов и паров;



- сигнализации (предупредительной и аварийной) об обнаружении опасных концентраций горючих газов и (или) паров с указанием места расположения зоны загазованности;
- срабатывание по соответствующему алгоритму исполнительных систем и устройств противоаварийной защиты;
- светозвукового оповещения персонала о загазованности и передача сигналов об обнаружении опасных концентраций горючих газов в помещение с постоянным присутствием дежурного персонала.

Скважины кустовой площадки №27 должны быть оборудованы системой обнаружения утечек (скоплений) горючих газов и паров с применением стационарных датчиков (газоанализаторов) НКПР непрерывного действия, устанавливаемых на открытых участках с учетом границ взрывоопасной зоны.

Газоанализаторы должны иметь установку (настройку) порогов на уровнях 20% и 50% нижнего концентрационного предела распространения пламени (НКПР) смеси горючих газов и (или) паров с учетом компонентного состава добываемого флюида:

- при достижении порога 20% НКПР система обнаружения утечек (скоплений) горючих газов и паров должна формировать предупредительный сигнал на включение световой и звуковой (предупредительной) сигнализации на площадке куста скважин №27 и передачу предупредительного сигнала в помещение с постоянным пребыванием дежурного персонала.

- при достижении порога 50% НКПР система обнаружения утечек (скоплений) горючих газов и паров должна формировать аварийный сигналы на включение световой и звуковой (аварийной) сигнализации на площадке куста скважин №27 и передачу аварийного сигнала в помещение с постоянным пребыванием дежурного персонала, а также аварийного останова (отключения) технологического процесса либо отдельных систем (аппаратов, оборудования, трубопроводов) технологического процесса (автоматически либо автоматизировано по команде оператора) по алгоритму, установленному проектом.

Предусмотреть вывод сигнала о срабатывании и неисправности датчиков (газоанализаторов) НКПР в помещение с постоянным пребыванием дежурного персонала.

Места установки и количество автоматических датчиков (газоанализаторов) НКПР определить проектом, исходя из требования



максимально быстрого обнаружения утечек взрывоопасных газов и требований промышленной безопасности.

Требования пожарной безопасности к системам обнаружения пожара

Оснащение зданий, сооружений, помещений и оборудования куста скважин автоматическими системами пожарной сигнализации следует выполнять согласно СП 486.1311500.2020, СП 231.1311500.2015 и настоящих СТУ.

Элементы системы противопожарной сигнализации, устанавливаемые на открытом воздухе, должны быть защищены от воздействия климатических факторов внешней среды (иметь соответствующие температурные режимы эксплуатации и защиту от влаги).

Предусмотреть передачу сигналов о возникновении пожара системами автоматической пожарной сигнализации в диспетчерский пункт с круглосуточным пребыванием персонала.

Требования пожарной безопасности к системе оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре

Проектирование СОУЭ следует предусматривать в соответствии с положениями Федерального закона от 22.07.2008 года №123–ФЗ, СП 3.13130.2009, СП 231.1311500.2015 и настоящих СТУ.

В зданиях и сооружениях объекта защиты на площадке куста скважин №27 должна быть предусмотрена СОУЭ 1-го типа (в том числе во взрывозащищенном исполнении с учетом классов зон пожарной взрывоопасной опасности на установках категории АН).

Допускается использование различных типов СОУЭ, классифицируемых в соответствии с таблицей 1 СП 3.13130.2009, в различных зонах пожарного оповещения.

Элементы СОУЭ, устанавливаемые на открытом воздухе, предусматриваются с защитой от воздействия климатических факторов внешней среды (имеют соответствующие температурные режимы эксплуатации и защиту от влаги).

Требования пожарной безопасности к источникам наружного противопожарного водоснабжения

Проектирование систем наружного противопожарного водоснабжения Объекта защиты следует осуществлять в соответствии с требованиями



Федерального закона от 22.07.2008 года №123–ФЗ и СП 231.1311500.2015 в части не противоречащей СТУ.

Противопожарную защиту Объекта допускается осуществлять первичными средствами и мобильными средствами пожаротушения.

Пожаротушение и охлаждение технологического оборудования Объекта следует осуществлять от пожарных автомобилей (мобильных средств пожаротушения).

Требования пожарной безопасности к электроснабжению

Электроснабжение систем противопожарной защиты Объекта должно быть выполнено в соответствии с требованиями СП 231.1311500.2015 и СП 6.13130.

Применяемые кабели систем противопожарной защиты Объекта должны соответствовать требованиям ГОСТ 31565-2012.

Организационно-технические мероприятия

На Объекте защиты следует предусмотреть организационно-технические мероприятия в соответствии с требованиями Федерального закона от 22.07.2008 года №123–ФЗ, ППР и СП 231.1311500.2015.

Организационно-технические мероприятия также должны включать:

Объект должен быть оборудован молниезащитой в соответствии с требованиями СО-153-34.21.122-2003.

Организационно-технические мероприятия должны учитывать требования ГОСТ 12.1.004-91.

Работники, в зависимости от условий работы и принятой технологии производства должны быть обеспечены соответствующими средствами индивидуальной и коллективной защиты.

На объекте должны регулярно проводиться пожарно-тактические учения и тренировки персонала с привлечением необходимых сил и средств пожарной охраны и служб предприятия по утвержденному плану.

В инструкции о мерах пожарной безопасности, разрабатываемой в соответствии с требованиями Правил противопожарного режима в Российской Федерации (Утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 г. №1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации»), дополнительно должны быть предусмотрены мероприятия по обеспечению персонала средствами радиосвязи с диспетчерской при нахождении на Объекте.



На кустовой площадке №27 предусмотреть разработку Плана тушения пожара (либо корректировку существующего).

Эффективность мероприятий по обеспечению безопасности людей при пожаре должна быть подтверждена расчетом пожарного риска, выполненным в соответствии с методикой определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах, утвержденной приказом МЧС России от 10.07.2009 № 404, в том числе с учетом:

— расстояния между устьями газовых/газоконденсатных скважин — не менее 15 метров.

Для объекта защиты в связи со спецификой функционирования технологического процесса допускается увеличение индивидуального пожарного риска до одной десятичной в год в соответствии с ч.3 ст.93 Федерального закона от 22.07.2008 года №123–ФЗ с учетом предусмотренных мер по обучению персонала объекта действиям при пожаре и по социальной защите работников, компенсирующих их работу в условиях повышенного риска (помимо обязательных на Федеральном уровне мероприятий предусмотрена социальная защита как в случае штатного режима работы, так и в случае чрезвычайной ситуации).

2.2. Описание места расположения объекта защиты

В административном отношении район работ расположен в Российской Федерации, Иркутской области, Катангском районе, Вакунайском лицензионном участке.

Куст скважин № 27 расположен в 277,7 км на юго-запад от г. Ленск, в 190 км на северо-запад от пгт. Витим, в 111 км на северо-восток от с. Преображенка.

Доставка сотрудников осуществляется авиатранспортом до аэропорта «Талакан», автотранспортом по дорогам с твердым покрытием до места проведения работ, непосредственно на участке изысканий передвижения выполнялись на гусеничном транспорте. Аэропорт «Талакан» расположен в 93,7 км на юго-восток от участка проведения работ.

2.3. Описание объектов, расположенных от объекта защиты на расстояниях, достаточность которых подтверждается расчетом, с указанием расстояний до них

Отсутствуют объекты, расстояния до которых необходимо подтверждать расчетом.



2.4. График работы и данные о режиме рабочего времени персонала объекта

Контроль и управление объектами обустройства Вакунайского НГКМ предусматривается осуществлять из помещения операторной в общежитии с АБК, предусмотренной в рамках проекта: «Обустройство Тымпучиканского нефтегазоконденсатного месторождения. Опорная база промысла с вахтовым жилым комплексом».

Персонал для обслуживания куста скважин и линейных трубопроводов был определен в проектной документации «Обустройство Тымпучиканского нефтегазоконденсатного месторождения. Опорная база промысла с вахтовым жилым комплексом». Увеличение персонала проектом «Обустройство Вакунайского нефтегазоконденсатного месторождения. Куст скважин № 27» не предусмотрено.

2.5. Расчетная численность и расчетное время пребывания третьих лиц за пределами объекта защиты в зонах, находящихся на расстояниях, достаточность которых подтверждается расчетом, а также иные сведения, используемые при проведении расчета

Третьи лица вблизи объекта защиты отсутствуют

2.6. Перечень установок, рассматриваемых при расчете пожарного риска, с указанием их номеров на генеральном или ситуационном планах, данные о наличии систем обеспечения пожарной безопасности, а также иные специфичные сведения об объекте защиты с точки зрения обеспечения пожарной безопасности, ситуационный и генеральный планы земельного участка с экспликацией рассматриваемых зданий, сооружений, наружных установок, участков трубопроводов

На основании Задания на проектирование разработаны основные технические решения по обустройству куста добывающих скважин №27 Вакунайского нефтегазоконденсатного месторождения.

Общий фонд добывающих скважин обустраиваемого куста составляет 9 шт.

Расчетное давление для выкидных газопроводов до клапана отсекаателя составляет 16,0 МПа, после – 10,8 МПа.

Расчетное давление для проектируемых трубопроводов от газовых скважин после клапана-отсекателя принято 10,8 МПа, для оборудования и



запорно-регулирующей арматуры (ЗРА) на данных линиях расчетное давление принято 16,0 МПа.

Расчетное давление метанолопроводов на кустах составляет 16,0 МПа.

Расчетное давление трубопроводов системы сбора составляет 10,8 МПа.

Режим работы проектируемых сооружений – круглосуточный, расчетное время работы 8760 ч/год.

Срок эксплуатации проектируемых сооружений – 20 лет, нормативный срок эксплуатации трубопроводов - 20 лет.

Сбор продукции скважин осуществляется в пределах куста по технологическим трубопроводам, проложенным надземно. Границей проектирования являются, с одной стороны, фланцы фонтанной арматуры, с другой стороны – ограждение УКПГ, на которое продукция поступает от газового куста №27.

Установка фонтанной арматуры полного заводского изготовления предусматривается по проекту бурения скважин. Фонтанная устьевая арматура предназначена для герметизации устья скважины, пропуска добываемой среды в нужном направлении, подвешивания лифтовой колонны НКТ со скважинным оборудованием. Для обслуживания фонтанной арматуры предусматриваются площадки обслуживания.

В состав основного технологического оборудования входит арматурный блок, который представляет собой участок выкидного и сбросного (на ГФУ) надземных трубопроводов с запорной, регулирующей и предохранительной арматурой и приборами КИП. Эти сооружения расположены на открытом воздухе.

Арматурный блок включает следующее оборудование:

- измерение расхода продукции скважины;
- подачу метанола в выкидной трубопровод и в ствол скважины;
- переключение подачи газа на горизонтальную факельную установку при проведении технологических операций на скважине;
- автоматическое перекрытие потока газа при повышении или понижении давления в трубопроводе;
- дистанционное измерение давления и температуры потока газа;
- измерение расхода ингибитора гидратообразования на скважину.

Арматурные блоки скважин №1 - №9, представляют собой изделие полной заводской готовности, с оборудованием, арматурой и трубопроводами на единой раме, с выполненными межблочными электрическими соединениями, которое устанавливается на свайное основание и подключается



к шлейфу скважины. Для проведения работ по капитальному ремонту скважин участок выкидного трубопровода от фонтанной арматуры до арматурного блока газовых скважин предусматривается съемным на фланцах.

Каждая скважина на кусте оборудуется задвижкой с ручным приводом, регулирующим устройством, механическим клапаном-отсекателем с электромагнитным дублером, расположенными в обвязке арматурного блока скважин №1 - №9.

Клапан-отсекатель, расположенный в арматурном блоке, предназначен для защиты выкидного трубопровода от превышения давления, закрытие которого происходит в случае превышения давления в выкидном трубопроводе. Также закрытие клапана-отсекателя происходит в случае порыва трубопровода и падения давления. Клапан-отсекатель предусмотрен в нормально-открытом исполнении. Так как клапан-отсекатель оснащен электромагнитным дублером, то его автоматическое закрытие предусмотрено при пожаре и загазованности 50% НКПР на одной из технологических площадок куста.

После клапана-отсекателя продукция скважин по выкидному трубопроводу поступает в эксплуатационный коллектор и далее на УКПГ.

Для исключения гидратообразования во время эксплуатации газосборных трубопроводов предусмотрена подача на устья скважин метанола из метанолопровода от УКПГ до кустовой площадки. Расчётное давление метанолопровода и запорной арматуры на линиях подачи метанола принято равным максимальному давлению, развиваемому насосом при закрытой задвижке со стороны нагнетания на УКПГ. Подача метанола предусматривается в трубное и затрубное пространство скважины.

Для отключения подачи метанола в составе узла запуска СОД устанавливается отключающая запорная арматура с электроприводом.

Замер дебита скважин предусматривается при помощи ультразвукового расходомера газа, расположенного в обвязке арматурного блока скважины. Расходомер предназначен для измерения, вычисления и регистрации расхода и передачи информации в операторную промысла.

Для сжигания газа, при продувке скважин, предусматривается горизонтальная факельная установка с дистанционным розжигом и контролем пламени. На трубопроводе подачи газа на факел предусмотрено измерение расхода газа.

ГФУ устанавливается в факельном амбаре в обваловании.



В составе ГФУ предусмотрен розжиг факела от баллонов с пропаном (блок подачи газа на дежурную горелку ГФУ). Блок предназначен для редуцирования газа, который подается от баллонов с пропаном на дежурную горелку. Блок подачи газа расположен за пределами обвалования амбара вне пределов теплового действия горелки ГФУ.

На факельном коллекторе DN100 предусмотрен узел подключения передвижного замерного сепаратора, который будет использоваться для периодических замеров дебита и исследований скважин. После замера и исследований газ подается в газосборный коллектор или на ГФУ. Трубопровод подачи газа на ГФУ прокладывается с уклоном 0,003 в сторону амбара.

К фонтанной арматуре предусматривается подключение инвентарного узла глушения скважин. Узел для подключения задавочного агрегата расположен не менее, чем в 15 м от скважины.

На всех технологических площадках куста предусмотрен контроль загазованности с использованием датчиков контроля загазованности. Срабатывание предупредительной сигнализации производится при 20% НКПР, аварийная сигнализация срабатывает при 50% НКПР.

На выходе с куста №27 размещается узел запуска СОД, на котором предусмотрена запорная арматура K27-XV-002 DN400 PN125 с электроприводом для отключения куста от системы промысловых трубопроводов. Автоматическое отключение куста газовых скважин от системы сбора газа производится в следующих случаях:

- при падении / превышении давления до или после запорной арматуры;
- при пожаре на кустовой площадке;
- при загазованности на одной из технологических площадок куста 50% НКПР.

Проектом предусматривается возможность продувки участка проектируемого промыслового трубопровода на ГФУ в случае аварии или ремонта на линейной части.

На трубопроводе подачи метанола с УКПГ предусмотрена запорная арматура с электроприводом K27-XV-003 DN50 PN160, которая также автоматически закрывается по указанным выше событиям.

Границей технологических трубопроводов на кусте скважин является ответный фланец отсекающей запорной арматуры K27-XV-002 на выходе с куста.



Исполнению кабельной продукции должно соответствовать ГОСТ 31565-2012 и СП 6.13130.2021

Перечень проектируемых объектов куста скважин №27 приведен в таблице ниже.



Таблица 1 - Перечень проектируемых объектов куста скважин №27

Скважина	Диаметр фонтанн ой арматур ы, мм	Устьевое давление, МПа	Длина выкидного трубопрово да скважины, м	Диаметр выкидного трубопрово да скважины, мм	Давление в выкидном трубопрово де скважины, Рраб/Ррасч МПа	Дебит скважины по газу, млн м ³ /сут / по конденсату, т/сут	Длина метанолоп ровода скважины, м	Диаметр метанолопр овода скважины, мм	Давление в метанолопр оводе, Рраб/Ррасч МПа
1.	АФК6- 100- 65х21	1,394 – 11,781	26	114х8	16/10,8	газ – 0,041... 0,316 конденсат – 0,62...6,83	26	32х3,5	16
2.	АФК6- 100- 65х21	1,393 – 11,842	26	114х8	16/10,8	газ – 0,005... 0,582 конденсат – 0,07...10,19	26	32х3,5	16
3.	АФК6- 100- 65х21	1,488 – 11,708	26	114х8	16/10,8	газ – 0,0002... 0,335 конденсат – 0,003...7,18	26	32х3,5	16
4.	АФК6- 100- 65х21	1,390 – 12,005	26	114х8	16/10,8	газ – 0,033... 0,349 конденсат – 0,50...7,34	26	32х3,5	16
5.	АФК6- 100- 65х21	1,393 – 11,995	26	114х8	16/10,8	газ – 0,013... 0,415 конденсат – 0,20...8,80	26	32х3,5	16



Скважина	Диаметр фонтанной арматуры, мм	Устьевое давление, МПа	Длина выкидного трубопровода скважины, м	Диаметр выкидного трубопровода скважины, мм	Давление в выкидном трубопроводе скважины, Рраб/Ррасч МПа	Дебит скважины по газу, млн м ³ /сут / по конденсату, т/сут	Длина метаноопровода скважины, м	Диаметр метаноопровода скважины, мм	Давление в метаноопроводе, Рраб/Ррасч МПа
6.	АФК6-100-65х21	1,390 – 12,251	26	114х8	16/10,8	газ – 0,005...0,610 конденсат – 0,07...10,56	26	32х3,5	16
7.	АФК6-100-65х21	1,390 – 12,282	26	114х8	16/10,8	газ – 0,038...0,562 конденсат – 0,57...9,66	26	32х3,5	16
8.	АФК6-100-65х21	1,393 – 11,851	26	114х8	16/10,8	газ – 0,005...0,555 конденсат – 0,07...9,60	26	32х3,5	16
9.	АФК6-100-65х21	1,390 – 11,152	26	114х8	16/10,8	газ – 0,099...0,235 конденсат – 1,48...4,80	26	32х3,5	16
Длина коллектора газа 426х12 – 275 м Длина коллектора метанола 57х6 – 275 м									

Обзорная карта-схема объекта приведена в Приложении 1.

План расположения оборудования объекта приведен в Приложении 2.



2.7. Анализ пожарной опасности технологической среды и параметров технологических процессов на объекте, учитываемых методикой при проведении расчета и влияющие на итоговое значение пожарного риска

Основными физическими эффектами при авариях на кустах газовых скважин являются следующие:

- газопроявления, возникающие в результате нарушения баланса давления в забойной зоне ствола скважины;

- утечки газа на этапе эксплуатации скважин. Утечки из оборудования устья и обвязки скважины возможны через трещины, щели, неплотности прокладок. При воспламенении истекающей струи газа открытое пламя или тепловое излучение может привести к разгерметизации соседних элементов оборудования и появлению новых утечек. В случае несвоевременной ликвидации утечка может перерасти в фонтанирование;

- фонтанирование. Фонтанирование на эксплуатируемой скважине возникает в результате постепенного увеличения масштаба утечки, разрушения устьевого оборудования или обвязки скважины, в результате деформации и последующей механической поломки формирующих скважину труб. Может иметь два исхода: фонтанирование с воспламенением газа и образованием вертикальной, наклонной или настильной струи пламени (поражающие факторы: разлет осколков, воздушная волна сжатия, скоростной напор струи газа, прямое воздействие пламени, тепловое излучение); фонтанирование без воспламенения газа с дальнейшим рассеиванием газа в ОС (поражающие факторы: разлет осколков, воздушная волна сжатия, скоростной напор струи газа, загазованность).

Обобщенная схема развития аварии на одной из скважин кустовой площадки представлена на рисунке 1.

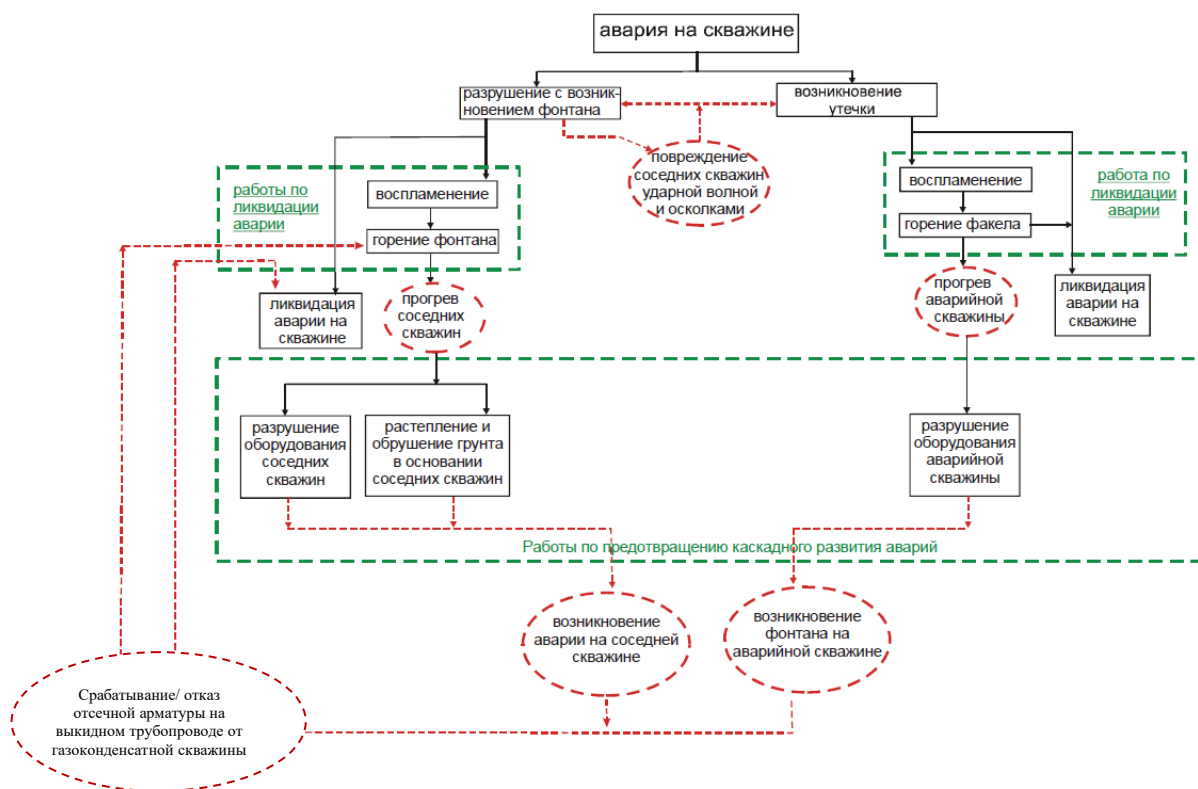


Рисунок 1- Схема развития аварии на скважинах кустовой площадки

2.8. Перечень пожароопасных аварийных ситуаций и параметров для каждого технологического процесса

Пожарная опасность вещества – состояние вещества, характеризующееся возможностью возникновения горения или взрыва.

Обязательным условием возгорания вещества является наличие источника зажигания.

Источник зажигания – это средство энергетического воздействия, инициирующее возникновение горения.

На практике чаще всего рассматриваются тепловые источники зажигания. Основными показателями источника зажигания являются вид теплового источника и параметры воспламеняющей способности (достаточность запаса тепловой энергии) для начала термического разложения вещества.

Причиной развития аварий на кусте скважин может быть появление энергетического (теплового) источника зажигания с параметрами, достаточными для воспламенения паровоздушной смеси, что предопределяет возникновение очага зажигания, инициирующего пожар (взрыв).

Наиболее вероятными энергетическими источниками являются:



- электрическая искра (дуга) при коротком замыкании;
- разряд статического электричества при проведении технологических операций;
- искрение электрооборудования, несоответствующего по исполнению категории и группе горючей среды;
- открытое пламя (зажженная спичка, лампа) и искры при газосварочных и других огневых работах;
- несоблюдение режима курения;
- отсутствие или неисправность искрогасителей на двигателях внутреннего сгорания;
- нагрев отдельных узлов и поверхностей технологического оборудования выше допустимой температуры при перегрузке электросети и оборудования;
- разряды атмосферного электричества при неисправности, неправильном конструктивном исполнении или отказе защищающего молниеотвода.

2.9. Перечень причин для каждого технологического процесса, возникновение которых позволяет характеризовать ситуацию как пожароопасную

Из анализа свойств обрабатываемых на рассматриваемом объекте веществ можно сделать вывод, что разгерметизация трубопроводов и оборудования ведет к выбросу воспламеняющихся газов, с возможностью последующего воспламенения от источников воспламенения.

Причины возникновения аварийных ситуаций на промышленном объекте можно условно объединить в следующие взаимосвязанные группы:

- отказы (неполадки) оборудования и трубопроводов;
- ошибочные действия персонала;
- внешние воздействия природного и техногенного характера.

Ниже рассматриваются возможные причины возникновения аварии на данном производстве и кратко анализируются возможные последствия.

Причины, связанные с отказами трубопроводов и оборудования

К основным причинам, связанным с отказами трубопроводов и оборудования, относятся:

- прекращение подачи энергоресурсов (электроэнергии, пара, газа и т.п.);
- коррозия трубопроводов и оборудования;



- физический износ, механическое повреждение или температурная деформация трубопроводов и оборудования;
- причины, связанные с типовыми процессами.

Прекращение подачи энергоресурсов

Прекращение подачи энергоресурсов может привести к нарушению нормального режима работы трубопроводов и оборудования, выходу параметров за критические значения и созданию аварийной ситуации.

Коррозия трубопроводов и оборудования

Коррозия трубопроводов и оборудования может стать причиной частичной разгерметизации. Исходя из анализа аварий на аналогичных объектах, можно сделать вывод, что коррозионное разрушение, при достаточной прочности конструкции трубопроводов и оборудования, чаще всего имеет локальный характер и не приводит к серьезным последствиям. Однако при несвоевременной локализации, оно может привести к цепному развитию аварийной ситуации.

Физический износ, механическое повреждение или температурная деформация трубопроводов и оборудования

Физический износ, механические повреждения или температурная деформация трубопроводов и оборудования может привести как к частичному, так и к полному разрушению трубопровода и возникновению аварийной ситуации любого масштаба.

Причины, связанные с типовыми процессами

Все типовые процессы, протекающие на рассматриваемом объекте, можно отнести к гидродинамическим.

Трубопроводные системы являются источником повышенной опасности из-за большого количества сварных и фланцевых соединений, запорной и регулирующей арматуры, жестких условий работы и значительных объемов веществ, перемещаемых по ним.

Причинами разгерметизации могут быть:

- остаточные напряжения в материале трубопроводов в сочетании с напряжениями, возникающими при монтаже и ремонте, вызывают поломку элементов запорных устройств, прокладок, образование трещин, разрывы трубопроводов;
- разрушения под воздействием температурных деформаций;
- гидравлические удары;
- вибрация;
- превышения давления и т.п.



Причины, связанные с ошибками персонала

При недостаточно высоком уровне автоматизации технологического процесса от обслуживающего персонала требуется высокая квалификация и повышенное внимание. Особую опасность представляют ошибки при пуске и остановке оборудования, ведении ремонтных, профилактических и других работ, связанных с неустойчивыми переходными режимами, с освобождением и заполнением оборудования опасными веществами. В случае неправильных действий персонала существует возможность разгерметизации системы и возникновения крупномасштабной аварии.

Источники зажигания

Основные источники зажигания на нормально работающем оборудовании – проявление атмосферного электричества, самовозгорание пирофоров, разряды статического электричества и механические удары при отборе проб и замере уровня, искры электроустановок и электрооборудования в невзрывоопасном исполнении, технологические огневые устройства, факельные установки.

Источниками зажигания при пожарах, возникших от загазованности, служили автомобили; факелы для сжигания сбросовых газов; искры от контактов магнитных пускателей и другого электрооборудования; открытый огонь и курение.

Причины, связанные с внешними воздействиями природного и техногенного характера

К внешним воздействиям природного и техногенного характера можно отнести:

- грозовые разряды и разряды от статического электричества;
- смерч, ураган, лесные пожары;
- снежные заносы и понижение температуры воздуха;
- подвижку, просадку, пучение грунтов;
- опасности, связанные с опасными промышленными объектами, расположенными в районе объекта;
- опасности, связанные с перевозкой опасных грузов в районе расположения объекта;
- специально спланированную диверсию.

Все вышеперечисленные факторы могут привести к разгерметизации трубопроводов и оборудования и явиться причиной возникновения на рассматриваемом объекте аварийной ситуации любого масштаба.



2.10. Сценарии возникновения и развития пожара, влекущие за собой гибель людей и включающие в себя данные по частотам реализации инициирующих пожароопасных ситуаций (событий) для объекта защиты, а также по частотам возникновения пожара для помещений производственных зданий (с учетом их категорий по взрывопожарной и пожарной опасности)

Исходя из особенностей технологического процесса добычи газа и эксплуатации кустов скважин можно выделить следующие группы сценариев аварии, возможных на рассматриваемом объекте, приведенные в таблице ниже.

Рассмотрены пять вариантов разгерметизации: разрыв, отверстия 100 мм, 50 мм, 25мм, 12,5 мм.

Для снижения воздействия углекислотной коррозии предлагается совместная подача по одному трубопроводу ингибитора коррозии и ингибитора гидратообразования (метанола) от площадки УКПГ перед регулятором давления в выкидную линию каждой скважины. Трубопроводы метанола имеют маленький диаметр (57 и 32 мм), аварии на них носят локальный характер и не ведут к смертельному поражению персонала и далее в работе не рассматриваются.

Таблица 2– Типовые сценарии развития аварий, возможных на рассматриваемом кусте скважин

Номер сценария	Описание сценария
Газоконденсатные скважины и газопроводы	
C0 (Истечение газа без возгорания)	Полная или частичная разгерметизация обсадных колонн, подземного оборудования скважин, фонтанной арматуры, трубопроводной обвязки скважин → истечение газа из отверстия разгерметизации → отсутствие воспламенения истекающего газа → загрязнение окружающей среды
C1 (Горение настильной струи газа – горизонтальный факел)	Полная или частичная разгерметизация обсадных колонн, подземного оборудования скважин, фонтанной арматуры, трубопроводной обвязки скважин → истечение газа из отверстия разгерметизации в режиме высокоскоростной струи, направленной вдоль поверхности земли → воспламенение истекающего газа → возникновение пожара в виде настильного факела → термическое воздействие на технологическое оборудование, соседние скважины, технические средства ликвидации фонтанирования и личный состав противофонтанных подразделений → повреждение фонтанной арматуры и трубопроводной обвязки, запорной



Номер сценария	Описание сценария
	арматуры и другого оборудования скважин, получение людьми ожогов различной степени тяжести, а также травм от осколков
С2 (Горение вертикальной струи газа – вертикальный факел)	Полная или частичная разгерметизация обсадных колонн, подземного оборудования скважин, фонтанной арматуры, трубопроводной обвязки скважин → истечение газа из отверстия разгерметизации в режиме высокоскоростной струи, направленной вертикально вверх → воспламенение истекающего газа → возникновение пожара в виде вертикального факела → термическое воздействие на технологическое оборудование, соседние скважины, технические средства ликвидации фонтанирования и личный состав противofонтанных подразделений → повреждение фонтанной арматуры и трубопроводной обвязки, запорной арматуры и другого оборудования скважин, получение людьми ожогов различной степени тяжести, а также травм от осколков
С3 (Дефлаграционное горение облака ТВС на открытом пространстве)	Полная или частичная разгерметизация обсадных колонн, подземного оборудования скважин, фонтанной арматуры, трубопроводной обвязки скважин → истечение газа из отверстия разгерметизации → образование и распространение облака ТВС → возникновение в зоне облака ТВС источника зажигания или условий для самовоспламенения → воспламенение облака ТВС с образованием волны давления → термическое воздействие на технологическое оборудование, соседние скважины → повреждение фонтанной арматуры и трубопроводной обвязки, запорной арматуры и другого оборудования скважин, получение людьми ожогов различной степени тяжести, а также травм от осколков
С4 (Сгорание облака ТВС на открытом пространстве в режиме «пожар – вспышка»)	Полная или частичная разгерметизация обсадных колонн, подземного оборудования скважин, фонтанной арматуры, трубопроводной обвязки скважин → истечение газа из отверстия разгерметизации → образование и распространение облака ТВС → возникновение в зоне облака ТВС источника зажигания или условий для самовоспламенения → воспламенение облака ТВС с образованием волны давления, малой амплитуды и видимого фронта распространения пламени → термическое воздействие на технологическое оборудование, соседние скважины → повреждение фонтанной арматуры и трубопроводной обвязки, запорной арматуры и другого оборудования скважин, получение



Номер сценария	Описание сценария
	людьми ожогов различной степени тяжести

Определение частоты возникновения аварий на эксплуатационных скважинах при полной разгерметизации скважины принято в соответствии с Методикой определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах, утвержденной приказом Министерства РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий от 10.07.2009 г. № 404 в зависимости от диаметра фонтанной арматуры.

В качестве составляющих куста скважин, на которых возможно возникновение аварий на этапе эксплуатации, рассмотрены следующие составляющие:

- добывающие газоконденсатные скважины;
- технологические трубопроводы.

Применительно к рассматриваемому кусту скважин источники пожароопасных ситуаций с указанием рассматриваемых сценариев приведены в таблице ниже.

Таблица 3 - Источники пожароопасных ситуаций

Наименование составляющей	Наименование сценария	Код сценария
Добывающие газоконденсатные скважины	Горизонтальный факел	C1
	Вертикальный факел	C2
	Взрыв облака ТВС	C3
	Пожар-вспышка	C4
Трубопровод газа	Горизонтальный факел	C1
	Вертикальный факел	C2
	Взрыв облака ТВС	C3
	Пожар-вспышка	C4

Частота полной разгерметизации скважины на площадке куста принята согласно СТО Газпром 2-2.3-400-2009 – $4,0 \cdot 10^{-6}$ 1/год (аварии с длительным фонтанированием и разрушением надземного оборудования аварийной скважины на этапе эксплуатации); частичной разгерметизации (отверстия 50, 25 и 12,5 мм) – $1,2 \cdot 10^{-3}$ 1/год (аварии на этапе эксплуатации).

Частоты реализации инициирующих пожароопасных событий для трубопроводов на площадках куста приняты согласно Приложения № 1 к «Методике определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах», утв. Приказом МЧС от 10.07.2009 г. № 404 и приведены в таблице ниже.



Таблица 4 - Частоты реализации инициирующих пожароопасные ситуации событий

Диаметр трубопровода, мм	Частота утечек, (м ³ • год ⁻¹)				
	Малая (диаметр отверстия 12,5 мм)	Средняя (диаметр отверстия 25 мм)	Значительная (диаметр отверстия 50 мм)	Большая (диаметр отверстия 100 мм)	Разрыв
50	$5,7 \cdot 10^{-6}$	$2,4 \cdot 10^{-6}$	-	-	$1,4 \cdot 10^{-6}$
100	$2,8 \cdot 10^{-6}$	$1,2 \cdot 10^{-6}$	$4,7 \cdot 10^{-7}$	-	$2,4 \cdot 10^{-7}$
150	$1,9 \cdot 10^{-6}$	$7,9 \cdot 10^{-7}$	$3,1 \cdot 10^{-7}$	$1,3 \cdot 10^{-7}$	$2,5 \cdot 10^{-8}$
250	$1,1 \cdot 10^{-6}$	$4,7 \cdot 10^{-7}$	$1,9 \cdot 10^{-7}$	$7,8 \cdot 10^{-8}$	$1,5 \cdot 10^{-8}$
600	$4,7 \cdot 10^{-7}$	$2,0 \cdot 10^{-7}$	$7,9 \cdot 10^{-8}$	$3,4 \cdot 10^{-8}$	$6,4 \cdot 10^{-9}$
900	$3,1 \cdot 10^{-7}$	$1,3 \cdot 10^{-7}$	$5,2 \cdot 10^{-8}$	$2,2 \cdot 10^{-8}$	$4,2 \cdot 10^{-9}$
1200	$2,4 \cdot 10^{-7}$	$9,8 \cdot 10^{-8}$	$3,9 \cdot 10^{-8}$	$1,7 \cdot 10^{-8}$	$3,2 \cdot 10^{-9}$

2.11. Условные вероятности реализации воспламенения, с указанием источников данных

Условная вероятность мгновенного воспламенения зависит от массового расхода истечения.

Согласно п. 13 «Методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах», утв. Приказом МЧС № 404 от 10 июля 2009 г. при расчете риска используются данные о гидрометеорологической обстановке в районе размещения рассматриваемого куста скважин. Для образования облака ТВС необходимы определённые метеоусловия, а именно штиль. Согласно исходным данным среднегодовое значение вероятности штиля по метеостанции Комака составляет 52%.

Условная вероятность мгновенного воспламенения и воспламенения с задержкой с соответствии с Методикой определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах. Утверждена приказом Министерства РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий № 404 приведены в таблице ниже.

Таблица 5 - Условная вероятность мгновенного воспламенения и воспламенения с задержкой



Массовый расход истечения, кг/с		Условная вероятность мгновенного воспламенения			Условная вероятность последующего воспламенения при отсутствии мгновенного воспламенения			Условная вероятность сгорания с образованием избыточного давления при образовании горючего газопаровоздушного облака и его последующем воспламенении		
Диапазон	Номинальное среднее значение	Газ	двухфазная смесь	жидкость	газ	двухфазная смесь	жидкость	газ	двухфазная смесь	жидкость
Малый (<1)	0,5	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,080	0,080	0,050
Средний (1 - 50)	10	0,035	0,035	0,015	0,036	0,036	0,015	0,240	0,240	0,050
Большой (>50)	100	0,150	0,150	0,040	0,176	0,176	0,042	0,600	0,600	0,050
Полный разрыв	Не определено	0,200	0,200	0,050	0,240	0,240	0,061	0,600	0,600	0,100

Условная вероятность реализации горизонтального факела составляет 0,67.

2.12. Построенные деревья событий для наружных установок и магистральных трубопроводов

Графические изображения деревьев событий для аварий, возможных на рассматриваемых объектах, представлены ниже на рисунках ниже.

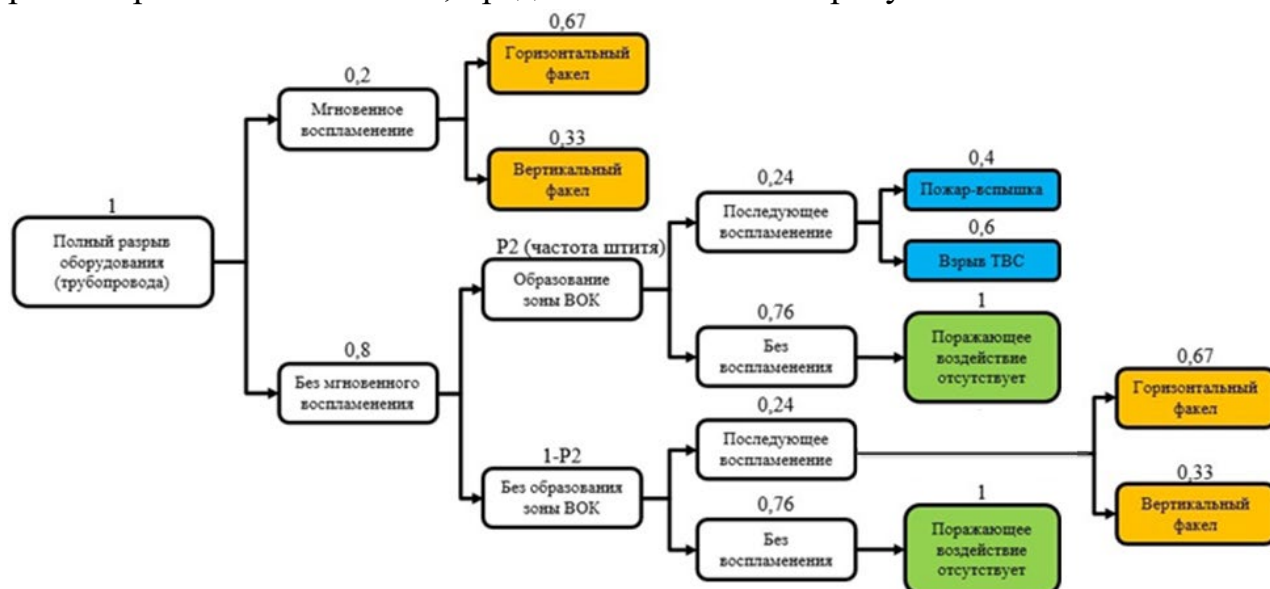




Рисунок 2 - «Дерево событий» при реализации аварии, связанной с разгерметизацией газовой скважины, газосборных трубопроводов на полное разрушение

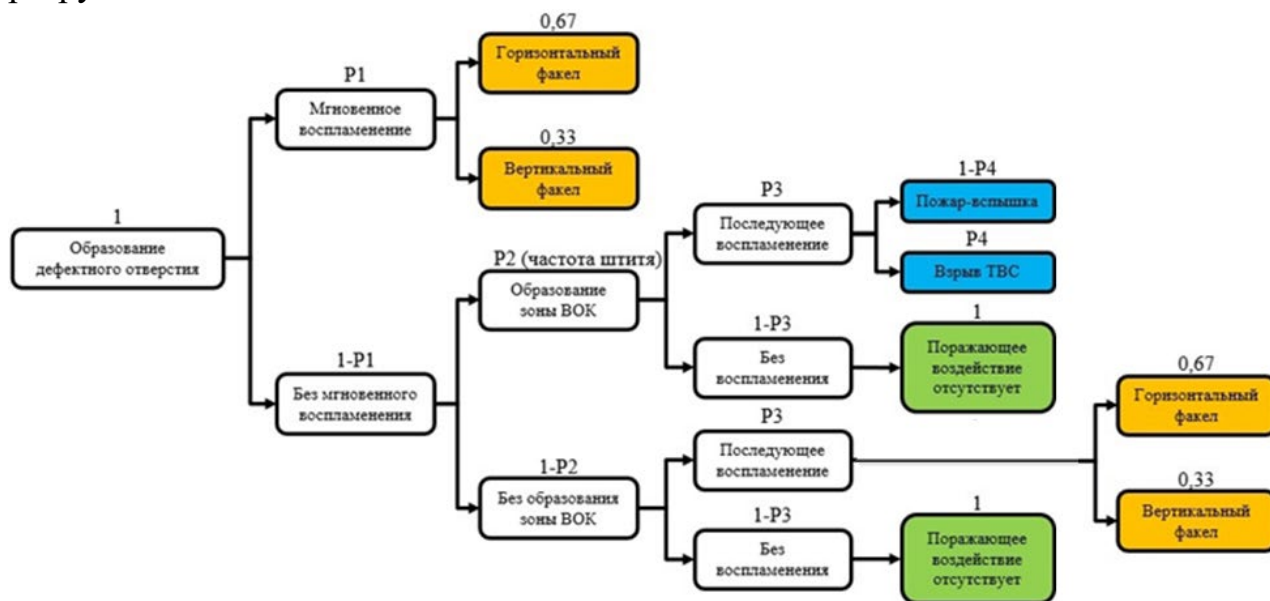


Рисунок 3 - «Дерево событий» при реализации аварии, связанной с разгерметизацией газовой скважины, газосборных трубопроводов на частичное разрушение

Условные обозначения:

P1 - условная вероятность мгновенного воспламенения

P2 - среднегодовое значение вероятности штиля

P3 - условная вероятность последующего воспламенения при отсутствии мгновенного воспламенения

P4 - условная вероятность сгорания с образованием избыточного давления при образовании горючего газопаровоздушного облака и его последующем воспламенении



3. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАСЧЕТА ПО ОЦЕНКЕ ПОЖАРНОГО РИСКА

3.1. Наименование и место расположения объекта защиты на генеральном или ситуационном плане (схеме размещения) объекта.

Обзорная карта-схема объекта приведен в Приложении 1.

Планы расположения оборудования объекта приведен в Приложении 2.

В административном отношении район работ расположен в Российской Федерации, Иркутской области, Катангском районе, Вакунайском лицензионном участке.

3.2. Необходимые для проведения расчетов данные о природно-климатических условиях, характерных для территории расположения объекта

Характеристика климата составлена данным метеостанции Комака, обобщённым за многолетний период, предоставленным ФГБУ «Якутским УГМС» и дополнена характеристиками из СП 131.13330.2020 по метеостанции Витим. Тем не менее для проектирования рекомендуется принимать характеристики с опорной метеостанции, которой в данной случае является Комака.

Климат района изысканий — резко континентальный с большими годовыми колебаниями температур и недостаточным количеством выпадающих осадков.

Зима (октябрь—апрель) — самое продолжительное время года. В этот период преобладает антициклональный тип погоды — ясный, морозный и сухой. Число штилей при этом достигает 30—70 %, а средняя скорость ветра редко превышает 2 м/с. Безветрие в сочетании с небольшим притоком солнечного тепла приводит к выхолаживанию воздуха и его застою, от чего температура его падает до $-50...-60$ °С. Частично столь низкие температуры обусловлены также мощными температурными инверсиями.

Весна наступает в мае под влиянием выноса тёплых воздушных масс из южных широт. Усиливается циклоническая деятельность. Погода в весенний период — неустойчивая и ветреная (средняя скорость ветра 2,5—3,5 м/с). Часты снегопады; осадки увеличиваются по сравнению с зимой почти в три раза. Температура воздуха повышается интенсивно — до 15 °С от месяца к месяцу. Однако в тылу циклонов часто наблюдаются вторжения холодных арктических масс, вызывающих возврат холодов, при которых в мае температура может падать до -20 °С.



Лето (июнь—август) сопровождается усиленным прогреванием территории, в связи с чем устанавливается пониженное атмосферное давление. Циклоническая деятельность и увеличение абсолютной влажности обуславливают наибольшее в году количество осадков — порядка 100 мм за три летних месяца; такая сравнительно небольшая величина связаны с недостаточной активностью циклонов, достигающих рассматриваемого района в окклюдированном состоянии. Абсолютные максимумы температуры достигают +39,2 °С. Сочетание высоких температур и малого количества осадков вызывает в отдельные годы засухи.

Осень, начинающаяся в сентябре, характеризуется усиленным вторжением арктических масс в тылу циклонов, а также приходом антициклонов с севера. Постепенно устанавливается ясная морозная погода. Падение температур осенью также быстро, как и рост их весной. В октябре обычно уже устанавливается зимний режим погоды.

Среднегодовая температура воздуха равняется минус 6,7°С. Наиболее холодным месяцем является январь, наиболее теплым — июль. Максимальная температура воздуха за весь период наблюдений составляет 39°С, минимальная температура воздуха составляет минус 61°С.

Таблица 6 – Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-30,5	-26,9	-16,6	-4,3	5,5	13,8	16,6	12,6	4,7	-5,3	-20,2	-29,0	-6,7

Таблица 7 – Абсолютный минимум температуры воздуха, °С

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-61	-59	-52	-45	-22	-9	-5	-9	-18	-39	-54	-58	-61

Таблица 8 – Абсолютный максимум температуры воздуха, °С

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
2	5	14	20	33	36	39	35	28	19	7	2	39

Таблица 9 – Повторяемость (%) направления ветра и штилей за год

С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
11	5	3	4	28	23	18	8	52

Все проектируемые трассы проходят по водоразделу бассейнов рек Тыпучикан и Вакунайка, поэтому находятся вне зоны затопления поверхностных водных объектов.

3.3. Данные о распределении на объекте пожароопасных веществ и материалов, количестве и параметрах потоков опасных веществ, обращающихся (хранящихся) в технологической установке, в транспортных трубопроводах (каналах).



Перечень оборудования и трубопроводов с ОВ на рассматриваемом кусте скважин приведен в таблице ниже.

Таблица 10 – Перечень оборудования и трубопроводов с ОВ

№ поз. по схеме	Наименование оборудования, материал	Кол-во единиц или длина	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Количество ОВ, т
1.1	Скважина №1	1	Кустовая площадка №27	добыча газа	АФК6-100-65х21 Дебит: газ – 0,041... 0,316 млн м ³ /сут конденсат – 0,62...6,83 т/сут	-
1.2	Скважина №2	1	Кустовая площадка №27	добыча газа	АФК6-100-65х21 Дебит: газ – 0,005... 0,582 млн м ³ /сут конденсат – 0,07...10,19 т/сут	-
1.3	Скважина №3	1	Кустовая площадка №27	добыча газа	АФК6-100-65х21 Дебит: газ – 0,0002... 0,335 млн м ³ /сут конденсат – 0,003...7,18 т/сут	-
1.4	Скважина №4	1	Кустовая площадка №27	добыча газа	АФК6-100-65х21 Дебит: газ – 0,033... 0,349 млн м ³ /сут конденсат – 0,50...7,34 т/сут	-
1.5	Скважина №5	1	Кустовая площадка №27	добыча газа	АФК6-100-65х21 Дебит: газ – 0,013... 0,415 млн м ³ /сут конденсат – 0,20...8,80 т/сут	-
1.6	Скважина №6	1	Кустовая площадка №27	добыча газа	АФК6-100-65х21 Дебит: газ – 0,005... 0,610 млн м ³ /сут конденсат – 0,07...10,56 т/сут	-
1.7	Скважина №7	1	Кустовая площадка №27	добыча газа	АФК6-100-65х21 Дебит: газ – 0,038... 0,562 млн м ³ /сут конденсат – 0,57...9,66 т/сут	-



№ поз. по схеме	Наименование оборудования, материал	Кол-во единиц или длина	Расположение	Назначение	Техническая характеристика	Количество ОВ, т
1.8	Скважина №8	1	Кустовая площадка №27	добыча газа	АФК6-100-65x21 Дебит: газ – 0,005... 0,555 млн м³/сут конденсат – 0,07...9,60 т/сут	-
1.9	Скважина №9	1	Кустовая площадка №27	добыча газа	АФК6-100-65x21 Дебит: газ – 0,099... 0,235 млн м³/сут конденсат – 1,48...4,80 т/сут	-
Трубопроводы						
-	Выкидной трубопровод скв. №1	26 м	Кустовая площадка №27	Транспорт газа	D=114x8 мм; P= 16,0/10,8 МПа	0,011
-	Выкидной трубопровод скв. №2	26 м	Кустовая площадка №27	Транспорт газа	D=114x8 мм; P= 16,0/10,8 МПа	0,011
-	Выкидной трубопровод скв. №3	26 м	Кустовая площадка №27	Транспорт газа	D=114x8 мм; P= 16,0/10,8 МПа	0,011
-	Выкидной трубопровод скв. №4	26 м	Кустовая площадка №27	Транспорт газа	D=114x8 мм; P= 16,0/10,8 МПа	0,011
-	Выкидной трубопровод скв. №5	26 м	Кустовая площадка №27	Транспорт газа	D=114x8 мм; P= 16,0/10,8 МПа	0,011
-	Выкидной трубопровод скв. №6	26 м	Кустовая площадка №27	Транспорт газа	D=114x8 мм; P= 16,0/10,8 МПа	0,011
-	Выкидной трубопровод скв. №7	26 м	Кустовая площадка №27	Транспорт газа	D=114x8 мм; P= 16,0/10,8 МПа	0,011
-	Выкидной трубопровод скв. №8	26 м	Кустовая площадка №27	Транспорт газа	D=114x8 мм; P= 16,0/10,8 МПа	0,011
-	Выкидной трубопровод скв. №9	26 м	Кустовая площадка №27	Транспорт газа	D=114x8 мм; P= 16,0/10,8 МПа	0,011



№ поз. по схеме	Наименован ие оборудовани я, материал	Кол-во единиц или длина	Расположени е	Назначение	Техническая характеристика	Количество ОВ, т
-	Коллектор газа	275 м	Кустовая площадка №27	Транспорт газа	D=426x12 мм; P _{расч.} = 10,8 МПа	2,64

3.4. Термодинамические параметры используемых опасных веществ (температура, давление, агрегатное состояние и иное (при необходимости)).

Термодинамические параметры используемых опасных веществ приведены в таблице ниже.

Таблица 11 – Термодинамические параметры используемых опасных веществ

№ поз. по схеме	Наименование оборудования, материал	ОВ	Термодинамические параметры		
			агр. состояние	давление, МПа	температура, °C
1.1	Скважина №1	газоконденсатная смесь	газ	P _{уст} = 1,394 – 11,781 МПа	T= до +40 °C
1.2	Скважина №2	газоконденсатная смесь	газ	P _{уст} = 1,393 – 11,842 МПа	T= до +40 °C
1.3	Скважина №3	газоконденсатная смесь	газ	P _{уст} = 1,488 – 11,708 МПа	T= до +40 °C
1.4	Скважина №4	газоконденсатная смесь	газ	P _{уст} = 1,390 – 12,005 МПа	T= до +40 °C
1.5	Скважина №5	газоконденсатная смесь	газ	P _{уст} = 1,393 – 11,995 МПа	T= до +40 °C
1.6	Скважина №6	газоконденсатная смесь	газ	P _{уст} = 1,390 – 12,251 МПа	T= до +40 °C
1.7	Скважина №7	газоконденсатная смесь	газ	P _{уст} = 1,390 – 12,282 МПа	T= до +40 °C
1.8	Скважина №8	газоконденсатная смесь	газ	P _{уст} = 1,393 – 11,851 МПа	T= до +40 °C
1.9	Скважина №9	газоконденсатная смесь	газ	P _{уст} = 1,390 – 11,152 МПа	T= до +40 °C
-	Выкидной трубопровод скв. №1	газоконденсатная смесь	газ	P _{расч} = 16/10,8 МПа	T= до +40 °C



№ поз. по схеме	Наименование оборудования, материал	ОВ	Термодинамические параметры		
			агр. состояние	давление, МПа	температура, °C
-	Выкидной трубопровод скв. №2	газоконденсатная смесь	газ	$P_{расч} = 16/10,8$ МПа	$T = \text{до } +40$ °C
-	Выкидной трубопровод скв. №3	газоконденсатная смесь	газ	$P_{расч} = 16/10,8$ МПа	$T = \text{до } +40$ °C
-	Выкидной трубопровод скв. №4	газоконденсатная смесь	газ	$P_{расч} = 16/10,8$ МПа	$T = \text{до } +40$ °C
-	Выкидной трубопровод скв. №5	газоконденсатная смесь	газ	$P_{расч} = 16/10,8$ МПа	$T = \text{до } +40$ °C
-	Выкидной трубопровод скв. №6	газоконденсатная смесь	газ	$P_{расч} = 16/10,8$ МПа	$T = \text{до } +40$ °C
-	Выкидной трубопровод скв. №7	газоконденсатная смесь	газ	$P_{расч} = 16/10,8$ МПа	$T = \text{до } +40$ °C
-	Выкидной трубопровод скв. №8	газоконденсатная смесь	газ	$P_{расч} = 16/10,8$ МПа	$T = \text{до } +40$ °C
-	Выкидной трубопровод скв. №9	газоконденсатная смесь	газ	$P_{расч} = 16/10,8$ МПа	$T = \text{до } +40$ °C
-	Коллектор газа	газоконденсатная смесь	газ	$P_{расч} = 10,8$ МПа	$T = \text{до } +40$ °C

3.5. Параметры пожарной опасности рассматриваемых опасных веществ (для типичных веществ - справочные данные, в случае отсутствия справочных данных - показатели пожарной опасности, определенные на основании требований нормативных документов).

Продукцией скважин рассматриваемых кустов скважин является нефть, природный газ с примесью конденсата. В связи с тем, что количество конденсата в добываемом флюиде газоконденсатных скважин незначительно, оценка пожарной опасности выполнена как для газовых скважин.

Показатели пожарной опасности опасных веществ приведены в таблицах ниже.

Таблица 12 - Показатели пожарной опасности веществ



Показатель пожарной опасности	Вещества и материалы, обращающиеся в технологическом процессе
	Природный газ (по метану)
Безопасный экспериментальный максимальный зазор, мм	1,14
Группа горючести	ГГ
Минимальное взрывоопасное содержание кислорода, % об.:	13
в атмосфере азота	15,68
в атмосфере углекислого газа	14,65
в атмосфере водяного пара	10,1
в атмосфере аргона	12,6
в атмосфере гелия	17,95
в атмосфере хладона	
Концентрационные пределы распространения пламени (воспламенения) в газах и парах, % об.	нижний – 4,4, верхний – 17,0 (в воздухе)
Максимальное давление взрыва, Па	706000
Минимальная энергия зажигания, кДж	0,00028
Низшая рабочая теплота сгорания, кДж/кг	46609,93
Нормальная скорость распространения пламени, м/с	0,176
Скорость нарастания давления взрыва (максимальная), МПа/с	18,0
Температура вспышки, °С	-
Температура самовоспламенения, °С	600
Удельная теплота сгорания, Дж/кг	51757812,5

3.6. Данные о применяемых системах безопасности (наличие и места размещения запорной арматуры, о чувствительности и времени срабатывания систем контроля утечек, газоанализаторов, наличие систем контроля и управления системами безопасности, алгоритм работы системы при развитии аварии и иное (при необходимости)).

К основным автоматизируемым технологическим объектам проекта «Обустройство Вакунайского нефтегазоконденсатного месторождения. Куст скважин № 27» относится:

- арматурные блоки скважин;
- горизонтальная факельная установка (ГФУ), СИКГ на ГФУ;
- узел запуска СОД, совмещенный с узлом отключающей арматуры;
- площадка для подключения исследовательского сепаратора;



- узел запорной арматуры УЗА-001;
- узел приема СОД К27-КП-001, совмещенный с узлом запорной арматуры;
- блок электроснабжения линейных потребителей (БЭЛП).

Объёмы автоматизации

Объем автоматизации обеспечивает работу всех объектов без присутствия дежурного персонала у технологического оборудования при контроле и управлении из помещения операторной УКПГ, предусмотренной проектом "Обустройство Тымпучиканского нефтегазоконденсатного месторождения. Опорная база промысла с вахтовым жилым комплексом".

Арматурный блок

Предусмотрен следующий объем автоматизации:

- измерения расхода рабочей среды от скважины;
- измерения расхода метанола в метанолопроводе;
- местный контроль давления среды в трубопроводе до и после клапана-отсекателя;
- дистанционный контроль давления рабочей среды после клапана-отсекателя;
- дистанционный контроль и регулирование давления рабочей среды, поступающей со скважины до регулирующего клапана;
- дистанционный контроль и регулирование расхода метанола в метанолопроводе после клапана-регулятора;
- местный контроль температуры в трубопроводе после клапана-отсекателя;
- местный и дистанционный контроль давления в метанолопроводе;
- автоматического закрытие клапана-отсекателя при аварийно-высоком и аварийно-низком давлении в выкидном трубопроводе от скважины после клапана-отсекателя, через 30 секунд закрытие электроприводной запорной арматуры на метанолопроводе газа к скважинам N1...N9 от УКПГ и трубопроводе газа от скважин N1...N9 на УКПГ на совмещенной площадке узла запуска СОД с узлом отключающей арматуры, при аварийно-низком и аварийно-высоком давлении до и после электроприводной запорной арматуры на трубопроводе газа от скважин N1...N9 на УКПГ на совмещенной площадке узла запуска СОД с узлом отключающей арматуры, при пожаре и загазованности 50% НКПР на площадке куста, при отключении электроэнергии на УКПГ или на площадке узла подключения, по сигналу «авария» на УКПГ;



— автоматическое закрытие электроприводной запорной арматуры на метанолопроводе газа к скважинам N1...N9 от УКПГ на совмещенной площадке узла запуска СОД с узлом отключающей арматуры на при аварийно-низком и аварийно-высоком давлении в трубопроводе подачи метанола в скважину;

— автоматическая подача газа на дежурные и запальные горелки ГФУ из блока управления ГФУ при повышении давления в выкидном трубопроводе после клапана-отсекателя предупредительного значения Н и автоматическое отключение ГФУ при предупредительном значении Н1;

— дистанционный контроль состояния и управление электроприводной арматурой;

— дистанционный контроль положения и управление клапаном-отсекателем.

На площадке блока арматурного и площадке скважины предусматривается автоматический контроль загазованности с установкой свето-звуковой аппаратуры на площадке и сигнализацией на АРМ оператора;

При Н=20% НКПРП включается световая сигнализация, при НН=50% НКПРП световая и звуковая сигнализация на кустовой площадке, и на АРМ оператора.

В составе арматурного блока предусматривается технологический учет добываемого газа, приведенного к стандартным условиям, измерение температуры и давления на линии DN100.



4. НАИМЕНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАННОЙ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ПО ОЦЕНКЕ ПОЖАРНОГО РИСКА

Расчет пожарного риска проведен в соответствии с Методикой определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах. Утверждена приказом Министерства РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий № 404 от 10.07.2009 г. (с изм. на 14.12.2010 г.).

Величина потенциального пожарного риска $P(a)$ (год⁻¹) (далее - потенциальный риск) в определенной точке (а) как на территории объекта и в селитебной зоне вблизи объекта определяется по формуле:

$$P(a) = \sum_{j=1}^J Q_{dj}(a) \times Q_j, \quad (1)$$

где J - число сценариев развития пожароопасных ситуаций (пожаров, ветвей логического дерева событий);

$Q_{dj}(a)$ - условная вероятность поражения человека в определенной точке территории (а) в результате реализации j -го сценария развития пожароопасных ситуаций, отвечающего определенному инициирующему аварии событию;

Q_j - частота реализации в течение года j -го сценария развития пожароопасных ситуаций, год⁻¹.

Условные вероятности поражения человека $Q_{dj}(a)$ определяются по критериям поражения людей опасными факторами пожара, взрыва.

Индивидуальный пожарный риск (далее - индивидуальный риск) для работников объекта оценивается частотой поражения определенного работника объекта опасными факторами пожара, взрыва в течение года.

Величина индивидуального риска R_m (год⁻¹) для работника m объекта при его нахождении на территории объекта определяется по формуле:

$$R_m = \sum_{i=1}^I q_{im} \times P(i), \quad (2)$$

где $P(i)$ - величина потенциального риска в i -ой области территории объекта, год⁻¹;

q_{im} - вероятность присутствия работника m в i -ой области территории объекта.

Вероятность q_{im} определяется исходя из доли времени нахождения рассматриваемого человека в определенной области территории в течение



года на основе решений по организации эксплуатации и технического обслуживания куста скважин.



5. ЗНАЧЕНИЯ РАСЧЕТНЫХ ВЕЛИЧИН ПОЖАРНОГО РИСКА ДЛЯ ОБЪЕКТА ЗАЩИТЫ

5.1. Перечень пожароопасных ситуаций и сценариев их развития, рассматриваемых при оценке пожарного риска, условные вероятности реализации пожароопасных ситуаций при разгерметизации оборудования, частоты реализации рассматриваемых сценариев развития пожароопасных ситуаций и пожаров, принятые массовые расходы для каждого типа возможных утечек, условия и допущения, принятые при проведении расчета на технологическом блоке

Оценка опасных факторов, реализующихся при различных сценариях на проектируемой кустовой площадке, проводилась в соответствии с Приложением № 3 к «Методике определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах», утвержденной приказом Министерства РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий от 10.07.2009 г. № 404 (с изм. на 14.12.2010 г.).

В работе согласно Приложению № 3 к Методике были использованы следующие методы оценки опасных факторов пожароопасных ситуаций:

- метод определения размеров факела при струйном горении и интенсивности - теплового излучения от него;
- метод определения радиуса воздействия продуктов сгорания паровоздушного облака в случае «пожара-вспышки»;
- метод определения параметров волны давления при сгорании газо-, паро- и пылевоздушного облака;

При расчетах массы ОВ, участвующей в создании ОФП, учтено деление трубопроводов в соответствии с технологической схемой на участки, границами которых является запорная арматура.

Время поступления опасных веществ при истечении из скважины при условии соблюдения и отступления от требований ФНП принималось равным 1800 с в связи с отсутствием внутрискважинного клапана-отсекателя. Время прибытия АСФ не более 30 минут.

Время срабатывания клапана-отсекателя в составе арматурного блока скважин принято не более 6 с.

При расчетах массы газа учтен внутренний объем трубопроводов в соответствии с характеристиками.



Массовые расходы газовой фазы при разгерметизации трубопроводов определены в соответствии с Приложением № 3 «Методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах.

Массовая скорость истечения сжатого газа G (кг/с) определяется в соответствии с по формулам:

докритическое истечение:

$$\text{при } \frac{P_a}{P_V} \geq \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\gamma/(\gamma-1)} ; \quad (3)$$

$$G = A_{hol} \times \mu \left[P_V \times \rho_V \times \left(\frac{2 \times \gamma}{\gamma - 1} \right) \times \left(\frac{P_a}{P_V} \right)^{2/\gamma} \times \left\{ 1 - \left(\frac{P_a}{P_V} \right)^{(\gamma-1)/\gamma} \right\} \right]^{1/2} , \quad (4)$$

сверхкритическое истечение:

$$\text{при } \frac{P_a}{P_V} < \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\gamma/(\gamma-1)} ; \quad (5)$$

$$G = A_{hol} \times \mu \left[P_V \times \rho_V \times \gamma \times \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{(\gamma+1)/(\gamma-1)} \right]^{1/2} , \quad (6)$$

где P_a – атмосферное давление, Па;

P_V – давление газа в оборудовании, Па;

γ – показатель адиабаты газа;

A_{hol} – площадь отверстия, м²;

μ – коэффициент истечения (при отсутствии данных допустимо принимать равным 0,8);

ρ_V – плотность газа в оборудовании при давлении P_V , кг/м³.

Количество опасных веществ, участвующих в аварии, при разгерметизации трубопроводов, скважин и оборудования приведено в таблице ниже.



Таблица 13 – Количество опасных веществ, участвующих в аварии и частоты возникновения аварий на кусте скважин

Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
Скважина №1	C0(разрыв)	Без взрывопожаро опасных последствий	4,00E-06	7,00E-01	2,80E-06	129,4	12,22
Скважина №1	C3(разрыв)	Взрыв облака ТВС	4,00E-06	1,80E-01	7,20E-07	129,4	12,22
Скважина №1	C4(разрыв)	Пожар-вспышка	4,00E-06	1,20E-01	4,80E-07	129,4	12,22
Скважина №1	C1(разрыв)	Горизонтальный факел	4,00E-06	1,96E-01	7,83E-07	129,4	12,22
Скважина №1	C2(разрыв)	Вертикальный факел	4,00E-06	9,64E-02	3,86E-07	129,4	12,22
Скважина №1	C0(отверстие 50 мм)	Без взрывопожаро опасных последствий	1,20E-03	9,30E-01	1,12E-03	32,4	6,40
Скважина №1	C3(отверстие 50 мм)	Взрыв облака ТВС	1,20E-03	4,34E-03	5,20E-06	32,4	6,40
Скважина №1	C4(отверстие 50 мм)	Пожар-вспышка	1,20E-03	1,37E-02	1,65E-05	32,4	6,40
Скважина №1	C1(отверстие 50 мм)	Горизонтальный факел	1,20E-03	3,46E-02	4,15E-05	32,4	6,40



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
Скважина №1	C2(отверстие 50 мм)	Вертикальный факел	1,20E-03	1,71E-02	2,05E-05	32,4	6,40
Скважина №1	C0(отверстие 25 мм)	Без взрывопожаро опасных последствий	1,20E-03	9,30E-01	1,12E-03	8,1	4,94
Скважина №1	C3(отверстие 25 мм)	Взрыв облака ТВС	1,20E-03	4,34E-03	5,20E-06	8,1	4,94
Скважина №1	C4(отверстие 25 мм)	Пожар-вспышка	1,20E-03	1,37E-02	1,65E-05	8,1	4,94
Скважина №1	C1(отверстие 25 мм)	Горизонтальный факел	1,20E-03	3,46E-02	4,15E-05	8,1	4,94
Скважина №1	C2(отверстие 25 мм)	Вертикальный факел	1,20E-03	1,71E-02	2,05E-05	8,1	4,94
Скважина №1	C0(отверстие 12,5 мм)	Без взрывопожаро опасных последствий	1,20E-03	9,30E-01	1,12E-03	2,0	4,58
Скважина №1	C3(отверстие 12,5 мм)	Взрыв облака ТВС	1,20E-03	4,34E-03	5,20E-06	2,0	4,58
Скважина №1	C4(отверстие 12,5 мм)	Пожар-вспышка	1,20E-03	1,37E-02	1,65E-05	2,0	4,58
Скважина №1	C1(отверстие 12,5 мм)	Горизонтальный факел	1,20E-03	3,46E-02	4,15E-05	2,0	4,58



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
Скважина №1	C2(отверстие 12,5 мм)	Вертикальный факел	1,20E-03	1,71E-02	2,05E-05	2,0	4,58
Выкидной трубопровод скв. №1	C0(разрыв)	Без взрывопожаро опасных последствий	2,40E-07	7,00E-01	4,37E-06	114,0	0,70
Выкидной трубопровод скв. №1	C3(разрыв)	Взрыв облака ТВС	2,40E-07	1,80E-01	1,12E-06	114,0	0,70
Выкидной трубопровод скв. №1	C4(разрыв)	Пожар-вспышка	2,40E-07	1,20E-01	7,48E-07	114,0	0,70
Выкидной трубопровод скв. №1	C1(разрыв)	Горизонтальный факел	2,40E-07	1,96E-01	1,22E-06	114,0	0,70
Выкидной трубопровод скв. №1	C2(разрыв)	Вертикальный факел	2,40E-07	9,64E-02	6,02E-07	114,0	0,70
Выкидной трубопровод скв. №1	C0(отверстие 50 мм)	Без взрывопожаро опасных последствий	4,70E-07	7,00E-01	8,56E-06	29,7	0,18
Выкидной трубопровод	C3(отверстие 50 мм)	Взрыв облака ТВС	4,70E-07	4,67E-02	5,70E-07	29,7	0,18



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
скв. №1							
Выкидной трубопровод скв. №1	C4(отверстие 50 мм)	Пожар-вспышка	4,70E-07	3,11E-02	3,80E-07	29,7	0,18
Выкидной трубопровод скв. №1	C1(отверстие 50 мм)	Горизонтальный факел	4,70E-07	1,49E-01	1,82E-06	29,7	0,18
Выкидной трубопровод скв. №1	C2(отверстие 50 мм)	Вертикальный факел	4,70E-07	7,32E-02	8,94E-07	29,7	0,18
Выкидной трубопровод скв. №1	C0(отверстие 25 мм)	Без взрывопожароопасных последствий	1,20E-06	9,30E-01	2,90E-05	7,4	0,04
Выкидной трубопровод скв. №1	C3(отверстие 25 мм)	Взрыв облака ТВС	1,20E-06	4,34E-03	1,35E-07	7,4	0,04
Выкидной трубопровод скв. №1	C4(отверстие 25 мм)	Пожар-вспышка	1,20E-06	1,37E-02	4,28E-07	7,4	0,04
Выкидной трубопровод скв. №1	C1(отверстие 25 мм)	Горизонтальный факел	1,20E-06	3,46E-02	1,08E-06	7,4	0,04
Выкидной	C2(отверстие	Вертикальный	1,20E-06	1,71E-02	5,32E-07	7,4	0,04



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
трубопровод скв. №1	25 мм)	факел					
Выкидной трубопровод скв. №1	C0(отверстие 12,5 мм)	Без взрывопожаро опасных последствий	2,80E-06	9,30E-01	6,77E-05	1,9	0,01
Выкидной трубопровод скв. №1	C3(отверстие 12,5 мм)	Взрыв облака ТВС	2,80E-06	4,34E-03	3,16E-07	1,9	0,01
Выкидной трубопровод скв. №1	C4(отверстие 12,5 мм)	Пожар-вспышка	2,80E-06	1,37E-02	9,99E-07	1,9	0,01
Выкидной трубопровод скв. №1	C1(отверстие 12,5 мм)	Горизонтальный факел	2,80E-06	3,46E-02	2,52E-06	1,9	0,01
Выкидной трубопровод скв. №1	C2(отверстие 12,5 мм)	Вертикальный факел	2,80E-06	1,71E-02	1,24E-06	1,9	0,01
Скважина №2	C0(разрыв)	Без взрывопожаро опасных последствий	4,00E-06	7,00E-01	2,80E-06	130,1	16,05
Скважина №2	C3(разрыв)	Взрыв облака ТВС	4,00E-06	1,80E-01	7,20E-07	130,1	16,05



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
Скважина №2	C4(разрыв)	Пожар-вспышка	4,00E-06	1,20E-01	4,80E-07	130,1	16,05
Скважина №2	C1(разрыв)	Горизонтальный факел	4,00E-06	1,96E-01	7,83E-07	130,1	16,05
Скважина №2	C2(разрыв)	Вертикальный факел	4,00E-06	9,64E-02	3,86E-07	130,1	16,05
Скважина №2	C0(отверстие 50 мм)	Без взрывопожароопасных последствий	1,20E-03	9,30E-01	1,12E-03	32,5	10,20
Скважина №2	C3(отверстие 50 мм)	Взрыв облака ТВС	1,20E-03	4,34E-03	5,20E-06	32,5	10,20
Скважина №2	C4(отверстие 50 мм)	Пожар-вспышка	1,20E-03	1,37E-02	1,65E-05	32,5	10,20
Скважина №2	C1(отверстие 50 мм)	Горизонтальный факел	1,20E-03	3,46E-02	4,15E-05	32,5	10,20
Скважина №2	C2(отверстие 50 мм)	Вертикальный факел	1,20E-03	1,71E-02	2,05E-05	32,5	10,20
Скважина №2	C0(отверстие 25 мм)	Без взрывопожароопасных последствий	1,20E-03	9,30E-01	1,12E-03	8,1	8,73
Скважина №2	C3(отверстие 25 мм)	Взрыв облака ТВС	1,20E-03	4,34E-03	5,20E-06	8,1	8,73



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
Скважина №2	C4(отверстие 25 мм)	Пожар-вспышка	1,20E-03	1,37E-02	1,65E-05	8,1	8,73
Скважина №2	C1(отверстие 25 мм)	Горизонтальный факел	1,20E-03	3,46E-02	4,15E-05	8,1	8,73
Скважина №2	C2(отверстие 25 мм)	Вертикальный факел	1,20E-03	1,71E-02	2,05E-05	8,1	8,73
Скважина №2	C0(отверстие 12,5 мм)	Без взрывопожароопасных последствий	1,20E-03	9,30E-01	1,12E-03	2,0	8,37
Скважина №2	C3(отверстие 12,5 мм)	Взрыв облака ТВС	1,20E-03	4,34E-03	5,20E-06	2,0	8,37
Скважина №2	C4(отверстие 12,5 мм)	Пожар-вспышка	1,20E-03	1,37E-02	1,65E-05	2,0	8,37
Скважина №2	C1(отверстие 12,5 мм)	Горизонтальный факел	1,20E-03	3,46E-02	4,15E-05	2,0	8,37
Скважина №2	C2(отверстие 12,5 мм)	Вертикальный факел	1,20E-03	1,71E-02	2,05E-05	2,0	8,37
Выкидной трубопровод скв. №2	C0(разрыв)	Без взрывопожароопасных последствий	2,40E-07	7,00E-01	4,37E-06	114,0	0,70
Выкидной трубопровод	C3(разрыв)	Взрыв облака ТВС	2,40E-07	1,80E-01	1,12E-06	114,0	0,70



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
скв. №2							
Выкидной трубопровод скв. №2	C4(разрыв)	Пожар-вспышка	2,40E-07	1,20E-01	7,48E-07	114,0	0,70
Выкидной трубопровод скв. №2	C1(разрыв)	Горизонтальный факел	2,40E-07	1,96E-01	1,22E-06	114,0	0,70
Выкидной трубопровод скв. №2	C2(разрыв)	Вертикальный факел	2,40E-07	9,64E-02	6,02E-07	114,0	0,70
Выкидной трубопровод скв. №2	C0(отверстие 50 мм)	Без взрывопожароопасных последствий	4,70E-07	7,00E-01	8,56E-06	29,7	0,18
Выкидной трубопровод скв. №2	C3(отверстие 50 мм)	Взрыв облака ТВС	4,70E-07	4,67E-02	5,70E-07	29,7	0,18
Выкидной трубопровод скв. №2	C4(отверстие 50 мм)	Пожар-вспышка	4,70E-07	3,11E-02	3,80E-07	29,7	0,18
Выкидной трубопровод скв. №2	C1(отверстие 50 мм)	Горизонтальный факел	4,70E-07	1,49E-01	1,82E-06	29,7	0,18
Выкидной	C2(отверстие	Вертикальный	4,70E-07	7,32E-02	8,94E-07	29,7	0,18



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
трубопровод скв. №2	50 мм)	факел					
Выкидной трубопровод скв. №2	C0(отверстие 25 мм)	Без взрывопожаро опасных последствий	1,20E-06	9,30E-01	2,90E-05	7,4	0,04
Выкидной трубопровод скв. №2	C3(отверстие 25 мм)	Взрыв облака ТВС	1,20E-06	4,34E-03	1,35E-07	7,4	0,04
Выкидной трубопровод скв. №2	C4(отверстие 25 мм)	Пожар-вспышка	1,20E-06	1,37E-02	4,28E-07	7,4	0,04
Выкидной трубопровод скв. №2	C1(отверстие 25 мм)	Горизонтальный факел	1,20E-06	3,46E-02	1,08E-06	7,4	0,04
Выкидной трубопровод скв. №2	C2(отверстие 25 мм)	Вертикальный факел	1,20E-06	1,71E-02	5,32E-07	7,4	0,04
Выкидной трубопровод скв. №2	C0(отверстие 12,5 мм)	Без взрывопожаро опасных последствий	2,80E-06	9,30E-01	6,77E-05	1,9	0,01
Выкидной трубопровод	C3(отверстие 12,5 мм)	Взрыв облака ТВС	2,80E-06	4,34E-03	3,16E-07	1,9	0,01



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
скв. №2							
Выкидной трубопровод скв. №2	C4(отверстие 12,5 мм)	Пожар-вспышка	2,80E-06	1,37E-02	9,99E-07	1,9	0,01
Выкидной трубопровод скв. №2	C1(отверстие 12,5 мм)	Горизонтальный факел	2,80E-06	3,46E-02	2,52E-06	1,9	0,01
Выкидной трубопровод скв. №2	C2(отверстие 12,5 мм)	Вертикальный факел	2,80E-06	1,71E-02	1,24E-06	1,9	0,01
Скважина №3	C0(разрыв)	Без взрывопожароопасных последствий	4,00E-06	7,00E-01	2,80E-06	128,6	12,44
Скважина №3	C3(разрыв)	Взрыв облака ТВС	4,00E-06	1,80E-01	7,20E-07	128,6	12,44
Скважина №3	C4(разрыв)	Пожар-вспышка	4,00E-06	1,20E-01	4,80E-07	128,6	12,44
Скважина №3	C1(разрыв)	Горизонтальный факел	4,00E-06	1,96E-01	7,83E-07	128,6	12,44
Скважина №3	C2(разрыв)	Вертикальный факел	4,00E-06	9,64E-02	3,86E-07	128,6	12,44
Скважина №3	C0(отверстие 50 мм)	Без взрывопожаро	1,20E-03	9,30E-01	1,12E-03	32,2	6,65



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
		опасных последствий					
Скважина №3	C3(отверстие 50 мм)	Взрыв облака ТВС	1,20E-03	4,34E-03	5,20E-06	32,2	6,65
Скважина №3	C4(отверстие 50 мм)	Пожар-вспышка	1,20E-03	1,37E-02	1,65E-05	32,2	6,65
Скважина №3	C1(отверстие 50 мм)	Горизонтальный факел	1,20E-03	3,46E-02	4,15E-05	32,2	6,65
Скважина №3	C2(отверстие 50 мм)	Вертикальный факел	1,20E-03	1,71E-02	2,05E-05	32,2	6,65
Скважина №3	C0(отверстие 25 мм)	Без взрывопожароопасных последствий	1,20E-03	9,30E-01	1,12E-03	8,0	5,20
Скважина №3	C3(отверстие 25 мм)	Взрыв облака ТВС	1,20E-03	4,34E-03	5,20E-06	8,0	5,20
Скважина №3	C4(отверстие 25 мм)	Пожар-вспышка	1,20E-03	1,37E-02	1,65E-05	8,0	5,20
Скважина №3	C1(отверстие 25 мм)	Горизонтальный факел	1,20E-03	3,46E-02	4,15E-05	8,0	5,20
Скважина №3	C2(отверстие 25 мм)	Вертикальный факел	1,20E-03	1,71E-02	2,05E-05	8,0	5,20
Скважина №3	C0(отверстие 12,5 мм)	Без взрывопожаро	1,20E-03	9,30E-01	1,12E-03	2,0	4,84



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
		опасных последствий					
Скважина №3	C3(отверстие 12,5 мм)	Взрыв облака ТВС	1,20E-03	4,34E-03	5,20E-06	2,0	4,84
Скважина №3	C4(отверстие 12,5 мм)	Пожар-вспышка	1,20E-03	1,37E-02	1,65E-05	2,0	4,84
Скважина №3	C1(отверстие 12,5 мм)	Горизонтальный факел	1,20E-03	3,46E-02	4,15E-05	2,0	4,84
Скважина №3	C2(отверстие 12,5 мм)	Вертикальный факел	1,20E-03	1,71E-02	2,05E-05	2,0	4,84
Выкидной трубопровод скв. №3	C0(разрыв)	Без взрывопожароопасных последствий	2,40E-07	7,00E-01	4,37E-06	114,0	0,70
Выкидной трубопровод скв. №3	C3(разрыв)	Взрыв облака ТВС	2,40E-07	1,80E-01	1,12E-06	114,0	0,70
Выкидной трубопровод скв. №3	C4(разрыв)	Пожар-вспышка	2,40E-07	1,20E-01	7,48E-07	114,0	0,70
Выкидной трубопровод скв. №3	C1(разрыв)	Горизонтальный факел	2,40E-07	1,96E-01	1,22E-06	114,0	0,70
Выкидной	C2(разрыв)	Вертикальный	2,40E-07	9,64E-02	6,02E-07	114,0	0,70



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
трубопровод скв. №3		факел					
Выкидной трубопровод скв. №3	C0(отверстие 50 мм)	Без взрывопожаро опасных последствий	4,70E-07	7,00E-01	8,56E-06	29,7	0,18
Выкидной трубопровод скв. №3	C3(отверстие 50 мм)	Взрыв облака ТВС	4,70E-07	4,67E-02	5,70E-07	29,7	0,18
Выкидной трубопровод скв. №3	C4(отверстие 50 мм)	Пожар-вспышка	4,70E-07	3,11E-02	3,80E-07	29,7	0,18
Выкидной трубопровод скв. №3	C1(отверстие 50 мм)	Горизонтальный факел	4,70E-07	1,49E-01	1,82E-06	29,7	0,18
Выкидной трубопровод скв. №3	C2(отверстие 50 мм)	Вертикальный факел	4,70E-07	7,32E-02	8,94E-07	29,7	0,18
Выкидной трубопровод скв. №3	C0(отверстие 25 мм)	Без взрывопожаро опасных последствий	1,20E-06	9,30E-01	2,90E-05	7,4	0,04
Выкидной трубопровод	C3(отверстие 25 мм)	Взрыв облака ТВС	1,20E-06	4,34E-03	1,35E-07	7,4	0,04



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
скв. №3							
Выкидной трубопровод скв. №3	C4(отверстие 25 мм)	Пожар-вспышка	1,20E-06	1,37E-02	4,28E-07	7,4	0,04
Выкидной трубопровод скв. №3	C1(отверстие 25 мм)	Горизонтальный факел	1,20E-06	3,46E-02	1,08E-06	7,4	0,04
Выкидной трубопровод скв. №3	C2(отверстие 25 мм)	Вертикальный факел	1,20E-06	1,71E-02	5,32E-07	7,4	0,04
Выкидной трубопровод скв. №3	C0(отверстие 12,5 мм)	Без взрывопожароопасных последствий	2,80E-06	9,30E-01	6,77E-05	1,9	0,01
Выкидной трубопровод скв. №3	C3(отверстие 12,5 мм)	Взрыв облака ТВС	2,80E-06	4,34E-03	3,16E-07	1,9	0,01
Выкидной трубопровод скв. №3	C4(отверстие 12,5 мм)	Пожар-вспышка	2,80E-06	1,37E-02	9,99E-07	1,9	0,01
Выкидной трубопровод скв. №3	C1(отверстие 12,5 мм)	Горизонтальный факел	2,80E-06	3,46E-02	2,52E-06	1,9	0,01
Выкидной	C2(отверстие	Вертикальный	2,80E-06	1,71E-02	1,24E-06	1,9	0,01



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
трубопровод скв. №3	12,5 мм)	факел					
Скважина №4	C0(разрыв)	Без взрывопожаро опасных последствий	4,00E-06	7,00E-01	2,80E-06	131,9	12,83
Скважина №4	C3(разрыв)	Взрыв облака ТВС	4,00E-06	1,80E-01	7,20E-07	131,9	12,83
Скважина №4	C4(разрыв)	Пожар-вспышка	4,00E-06	1,20E-01	4,80E-07	131,9	12,83
Скважина №4	C1(разрыв)	Горизонтальный факел	4,00E-06	1,96E-01	7,83E-07	131,9	12,83
Скважина №4	C2(разрыв)	Вертикальный факел	4,00E-06	9,64E-02	3,86E-07	131,9	12,83
Скважина №4	C0(отверстие 50 мм)	Без взрывопожаро опасных последствий	1,20E-03	9,30E-01	1,12E-03	33,0	6,90
Скважина №4	C3(отверстие 50 мм)	Взрыв облака ТВС	1,20E-03	4,34E-03	5,20E-06	33,0	6,90
Скважина №4	C4(отверстие 50 мм)	Пожар-вспышка	1,20E-03	1,37E-02	1,65E-05	33,0	6,90
Скважина №4	C1(отверстие 50 мм)	Горизонтальный факел	1,20E-03	3,46E-02	4,15E-05	33,0	6,90



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
Скважина №4	C2(отверстие 50 мм)	Вертикальный факел	1,20E-03	1,71E-02	2,05E-05	33,0	6,90
Скважина №4	C0(отверстие 25 мм)	Без взрывопожаро опасных последствий	1,20E-03	9,30E-01	1,12E-03	8,2	5,41
Скважина №4	C3(отверстие 25 мм)	Взрыв облака ТВС	1,20E-03	4,34E-03	5,20E-06	8,2	5,41
Скважина №4	C4(отверстие 25 мм)	Пожар-вспышка	1,20E-03	1,37E-02	1,65E-05	8,2	5,41
Скважина №4	C1(отверстие 25 мм)	Горизонтальный факел	1,20E-03	3,46E-02	4,15E-05	8,2	5,41
Скважина №4	C2(отверстие 25 мм)	Вертикальный факел	1,20E-03	1,71E-02	2,05E-05	8,2	5,41
Скважина №4	C0(отверстие 12,5 мм)	Без взрывопожаро опасных последствий	1,20E-03	9,30E-01	1,12E-03	2,1	5,04
Скважина №4	C3(отверстие 12,5 мм)	Взрыв облака ТВС	1,20E-03	4,34E-03	5,20E-06	2,1	5,04
Скважина №4	C4(отверстие 12,5 мм)	Пожар-вспышка	1,20E-03	1,37E-02	1,65E-05	2,1	5,04
Скважина №4	C1(отверстие 12,5 мм)	Горизонтальный факел	1,20E-03	3,46E-02	4,15E-05	2,1	5,04



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
Скважина №4	C2(отверстие 12,5 мм)	Вертикальный факел	1,20E-03	1,71E-02	2,05E-05	2,1	5,04
Выкидной трубопровод скв. №4	C0(разрыв)	Без взрывопожаро опасных последствий	2,40E-07	7,00E-01	4,37E-06	114,0	0,70
Выкидной трубопровод скв. №4	C3(разрыв)	Взрыв облака ТВС	2,40E-07	1,80E-01	1,12E-06	114,0	0,70
Выкидной трубопровод скв. №4	C4(разрыв)	Пожар-вспышка	2,40E-07	1,20E-01	7,48E-07	114,0	0,70
Выкидной трубопровод скв. №4	C1(разрыв)	Горизонтальный факел	2,40E-07	1,96E-01	1,22E-06	114,0	0,70
Выкидной трубопровод скв. №4	C2(разрыв)	Вертикальный факел	2,40E-07	9,64E-02	6,02E-07	114,0	0,70
Выкидной трубопровод скв. №4	C0(отверстие 50 мм)	Без взрывопожаро опасных последствий	4,70E-07	7,00E-01	8,56E-06	29,7	0,18
Выкидной трубопровод	C3(отверстие 50 мм)	Взрыв облака ТВС	4,70E-07	4,67E-02	5,70E-07	29,7	0,18



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
скв. №4							
Выкидной трубопровод скв. №4	C4(отверстие 50 мм)	Пожар-вспышка	4,70E-07	3,11E-02	3,80E-07	29,7	0,18
Выкидной трубопровод скв. №4	C1(отверстие 50 мм)	Горизонтальный факел	4,70E-07	1,49E-01	1,82E-06	29,7	0,18
Выкидной трубопровод скв. №4	C2(отверстие 50 мм)	Вертикальный факел	4,70E-07	7,32E-02	8,94E-07	29,7	0,18
Выкидной трубопровод скв. №4	C0(отверстие 25 мм)	Без взрывопожароопасных последствий	1,20E-06	9,30E-01	2,90E-05	7,4	0,04
Выкидной трубопровод скв. №4	C3(отверстие 25 мм)	Взрыв облака ТВС	1,20E-06	4,34E-03	1,35E-07	7,4	0,04
Выкидной трубопровод скв. №4	C4(отверстие 25 мм)	Пожар-вспышка	1,20E-06	1,37E-02	4,28E-07	7,4	0,04
Выкидной трубопровод скв. №4	C1(отверстие 25 мм)	Горизонтальный факел	1,20E-06	3,46E-02	1,08E-06	7,4	0,04
Выкидной	C2(отверстие	Вертикальный	1,20E-06	1,71E-02	5,32E-07	7,4	0,04



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
трубопровод скв. №4	25 мм)	факел					
Выкидной трубопровод скв. №4	C0(отверстие 12,5 мм)	Без взрывопожаро опасных последствий	2,80E-06	9,30E-01	6,77E-05	1,9	0,01
Выкидной трубопровод скв. №4	C3(отверстие 12,5 мм)	Взрыв облака ТВС	2,80E-06	4,34E-03	3,16E-07	1,9	0,01
Выкидной трубопровод скв. №4	C4(отверстие 12,5 мм)	Пожар-вспышка	2,80E-06	1,37E-02	9,99E-07	1,9	0,01
Выкидной трубопровод скв. №4	C1(отверстие 12,5 мм)	Горизонтальный факел	2,80E-06	3,46E-02	2,52E-06	1,9	0,01
Выкидной трубопровод скв. №4	C2(отверстие 12,5 мм)	Вертикальный факел	2,80E-06	1,71E-02	1,24E-06	1,9	0,01
Скважина №5	C0(разрыв)	Без взрывопожаро опасных последствий	4,00E-06	7,00E-01	2,80E-06	131,8	13,76
Скважина №5	C3(разрыв)	Взрыв облака ТВС	4,00E-06	1,80E-01	7,20E-07	131,8	13,76



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
Скважина №5	С4(разрыв)	Пожар-вспышка	4,00E-06	1,20E-01	4,80E-07	131,8	13,76
Скважина №5	С1(разрыв)	Горизонтальный факел	4,00E-06	1,96E-01	7,83E-07	131,8	13,76
Скважина №5	С2(разрыв)	Вертикальный факел	4,00E-06	9,64E-02	3,86E-07	131,8	13,76
Скважина №5	С0(отверстие 50 мм)	Без взрывопожароопасных последствий	1,20E-03	9,30E-01	1,12E-03	32,9	7,83
Скважина №5	С3(отверстие 50 мм)	Взрыв облака ТВС	1,20E-03	4,34E-03	5,20E-06	32,9	7,83
Скважина №5	С4(отверстие 50 мм)	Пожар-вспышка	1,20E-03	1,37E-02	1,65E-05	32,9	7,83
Скважина №5	С1(отверстие 50 мм)	Горизонтальный факел	1,20E-03	3,46E-02	4,15E-05	32,9	7,83
Скважина №5	С2(отверстие 50 мм)	Вертикальный факел	1,20E-03	1,71E-02	2,05E-05	32,9	7,83
Скважина №5	С0(отверстие 25 мм)	Без взрывопожароопасных последствий	1,20E-03	9,30E-01	1,12E-03	8,2	6,34
Скважина №5	С3(отверстие 25 мм)	Взрыв облака ТВС	1,20E-03	4,34E-03	5,20E-06	8,2	6,34



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
Скважина №5	C4(отверстие 25 мм)	Пожар-вспышка	1,20E-03	1,37E-02	1,65E-05	8,2	6,34
Скважина №5	C1(отверстие 25 мм)	Горизонтальный факел	1,20E-03	3,46E-02	4,15E-05	8,2	6,34
Скважина №5	C2(отверстие 25 мм)	Вертикальный факел	1,20E-03	1,71E-02	2,05E-05	8,2	6,34
Скважина №5	C0(отверстие 12,5 мм)	Без взрывопожароопасных последствий	1,20E-03	9,30E-01	1,12E-03	2,1	5,97
Скважина №5	C3(отверстие 12,5 мм)	Взрыв облака ТВС	1,20E-03	4,34E-03	5,20E-06	2,1	5,97
Скважина №5	C4(отверстие 12,5 мм)	Пожар-вспышка	1,20E-03	1,37E-02	1,65E-05	2,1	5,97
Скважина №5	C1(отверстие 12,5 мм)	Горизонтальный факел	1,20E-03	3,46E-02	4,15E-05	2,1	5,97
Скважина №5	C2(отверстие 12,5 мм)	Вертикальный факел	1,20E-03	1,71E-02	2,05E-05	2,1	5,97
Выкидной трубопровод скв. №5	C0(разрыв)	Без взрывопожароопасных последствий	2,40E-07	7,00E-01	4,37E-06	114,0	0,70
Выкидной трубопровод	C3(разрыв)	Взрыв облака ТВС	2,40E-07	1,80E-01	1,12E-06	114,0	0,70



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
скв. №5							
Выкидной трубопровод скв. №5	C4(разрыв)	Пожар-вспышка	2,40E-07	1,20E-01	7,48E-07	114,0	0,70
Выкидной трубопровод скв. №5	C1(разрыв)	Горизонтальный факел	2,40E-07	1,96E-01	1,22E-06	114,0	0,70
Выкидной трубопровод скв. №5	C2(разрыв)	Вертикальный факел	2,40E-07	9,64E-02	6,02E-07	114,0	0,70
Выкидной трубопровод скв. №5	C0(отверстие 50 мм)	Без взрывопожароопасных последствий	4,70E-07	7,00E-01	8,56E-06	29,7	0,18
Выкидной трубопровод скв. №5	C3(отверстие 50 мм)	Взрыв облака ТВС	4,70E-07	4,67E-02	5,70E-07	29,7	0,18
Выкидной трубопровод скв. №5	C4(отверстие 50 мм)	Пожар-вспышка	4,70E-07	3,11E-02	3,80E-07	29,7	0,18
Выкидной трубопровод скв. №5	C1(отверстие 50 мм)	Горизонтальный факел	4,70E-07	1,49E-01	1,82E-06	29,7	0,18
Выкидной	C2(отверстие	Вертикальный	4,70E-07	7,32E-02	8,94E-07	29,7	0,18



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
трубопровод скв. №5	50 мм)	факел					
Выкидной трубопровод скв. №5	C0(отверстие 25 мм)	Без взрывопожаро опасных последствий	1,20E-06	9,30E-01	2,90E-05	7,4	0,04
Выкидной трубопровод скв. №5	C3(отверстие 25 мм)	Взрыв облака ТВС	1,20E-06	4,34E-03	1,35E-07	7,4	0,04
Выкидной трубопровод скв. №5	C4(отверстие 25 мм)	Пожар-вспышка	1,20E-06	1,37E-02	4,28E-07	7,4	0,04
Выкидной трубопровод скв. №5	C1(отверстие 25 мм)	Горизонтальный факел	1,20E-06	3,46E-02	1,08E-06	7,4	0,04
Выкидной трубопровод скв. №5	C2(отверстие 25 мм)	Вертикальный факел	1,20E-06	1,71E-02	5,32E-07	7,4	0,04
Выкидной трубопровод скв. №5	C0(отверстие 12,5 мм)	Без взрывопожаро опасных последствий	2,80E-06	9,30E-01	6,77E-05	1,9	0,01
Выкидной трубопровод	C3(отверстие 12,5 мм)	Взрыв облака ТВС	2,80E-06	4,34E-03	3,16E-07	1,9	0,01



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
скв. №5							
Выкидной трубопровод скв. №5	C4(отверстие 12,5 мм)	Пожар-вспышка	2,80E-06	1,37E-02	9,99E-07	1,9	0,01
Выкидной трубопровод скв. №5	C1(отверстие 12,5 мм)	Горизонтальный факел	2,80E-06	3,46E-02	2,52E-06	1,9	0,01
Выкидной трубопровод скв. №5	C2(отверстие 12,5 мм)	Вертикальный факел	2,80E-06	1,71E-02	1,24E-06	1,9	0,01
Скважина №6	C0(разрыв)	Без взрывопожароопасных последствий	4,00E-06	7,00E-01	2,80E-06	134,6	16,68
Скважина №6	C3(разрыв)	Взрыв облака ТВС	4,00E-06	1,80E-01	7,20E-07	134,6	16,68
Скважина №6	C4(разрыв)	Пожар-вспышка	4,00E-06	1,20E-01	4,80E-07	134,6	16,68
Скважина №6	C1(разрыв)	Горизонтальный факел	4,00E-06	1,96E-01	7,83E-07	134,6	16,68
Скважина №6	C2(разрыв)	Вертикальный факел	4,00E-06	9,64E-02	3,86E-07	134,6	16,68
Скважина №6	C0(отверстие 50 мм)	Без взрывопожаро	1,20E-03	9,30E-01	1,12E-03	33,7	10,62



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
		опасных последствий					
Скважина №6	C3(отверстие 50 мм)	Взрыв облака ТВС	1,20E-03	4,34E-03	5,20E-06	33,7	10,62
Скважина №6	C4(отверстие 50 мм)	Пожар-вспышка	1,20E-03	1,37E-02	1,65E-05	33,7	10,62
Скважина №6	C1(отверстие 50 мм)	Горизонтальный факел	1,20E-03	3,46E-02	4,15E-05	33,7	10,62
Скважина №6	C2(отверстие 50 мм)	Вертикальный факел	1,20E-03	1,71E-02	2,05E-05	33,7	10,62
Скважина №6	C0(отверстие 25 мм)	Без взрывопожароопасных последствий	1,20E-03	9,30E-01	1,12E-03	8,4	9,10
Скважина №6	C3(отверстие 25 мм)	Взрыв облака ТВС	1,20E-03	4,34E-03	5,20E-06	8,4	9,10
Скважина №6	C4(отверстие 25 мм)	Пожар-вспышка	1,20E-03	1,37E-02	1,65E-05	8,4	9,10
Скважина №6	C1(отверстие 25 мм)	Горизонтальный факел	1,20E-03	3,46E-02	4,15E-05	8,4	9,10
Скважина №6	C2(отверстие 25 мм)	Вертикальный факел	1,20E-03	1,71E-02	2,05E-05	8,4	9,10
Скважина №6	C0(отверстие 12,5 мм)	Без взрывопожаро	1,20E-03	9,30E-01	1,12E-03	2,1	8,73



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
		опасных последствий					
Скважина №6	C3(отверстие 12,5 мм)	Взрыв облака ТВС	1,20E-03	4,34E-03	5,20E-06	2,1	8,73
Скважина №6	C4(отверстие 12,5 мм)	Пожар-вспышка	1,20E-03	1,37E-02	1,65E-05	2,1	8,73
Скважина №6	C1(отверстие 12,5 мм)	Горизонтальный факел	1,20E-03	3,46E-02	4,15E-05	2,1	8,73
Скважина №6	C2(отверстие 12,5 мм)	Вертикальный факел	1,20E-03	1,71E-02	2,05E-05	2,1	8,73
Выкидной трубопровод скв. №6	C0(разрыв)	Без взрывопожароопасных последствий	2,40E-07	7,00E-01	4,37E-06	114,0	0,70
Выкидной трубопровод скв. №6	C3(разрыв)	Взрыв облака ТВС	2,40E-07	1,80E-01	1,12E-06	114,0	0,70
Выкидной трубопровод скв. №6	C4(разрыв)	Пожар-вспышка	2,40E-07	1,20E-01	7,48E-07	114,0	0,70
Выкидной трубопровод скв. №6	C1(разрыв)	Горизонтальный факел	2,40E-07	1,96E-01	1,22E-06	114,0	0,70
Выкидной	C2(разрыв)	Вертикальный	2,40E-07	9,64E-02	6,02E-07	114,0	0,70



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
трубопровод скв. №6		факел					
Выкидной трубопровод скв. №6	C0(отверстие 50 мм)	Без взрывопожаро опасных последствий	4,70E-07	7,00E-01	8,56E-06	29,7	0,18
Выкидной трубопровод скв. №6	C3(отверстие 50 мм)	Взрыв облака ТВС	4,70E-07	4,67E-02	5,70E-07	29,7	0,18
Выкидной трубопровод скв. №6	C4(отверстие 50 мм)	Пожар-вспышка	4,70E-07	3,11E-02	3,80E-07	29,7	0,18
Выкидной трубопровод скв. №6	C1(отверстие 50 мм)	Горизонтальный факел	4,70E-07	1,49E-01	1,82E-06	29,7	0,18
Выкидной трубопровод скв. №6	C2(отверстие 50 мм)	Вертикальный факел	4,70E-07	7,32E-02	8,94E-07	29,7	0,18
Выкидной трубопровод скв. №6	C0(отверстие 25 мм)	Без взрывопожаро опасных последствий	1,20E-06	9,30E-01	2,90E-05	7,4	0,04
Выкидной трубопровод	C3(отверстие 25 мм)	Взрыв облака ТВС	1,20E-06	4,34E-03	1,35E-07	7,4	0,04



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
скв. №6							
Выкидной трубопровод скв. №6	C4(отверстие 25 мм)	Пожар-вспышка	1,20E-06	1,37E-02	4,28E-07	7,4	0,04
Выкидной трубопровод скв. №6	C1(отверстие 25 мм)	Горизонтальный факел	1,20E-06	3,46E-02	1,08E-06	7,4	0,04
Выкидной трубопровод скв. №6	C2(отверстие 25 мм)	Вертикальный факел	1,20E-06	1,71E-02	5,32E-07	7,4	0,04
Выкидной трубопровод скв. №6	C0(отверстие 12,5 мм)	Без взрывопожароопасных последствий	2,80E-06	9,30E-01	6,77E-05	1,9	0,01
Выкидной трубопровод скв. №6	C3(отверстие 12,5 мм)	Взрыв облака ТВС	2,80E-06	4,34E-03	3,16E-07	1,9	0,01
Выкидной трубопровод скв. №6	C4(отверстие 12,5 мм)	Пожар-вспышка	2,80E-06	1,37E-02	9,99E-07	1,9	0,01
Выкидной трубопровод скв. №6	C1(отверстие 12,5 мм)	Горизонтальный факел	2,80E-06	3,46E-02	2,52E-06	1,9	0,01
Выкидной	C2(отверстие	Вертикальный	2,80E-06	1,71E-02	1,24E-06	1,9	0,01



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
трубопровод скв. №6	12,5 мм)	факел					
Скважина №7	C0(разрыв)	Без взрывопожаро опасных последствий	4,00E-06	7,00E-01	2,80E-06	134,9	16,02
Скважина №7	C3(разрыв)	Взрыв облака ТВС	4,00E-06	1,80E-01	7,20E-07	134,9	16,02
Скважина №7	C4(разрыв)	Пожар-вспышка	4,00E-06	1,20E-01	4,80E-07	134,9	16,02
Скважина №7	C1(разрыв)	Горизонтальный факел	4,00E-06	1,96E-01	7,83E-07	134,9	16,02
Скважина №7	C2(разрыв)	Вертикальный факел	4,00E-06	9,64E-02	3,86E-07	134,9	16,02
Скважина №7	C0(отверстие 50 мм)	Без взрывопожаро опасных последствий	1,20E-03	9,30E-01	1,12E-03	33,7	9,95
Скважина №7	C3(отверстие 50 мм)	Взрыв облака ТВС	1,20E-03	4,34E-03	5,20E-06	33,7	9,95
Скважина №7	C4(отверстие 50 мм)	Пожар-вспышка	1,20E-03	1,37E-02	1,65E-05	33,7	9,95
Скважина №7	C1(отверстие 50 мм)	Горизонтальный факел	1,20E-03	3,46E-02	4,15E-05	33,7	9,95



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
Скважина №7	C2(отверстие 50 мм)	Вертикальный факел	1,20E-03	1,71E-02	2,05E-05	33,7	9,95
Скважина №7	C0(отверстие 25 мм)	Без взрывопожаро опасных последствий	1,20E-03	9,30E-01	1,12E-03	8,4	8,43
Скважина №7	C3(отверстие 25 мм)	Взрыв облака ТВС	1,20E-03	4,34E-03	5,20E-06	8,4	8,43
Скважина №7	C4(отверстие 25 мм)	Пожар-вспышка	1,20E-03	1,37E-02	1,65E-05	8,4	8,43
Скважина №7	C1(отверстие 25 мм)	Горизонтальный факел	1,20E-03	3,46E-02	4,15E-05	8,4	8,43
Скважина №7	C2(отверстие 25 мм)	Вертикальный факел	1,20E-03	1,71E-02	2,05E-05	8,4	8,43
Скважина №7	C0(отверстие 12,5 мм)	Без взрывопожаро опасных последствий	1,20E-03	9,30E-01	1,12E-03	2,1	8,05
Скважина №7	C3(отверстие 12,5 мм)	Взрыв облака ТВС	1,20E-03	4,34E-03	5,20E-06	2,1	8,05
Скважина №7	C4(отверстие 12,5 мм)	Пожар-вспышка	1,20E-03	1,37E-02	1,65E-05	2,1	8,05
Скважина №7	C1(отверстие 12,5 мм)	Горизонтальный факел	1,20E-03	3,46E-02	4,15E-05	2,1	8,05



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
Скважина №7	C2(отверстие 12,5 мм)	Вертикальный факел	1,20E-03	1,71E-02	2,05E-05	2,1	8,05
Выкидной трубопровод скв. №7	C0(разрыв)	Без взрывопожаро опасных последствий	2,40E-07	7,00E-01	4,37E-06	114,0	0,70
Выкидной трубопровод скв. №7	C3(разрыв)	Взрыв облака ТВС	2,40E-07	1,80E-01	1,12E-06	114,0	0,70
Выкидной трубопровод скв. №7	C4(разрыв)	Пожар-вспышка	2,40E-07	1,20E-01	7,48E-07	114,0	0,70
Выкидной трубопровод скв. №7	C1(разрыв)	Горизонтальный факел	2,40E-07	1,96E-01	1,22E-06	114,0	0,70
Выкидной трубопровод скв. №7	C2(разрыв)	Вертикальный факел	2,40E-07	9,64E-02	6,02E-07	114,0	0,70
Выкидной трубопровод скв. №7	C0(отверстие 50 мм)	Без взрывопожаро опасных последствий	4,70E-07	7,00E-01	8,56E-06	29,7	0,18
Выкидной трубопровод	C3(отверстие 50 мм)	Взрыв облака ТВС	4,70E-07	4,67E-02	5,70E-07	29,7	0,18



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
скв. №7							
Выкидной трубопровод скв. №7	C4(отверстие 50 мм)	Пожар-вспышка	4,70E-07	3,11E-02	3,80E-07	29,7	0,18
Выкидной трубопровод скв. №7	C1(отверстие 50 мм)	Горизонтальный факел	4,70E-07	1,49E-01	1,82E-06	29,7	0,18
Выкидной трубопровод скв. №7	C2(отверстие 50 мм)	Вертикальный факел	4,70E-07	7,32E-02	8,94E-07	29,7	0,18
Выкидной трубопровод скв. №7	C0(отверстие 25 мм)	Без взрывопожароопасных последствий	1,20E-06	9,30E-01	2,90E-05	7,4	0,04
Выкидной трубопровод скв. №7	C3(отверстие 25 мм)	Взрыв облака ТВС	1,20E-06	4,34E-03	1,35E-07	7,4	0,04
Выкидной трубопровод скв. №7	C4(отверстие 25 мм)	Пожар-вспышка	1,20E-06	1,37E-02	4,28E-07	7,4	0,04
Выкидной трубопровод скв. №7	C1(отверстие 25 мм)	Горизонтальный факел	1,20E-06	3,46E-02	1,08E-06	7,4	0,04
Выкидной	C2(отверстие	Вертикальный	1,20E-06	1,71E-02	5,32E-07	7,4	0,04



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
трубопровод скв. №7	25 мм)	факел					
Выкидной трубопровод скв. №7	C0(отверстие 12,5 мм)	Без взрывопожаро опасных последствий	2,80E-06	9,30E-01	6,77E-05	1,9	0,01
Выкидной трубопровод скв. №7	C3(отверстие 12,5 мм)	Взрыв облака ТВС	2,80E-06	4,34E-03	3,16E-07	1,9	0,01
Выкидной трубопровод скв. №7	C4(отверстие 12,5 мм)	Пожар-вспышка	2,80E-06	1,37E-02	9,99E-07	1,9	0,01
Выкидной трубопровод скв. №7	C1(отверстие 12,5 мм)	Горизонтальный факел	2,80E-06	3,46E-02	2,52E-06	1,9	0,01
Выкидной трубопровод скв. №7	C2(отверстие 12,5 мм)	Вертикальный факел	2,80E-06	1,71E-02	1,24E-06	1,9	0,01
Скважина №8	C0(разрыв)	Без взрывопожаро опасных последствий	4,00E-06	7,00E-01	2,80E-06	130,2	15,64
Скважина №8	C3(разрыв)	Взрыв облака ТВС	4,00E-06	1,80E-01	7,20E-07	130,2	15,64



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
Скважина №8	С4(разрыв)	Пожар-вспышка	4,00E-06	1,20E-01	4,80E-07	130,2	15,64
Скважина №8	С1(разрыв)	Горизонтальный факел	4,00E-06	1,96E-01	7,83E-07	130,2	15,64
Скважина №8	С2(разрыв)	Вертикальный факел	4,00E-06	9,64E-02	3,86E-07	130,2	15,64
Скважина №8	С0(отверстие 50 мм)	Без взрывопожароопасных последствий	1,20E-03	9,30E-01	1,12E-03	32,6	9,78
Скважина №8	С3(отверстие 50 мм)	Взрыв облака ТВС	1,20E-03	4,34E-03	5,20E-06	32,6	9,78
Скважина №8	С4(отверстие 50 мм)	Пожар-вспышка	1,20E-03	1,37E-02	1,65E-05	32,6	9,78
Скважина №8	С1(отверстие 50 мм)	Горизонтальный факел	1,20E-03	3,46E-02	4,15E-05	32,6	9,78
Скважина №8	С2(отверстие 50 мм)	Вертикальный факел	1,20E-03	1,71E-02	2,05E-05	32,6	9,78
Скважина №8	С0(отверстие 25 мм)	Без взрывопожароопасных последствий	1,20E-03	9,30E-01	1,12E-03	8,1	8,31
Скважина №8	С3(отверстие 25 мм)	Взрыв облака ТВС	1,20E-03	4,34E-03	5,20E-06	8,1	8,31



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
Скважина №8	C4(отверстие 25 мм)	Пожар-вспышка	1,20E-03	1,37E-02	1,65E-05	8,1	8,31
Скважина №8	C1(отверстие 25 мм)	Горизонтальный факел	1,20E-03	3,46E-02	4,15E-05	8,1	8,31
Скважина №8	C2(отверстие 25 мм)	Вертикальный факел	1,20E-03	1,71E-02	2,05E-05	8,1	8,31
Скважина №8	C0(отверстие 12,5 мм)	Без взрывопожароопасных последствий	1,20E-03	9,30E-01	1,12E-03	2,0	7,95
Скважина №8	C3(отверстие 12,5 мм)	Взрыв облака ТВС	1,20E-03	4,34E-03	5,20E-06	2,0	7,95
Скважина №8	C4(отверстие 12,5 мм)	Пожар-вспышка	1,20E-03	1,37E-02	1,65E-05	2,0	7,95
Скважина №8	C1(отверстие 12,5 мм)	Горизонтальный факел	1,20E-03	3,46E-02	4,15E-05	2,0	7,95
Скважина №8	C2(отверстие 12,5 мм)	Вертикальный факел	1,20E-03	1,71E-02	2,05E-05	2,0	7,95
Выкидной трубопровод скв. №8	C0(разрыв)	Без взрывопожароопасных последствий	2,40E-07	7,00E-01	4,37E-06	114,0	0,70
Выкидной трубопровод	C3(разрыв)	Взрыв облака ТВС	2,40E-07	1,80E-01	1,12E-06	114,0	0,70



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
скв. №8							
Выкидной трубопровод скв. №8	C4(разрыв)	Пожар-вспышка	2,40E-07	1,20E-01	7,48E-07	114,0	0,70
Выкидной трубопровод скв. №8	C1(разрыв)	Горизонтальный факел	2,40E-07	1,96E-01	1,22E-06	114,0	0,70
Выкидной трубопровод скв. №8	C2(разрыв)	Вертикальный факел	2,40E-07	9,64E-02	6,02E-07	114,0	0,70
Выкидной трубопровод скв. №8	C0(отверстие 50 мм)	Без взрывопожароопасных последствий	4,70E-07	7,00E-01	8,56E-06	29,7	0,18
Выкидной трубопровод скв. №8	C3(отверстие 50 мм)	Взрыв облака ТВС	4,70E-07	4,67E-02	5,70E-07	29,7	0,18
Выкидной трубопровод скв. №8	C4(отверстие 50 мм)	Пожар-вспышка	4,70E-07	3,11E-02	3,80E-07	29,7	0,18
Выкидной трубопровод скв. №8	C1(отверстие 50 мм)	Горизонтальный факел	4,70E-07	1,49E-01	1,82E-06	29,7	0,18
Выкидной	C2(отверстие	Вертикальный	4,70E-07	7,32E-02	8,94E-07	29,7	0,18



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
трубопровод скв. №8	50 мм)	факел					
Выкидной трубопровод скв. №8	C0(отверстие 25 мм)	Без взрывопожаро опасных последствий	1,20E-06	9,30E-01	2,90E-05	7,4	0,04
Выкидной трубопровод скв. №8	C3(отверстие 25 мм)	Взрыв облака ТВС	1,20E-06	4,34E-03	1,35E-07	7,4	0,04
Выкидной трубопровод скв. №8	C4(отверстие 25 мм)	Пожар-вспышка	1,20E-06	1,37E-02	4,28E-07	7,4	0,04
Выкидной трубопровод скв. №8	C1(отверстие 25 мм)	Горизонтальный факел	1,20E-06	3,46E-02	1,08E-06	7,4	0,04
Выкидной трубопровод скв. №8	C2(отверстие 25 мм)	Вертикальный факел	1,20E-06	1,71E-02	5,32E-07	7,4	0,04
Выкидной трубопровод скв. №8	C0(отверстие 12,5 мм)	Без взрывопожаро опасных последствий	2,80E-06	9,30E-01	6,77E-05	1,9	0,01
Выкидной трубопровод	C3(отверстие 12,5 мм)	Взрыв облака ТВС	2,80E-06	4,34E-03	3,16E-07	1,9	0,01



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
скв. №8							
Выкидной трубопровод скв. №8	C4(отверстие 12,5 мм)	Пожар-вспышка	2,80E-06	1,37E-02	9,99E-07	1,9	0,01
Выкидной трубопровод скв. №8	C1(отверстие 12,5 мм)	Горизонтальный факел	2,80E-06	3,46E-02	2,52E-06	1,9	0,01
Выкидной трубопровод скв. №8	C2(отверстие 12,5 мм)	Вертикальный факел	2,80E-06	1,71E-02	1,24E-06	1,9	0,01
Скважина №9	C0(разрыв)	Без взрывопожароопасных последствий	4,00E-06	7,00E-01	2,80E-06	122,5	10,66
Скважина №9	C3(разрыв)	Взрыв облака ТВС	4,00E-06	1,80E-01	7,20E-07	122,5	10,66
Скважина №9	C4(разрыв)	Пожар-вспышка	4,00E-06	1,20E-01	4,80E-07	122,5	10,66
Скважина №9	C1(разрыв)	Горизонтальный факел	4,00E-06	1,96E-01	7,83E-07	122,5	10,66
Скважина №9	C2(разрыв)	Вертикальный факел	4,00E-06	9,64E-02	3,86E-07	122,5	10,66
Скважина №9	C0(отверстие 50 мм)	Без взрывопожаро	1,20E-03	9,30E-01	1,12E-03	30,6	5,15



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
		опасных последствий					
Скважина №9	C3(отверстие 50 мм)	Взрыв облака ТВС	1,20E-03	4,34E-03	5,20E-06	30,6	5,15
Скважина №9	C4(отверстие 50 мм)	Пожар-вспышка	1,20E-03	1,37E-02	1,65E-05	30,6	5,15
Скважина №9	C1(отверстие 50 мм)	Горизонтальный факел	1,20E-03	3,46E-02	4,15E-05	30,6	5,15
Скважина №9	C2(отверстие 50 мм)	Вертикальный факел	1,20E-03	1,71E-02	2,05E-05	30,6	5,15
Скважина №9	C0(отверстие 25 мм)	Без взрывопожароопасных последствий	1,20E-03	9,30E-01	1,12E-03	7,7	3,77
Скважина №9	C3(отверстие 25 мм)	Взрыв облака ТВС	1,20E-03	4,34E-03	5,20E-06	7,7	3,77
Скважина №9	C4(отверстие 25 мм)	Пожар-вспышка	1,20E-03	1,37E-02	1,65E-05	7,7	3,77
Скважина №9	C1(отверстие 25 мм)	Горизонтальный факел	1,20E-03	3,46E-02	4,15E-05	7,7	3,77
Скважина №9	C2(отверстие 25 мм)	Вертикальный факел	1,20E-03	1,71E-02	2,05E-05	7,7	3,77
Скважина №9	C0(отверстие 12,5 мм)	Без взрывопожаро	1,20E-03	9,30E-01	1,12E-03	1,9	3,43



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
		опасных последствий					
Скважина №9	C3(отверстие 12,5 мм)	Взрыв облака ТВС	1,20E-03	4,34E-03	5,20E-06	1,9	3,43
Скважина №9	C4(отверстие 12,5 мм)	Пожар-вспышка	1,20E-03	1,37E-02	1,65E-05	1,9	3,43
Скважина №9	C1(отверстие 12,5 мм)	Горизонтальный факел	1,20E-03	3,46E-02	4,15E-05	1,9	3,43
Скважина №9	C2(отверстие 12,5 мм)	Вертикальный факел	1,20E-03	1,71E-02	2,05E-05	1,9	3,43
Выкидной трубопровод скв. №9	C0(разрыв)	Без взрывопожароопасных последствий	2,40E-07	7,00E-01	4,37E-06	114,0	0,70
Выкидной трубопровод скв. №9	C3(разрыв)	Взрыв облака ТВС	2,40E-07	1,80E-01	1,12E-06	114,0	0,70
Выкидной трубопровод скв. №9	C4(разрыв)	Пожар-вспышка	2,40E-07	1,20E-01	7,48E-07	114,0	0,70
Выкидной трубопровод скв. №9	C1(разрыв)	Горизонтальный факел	2,40E-07	1,96E-01	1,22E-06	114,0	0,70
Выкидной	C2(разрыв)	Вертикальный	2,40E-07	9,64E-02	6,02E-07	114,0	0,70



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
трубопровод скв. №9		факел					
Выкидной трубопровод скв. №9	C0(отверстие 50 мм)	Без взрывопожаро опасных последствий	4,70E-07	7,00E-01	8,56E-06	29,7	0,18
Выкидной трубопровод скв. №9	C3(отверстие 50 мм)	Взрыв облака ТВС	4,70E-07	4,67E-02	5,70E-07	29,7	0,18
Выкидной трубопровод скв. №9	C4(отверстие 50 мм)	Пожар-вспышка	4,70E-07	3,11E-02	3,80E-07	29,7	0,18
Выкидной трубопровод скв. №9	C1(отверстие 50 мм)	Горизонтальный факел	4,70E-07	1,49E-01	1,82E-06	29,7	0,18
Выкидной трубопровод скв. №9	C2(отверстие 50 мм)	Вертикальный факел	4,70E-07	7,32E-02	8,94E-07	29,7	0,18
Выкидной трубопровод скв. №9	C0(отверстие 25 мм)	Без взрывопожаро опасных последствий	1,20E-06	9,30E-01	2,90E-05	7,4	0,04
Выкидной трубопровод	C3(отверстие 25 мм)	Взрыв облака ТВС	1,20E-06	4,34E-03	1,35E-07	7,4	0,04



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
скв. №9							
Выкидной трубопровод скв. №9	C4(отверстие 25 мм)	Пожар-вспышка	1,20E-06	1,37E-02	4,28E-07	7,4	0,04
Выкидной трубопровод скв. №9	C1(отверстие 25 мм)	Горизонтальный факел	1,20E-06	3,46E-02	1,08E-06	7,4	0,04
Выкидной трубопровод скв. №9	C2(отверстие 25 мм)	Вертикальный факел	1,20E-06	1,71E-02	5,32E-07	7,4	0,04
Выкидной трубопровод скв. №9	C0(отверстие 12,5 мм)	Без взрывопожароопасных последствий	2,80E-06	9,30E-01	6,77E-05	1,9	0,01
Выкидной трубопровод скв. №9	C3(отверстие 12,5 мм)	Взрыв облака ТВС	2,80E-06	4,34E-03	3,16E-07	1,9	0,01
Выкидной трубопровод скв. №9	C4(отверстие 12,5 мм)	Пожар-вспышка	2,80E-06	1,37E-02	9,99E-07	1,9	0,01
Выкидной трубопровод скв. №9	C1(отверстие 12,5 мм)	Горизонтальный факел	2,80E-06	3,46E-02	2,52E-06	1,9	0,01
Выкидной	C2(отверстие	Вертикальный	2,80E-06	1,71E-02	1,24E-06	1,9	0,01



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
трубопровод скв. №9	12,5 мм)	факел					
Газосборный коллектор от скважин куста №27	C0(разрыв)	Без взрывопожароопасных последствий	1,13E-08	7,00E-01	2,18E-06	958,8	59,45
Газосборный коллектор от скважин куста №27	C3(разрыв)	Взрыв облака ТВС	1,13E-08	1,80E-01	5,60E-07	958,8	59,45
Газосборный коллектор от скважин куста №27	C4(разрыв)	Пожар-вспышка	1,13E-08	1,20E-01	3,73E-07	958,8	59,45
Газосборный коллектор от скважин куста №27	C1(разрыв)	Горизонтальный факел	1,13E-08	1,96E-01	6,09E-07	958,8	59,45
Газосборный коллектор от скважин куста №27	C2(разрыв)	Вертикальный факел	1,13E-08	9,64E-02	3,00E-07	958,8	59,45
Газосборный коллектор от	C0(отверстие 100 мм)	Без взрывопожаро	5,91E-08	7,00E-01	1,14E-05	59,3	5,49



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
скважин куста №27		опасных последствий					
Газосборный коллектор от скважин куста №27	С3(отверстие 100 мм)	Взрыв облака ТВС	5,91E-08	4,67E-02	7,59E-07	59,3	5,49
Газосборный коллектор от скважин куста №27	С4(отверстие 100 мм)	Пожар-вспышка	5,91E-08	3,11E-02	5,06E-07	59,3	5,49
Газосборный коллектор от скважин куста №27	С1(отверстие 100 мм)	Горизонтальный факел	5,91E-08	1,49E-01	2,42E-06	59,3	5,49
Газосборный коллектор от скважин куста №27	С2(отверстие 100 мм)	Вертикальный факел	5,91E-08	7,32E-02	1,19E-06	59,3	5,49
Газосборный коллектор от скважин куста №27	С0(отверстие 50 мм)	Без взрывопожароопасных последствий	1,42E-07	9,30E-01	3,64E-05	14,8	2,82
Газосборный коллектор от	С3(отверстие 50 мм)	Взрыв облака ТВС	1,42E-07	4,34E-03	1,70E-07	14,8	2,82



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
скважин куста №27							
Газосборный коллектор от скважин куста №27	C4(отверстие 50 мм)	Пожар-вспышка	1,42E-07	1,37E-02	5,38E-07	14,8	2,82
Газосборный коллектор от скважин куста №27	C1(отверстие 50 мм)	Горизонтальный факел	1,42E-07	3,46E-02	1,36E-06	14,8	2,82
Газосборный коллектор от скважин куста №27	C2(отверстие 50 мм)	Вертикальный факел	1,42E-07	1,71E-02	6,68E-07	14,8	2,82
Газосборный коллектор от скважин куста №27	C0(отверстие 25 мм)	Без взрывопожароопасных последствий	3,54E-07	9,30E-01	9,06E-05	3,7	2,15
Газосборный коллектор от скважин куста №27	C3(отверстие 25 мм)	Взрыв облака ТВС	3,54E-07	4,34E-03	4,22E-07	3,7	2,15
Газосборный коллектор от	C4(отверстие 25 мм)	Пожар-вспышка	3,54E-07	1,37E-02	1,34E-06	3,7	2,15



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
скважин куста №27							
Газосборный коллектор от скважин куста №27	C1(отверстие 25 мм)	Горизонтальный факел	3,54E-07	3,46E-02	3,37E-06	3,7	2,15
Газосборный коллектор от скважин куста №27	C2(отверстие 25 мм)	Вертикальный факел	3,54E-07	1,71E-02	1,66E-06	3,7	2,15
Газосборный коллектор от скважин куста №27	C0(отверстие 12,5 мм)	Без взрывопожароопасных последствий	8,30E-07	9,30E-01	2,12E-04	0,9	1,98
Газосборный коллектор от скважин куста №27	C3(отверстие 12,5 мм)	Взрыв облака ТВС	8,30E-07	4,34E-03	9,90E-07	0,9	1,98
Газосборный коллектор от скважин куста №27	C4(отверстие 12,5 мм)	Пожар-вспышка	8,30E-07	1,37E-02	3,13E-06	0,9	1,98
Газосборный коллектор от	C1(отверстие 12,5 мм)	Горизонтальный факел	8,30E-07	3,46E-02	7,90E-06	0,9	1,98



Оборудование	Сценарий	Описание сценария	Исходная частота сценария, 1/год	Вероятность	Частота сценария, 1/год	Скорость выброса газа, кг/с	Масса опасного вещества в аварии, т
скважин куста №27							
Газосборный коллектор от скважин куста №27	C2(отверстие 12,5 мм)	Вертикальный факел	8,30E-07	1,71E-02	3,89E-06	0,9	1,98



5.2. Характерные размеры зон поражения для различных диаметров истечения, расходов горючих веществ при истечении для случаев факельного горения, массы газов и (или) паров для сценариев пожара-вспышки, сгорания газопаровоздушного облака с образованием избыточного давления, площади пролива для сценариев пожара пролива, массы горючих веществ в емкостном оборудовании, участвующих в процессе образования огненного шара, условия и допущения, принятые при проведении расчета.

Метод определения размеров факела при струйном горении и интенсивности теплового излучения от него.

Длина факела L_F (м) при струйном горении определяется по формуле:

$$L_F = K \times G^{0,4}, \quad (7)$$

где K – эмпирический коэффициент, который при истечении ЛВЖ принимается равным 15, при истечении ГГ – 12,5;

G – расход продукта, кг/с.

Ширина факела D_F (м) при струйном горении определяется по формуле:

$$D_F = 0,15 \times L_F, \quad (8)$$

При проведении оценки пожарной опасности горящего факела при струйном истечении ЛВЖ и ГГ допускается принимать следующее:

- зона непосредственного контакта пламени с окружающими объектами определяется размерами факела;
- длина факела не зависит от направления истечения продукта и скорости ветра;
- наибольшую опасность представляют горизонтальные факелы, условную вероятность реализации которых следует принимать равной 0,67;
- поражение человека в горизонтальном факеле происходит в 30° секторе с радиусом, равным длине факела;
- за пределами указанного сектора на расстояниях от L_F до $1,5 L_F$ тепловое излучение от горизонтального факела составляет 10 кВт/м²;
- при мгновенном воспламенении струи газа возможность формирования волн давления допускается не учитывать.

Результаты расчета зон действия поражающих факторов при реализации аварийных ситуаций приведены в таблицах ниже.

Таблица 14- Результаты расчета зон действия поражающих факторов факельном горении (вертикальный факел, сценарий С2)



Наименование оборудования	Сценарий	Интенсивность теплового излучения от точки разгерметизации, кВт/м ²				
		44,5	10,5	7	4,2	1,4
Скважина №1	C2(разрыв)	8	33	43	58	104
Скважина №1	C2(отверстие 50 мм)	7	23	30	41	73
Скважина №1	C2(отверстие 25 мм)	4	15	19	26	46
Скважина №1	C2(отверстие 12,5 мм)	2	9	12	16	29
Выкидной трубопровод скв. №1	C2(разрыв)	8	32	41	55	100
Выкидной трубопровод скв. №1	C2(отверстие 50 мм)	6	23	29	40	71
Выкидной трубопровод скв. №1	C2(отверстие 25 мм)	4	14	18	25	45
Выкидной трубопровод скв. №1	C2(отверстие 12,5 мм)	2	9	11	15	28
Скважина №2	C2(разрыв)	8	33	43	58	104
Скважина №2	C2(отверстие 50 мм)	7	24	30	41	73
Скважина №2	C2(отверстие 25 мм)	4	15	19	26	46
Скважина №2	C2(отверстие 12,5 мм)	2	9	12	16	29
Выкидной трубопровод скв. №2	C2(разрыв)	8	32	41	55	100
Выкидной трубопровод скв. №2	C2(отверстие 50 мм)	6	23	29	40	71
Выкидной трубопровод скв. №2	C2(отверстие 25 мм)	4	14	18	25	45
Выкидной трубопровод скв. №2	C2(отверстие 12,5 мм)	2	9	11	15	28
Скважина №3	C2(разрыв)	8	33	43	58	104
Скважина №3	C2(отверстие 50 мм)	7	23	30	41	73
Скважина №3	C2(отверстие 25 мм)	4	15	19	25	46
Скважина №3	C2(отверстие 12,5 мм)	2	9	12	16	29
Выкидной трубопровод скв. №3	C2(разрыв)	8	32	41	55	100
Выкидной трубопровод скв. №3	C2(отверстие 50 мм)	6	23	29	40	71
Выкидной трубопровод скв. №3	C2(отверстие 25 мм)	4	14	18	25	45
Выкидной трубопровод скв. №3	C2(отверстие 12,5 мм)	2	9	11	15	28
Скважина №4	C2(разрыв)	8	33	43	58	105
Скважина №4	C2(отверстие 50 мм)	7	24	30	41	74
Скважина №4	C2(отверстие 25 мм)	4	15	19	26	47



Наименование оборудования	Сценарий	Интенсивность теплового излучения от точки разгерметизации, кВт/м ²				
		44,5	10,5	7	4,2	1,4
Скважина №4	C2(отверстие 12,5 мм)	2	9	12	16	29
Выкидной трубопровод скв. №4	C2(разрыв)	8	32	41	55	100
Выкидной трубопровод скв. №4	C2(отверстие 50 мм)	6	23	29	40	71
Выкидной трубопровод скв. №4	C2(отверстие 25 мм)	4	14	18	25	45
Выкидной трубопровод скв. №4	C2(отверстие 12,5 мм)	2	9	11	15	28
Скважина №5	C2(разрыв)	8	33	43	58	105
Скважина №5	C2(отверстие 50 мм)	7	24	30	41	74
Скважина №5	C2(отверстие 25 мм)	4	15	19	26	47
Скважина №5	C2(отверстие 12,5 мм)	2	9	12	16	29
Выкидной трубопровод скв. №5	C2(разрыв)	8	32	41	55	100
Выкидной трубопровод скв. №5	C2(отверстие 50 мм)	6	23	29	40	71
Выкидной трубопровод скв. №5	C2(отверстие 25 мм)	4	14	18	25	45
Выкидной трубопровод скв. №5	C2(отверстие 12,5 мм)	2	9	11	15	28
Скважина №6	C2(разрыв)	9	33	43	59	105
Скважина №6	C2(отверстие 50 мм)	7	24	31	41	74
Скважина №6	C2(отверстие 25 мм)	4	15	19	26	47
Скважина №6	C2(отверстие 12,5 мм)	2	9	12	16	29
Выкидной трубопровод скв. №6	C2(разрыв)	8	32	41	55	100
Выкидной трубопровод скв. №6	C2(отверстие 50 мм)	6	23	29	40	71
Выкидной трубопровод скв. №6	C2(отверстие 25 мм)	4	14	18	25	45
Выкидной трубопровод скв. №6	C2(отверстие 12,5 мм)	2	9	11	15	28
Скважина №7	C2(разрыв)	9	33	43	59	106
Скважина №7	C2(отверстие 50 мм)	7	24	31	41	74
Скважина №7	C2(отверстие 25 мм)	4	15	19	26	47
Скважина №7	C2(отверстие 12,5 мм)	2	9	12	16	29
Выкидной трубопровод скв. №7	C2(разрыв)	8	32	41	55	100



Наименование оборудования	Сценарий	Интенсивность теплового излучения от точки разгерметизации, кВт/м ²				
		44,5	10,5	7	4,2	1,4
Выкидной трубопровод скв. №7	C2(отверстие 50 мм)	6	23	29	40	71
Выкидной трубопровод скв. №7	C2(отверстие 25 мм)	4	14	18	25	45
Выкидной трубопровод скв. №7	C2(отверстие 12,5 мм)	2	9	11	15	28
Скважина №8	C2(разрыв)	8	33	43	58	104
Скважина №8	C2(отверстие 50 мм)	7	24	30	41	73
Скважина №8	C2(отверстие 25 мм)	4	15	19	26	46
Скважина №8	C2(отверстие 12,5 мм)	2	9	12	16	29
Выкидной трубопровод скв. №8	C2(разрыв)	8	32	41	55	100
Выкидной трубопровод скв. №8	C2(отверстие 50 мм)	6	23	29	40	71
Выкидной трубопровод скв. №8	C2(отверстие 25 мм)	4	14	18	25	45
Выкидной трубопровод скв. №8	C2(отверстие 12,5 мм)	2	9	11	15	28
Скважина №9	C2(разрыв)	8	32	42	57	102
Скважина №9	C2(отверстие 50 мм)	6	23	30	40	72
Скважина №9	C2(отверстие 25 мм)	4	14	19	25	45
Скважина №9	C2(отверстие 12,5 мм)	2	9	12	16	29
Выкидной трубопровод скв. №9	C2(разрыв)	8	32	41	55	100
Выкидной трубопровод скв. №9	C2(отверстие 50 мм)	6	23	29	40	71
Выкидной трубопровод скв. №9	C2(отверстие 25 мм)	4	14	18	25	45
Выкидной трубопровод скв. №9	C2(отверстие 12,5 мм)	2	9	11	15	28
Газосборный коллектор от скважин куста №27	C2(разрыв)	13	57	75	101	181
Газосборный коллектор от скважин куста №27	C2(отверстие 100 мм)	8	29	37	50	89
Газосборный коллектор от скважин куста №27	C2(отверстие 50 мм)	5	18	23	31	57
Газосборный	C2(отверстие 25 мм)	3	11	14	20	36



Наименование оборудования	Сценарий	Интенсивность теплового излучения от точки разгерметизации, кВт/м ²				
		44,5	10,5	7	4,2	1,4
коллектор от скважин куста №27						
Газосборный коллектор от скважин куста №27	C2(отверстие 12,5 мм)	2	7	9	12	22

Таблица 15- Результаты расчета зон действия поражающих факторов
факельном горении (горизонтальный факел, сценарий C1)

Наименование оборудования	Сценарий	Длина факела, м	1,5 Длины факела, м
Скважина №1	C1(разрыв)	87	131
Скважина №1	C1(отверстие 50 мм)	50	75
Скважина №1	C1(отверстие 25 мм)	29	43
Скважина №1	C1(отверстие 12,5 мм)	17	25
Выкидной трубопровод скв. №1	C1(разрыв)	83	125
Выкидной трубопровод скв. №1	C1(отверстие 50 мм)	49	73
Выкидной трубопровод скв. №1	C1(отверстие 25 мм)	28	42
Выкидной трубопровод скв. №1	C1(отверстие 12,5 мм)	16	24
Скважина №2	C1(разрыв)	88	131
Скважина №2	C1(отверстие 50 мм)	50	75
Скважина №2	C1(отверстие 25 мм)	29	43
Скважина №2	C1(отверстие 12,5 мм)	17	25
Выкидной трубопровод скв. №2	C1(разрыв)	83	125
Выкидной трубопровод скв. №2	C1(отверстие 50 мм)	49	73
Выкидной	C1(отверстие 25 мм)	28	42



Наименование оборудования	Сценарий	Длина факела, м	1,5 Длины факела, м
трубопровод скв. №2			
Выкидной трубопровод скв. №2	C1(отверстие 12,5 мм)	16	24
Скважина №3	C1(разрыв)	87	131
Скважина №3	C1(отверстие 50 мм)	50	75
Скважина №3	C1(отверстие 25 мм)	29	43
Скважина №3	C1(отверстие 12,5 мм)	17	25
Выкидной трубопровод скв. №3	C1(разрыв)	83	125
Выкидной трубопровод скв. №3	C1(отверстие 50 мм)	49	73
Выкидной трубопровод скв. №3	C1(отверстие 25 мм)	28	42
Выкидной трубопровод скв. №3	C1(отверстие 12,5 мм)	16	24
Скважина №4	C1(разрыв)	88	132
Скважина №4	C1(отверстие 50 мм)	51	76
Скважина №4	C1(отверстие 25 мм)	29	44
Скважина №4	C1(отверстие 12,5 мм)	17	25
Выкидной трубопровод скв. №4	C1(разрыв)	83	125
Выкидной трубопровод скв. №4	C1(отверстие 50 мм)	49	73
Выкидной трубопровод скв. №4	C1(отверстие 25 мм)	28	42
Выкидной трубопровод скв. №4	C1(отверстие 12,5 мм)	16	24
Скважина №5	C1(разрыв)	88	132
Скважина №5	C1(отверстие 50 мм)	51	76



Наименование оборудования	Сценарий	Длина факела, м	1,5 Длины факела, м
Скважина №5	C1(отверстие 25 мм)	29	44
Скважина №5	C1(отверстие 12,5 мм)	17	25
Выкидной трубопровод скв. №5	C1(разрыв)	83	125
Выкидной трубопровод скв. №5	C1(отверстие 50 мм)	49	73
Выкидной трубопровод скв. №5	C1(отверстие 25 мм)	28	42
Выкидной трубопровод скв. №5	C1(отверстие 12,5 мм)	16	24
Скважина №6	C1(разрыв)	89	133
Скважина №6	C1(отверстие 50 мм)	51	77
Скважина №6	C1(отверстие 25 мм)	29	44
Скважина №6	C1(отверстие 12,5 мм)	17	25
Выкидной трубопровод скв. №6	C1(разрыв)	83	125
Выкидной трубопровод скв. №6	C1(отверстие 50 мм)	49	73
Выкидной трубопровод скв. №6	C1(отверстие 25 мм)	28	42
Выкидной трубопровод скв. №6	C1(отверстие 12,5 мм)	16	24
Скважина №7	C1(разрыв)	89	133
Скважина №7	C1(отверстие 50 мм)	51	77
Скважина №7	C1(отверстие 25 мм)	29	44
Скважина №7	C1(отверстие 12,5 мм)	17	25
Выкидной трубопровод скв. №7	C1(разрыв)	83	125
Выкидной	C1(отверстие 50 мм)	49	73



Наименование оборудования	Сценарий	Длина факела, м	1,5 Длины факела, м
трубопровод скв. №7			
Выкидной трубопровод скв. №7	C1(отверстие 25 мм)	28	42
Выкидной трубопровод скв. №7	C1(отверстие 12,5 мм)	16	24
Скважина №8	C1(разрыв)	88	131
Скважина №8	C1(отверстие 50 мм)	50	76
Скважина №8	C1(отверстие 25 мм)	29	43
Скважина №8	C1(отверстие 12,5 мм)	17	25
Выкидной трубопровод скв. №8	C1(разрыв)	83	125
Выкидной трубопровод скв. №8	C1(отверстие 50 мм)	49	73
Выкидной трубопровод скв. №8	C1(отверстие 25 мм)	28	42
Выкидной трубопровод скв. №8	C1(отверстие 12,5 мм)	16	24
Скважина №9	C1(разрыв)	86	128
Скважина №9	C1(отверстие 50 мм)	49	74
Скважина №9	C1(отверстие 25 мм)	28	42
Скважина №9	C1(отверстие 12,5 мм)	16	24
Выкидной трубопровод скв. №9	C1(разрыв)	83	125
Выкидной трубопровод скв. №9	C1(отверстие 50 мм)	49	73
Выкидной трубопровод скв. №9	C1(отверстие 25 мм)	28	42
Выкидной трубопровод скв.	C1(отверстие 12,5 мм)	16	24



Наименование оборудования	Сценарий	Длина факела, м	1,5 Длины факела, м
№9			
Газосборный коллектор от скважин куста №27	C1(разрыв)	195	292
Газосборный коллектор от скважин куста №27	C1(отверстие 100 мм)	64	96
Газосборный коллектор от скважин куста №27	C1(отверстие 50 мм)	37	55
Газосборный коллектор от скважин куста №27	C1(отверстие 25 мм)	21	32
Газосборный коллектор от скважин куста №27	C1(отверстие 12,5 мм)	12	18

Метод определения радиуса воздействия продуктов сгорания паровоздушного облака в случае пожара-вспышки

В случае образования паровоздушной смеси в незагроможденном пространстве и его зажигании относительно слабым источником сгорание смеси происходит с небольшими видимыми скоростями пламени. При этом волны давления малы и могут не приниматься во внимание при оценке поражающего воздействия. В этом случае реализуется сценарий «пожар-вспышка», при котором зона поражения высокотемпературными продуктами сгорания паровоздушной смеси практически совпадает с максимальным размером облака продуктов сгорания.

Согласно вышеизложенному, быстрое сгорание ТС, образовавшейся при выбросе пара и газа, не приводит к уничтожению технологического оборудования и других сооружений, но кратковременное воздействие высокотемпературных продуктов сгорания может стать причиной гибели человека и привести к возгоранию пролива. Данный фактор опасен для людей, находящихся на загазованных территориях.

Радиус воздействия высокотемпературных продуктов сгорания паровоздушного облака при пожаре-вспышке R_F , м, определяется по формуле:

$$R_F = 1,2 \times R_{\text{НКПР}}, \quad (9)$$

где $R_{\text{НКПР}}$ – горизонтальный размер взрывоопасной зоны.



Радиус $R_{\text{НКПР}}$ (м) и высота $Z_{\text{НКПР}}$ (м) зоны, ограничивающие область НКПР, при неподвижной воздушной среде определяется по формуле:

$$R_{\text{НКПР}} = 7,8 \left(\frac{m}{\rho \times C_{\text{НКПР}}} \right)^{0,33}; \quad (10)$$

$$Z_{\text{НКПР}} = 0,26 \times \left(\frac{m}{\rho \times C_{\text{НКПР}}} \right)^{0,33}, \quad (11)$$

где m - масса ГГ или паров ЛВЖ, поступившего в открытое пространство при пожароопасной ситуации, кг;

ρ - плотность ГГ или паров ЛВЖ при расчетной температуре и атмосферном давлении, кг/м³;

$C_{\text{НКПР}}$ - НКПР пламени ГГ или паров, % об.

За начало отсчета горизонтального размера зоны принимают внешние габаритные размеры пролива.

Таблица 16 - Результаты расчета зон действия поражающих факторов при пожаре-вспышке (сценарий С4)

Наименование оборудования	Сценарий	Радиус зоны, м
Скважина №1	С4(разрыв)	148
Скважина №1	С4(отверстие 50 мм)	119
Скважина №1	С4(отверстие 25 мм)	109
Скважина №1	С4(отверстие 12,5 мм)	107
Выкидной трубопровод скв. №1	С4(разрыв)	57
Выкидной трубопровод скв. №1	С4(отверстие 50 мм)	36
Выкидной трубопровод скв. №1	С4(отверстие 25 мм)	23
Выкидной трубопровод скв. №1	С4(отверстие 12,5 мм)	14
Скважина №2	С4(разрыв)	162
Скважина №2	С4(отверстие 50 мм)	139
Скважина №2	С4(отверстие 25 мм)	132
Скважина №2	С4(отверстие 12,5 мм)	130
Выкидной трубопровод скв. №2	С4(разрыв)	57
Выкидной трубопровод скв. №2	С4(отверстие 50 мм)	36
Выкидной трубопровод скв. №2	С4(отверстие 25 мм)	23
Выкидной трубопровод скв. №2	С4(отверстие 12,5 мм)	14



Наименование оборудования	Сценарий	Радиус зоны, м
№2		
Скважина №3	C4(разрыв)	149
Скважина №3	C4(отверстие 50 мм)	121
Скважина №3	C4(отверстие 25 мм)	111
Скважина №3	C4(отверстие 12,5 мм)	109
Выкидной трубопровод скв. №3	C4(разрыв)	57
Выкидной трубопровод скв. №3	C4(отверстие 50 мм)	36
Выкидной трубопровод скв. №3	C4(отверстие 25 мм)	23
Выкидной трубопровод скв. №3	C4(отверстие 12,5 мм)	14
Скважина №4	C4(разрыв)	150
Скважина №4	C4(отверстие 50 мм)	122
Скважина №4	C4(отверстие 25 мм)	113
Скважина №4	C4(отверстие 12,5 мм)	110
Выкидной трубопровод скв. №4	C4(разрыв)	57
Выкидной трубопровод скв. №4	C4(отверстие 50 мм)	36
Выкидной трубопровод скв. №4	C4(отверстие 25 мм)	23
Выкидной трубопровод скв. №4	C4(отверстие 12,5 мм)	14
Скважина №5	C4(разрыв)	154
Скважина №5	C4(отверстие 50 мм)	127
Скважина №5	C4(отверстие 25 мм)	119
Скважина №5	C4(отверстие 12,5 мм)	116
Выкидной трубопровод скв. №5	C4(разрыв)	57
Выкидной трубопровод скв. №5	C4(отверстие 50 мм)	36
Выкидной трубопровод скв. №5	C4(отверстие 25 мм)	23
Выкидной трубопровод скв. №5	C4(отверстие 12,5 мм)	14
Скважина №6	C4(разрыв)	164
Скважина №6	C4(отверстие 50 мм)	141
Скважина №6	C4(отверстие 25 мм)	134



Наименование оборудования	Сценарий	Радиус зоны, м
Скважина №6	C4(отверстие 12,5 мм)	132
Выкидной трубопровод скв. №6	C4(разрыв)	57
Выкидной трубопровод скв. №6	C4(отверстие 50 мм)	36
Выкидной трубопровод скв. №6	C4(отверстие 25 мм)	23
Выкидной трубопровод скв. №6	C4(отверстие 12,5 мм)	14
Скважина №7	C4(разрыв)	162
Скважина №7	C4(отверстие 50 мм)	138
Скважина №7	C4(отверстие 25 мм)	131
Скважина №7	C4(отверстие 12,5 мм)	129
Выкидной трубопровод скв. №7	C4(разрыв)	57
Выкидной трубопровод скв. №7	C4(отверстие 50 мм)	36
Выкидной трубопровод скв. №7	C4(отверстие 25 мм)	23
Выкидной трубопровод скв. №7	C4(отверстие 12,5 мм)	14
Скважина №8	C4(разрыв)	160
Скважина №8	C4(отверстие 50 мм)	137
Скважина №8	C4(отверстие 25 мм)	130
Скважина №8	C4(отверстие 12,5 мм)	128
Выкидной трубопровод скв. №8	C4(разрыв)	57
Выкидной трубопровод скв. №8	C4(отверстие 50 мм)	36
Выкидной трубопровод скв. №8	C4(отверстие 25 мм)	23
Выкидной трубопровод скв. №8	C4(отверстие 12,5 мм)	14
Скважина №9	C4(разрыв)	141
Скважина №9	C4(отверстие 50 мм)	111
Скважина №9	C4(отверстие 25 мм)	100
Скважина №9	C4(отверстие 12,5 мм)	97
Выкидной трубопровод скв. №9	C4(разрыв)	57
Выкидной трубопровод скв.	C4(отверстие 50 мм)	36



Наименование оборудования	Сценарий	Радиус зоны, м
№9		
Выкидной трубопровод скв. №9	C4(отверстие 25 мм)	23
Выкидной трубопровод скв. №9	C4(отверстие 12,5 мм)	14
Газосборный коллектор от скважин куста №27	C4(разрыв)	250
Газосборный коллектор от скважин куста №27	C4(отверстие 100 мм)	113
Газосборный коллектор от скважин куста №27	C4(отверстие 50 мм)	91
Газосборный коллектор от скважин куста №27	C4(отверстие 25 мм)	83
Газосборный коллектор от скважин куста №27	C4(отверстие 12,5 мм)	81

Метод определения параметров волны давления при сгорании паровоздушного облака

Взрывное сгорание парогазовой смеси в открытом пространстве может сопровождаться разрушительной ударной волной. На открытой площадке сгорание ТВС с образованием ударной волны - относительно редкое явление, которое возможно лишь при достаточно большом объеме смеси, в условиях штиля и устойчивом состоянии атмосферы. Однако, в случае взрыва ТВС, возможны гибель и поражение людей, находящегося в достаточной близости от облака ТВС.

При дефлаграционном горении образуется быстро перемещающаяся зона (фронт) химических превращений, и передача энергии от зоны реакции в направлении движения фронта происходит за счет теплопередачи.

В соответствии с «Методикой определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах» основными структурными элементами алгоритма расчетов являются:

- определение массы горючего вещества, содержащегося в облаке ТВС;
- определение эффективного энергозапаса ТВС;
- определение ожидаемого режима взрывного превращения ТВС;



- расчет максимального избыточного давления и импульса фазы сжатия воздушных волн давления для различных режимов;
- определение дополнительных характеристик взрывной нагрузки;
- оценка поражающего воздействия.

— проводится оценка класса горючего вещества в облаке ТВС по степени чувствительности и оценка окружающего места воспламенения облака ТВС, по степени загроможденности пространства. На основании данной оценки определяется ожидаемый режим взрывного превращения при сгорании облака ТВС.

Ожидаемый режим сгорания облака зависит от типа горючего вещества и степени загроможденности окружающего пространства.

Вещества, способные к образованию горючих смесей с воздухом, по степени своей чувствительности к возбуждению взрывных процессов разделены на 4 класса:

класс 1 – особо чувствительные вещества (размер детонационной ячейки менее 2 см);

класс 2 – чувствительные вещества (размер детонационной ячейки лежит в пределах от 2 см до 10 см);

класс 3 – средне чувствительные вещества (размер детонационной ячейки лежит в пределах от 10 см до 40 см);

класс 4 – слабо чувствительные вещества (размер детонационной ячейки больше 40 см).

Применительно к рассматриваемому кусту скважин метанол относится к 3 классу, природный газ к 4 классу.

Характером загроможденности окружающего пространства в значительной степени определяется скорость распространения пламени при сгорании облака и, следовательно, параметры волны давления.

Характеристики загроможденности окружающего пространства разделяются на 4 класса:

класс I – наличие длинных труб, полостей, каверн, заполненных горючей смесью, при сгорании которой возможно ожидать формирование турбулентных струй продуктов сгорания, имеющих размеры не менее трех размеров детонационной ячейки данной смеси;

класс II – сильно загроможденное пространство: наличие полузамкнутых объемов, высокая плотность размещения технологического оборудования, лес, большое количество повторяющихся препятствий;



класс III – средне загроможденное пространство: отдельно стоящие технологические установки, резервуарный парк;

класс IV – слабо загроможденное и свободное пространство.

Для расчета приняты следующие условия:

облако ТВС расположено на поверхности земли;

класс чувствительности для газовых облаков принимается IV, для облаков образованных в ходе испарения – III;

класс окружающего пространства по степени загроможденности: III – средне загроможденное пространство.

Для оценки воздействия сгорания облака возможные режимы сгорания разделяются на 6 классов по диапазонам скоростей их распространения следующим образом:

класс 1 – детонация или горение со скоростью фронта пламени 500 м/с и более;

класс 2 – дефлаграция, скорость фронта пламени 300- 500 м/с;

класс 3 – дефлаграция, скорость фронта пламени 200- 300 м/с;

класс 4 – дефлаграция, скорость фронта пламени 150- 200 м/с;

класс 5 – дефлаграция, скорость фронта пламени определяется по формуле:

$$u = k_1 \times M^{1/6}, \quad (12)$$

где k_1 – константа, равная 43;

M – масса горючего вещества, содержащегося в облаке, кг;

класс 6 - дефлаграция, скорость фронта пламени определяется по формуле:

$$u = k_2 \times M^{1/6}, \quad (13)$$

где k_2 – константа, равная 26;

M – масса горючего вещества, содержащегося в облаке, кг.

При стандартных источниках инициирования (открытое пламя, при огневых работах, горячие поверхности, искры при ударах и трении, работающие двигатели внутреннего сгорания, молнии, разряды статического электричества, неосторожные действия человека: курение, разведение костров и т.д.) в условиях рассматриваемого объекта для трубопроводов наиболее вероятно сгорание облака ПНГ со скоростью до 150 м/с, режим сгорания - класс 5.

Параметры воздушных волн давления (избыточное давление ΔP и импульс фазы сжатия I^+) в зависимости от расстояния от центра облака рассчитываются, исходя из ожидаемого режима сгорания облака.



Для классов 2...6 режима сгорания облака рассчитывается безразмерное расстояние R_x от центра облака по формуле

$$R_x = R/(E/P_0)^{1/3}, \quad (14)$$

где R – расстояние от центра облака, м;

E – эффективный энергозапас смеси, Дж;

P_0 – атмосферное давление, Па.

Рассчитываются величины безразмерного давления P_{x1} и импульса фазы сжатия I_{x1} по формулам:

$$P_{x1} = \left(\frac{u^2}{C_0^2}\right) \times \left(\frac{\sigma - 1}{\sigma}\right) \times \left(\frac{0,83}{R_x} - \frac{0,14}{R_x^2}\right); \quad (15)$$

$$I_{x1} = W \times (1 - 0,4 \times W) \times \left(\frac{0,06}{R_x} + \frac{0,01}{R_x^2} - \frac{0,0025}{R_x^3}\right); \quad (16)$$

$$W = \frac{u}{C_0} \left(\frac{\sigma - 1}{\sigma}\right), \quad (17)$$

где u – видимая скорость фронта пламени, м/с;

C_0 – скорость звука, м/с;

σ – степень расширения продуктов сгорания (для газопаровоздушных смесей допускается принимается равным 7).

Таблица 17 - Результаты расчета зон действия поражающих факторов при дефлаграционном горении облака ТВС на открытом пространстве (сценарий С3)

Наименование оборудования	Сценарий	Избыточное давление, кПа				
		100	70	28	14	2
Скважина №1	С3(разрыв)	66	98	168	489	979
Скважина №1	С3(отверстие 50 мм)	50	73	125	366	731
Скважина №1	С3(отверстие 25 мм)	43	64	110	319	639
Скважина №1	С3(отверстие 12,5 мм)	42	61	105	306	613
Выкидной трубопровод скв. №1	С3(разрыв)	13	19	32	93	187
Выкидной трубопровод скв. №1	С3(отверстие 50 мм)	5	8	13	38	75
Выкидной трубопровод скв. №1	С3(отверстие 25 мм)	2	3	5	15	30
Выкидной трубопровод скв. №1	С3(отверстие 12,5 мм)	1	1	2	6	12
Скважина №2	С3(разрыв)	74	109	187	545	1089



Наименование оборудования	Сценарий	Избыточное давление, кПа				
		100	70	28	14	2
Скважина №2	С3(отверстие 50 мм)	62	91	156	454	908
Скважина №2	С3(отверстие 25 мм)	58	85	145	424	848
Скважина №2	С3(отверстие 12,5 мм)	56	83	143	416	832
Выкидной трубопровод скв. №2	С3(разрыв)	13	19	32	93	187
Выкидной трубопровод скв. №2	С3(отверстие 50 мм)	5	8	13	38	75
Выкидной трубопровод скв. №2	С3(отверстие 25 мм)	2	3	5	15	30
Выкидной трубопровод скв. №2	С3(отверстие 12,5 мм)	1	1	2	6	12
Скважина №3	С3(разрыв)	67	99	169	493	986
Скважина №3	С3(отверстие 50 мм)	51	75	128	373	746
Скважина №3	С3(отверстие 25 мм)	45	66	113	329	657
Скважина №3	С3(отверстие 12,5 мм)	43	63	108	316	632
Выкидной трубопровод скв. №3	С3(разрыв)	13	19	32	93	187
Выкидной трубопровод скв. №3	С3(отверстие 50 мм)	5	8	13	38	75
Выкидной трубопровод скв. №3	С3(отверстие 25 мм)	2	3	5	15	30
Выкидной трубопровод скв. №3	С3(отверстие 12,5 мм)	1	1	2	6	12
Скважина №4	С3(разрыв)	68	100	171	499	998
Скважина №4	С3(отверстие 50 мм)	52	76	130	380	759
Скважина №4	С3(отверстие 25 мм)	46	67	115	336	671
Скважина №4	С3(отверстие 12,5 мм)	44	65	111	323	646
Выкидной трубопровод скв. №4	С3(разрыв)	13	19	32	93	187
Выкидной трубопровод скв. №4	С3(отверстие 50 мм)	5	8	13	38	75
Выкидной трубопровод	С3(отверстие 25 мм)	2	3	5	15	30



Наименование оборудования	Сценарий	Избыточное давление, кПа				
		100	70	28	14	2
скв. №4	мм)					
Выкидной трубопровод скв. №4	С3(отверстие 12,5 мм)	1	1	2	6	12
Скважина №5	С3(разрыв)	70	103	176	513	1026
Скважина №5	С3(отверстие 50 мм)	55	81	138	403	806
Скважина №5	С3(отверстие 25 мм)	49	73	125	364	728
Скважина №5	С3(отверстие 12,5 мм)	48	71	121	353	706
Выкидной трубопровод скв. №5	С3(разрыв)	13	19	32	93	187
Выкидной трубопровод скв. №5	С3(отверстие 50 мм)	5	8	13	38	75
Выкидной трубопровод скв. №5	С3(отверстие 25 мм)	2	3	5	15	30
Выкидной трубопровод скв. №5	С3(отверстие 12,5 мм)	1	1	2	6	12
Скважина №6	С3(разрыв)	75	110	189	552	1105
Скважина №6	С3(отверстие 50 мм)	63	92	158	462	923
Скважина №6	С3(отверстие 25 мм)	59	86	148	432	864
Скважина №6	С3(отверстие 12,5 мм)	58	85	145	424	848
Выкидной трубопровод скв. №6	С3(разрыв)	13	19	32	93	187
Выкидной трубопровод скв. №6	С3(отверстие 50 мм)	5	8	13	38	75
Выкидной трубопровод скв. №6	С3(отверстие 25 мм)	2	3	5	15	30
Выкидной трубопровод скв. №6	С3(отверстие 12,5 мм)	1	1	2	6	12
Скважина №7	С3(разрыв)	74	109	187	544	1088
Скважина №7	С3(отверстие 50 мм)	61	90	154	449	898
Скважина №7	С3(отверстие 25 мм)	57	83	143	417	834
Скважина №7	С3(отверстие 12,5 мм)	55	82	140	408	817
Выкидной трубопровод	С3(разрыв)	13	19	32	93	187



Наименование оборудования	Сценарий	Избыточное давление, кПа				
		100	70	28	14	2
скв. №7						
Выкидной трубопровод скв. №7	С3(отверстие 50 мм)	5	8	13	38	75
Выкидной трубопровод скв. №7	С3(отверстие 25 мм)	2	3	5	15	30
Выкидной трубопровод скв. №7	С3(отверстие 12,5 мм)	1	1	2	6	12
Скважина №8	С3(разрыв)	73	108	185	539	1078
Скважина №8	С3(отверстие 50 мм)	60	89	153	446	891
Скважина №8	С3(отверстие 25 мм)	56	83	142	415	829
Скважина №8	С3(отверстие 12,5 мм)	55	81	139	406	812
Выкидной трубопровод скв. №8	С3(разрыв)	13	19	32	93	187
Выкидной трубопровод скв. №8	С3(отверстие 50 мм)	5	8	13	38	75
Выкидной трубопровод скв. №8	С3(отверстие 25 мм)	2	3	5	15	30
Выкидной трубопровод скв. №8	С3(отверстие 12,5 мм)	1	1	2	6	12
Скважина №9	С3(разрыв)	63	93	159	463	925
Скважина №9	С3(отверстие 50 мм)	44	65	112	327	653
Скважина №9	С3(отверстие 25 мм)	37	55	94	274	549
Скважина №9	С3(отверстие 12,5 мм)	35	52	89	259	519
Выкидной трубопровод скв. №9	С3(разрыв)	13	19	32	93	187
Выкидной трубопровод скв. №9	С3(отверстие 50 мм)	5	8	13	38	75
Выкидной трубопровод скв. №9	С3(отверстие 25 мм)	2	3	5	15	30
Выкидной трубопровод скв. №9	С3(отверстие 12,5 мм)	1	1	2	6	12
Газосборный коллектор от скважин куста №27	С3(разрыв)	117	172	296	862	1724
Газосборный коллектор от скважин куста №27	С3(отверстие 100 мм)	46	68	116	338	676



Наименование оборудования	Сценарий	Избыточное давление, кПа				
		100	70	28	14	2
Газосборный коллектор от скважин куста №27	С3(отверстие 50 мм)	31	46	79	230	461
Газосборный коллектор от скважин куста №27	С3(отверстие 25 мм)	26	39	67	195	389
Газосборный коллектор от скважин куста №27	С3(отверстие 12,5 мм)	25	37	63	185	370

5.4. Оценка итоговой величины пожарного риска

Детерминированные и вероятностные критерии оценки поражающего действия теплового излучения на людей

Оценка поражающего действия теплового излучения на людей в случае реализации аварий на рассматриваемом объекте проводилась в соответствии с Приложением № 4 к Методике определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах, утвержденной приказом Министерства РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий от 10.07.2009 г. № 404 (с изм. на 14.12.2010 г.).

Согласно этой Методике для оценки поражающего действия теплового излучения на людей используются детерминированные и вероятностные критерии.

Детерминированные критерии показывают значения параметров опасного фактора пожара, при которых наблюдается тот или иной уровень поражения людей.

В случае использования детерминированных критериев условная вероятность поражения принимается равной 1, если значение критерия превышает предельно-допустимый уровень, и равной 0, если значение критерия не превышает предельно допустимый уровень поражения людей.

Вероятностные критерии показывают, какова условная вероятность поражения людей при заданном значении опасного фактора пожара.

Значения предельно допустимой интенсивности теплового излучения пожаров приведены ниже в таблице ниже.

Таблица 18– Детерминированные критерии поражения людей тепловым излучением

Степень поражения	Интенсивность теплового излучения, кВт/м ²
-------------------	--



Степень поражения	Интенсивность теплового излучения, кВт/м ²
Без негативных последствий в течение длительного времени	1,4
Безопасно для человека в брезентовой одежде	4,2
Непереносимая боль через 20 - 30 с. Ожог 1-й степени через 15 - 20 с. Ожог 2-й степени через 30 - 40 с.	7,0
Непереносимая боль через 3 - 5 с. Ожог 1-й степени через 6 - 8 с. Ожог 2-й степени через 12 - 16 с.	10,5

В качестве вероятностного критерия поражения людей тепловым излучением используется понятие пробит-функции.

Для поражения человека тепловым излучением величина пробит-функции описывается формулой:

$$Pr = -12,8 + 2,56 \times \ln(t \times q^{4/3}), \quad (18)$$

где t – эффективное время экспозиции, с;

q – интенсивность теплового излучения, кВт/м².

Величина эффективного времени экспозиции t для пожара может быть определена по формуле:

$$t = t_0 + \frac{x}{u}, \quad (19)$$

где t_0 – характерное время, за которое человек обнаруживает пожар и принимает решение о своих дальнейших действиях, с (может быть принято равным 5 с);

x – расстояние от места расположения человека до безопасной зоны (зона, где интенсивность теплового излучения меньше 4 кВт/м²);

u – средняя скорость движения человека к безопасной зоне, м/с (принимается равной 5 м/с).

Условная вероятность поражения человека, попавшего в зону непосредственного воздействия пламени, принимается равной единице.

Соотношения между величиной Pr и условной вероятностью поражения человека приведено в таблице ниже.

Таблица 19- Соотношения между величиной Pr и условной вероятностью поражения человека

Условная вероятность поражения, %	Величина пробит-функции Pr
-----------------------------------	------------------------------



Условная вероятность поражения, %	Величина пробит-функции Pr									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	2,67	2,95	3,12	3,25	3,36	3,45	3,52	3,59	3,66
10	3,72	3,77	3,82	3,87	3,92	3,96	4,01	4,05	4,08	4,12
20	4,16	4,19	4,23	4,26	4,29	4,33	4,36	4,39	4,42	4,45
30	4,48	4,50	4,53	4,56	4,59	4,61	4,64	4,67	4,69	4,72
40	4,75	4,77	4,80	4,82	4,85	4,87	4,90	4,92	4,95	4,97
50	5,00	5,03	5,05	5,08	5,10	5,13	5,15	5,18	5,20	5,23
60	5,25	5,28	5,31	5,33	5,36	5,39	5,41	5,44	5,47	5,50
70	5,52	5,55	5,58	5,61	5,64	5,67	5,71	5,74	5,77	5,81
80	5,84	5,88	5,92	5,95	5,99	6,04	6,08	6,13	6,18	6,23
90	6,28	6,34	6,41	6,48	6,55	6,64	6,75	6,88	7,05	7,33
99	7,33	7,37	7,41	7,46	7,51	7,58	7,65	7,75	7,88	8,09

Определение возможного числа погибших от поражающих факторов

Расчет ожидаемого числа погибших в при реализации аварийных сценариев, рассмотренных в настоящей работе, проводился на основе п. 44 Методики № 404 по формуле:

$$N_i = \sum_{j=1}^I Q_{dij} \times n_i \quad (20)$$

где I - количество областей, на которые разделена территория, прилегающая к объекту (i - номер области) (при расчете принята 1 область);

Q_{dij} - условная вероятность поражения человека, находящегося в i -ой области, опасными факторами при реализации j -го сценария (при расчете принято по детерминированному критерию что условная вероятность поражения в областях зон воздействия ОФП равна 1);

n_i - среднее число людей, находящихся в i -ой области.

Таблица 20- Расчет ожидаемого числа погибших при реализации аварийных сценариев

Наименование оборудования	Сценарий	Погибших среди персонала, чел.	Частота реализации сценария, 1/год
Скважина №1	СЗ(разрыв)	1	7,20E-07
Скважина №1	СЗ(отверстие 50 мм)	1	5,20E-06



Наименование оборудования	Сценарий	Погибших среди персонала, чел.	Частота реализации сценария, 1/год
Скважина №1	С3(отверстие 25 мм)	1	5,20E-06
Скважина №2	С3(разрыв)	1	7,20E-07
Скважина №2	С3(отверстие 50 мм)	1	5,20E-06
Скважина №2	С3(отверстие 25 мм)	1	5,20E-06
Скважина №3	С3(разрыв)	1	7,20E-07
Скважина №3	С3(отверстие 50 мм)	1	5,20E-06
Скважина №3	С3(отверстие 25 мм)	1	5,20E-06
Скважина №4	С3(разрыв)	1	7,20E-07
Скважина №4	С3(отверстие 50 мм)	1	5,20E-06
Скважина №4	С3(отверстие 25 мм)	1	5,20E-06
Скважина №5	С3(разрыв)	1	7,20E-07
Скважина №5	С3(отверстие 50 мм)	1	5,20E-06
Скважина №5	С3(отверстие 25 мм)	1	5,20E-06
Скважина №6	С3(разрыв)	1	7,20E-07
Скважина №6	С3(отверстие 50 мм)	1	5,20E-06
Скважина №6	С3(отверстие 25 мм)	1	5,20E-06
Скважина №7	С3(разрыв)	1	7,20E-07
Скважина №7	С3(отверстие 50 мм)	1	5,20E-06
Скважина №7	С3(отверстие 25 мм)	1	5,20E-06
Скважина №8	С3(разрыв)	1	7,20E-07
Скважина №8	С3(отверстие 50 мм)	1	5,20E-06
Скважина №8	С3(отверстие 25 мм)	1	5,20E-06
Скважина №9	С3(разрыв)	1	7,20E-07
Скважина №9	С3(отверстие 50 мм)	1	5,20E-06
Скважина №9	С3(отверстие 25 мм)	1	5,20E-06
Газосборный коллектор от скважин куста №27	С3(разрыв)	1	5,60E-07
Газосборный коллектор от скважин куста №27	С1(разрыв)	1	6,09E-07
Газосборный коллектор от скважин куста №27	С3(отверстие 100 мм)	1	7,59E-07
Газосборный коллектор от скважин куста №27	С3(отверстие 50 мм)	1	1,70E-07
Газосборный коллектор от скважин куста №27	С3(отверстие 25 мм)	1	4,22E-07



Расчет времени эвакуации и индивидуального риска для персонала объекта в здании БЭЛП приведены в Приложении 3.

При расчетах принято, что вероятность нахождения персонала на территории объекта в зоне поражения опасными факторами равна 0,08 (не более двух часов в сутки).

Таблица 21– Индивидуальный пожарный риск

Наименование	Индивидуальный пожарный риск, год ⁻¹
Обслуживающий персонал на территории кустовой площадки № 27	8,21E-06
Обслуживающий персонал в здании БЭЛП	1,12E-07
Итого:	8,32E-06



6. ВЫВОД О СООТВЕТСТВИИ ИЛИ НЕСООТВЕТСТВИИ РАСЧЕТНЫХ ВЕЛИЧИН ПОЖАРНОГО РИСКА СООТВЕТСТВУЮЩИМ НОРМАТИВНЫМ ЗНАЧЕНИЯМ ПОЖАРНЫХ РИСКОВ, УСТАНОВЛЕННЫМ ФЕДЕРАЛЬНЫМ ЗАКОНОМ «ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ О ТРЕБОВАНИЯХ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»

Основанием для расчетного определения величин пожарного риска является требование п. 1 Ст. 6 Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ от 22.07.2008 г. (с изм. на 27.12.2018 г.) (далее - ФЗ № 123-ФЗ), в соответствии с которым пожарная безопасность объекта защиты считается обеспеченной при выполнении одного из следующих условий:

1) выполнены требования пожарной безопасности, содержащиеся в нормативных документах по пожарной безопасности, указанных в пункте 1 части 3 статьи 4 настоящего Федерального закона;

2) пожарный риск не превышает допустимых значений, установленных настоящим Федеральным законом;

3) выполнены требования пожарной безопасности, содержащиеся в специальных технических условиях, отражающих специфику обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений и содержащих комплекс необходимых инженерно-технических и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, согласованных в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на решение задач в области пожарной безопасности;

4) выполнены требования пожарной безопасности, содержащиеся в стандарте организации, который согласован в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на решение задач в области пожарной безопасности;

5) результаты исследований, расчетов и (или) испытаний подтверждают обеспечение пожарной безопасности объекта защиты в соответствии с частью 7 настоящей статьи (7. Порядок проведения расчетов по оценке пожарного риска определяется нормативными правовыми актами Российской Федерации и нормативными документами по пожарной безопасности.).

При этом, необходимо учитывать, что в соответствии с требованиями ст. 93 ФЗ № 123-ФЗ:



1. Величина индивидуального пожарного риска производственных объектов не должна превышать одну миллионную в год;
2. Риск гибели людей в результате воздействия опасных факторов пожара должен определяться с учетом функционирования систем обеспечения пожарной безопасности;
3. Для производственных объектов, на которых обеспечение величины индивидуального пожарного риска одной миллионной в год невозможно в связи со спецификой функционирования технологических процессов, допускается увеличение индивидуального пожарного риска до одной десятитысячной в год; при этом должны быть предусмотрены меры по обучению персонала действиям при пожаре и по социальной защите работников, компенсирующие их работу в условиях повышенного риска.

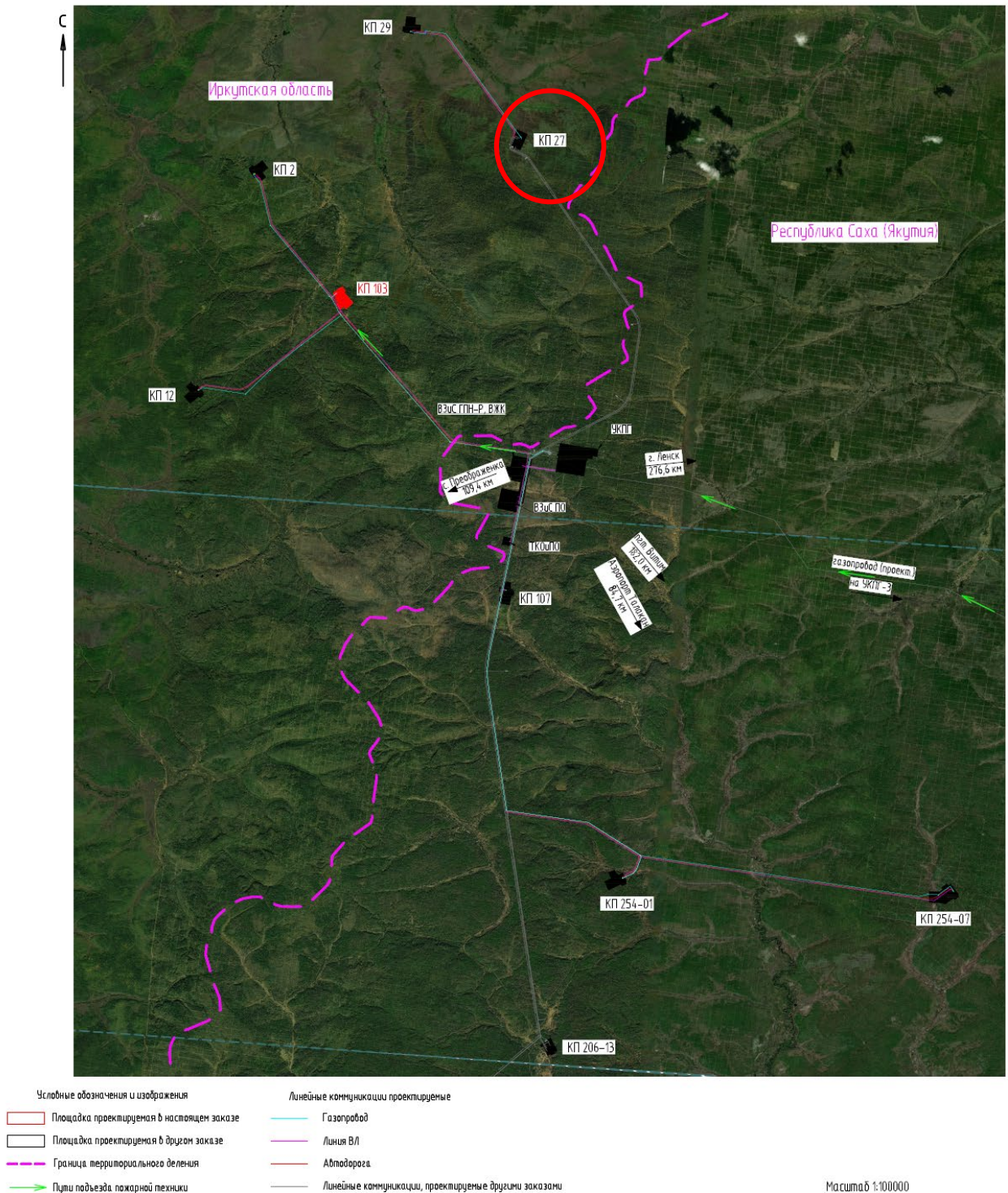
Вывод о соответствии или несоответствии расчетных величин пожарного риска соответствующим нормативным значениям пожарных рисков, установленным Федеральным законом «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»:

1. Проведенные расчеты показали, что на рассматриваемом объекте защиты для этапа эксплуатации величина индивидуального пожарного риска составляет $8,32 \cdot 10^{-6}$ год⁻¹, что выше одной миллионной в год, но ниже одной десятитысячной в год, что соответствует требованиям ст.93 № 123-ФЗ. На проектируемом объекте должны быть предусмотрены меры по обучению персонала действиям при пожаре и по социальной защите работников, компенсирующие их работу в условиях повышенного риска.
2. Величина индивидуального пожарного риска в результате воздействия ОФП на производственном объекте для людей, находящихся в жилой зоне, общественно деловой зоне и зоне рекреационного назначения не оценивалась в связи с отсутствием указанных зон вблизи объекта.
3. Величина социального пожарного риска в результате воздействия ОФП на производственном объекте для людей, находящихся в жилой зоне и зоне рекреационного назначения не оценивалась в связи с отсутствием указанных зон вблизи объекта.

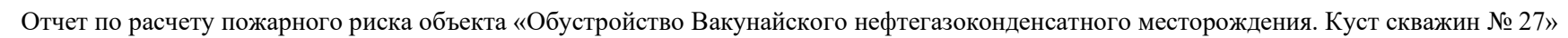


ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Обзорная карта-схема объекта

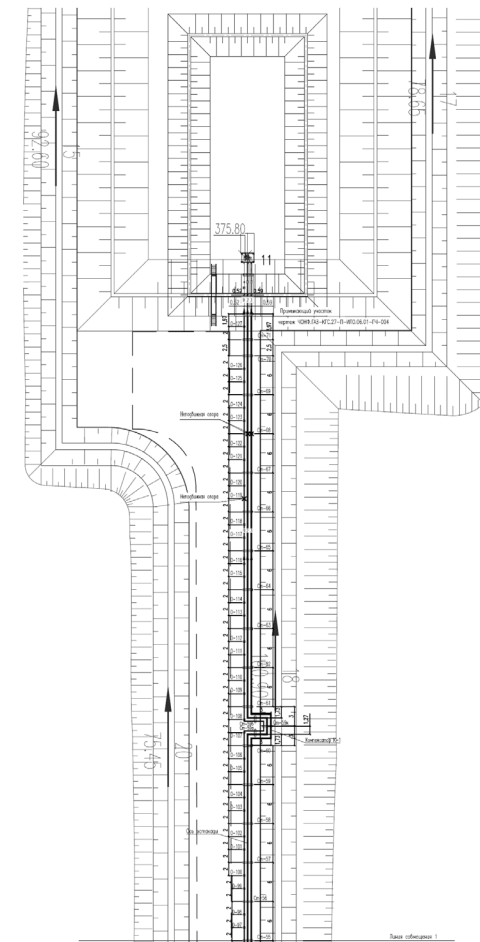


Обзорная карта-схема



The architectural plan illustrates a building complex with various structures and site features. Key elements include:

- Existing Building (Существующая коробка 27Р):** A large rectangular structure with a grid of rooms numbered 1.1 through 5.9. Elevations are marked as 375.45 and 375.60.
- Proposed Building (Проектируемая коробка 27Р):** A new structure adjacent to the existing one, with rooms numbered 1.1 through 5.9. Elevations are marked as 375.45 and 375.60.
- Site Context:** The plan shows the building's location relative to a road (Трасса ВЛ) and a railway (Технологический трубопровод). A contour line for the site is labeled "Контур кустовой площадки на период эксплуатации".
- Other Features:** A parking area (Парковочная площадка) is shown near the existing building. A "Подземная автомобильная дорога" (Underground car road) is indicated near the railway.

[illegible]

- [illegible]



Приложение 3. Моделирование динамики развития пожара и моделирование эвакуации для здания БЭЛП.

Анализ пожарной опасности объекта защиты

В рассматриваемом здании работают представители профессий, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Профессия	Количество о рабочих часов в день	Количество о рабочих дней в году	Количество о рабочих часов в год	Цветовое обозначение
Работник 1	2	365	730	
Работник 2	2	365	730	
Работник 3	2	365	730	
Работник 4	2	365	730	

Вероятность присутствия работника в помещении определяется как соотношение рабочих часов в помещении в течение года к общему количеству часов в году. Принимаем, что в году 8760 часов (365 дней по 24 часа).

Таблица 2. Определение вероятности присутствия работника в помещении

Помещение	Профессия	Время присутствия в помещении, часов в сутки	Рабочих часов в год	Вероятность присутствия, q_{im}
Этаж 1				
Помещение 1	Работник 1	2	730	$8,333 \cdot 10^{-2}$
Помещение 2	Работник 2	2	730	$8,333 \cdot 10^{-2}$
Помещение 3	Работник 3	2	730	$8,333 \cdot 10^{-2}$
Помещение 4	Работник 4	2	730	$8,333 \cdot 10^{-2}$

Данные о системах обеспечения пожарной безопасности

В таблице 3 представлены вероятности эффективного срабатывания (выполнения задачи) технических средств по обеспечению пожарной безопасности (D_{ijk}).

Таблица 3. Вероятность эффективного срабатывания технических средств

Помещение	Объемно- планировочные решения (ОПР)	Системы противодымной защиты (СПДЗ)	Автоматические установки пожарной сигнализа	Системы оповещения и управления эвакуацией	Автоматические установки пожаротушения
-----------	---	--	--	--	--



			и (АУПС)	(СОУЭ)	(АУП)
Этаж 1					
Помещение 1	0 Выполнена по нормам	0 Отсутствует	0,8 Выполнена по нормам	0,8 Тип 1	0 Отсутствует
Помещение 2	0 Выполнена по нормам	0 Отсутствует	0,8 Выполнена по нормам	0,8 Тип 1	0 Отсутствует
Помещение 3	0 Выполнена по нормам	0 Отсутствует	0,8 Выполнена по нормам	0,8 Тип 1	0 Отсутствует
Помещение 4	0 Выполнена по нормам	0 Отсутствует	0,8 Выполнена по нормам	0,8 Тип 1	0 Отсутствует

Были рассмотрены следующие сценарии развития пожара.

Таблица 4. Сценарии развития пожара

Наименование сценария	Расположение очага пожара	Очаг пожара	Параметры очага пожара
Сценарий 1	Этаж 1, Помещение 1	Очаг пожара 1	Горючая нагрузка: Электрокабель АВВГ Максимальная возможная площадь горения: 1,740 м ² Максимальная фактическая площадь горения: 0,016 м ² Удельная мощность 567,300 кВт/м ²
Сценарий 2	Этаж 1, Помещение 2	Очаг пожара 1	Горючая нагрузка: Электрокабель АВВГ Максимальная возможная площадь горения: 2,176 м ² Максимальная фактическая площадь горения: 0,016 м ² Удельная мощность 567,300 кВт/м ²
Сценарий 3	Этаж 1, Помещение 3	Очаг пожара 1	Горючая нагрузка: Электрокабель АВВГ Максимальная возможная площадь горения: 0,423 м ² Максимальная фактическая площадь горения: 0,016 м ² Удельная мощность 567,300 кВт/м ²
Сценарий 4	Этаж 1, Помещение 4	Очаг пожара 1	Горючая нагрузка: Электрокабель АВВГ Максимальная возможная площадь



			горения: 0,357 м ² Максимальная фактическая площадь горения: 0,016 м ² Удельная мощность 567,300 кВт/м ²
--	--	--	--

Исходные данные для проведения расчета по оценке пожарного риска

Сценарий 1

Класс функциональной пожарной опасности здания: Ф5
(Электростанции)

Частота возникновения пожара в помещениях здания принимается с определенным запасом надежности согласно табл. П1.3 приложения 1 методики 404:

$$Q_j = 2,2 \cdot 10^{-5} \text{ м}^{-2} \cdot \text{год}^{-1}$$

что в расчете на всю площадь помещения очага пожара дает:

$$Q_j = 2,2 \cdot 10^{-5} \cdot 14,832 = 3,263 \cdot 10^{-4} \text{ год}^{-1}$$

Таблица 5. Экспликация помещений

Наименование	Площадь, м ²	Количество людей	С очагом пожара	Зальное помещение
Этаж 1				
Помещение 1	14,832	1	+	+
Помещение 2	8,925	0		+
Помещение 3	2,938	0		+
Помещение 4	2,757	0		+

Сценарий 2

Класс функциональной пожарной опасности здания: Ф5
(Электростанции)

Частота возникновения пожара в помещениях здания принимается с определенным запасом надежности согласно табл. П1.3 приложения 1 методики 404:

$$Q_j = 2,2 \cdot 10^{-5} \text{ м}^{-2} \cdot \text{год}^{-1}$$

что в расчете на всю площадь помещения очага пожара дает:

$$Q_j = 2,2 \cdot 10^{-5} \cdot 8,925 = 1,963 \cdot 10^{-4} \text{ год}^{-1}$$

Таблица 6. Экспликация помещений

Наименование	Площадь, м ²	Количество людей	С очагом пожара	Зальное помещение
Этаж 1				
Помещение 1	14,832	0		+



Помещение 2	8,925	1	+	+
Помещение 3	2,938	0		+
Помещение 4	2,757	0		+

Сценарий 3

Класс функциональной пожарной опасности здания: Ф5
(Электростанции)

Частота возникновения пожара в помещениях здания принимается с определенным запасом надежности согласно табл. П1.3 приложения 1 методики 404:

$$Q_j = 2,2 \cdot 10^{-5} \text{ м}^{-2} \cdot \text{год}^{-1}$$

что в расчете на всю площадь помещения очага пожара дает:

$$Q_j = 2,2 \cdot 10^{-5} \cdot 2,938 = 6,464 \cdot 10^{-5} \text{ год}^{-1}$$

Таблица 7. Экспликация помещений

Наименование	Площадь, м ²	Количество людей	С очагом пожара	Зальное помещение
Этаж 1				
Помещение 1	14,832	0		+
Помещение 2	8,925	0		+
Помещение 3	2,938	1	+	+
Помещение 4	2,757	0		+

Сценарий 4

Класс функциональной пожарной опасности здания: Ф5
(Электростанции)

Частота возникновения пожара в помещениях здания принимается с определенным запасом надежности согласно табл. П1.3 приложения 1 методики 404:

$$Q_j = 2,2 \cdot 10^{-5} \text{ м}^{-2} \cdot \text{год}^{-1}$$

что в расчете на всю площадь помещения очага пожара дает:

$$Q_j = 2,2 \cdot 10^{-5} \cdot 2,757 = 6,065 \cdot 10^{-5} \text{ год}^{-1}$$

Таблица 8. Экспликация помещений

Наименование	Площадь, м ²	Количество людей	С очагом пожара	Зальное помещение
Этаж 1				
Помещение 1	14,832	0		+
Помещение 2	8,925	0		+
Помещение 3	2,938	0		+
Помещение 4	2,757	1	+	+



Наименование использованной методики расчета по оценке пожарного риска

Расчет пожарного риска выполнен в соответствии с приложением к Приказу МЧС России № 404 от 10.07.2009 г. «Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах» (с изменениями от 14.12.2010 г. в ред. Приказа МЧС России № 649).

Моделирование динамики развития пожара проводилось по полевой модели с помощью программы FDS (Fire Dynamic Simulator) разработанной Национальным институтом стандартов и технологии НИСТ/NIST, США.

Моделирование эвакуации проводилось по индивидуально-поточной модели движения людей с помощью программного комплекса Fenix+ (Заключение Академии ГПС МЧС РФ №34/25-2013 от 01.04.2013)

Значения расчетных величин пожарного риска

Расчет времени блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара

Сценарий 1

Критическое время по каждому из опасных факторов пожара определяется как время достижения этим фактором предельно допустимого значения на путях эвакуации на высоте 1,7 м от пола.

Предельно допустимые значения по каждому из опасных факторов пожара составляют:

- по повышенной температуре - 70°C ;
- по тепловому потоку - 1400 Вт/м^2 ;
- по потере видимости - 20 м ;
- по пониженному содержанию кислорода - $0,226 \text{ кг/м}^3$;
- по каждому из токсичных газообразных продуктов горения: CO_2 - $0,11 \text{ кг/м}^3$; CO - $1,16 \cdot 10^{-3} \text{ кг/м}^3$; HCL - $23 \cdot 10^{-6} \text{ кг/м}^3$.

Моделирование динамики развития пожара проводилось по полевой модели с помощью программы FDS версии 6.8.0.

Моделирование динамики развития пожара проводилось в следующих областях расчёта:

Таблица 9. Области расчета

Расположение	Наименование	Размер, м	Размер ячейки, м	Охватываемые помещения
Этаж 1	Область расчета 1	14×6×3,31	0,25	Помещение 1, Помещение 2,



				Помещение 3, Помещение 4
--	--	--	--	-----------------------------

Параметры окружающей среды:

- температура: 20 °С
- давление: 101325 Па (760 мм рт. ст.)
- относительная влажность: 40 %
- ветер отсутствует
- температура в помещениях: 20 °С

Горючая нагрузка: Электрокабель АВВГ

Описание: Электрокабель АВВГ; ПВХ оболочка + изоляция

Источники данных о параметрах пожарной нагрузки:

1. Кошмаров Ю. А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: Учебное пособие. — М.: Академия ГПС МВД России, 2000. — 118 С.
2. Пособие по определению расчетных величин пожарного риска для производственных объектов / 2-ое изд., испр. и доп. / М.: ВНИИПО, 2019. - 334 С.
3. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. Изменение №1, утвержденное и введенное в действие приказом МЧС России от 14.02.2020 г. N 89 с 14.08.2020

Таблица 10. Параметры горючей нагрузки

Параметр	Единица измерения	Значение
Низшая теплота сгорания	кДж/кг	25000
Линейная скорость распространения пламени	м/с	0,0071
Удельная массовая скорость выгорания	кг/(м ² · с)	0,0244
Коэффициент полноты сгорания	—	0,93
Удельная мощность	кВт/м ²	567,3
Дымообразующая способность	Нп · м ² /кг	635
Потребление кислорода (O ₂)	кг/кг	2,19
Выделение углекислого газа (CO ₂)	кг/кг	0,398
Выделение угарного газа (CO)	кг/кг	0,109
Выделение хлористого водорода (HCl)	кг/кг	0,0245

Проводилось моделирование динамики развития пожара в течение 10 с.

Опасные факторы пожара измерялись в месте расположения
следующих элементов:



На этаже "Этаж 1":

— на уровне 3,4 м (на высоте 1,7 м от уровня этажа): "Дверь 1", "Дверь 2", "Дверь 3", "Дверь 4"

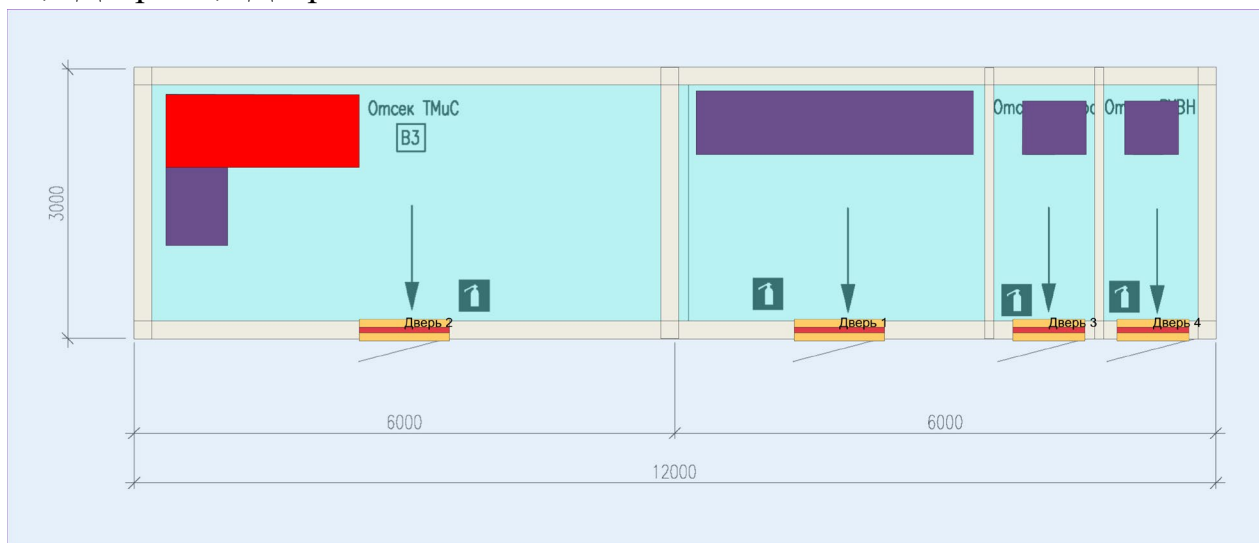


Рисунок 1. Этаж 1. Пожарная модель.

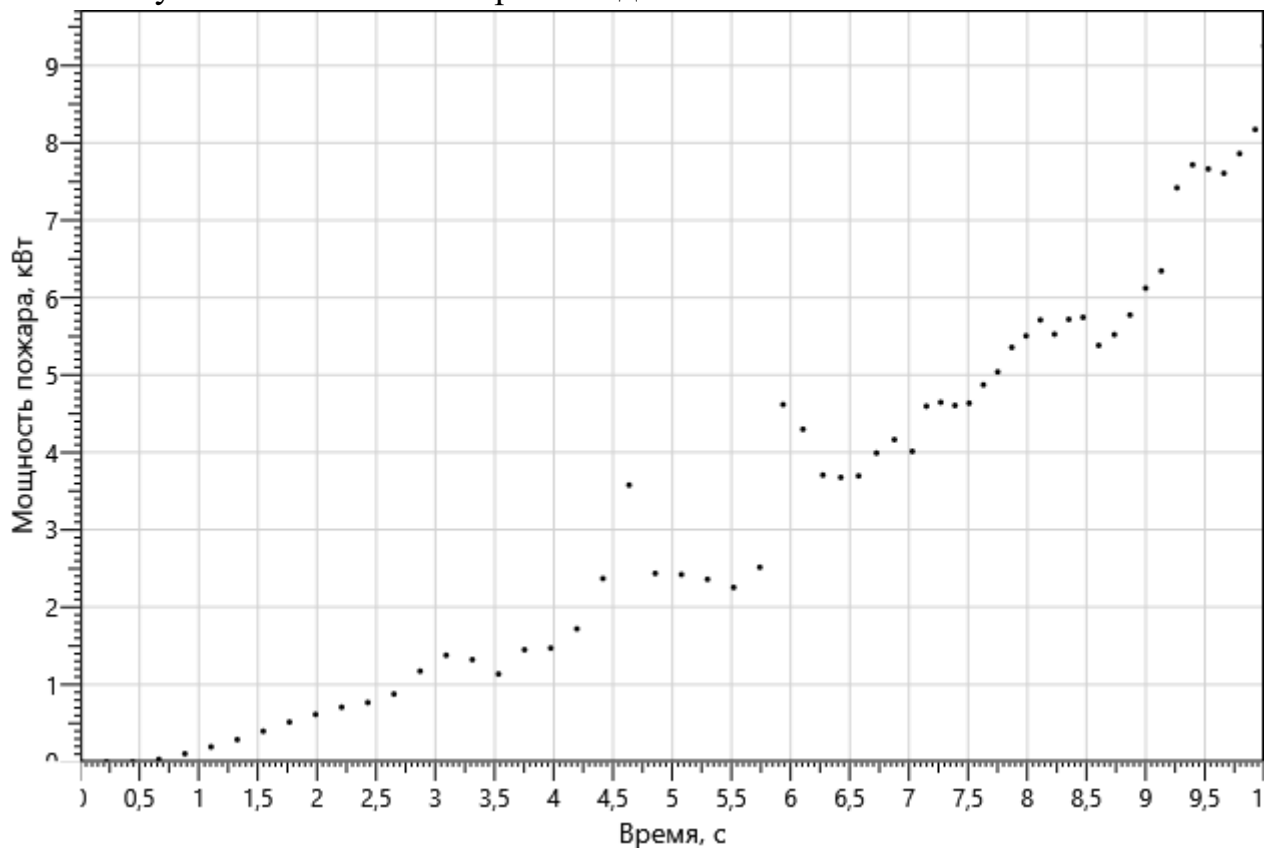
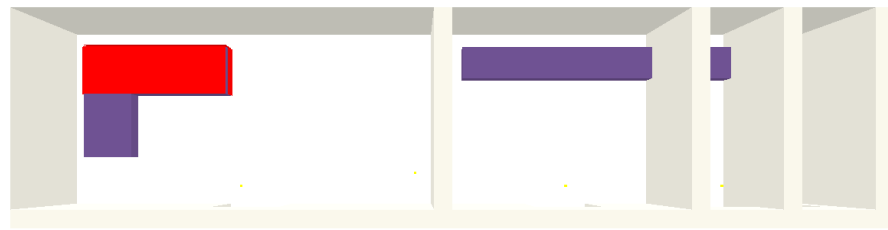


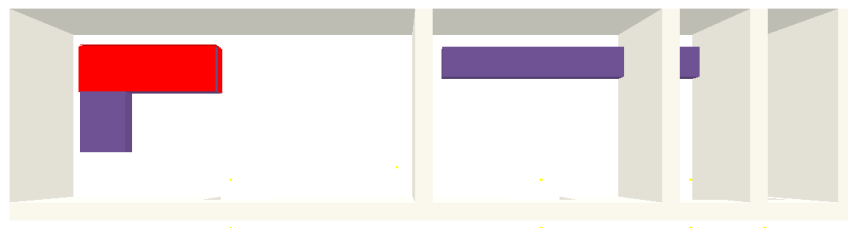
Рисунок 2. Мощность пожара

Следующие рисунки показывают динамику развития ОФП.



Time: 0.441

Рисунок 3. Этаж 1. Распространение дыма через 0,4 с после начала пожара.



Time: 1.104

Рисунок 4. Этаж 1. Распространение дыма через 1,2 с после начала пожара.



Time: 1.766

Рисунок 5. Этаж 1. Распространение дыма через 1,8 с после начала пожара.

В месте расположения всех элементов, где измеряются опасные факторы пожара, критические значения не достигаются за время 10 с.



Сценарий 2

Критическое время по каждому из опасных факторов пожара определяется как время достижения этим фактором предельно допустимого значения на путях эвакуации на высоте 1,7 м от пола.

Предельно допустимые значения по каждому из опасных факторов пожара составляют:

- по повышенной температуре - $70\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- по тепловому потоку - 1400 Вт/м^2 ;
- по потере видимости - 20 м ;
- по пониженному содержанию кислорода - $0,226\text{ кг/м}^3$;
- по каждому из токсичных газообразных продуктов горения: CO_2 - $0,11\text{ кг/м}^3$; CO - $1,16 \cdot 10^{-3}\text{ кг/м}^3$; HCL - $23 \cdot 10^{-6}\text{ кг/м}^3$.

Моделирование динамики развития пожара проводилось по полевой модели с помощью программы FDS версии 6.8.0.

Моделирование динамики развития пожара проводилось в следующих областях расчёта:

Таблица 11. Области расчета

Расположение	Наименование	Размер, м	Размер ячейки, м	Охватываемые помещения
Этаж 1	Область расчета 1	13×5×3,31	0,25	Помещение 1, Помещение 2, Помещение 3, Помещение 4

Параметры окружающей среды:

- температура: $20\text{ }^{\circ}\text{C}$
- давление: 101325 Па (760 мм рт. ст.)
- относительная влажность: 40 \%
- ветер отсутствует
- температура в помещениях: $20\text{ }^{\circ}\text{C}$

Горючая нагрузка: Электрокабель АВВГ

Описание: Электрокабель АВВГ; ПВХ оболочка + изоляция

Источники данных о параметрах пожарной нагрузки:

1. Кошмаров Ю. А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: Учебное пособие. — М.: Академия ГПС МВД России, 2000. — 118 С.



2. Пособие по определению расчетных величин пожарного риска для производственных объектов / 2-ое изд., испр. и доп. / М.: ВНИИПО, 2019. - 334 С.

3. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. Изменение №1, утвержденное и введенное в действие приказом МЧС России от 14.02.2020 г. N 89 с 14.08.2020

Таблица 12. Параметры горючей нагрузки

Параметр	Единица измерения	Значение
Низшая теплота сгорания	кДж/кг	25000
Линейная скорость распространения пламени	м/с	0,0071
Удельная массовая скорость выгорания	кг/(м ² · с)	0,0244
Коэффициент полноты сгорания	—	0,93
Удельная мощность	кВт/м ²	567,3
Дымообразующая способность	Нп · м ² /кг	635
Потребление кислорода (O ₂)	кг/кг	2,19
Выделение углекислого газа (CO ₂)	кг/кг	0,398
Выделение угарного газа (CO)	кг/кг	0,109
Выделение хлористого водорода (HCl)	кг/кг	0,0245

Проводилось моделирование динамики развития пожара в течение 10 с.

Опасные факторы пожара измерялись в месте расположения следующих элементов:

На этаже "Этаж 1":

— на уровне 3,4 м (на высоте 1,7 м от уровня этажа): "Дверь 1", "Дверь 2", "Дверь 3", "Дверь 4"

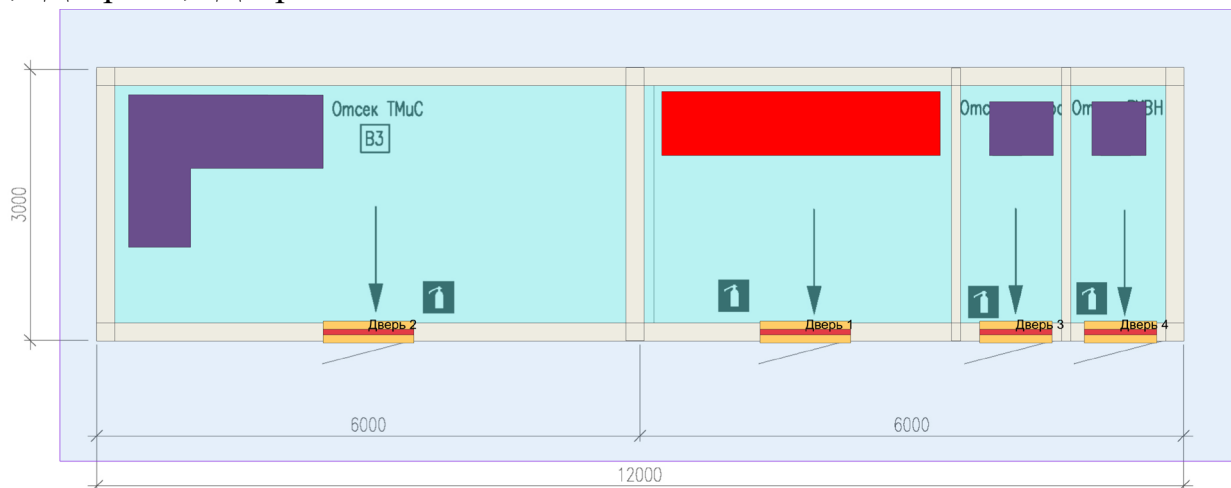




Рисунок 6. Этаж 1. Пожарная модель.

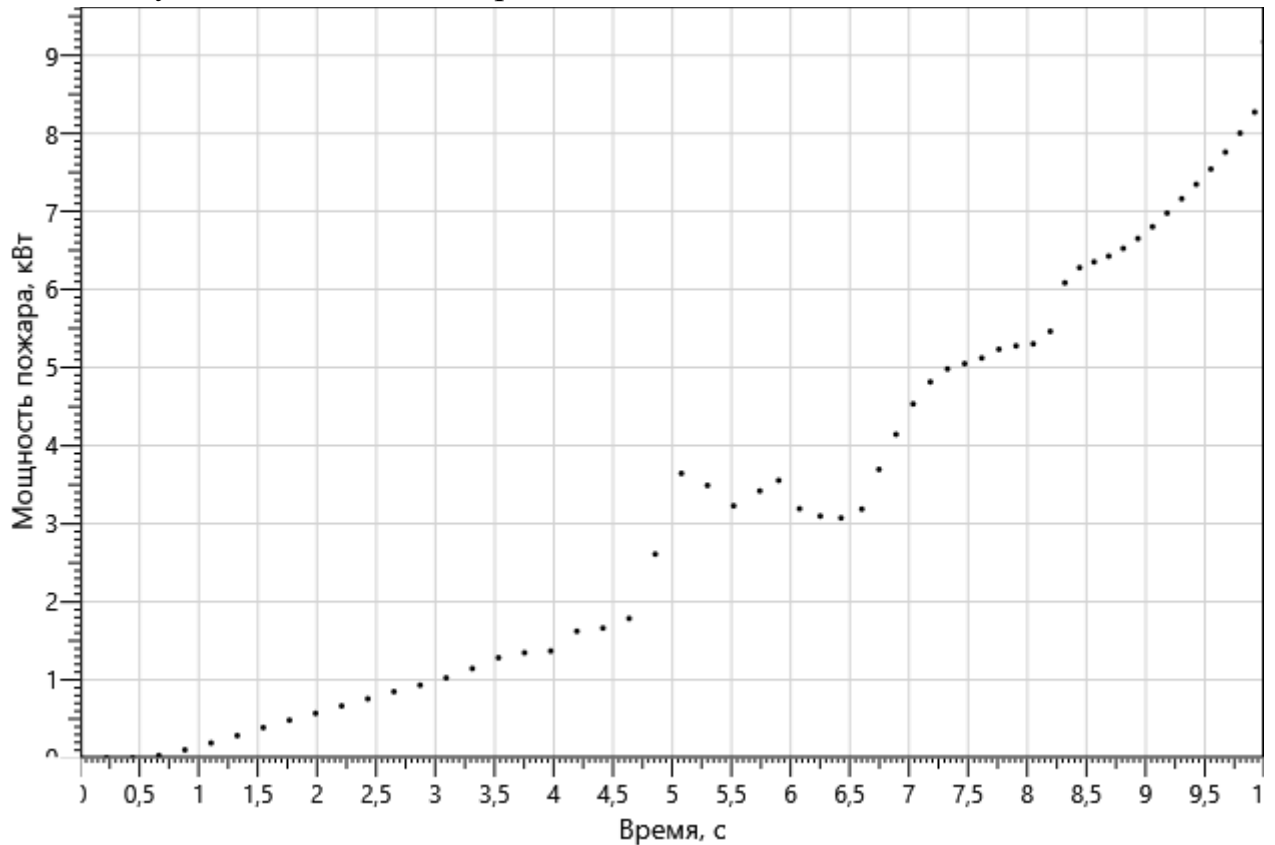
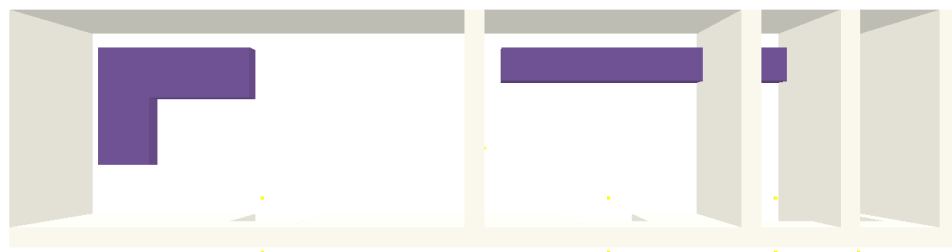


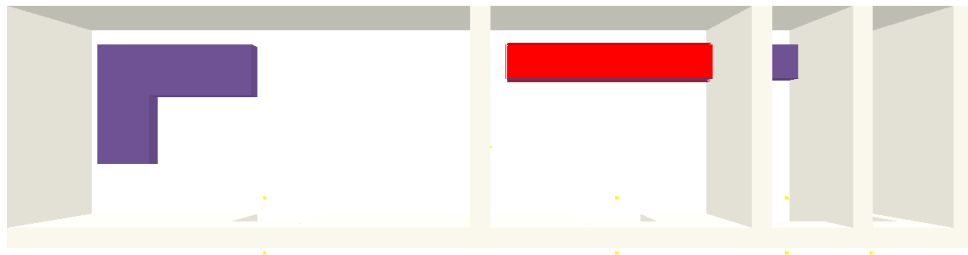
Рисунок 7. Мощность пожара

Следующие рисунки показывают динамику развития ОФП.



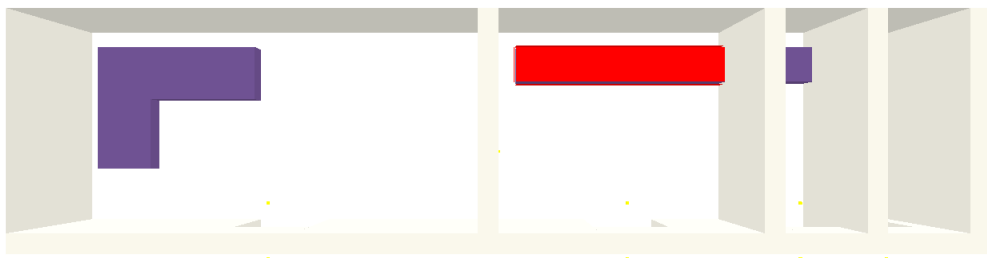
Time: 0.22

Рисунок 8. Этаж 1. Распространение дыма через 0,2 с после начала
пожара.



Time: 0.662

Рисунок 9. Этаж 1. Распространение дыма через 0,6 с после начала пожара.



Time: 1.104

Рисунок 10. Этаж 1. Распространение дыма через 1 с после начала пожара.

В месте расположения всех элементов, где измеряются опасные факторы пожара, критические значения не достигаются за время 10 с.

Сценарий 3

Критическое время по каждому из опасных факторов пожара определяется как время достижения этим фактором предельно допустимого значения на путях эвакуации на высоте 1,7 м от пола.

Предельно допустимые значения по каждому из опасных факторов пожара составляют:

- по повышенной температуре - 70°C ;
- по тепловому потоку - 1400 Вт/м^2 ;
- по потере видимости - 20 м ;
- по пониженному содержанию кислорода - $0,226 \text{ кг/м}^3$;
- по каждому из токсичных газообразных продуктов горения: CO_2 - $0,11 \text{ кг/м}^3$; CO - $1,16 \cdot 10^{-3} \text{ кг/м}^3$; HCL - $23 \cdot 10^{-6} \text{ кг/м}^3$.



Моделирование динамики развития пожара проводилось по полевой модели с помощью программы FDS версии 6.8.0.

Моделирование динамики развития пожара проводилось в следующих областях расчёта:

Таблица 13. Области расчета

Расположение	Наименование	Размер, м	Размер ячейки, м	Охватываемые помещения
Этаж 1	Область расчета 1	13×5×3,31	0,25	Помещение 1, Помещение 2, Помещение 3, Помещение 4

Параметры окружающей среды:

- температура: 20 °С
- давление: 101325 Па (760 мм рт. ст.)
- относительная влажность: 40 %
- ветер отсутствует
- температура в помещениях: 20 °С

Горючая нагрузка: Электрокабель АВВГ

Описание: Электрокабель АВВГ; ПВХ оболочка + изоляция

Источники данных о параметрах пожарной нагрузки:

1. Кошмаров Ю. А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: Учебное пособие. — М.: Академия ГПС МВД России, 2000. — 118 С.
2. Пособие по определению расчетных величин пожарного риска для производственных объектов / 2-ое изд., испр. и доп. / М.: ВНИИПО, 2019. - 334 С.
3. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. Изменение №1, утвержденное и введенное в действие приказом МЧС России от 14.02.2020 г. N 89 с 14.08.2020

Таблица 14. Параметры горючей нагрузки

Параметр	Единица измерения	Значение
Низшая теплота сгорания	кДж/кг	25000
Линейная скорость распространения пламени	м/с	0,0071
Удельная массовая скорость выгорания	кг/(м ² · с)	0,0244



Коэффициент полноты сгорания	—	0,93
Удельная мощность	кВт/м ²	567,3
Дымообразующая способность	Нп · м ² /кг	635
Потребление кислорода (O ₂)	кг/кг	2,19
Выделение углекислого газа (CO ₂)	кг/кг	0,398
Выделение угарного газа (CO)	кг/кг	0,109
Выделение хлористого водорода (HCl)	кг/кг	0,0245

Проводилось моделирование динамики развития пожара в течение 10 с.

Опасные факторы пожара измерялись в месте расположения следующих элементов:

На этаже "Этаж 1":

— на уровне 3,4 м (на высоте 1,7 м от уровня этажа): "Дверь 1", "Дверь 2", "Дверь 3", "Дверь 4"

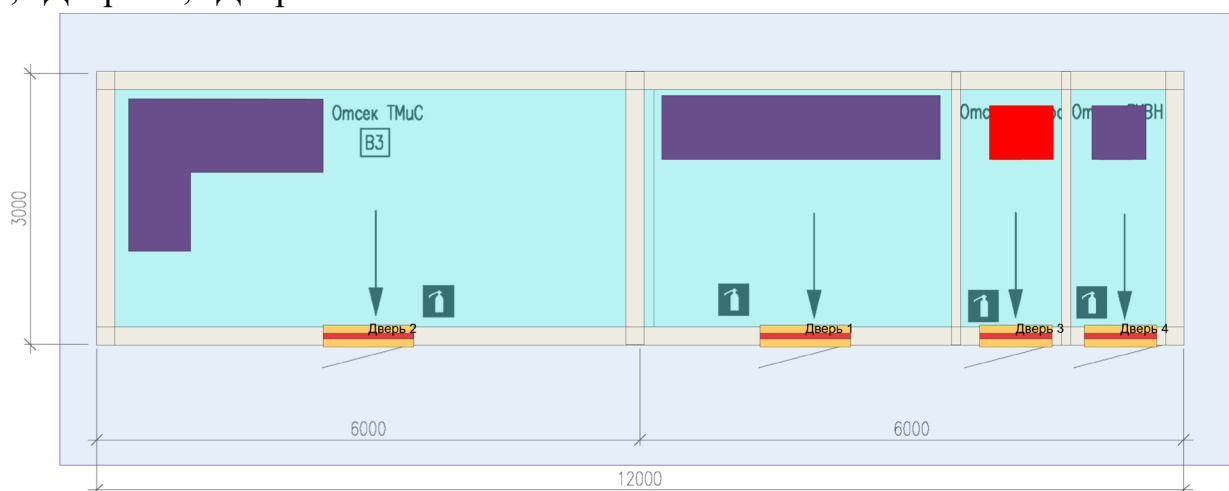


Рисунок 11. Этаж 1. Пожарная модель.

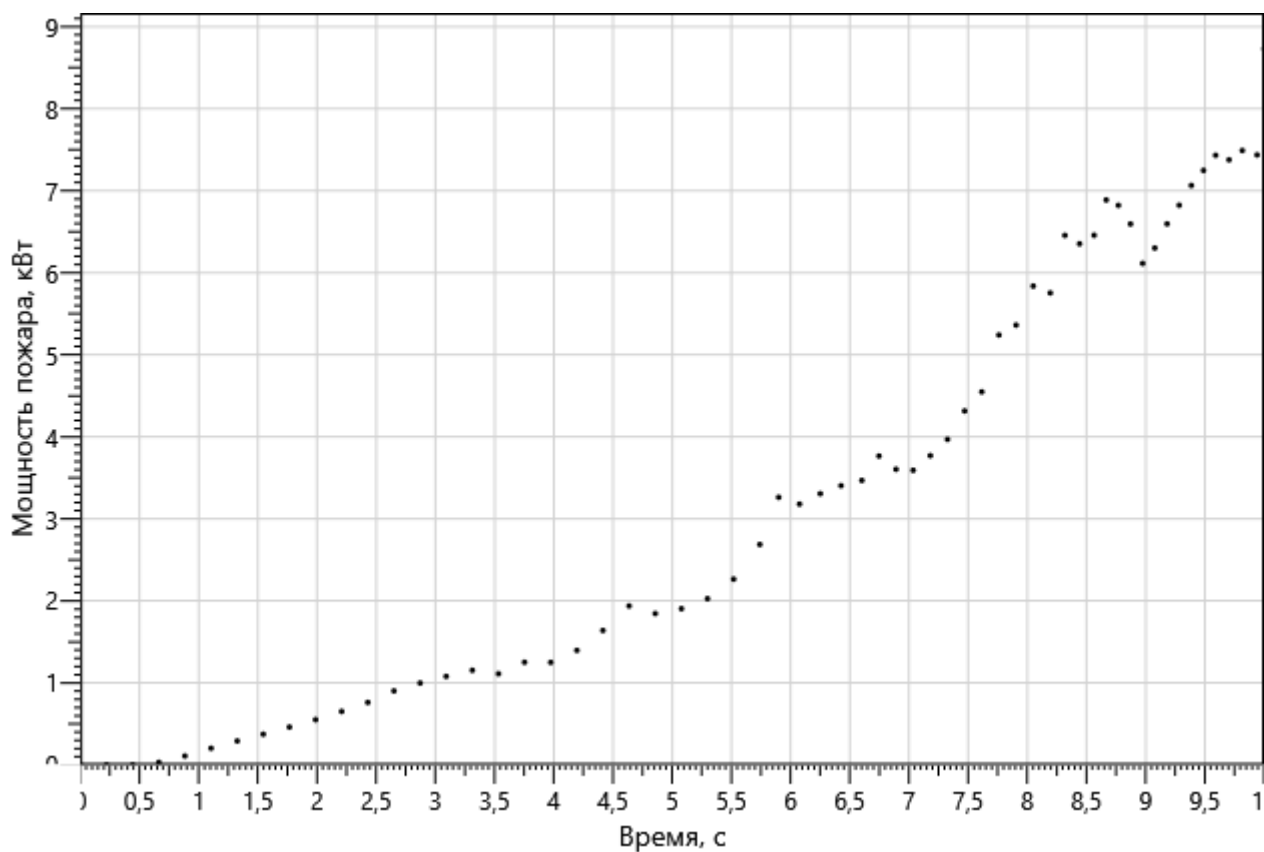
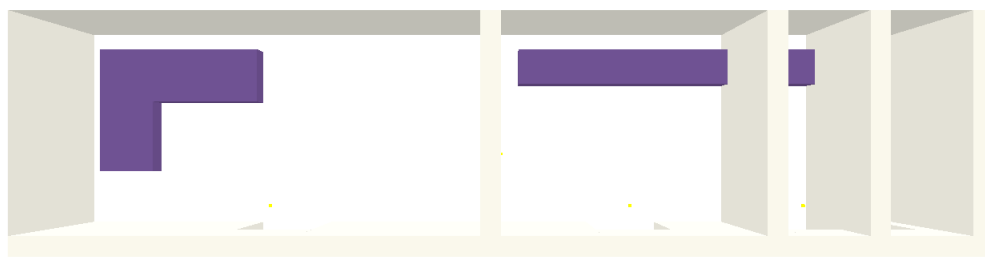


Рисунок 12. Мощность пожара

Следующие рисунки показывают динамику развития ОФП.



Time: 0.22

Рисунок 13. Этаж 1. Распространение дыма через 0,2 с после начала
пожара.

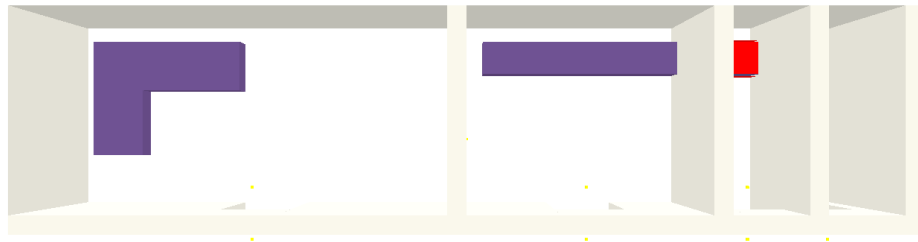


Рисунок 14. Этаж 1. Распространение дыма через 0,6 с после начала пожара.

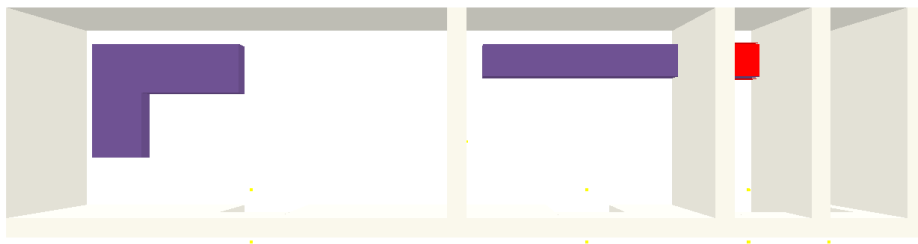


Рисунок 15. Этаж 1. Распространение дыма через 1,2 с после начала пожара.

В месте расположения всех элементов, где измеряются опасные факторы пожара, критические значения не достигаются за время 10 с.

Сценарий 4

Критическое время по каждому из опасных факторов пожара определяется как время достижения этим фактором предельно допустимого значения на путях эвакуации на высоте 1,7 м от пола.

Предельно допустимые значения по каждому из опасных факторов пожара составляют:

- по повышенной температуре - 70°C ;
- по тепловому потоку - 1400 Вт/м^2 ;
- по потере видимости - 20 м ;
- по пониженному содержанию кислорода - $0,226 \text{ кг/м}^3$;
- по каждому из токсичных газообразных продуктов горения: CO_2 - $0,11 \text{ кг/м}^3$; CO - $1,16 \cdot 10^{-3} \text{ кг/м}^3$; HCL - $23 \cdot 10^{-6} \text{ кг/м}^3$.



Моделирование динамики развития пожара проводилось по полевой модели с помощью программы FDS версии 6.8.0.

Моделирование динамики развития пожара проводилось в следующих областях расчёта:

Таблица 15. Области расчета

Расположение	Наименование	Размер, м	Размер ячейки, м	Охватываемые помещения
Этаж 1	Область расчета 1	13×5×3,31	0,25	Помещение 1, Помещение 2, Помещение 3, Помещение 4

Параметры окружающей среды:

- температура: 20 °С
- давление: 101325 Па (760 мм рт. ст.)
- относительная влажность: 40 %
- ветер отсутствует
- температура в помещениях: 20 °С

Горючая нагрузка: Электрокабель АВВГ

Описание: Электрокабель АВВГ; ПВХ оболочка + изоляция

Источники данных о параметрах пожарной нагрузки:

1. Кошмаров Ю. А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: Учебное пособие. — М.: Академия ГПС МВД России, 2000. — 118 С.
2. Пособие по определению расчетных величин пожарного риска для производственных объектов / 2-ое изд., испр. и доп. / М.: ВНИИПО, 2019. - 334 С.
3. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. Изменение №1, утвержденное и введенное в действие приказом МЧС России от 14.02.2020 г. N 89 с 14.08.2020

Таблица 16. Параметры горючей нагрузки

Параметр	Единица измерения	Значение
Низшая теплота сгорания	кДж/кг	25000
Линейная скорость распространения пламени	м/с	0,0071
Удельная массовая скорость выгорания	кг/(м ² · с)	0,0244



Коэффициент полноты сгорания	—	0,93
Удельная мощность	кВт/м ²	567,3
Дымообразующая способность	Нп · м ² /кг	635
Потребление кислорода (O ₂)	кг/кг	2,19
Выделение углекислого газа (CO ₂)	кг/кг	0,398
Выделение угарного газа (CO)	кг/кг	0,109
Выделение хлористого водорода (HCl)	кг/кг	0,0245

Проводилось моделирование динамики развития пожара в течение 10 с.

Опасные факторы пожара измерялись в месте расположения следующих элементов:

На этаже "Этаж 1":

— на уровне 3,4 м (на высоте 1,7 м от уровня этажа): "Дверь 1", "Дверь 2", "Дверь 3", "Дверь 4"

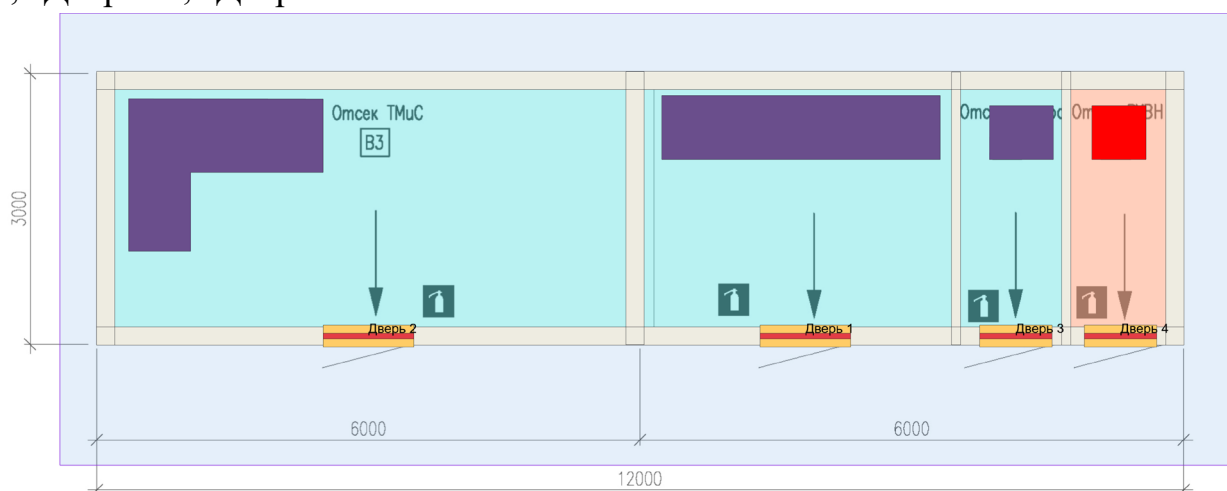


Рисунок 16. Этаж 1. Пожарная модель.

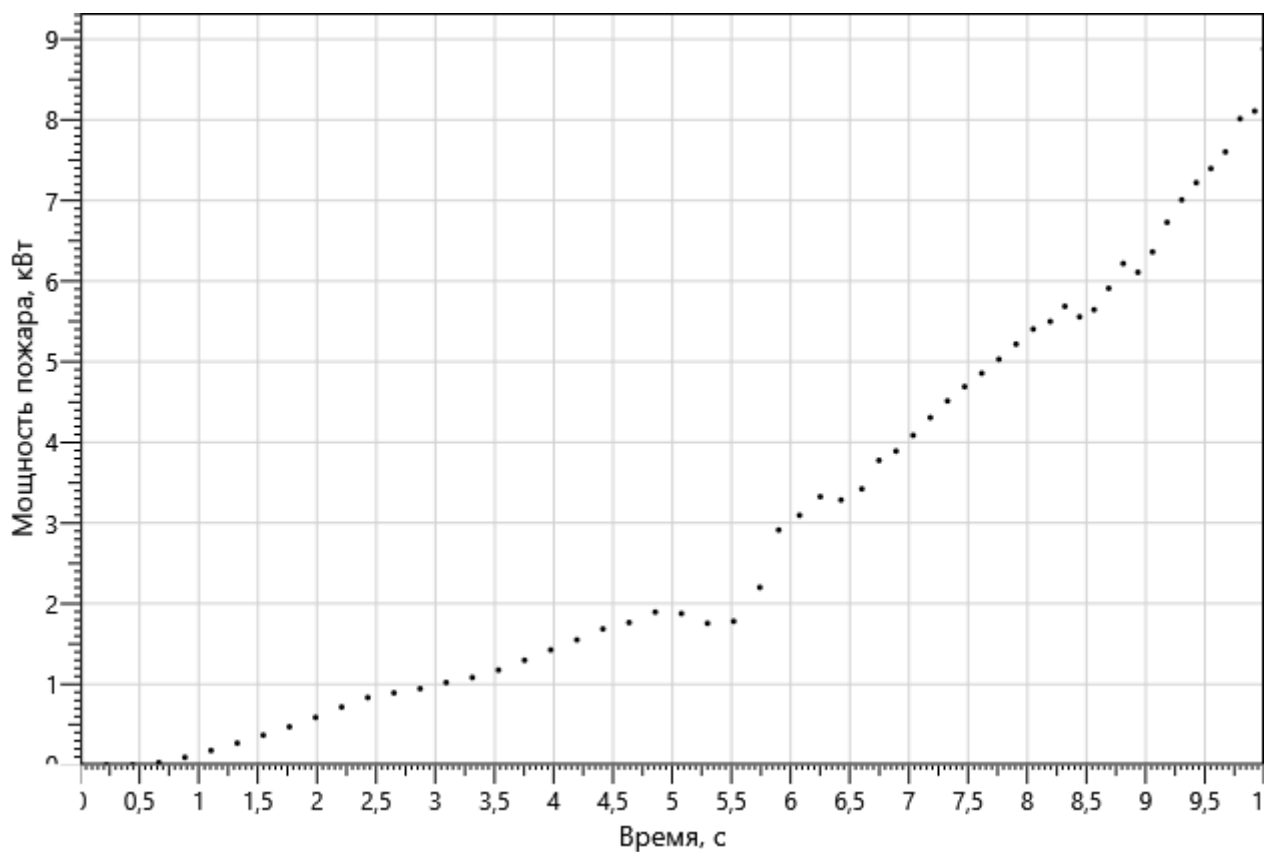
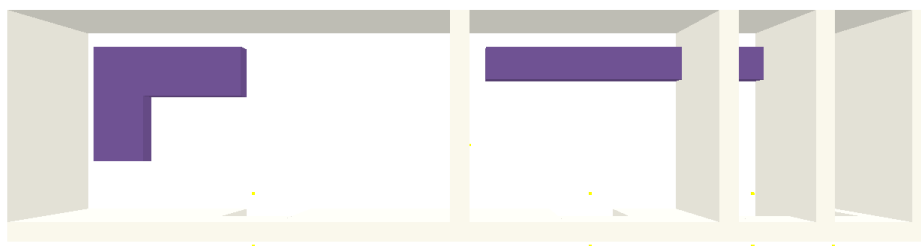


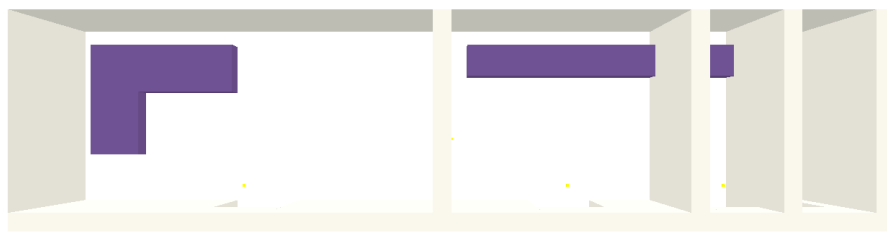
Рисунок 17. Мощность пожара

Следующие рисунки показывают динамику развития ОФП.



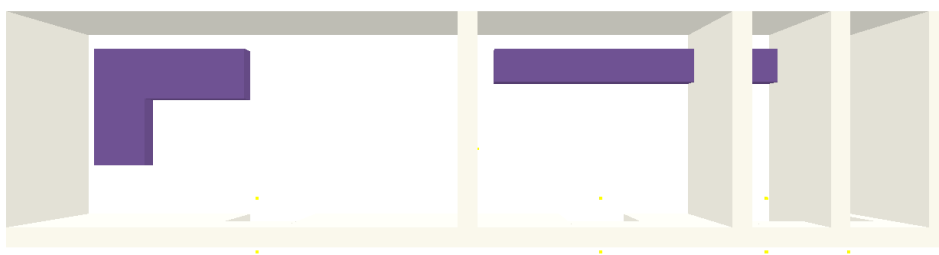
Time: 0.22

Рисунок 18. Этаж 1. Распространение дыма через 0,2 с после начала
пожара.



Time: 0.662

Рисунок 19. Этаж 1. Распространение дыма через 0,6 с после начала пожара.



Time: 1.104

Рисунок 20. Этаж 1. Распространение дыма через 1 с после начала пожара.

В месте расположения всех элементов, где измеряются опасные факторы пожара, критические значения не достигаются за время 10 с.

Определение расчетного времени эвакуации людей из здания

Сценарий 1

В соответствии с объемно-планировочными решениями здания, геометрическими размерами эвакуационных путей и выходов, а также известными особенностями поведения людей при пожарах (движение к более широким и хорошо заметным выходам, выбор более короткого пути эвакуации, использование знакомых маршрутов движения и т.п.) были составлены расчётные схемы эвакуации с этажей здания. Количество и расположение людей принималось в соответствии с данными, предоставленными заказчиком.

Общее количество людей в здании: 1

Таблица 17. Количество людей в здании "Здание 1"

Контингент	Количество	Доля	Группа	Количество	Доля группы
------------	------------	------	--------	------------	-------------



	людей контингента	контингента, %	мобильности	людей группы мобильности	мобильности, %
М0-3 (зимняя одежда)	1	100	М0	1	100

Таблица 18. Расположение людей в здании "Здание 1"

Расположение		Количество людей
Этаж 1		Всего: 1 1 - Работник 1
	Помещение 1	Всего: 1 1 - Работник 1

Для определения времени эвакуации были составлены поэтажные расчётные схемы эвакуации.

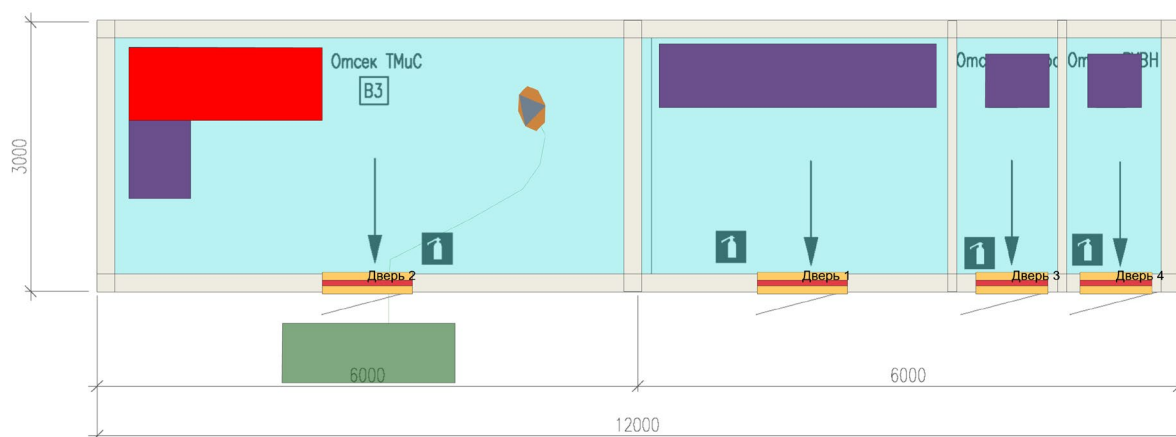


Рисунок 21. Этаж 1. Люди и траектории их движения на этаже.
Следующие рисунки показывают динамику движения людей.

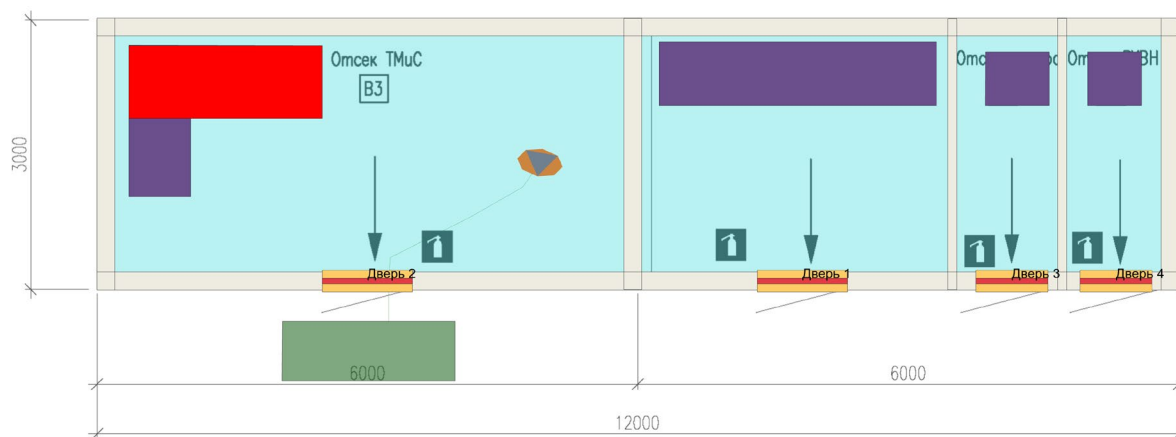




Рисунок 22. Этаж 1. Расположение людей через 0,4 с после начала пожара

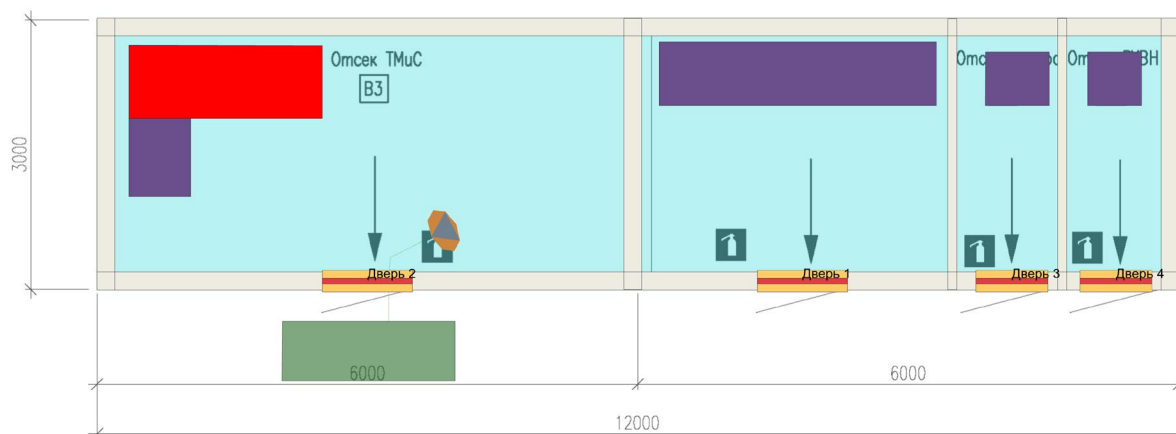


Рисунок 23. Этаж 1. Расположение людей через 1,2 с после начала пожара

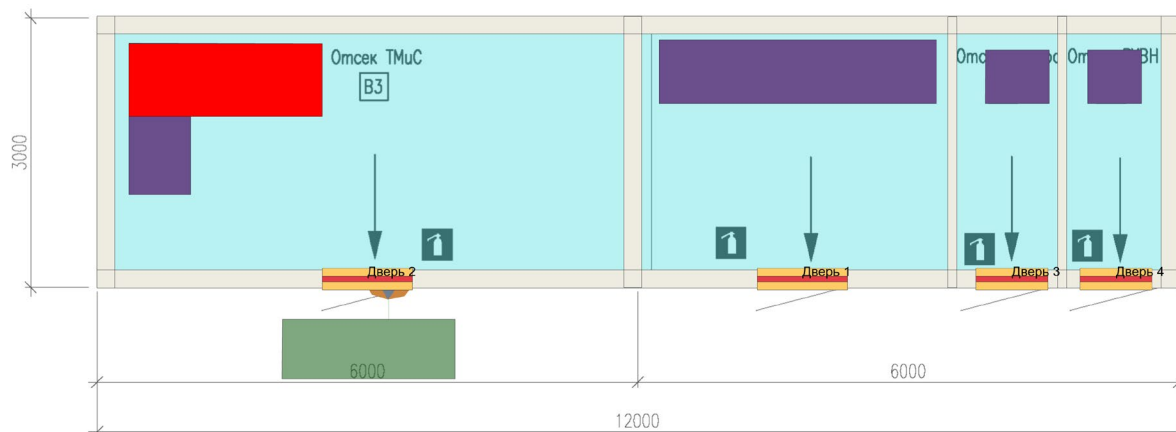


Рисунок 24. Этаж 1. Расположение людей через 1,8 с после начала пожара

Таблица 19. Статистика использования выходов в здании "Здание 1"

Расположение	Наименование	Время первого, с	Время последнего, с	Количество людей
Этаж 1				
	Выход 1	2,2	2,2	1

На следующих графиках показано количество людей, эвакуировавшихся в выходы, в зависимости от времени.

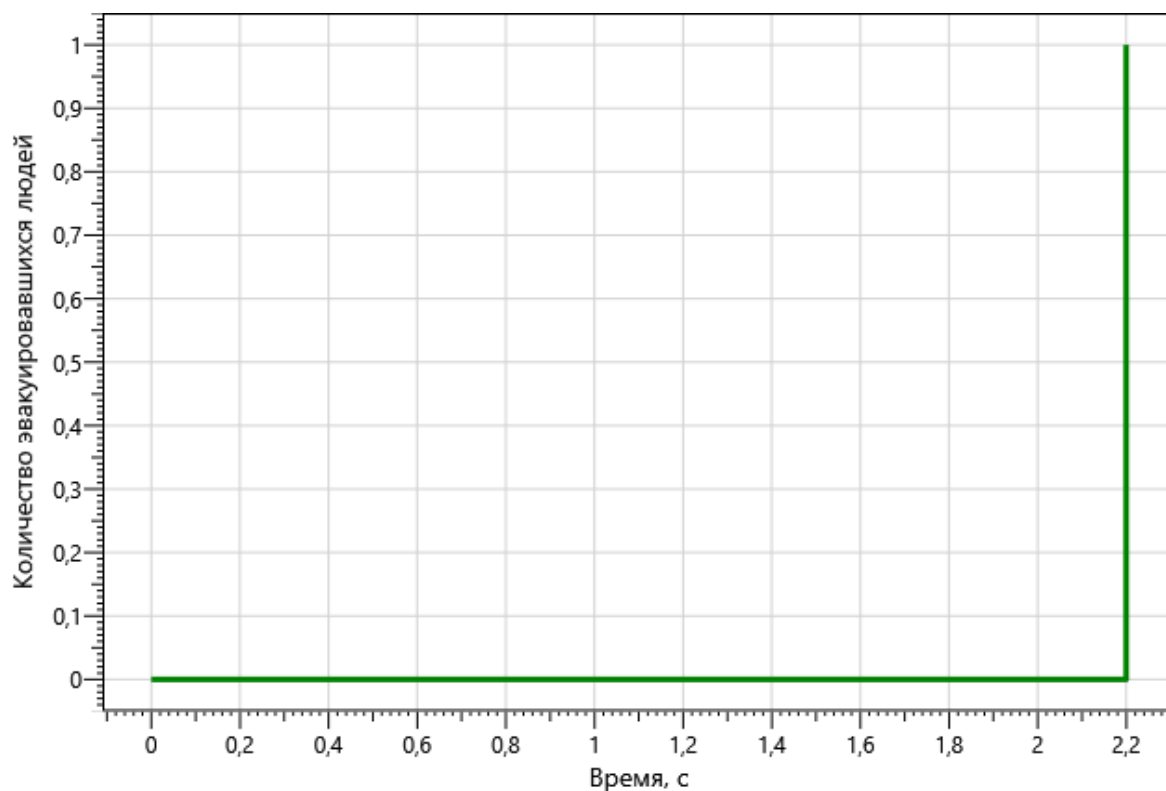


Рисунок 25. Выход 1

На графике ниже показано количество людей, эвакуировавшихся из здания в целом, в зависимости от времени.

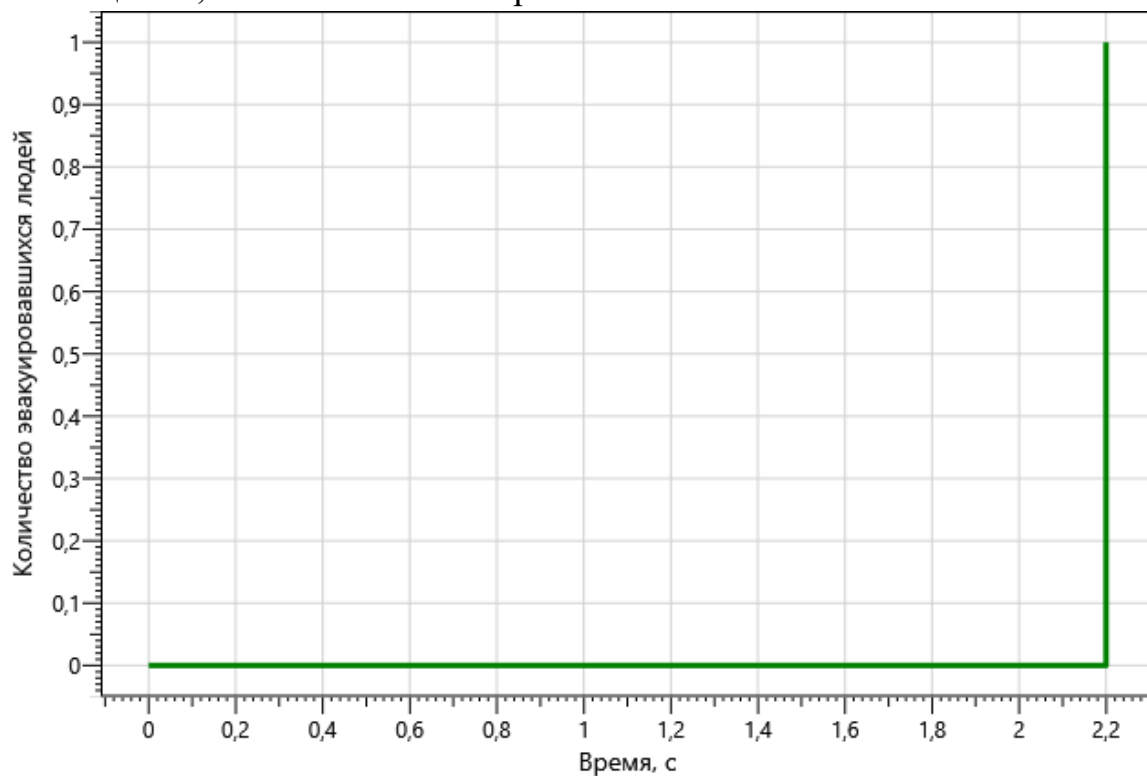


Рисунок 26. Здание 1



Таблица 20. Статистика прохождения в здании "Здание 1"

Расположение	Наименование	Время первого, с	Время последнего, с	Количество людей
Этаж 1				
Помещение 1	Дверь 2	1,6	1,6	1

На следующих графиках показано количество людей, прошедших через регистраторы, в зависимости от времени.

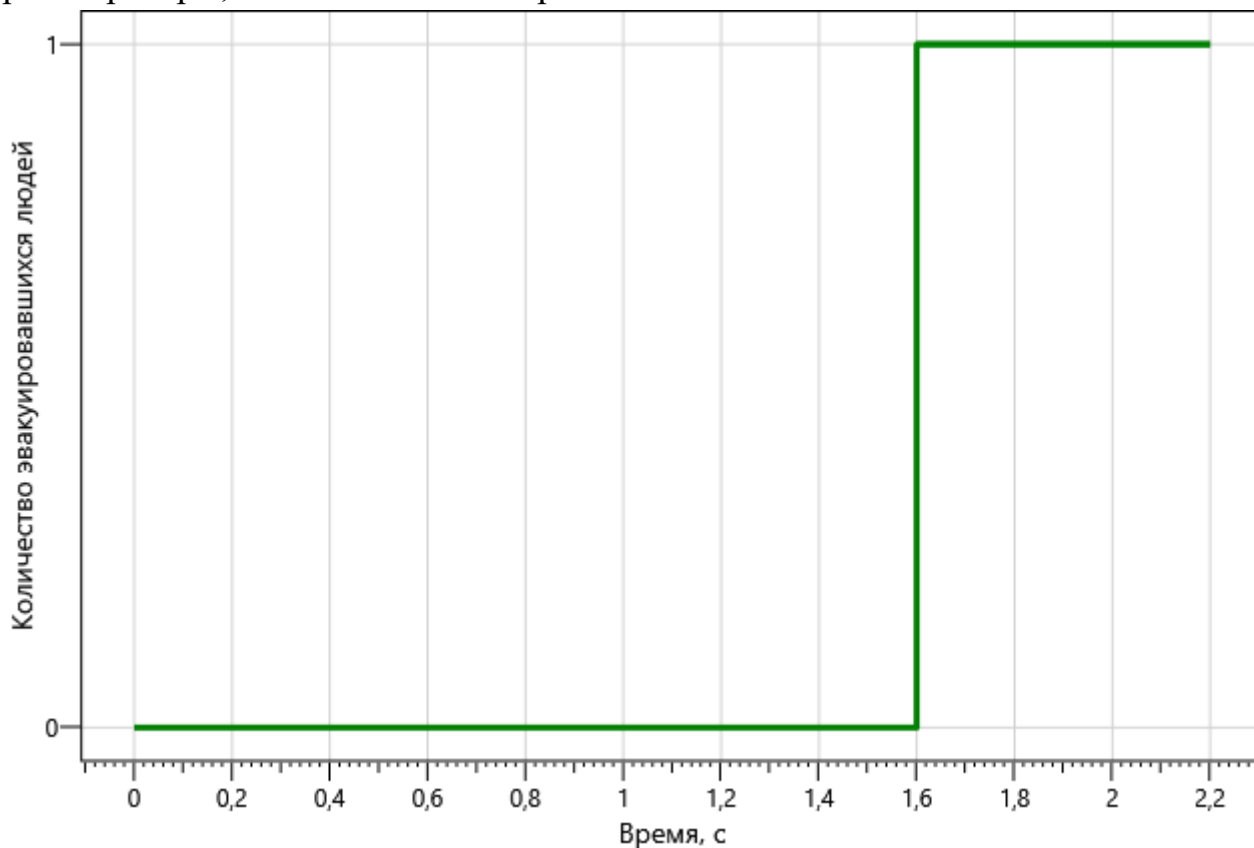


Рисунок 27. Дверь 2

Сценарий 2

В соответствии с объемно-планировочными решениями здания, геометрическими размерами эвакуационных путей и выходов, а также известными особенностями поведения людей при пожарах (движение к более широким и хорошо заметным выходам, выбор более короткого пути эвакуации, использование знакомых маршрутов движения и т.п.) были составлены расчётные схемы эвакуации с этажей здания. Количество и расположение людей принималось в соответствии с данными, предоставленными заказчиком.

Общее количество людей в здании: 1

Таблица 21. Количество людей в здании "Здание 1"



Контингент	Количество людей контингента	Доля контингента, %	Группа мобильности	Количество людей группы мобильности	Доля группы мобильности, %
М0-3 (зимняя одежда)	1	100	М0	1	100

Таблица 22. Расположение людей в здании "Здание 1"

Расположение		Количество людей
Этаж 1		Всего: 1 1 - Работник 2
	Помещение 2	Всего: 1 1 - Работник 2

Для определения времени эвакуации были составлены поэтажные расчётные схемы эвакуации.

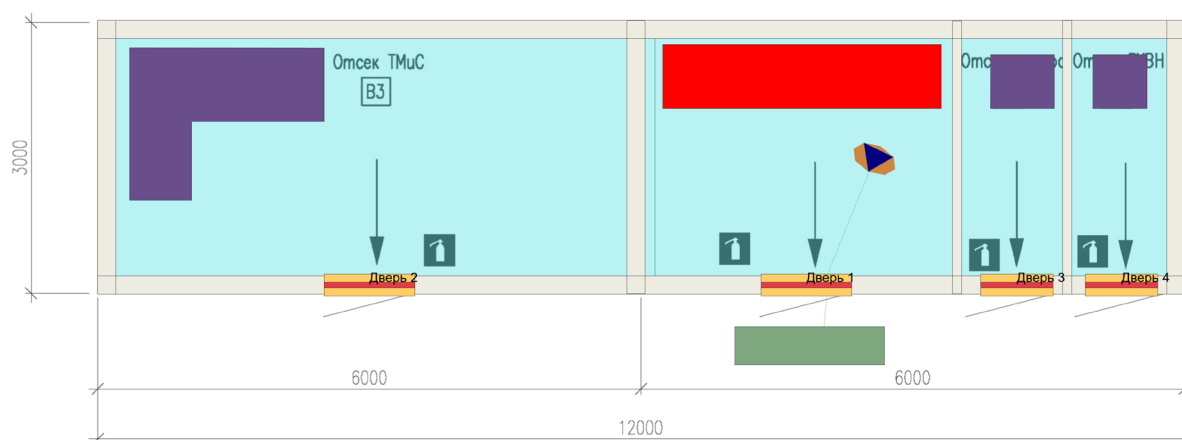


Рисунок 28. Этаж 1. Люди и траектории их движения на этаже.
Следующие рисунки показывают динамику движения людей.

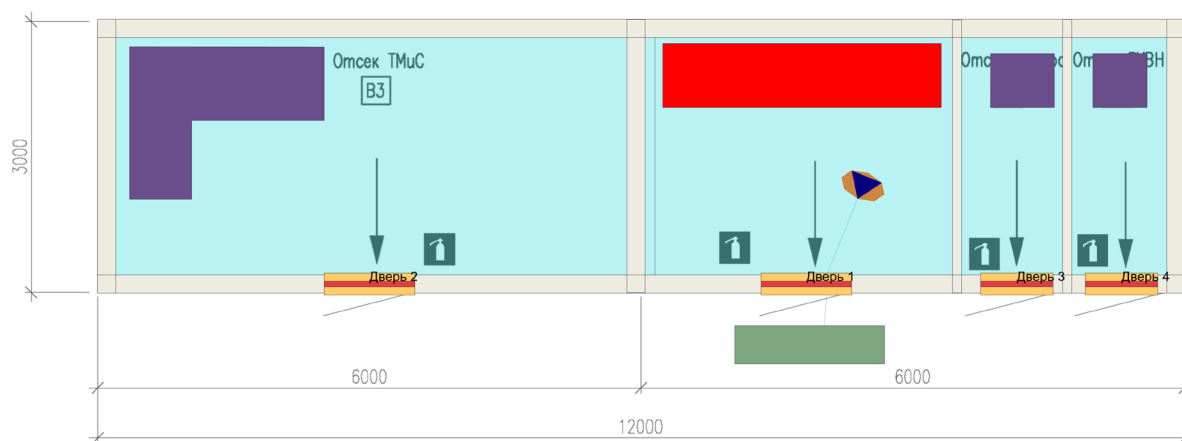


Рисунок 29. Этаж 1. Расположение людей через 0,2 с после начала пожара

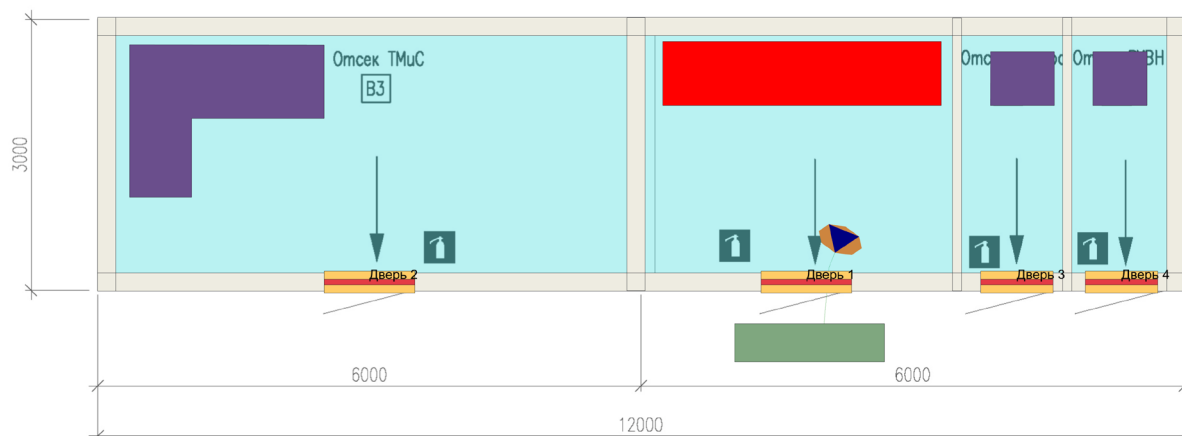


Рисунок 30. Этаж 1. Расположение людей через 0,6 с после начала пожара

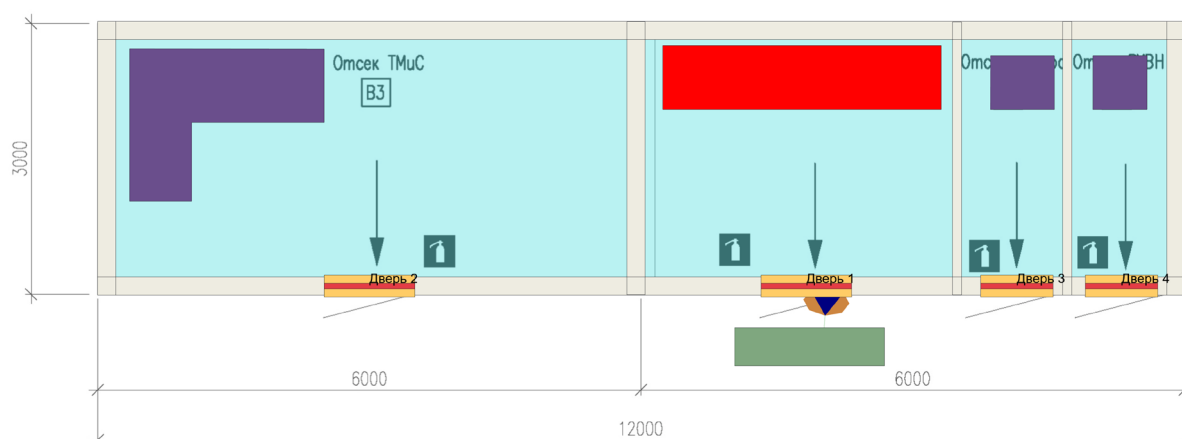


Рисунок 31. Этаж 1. Расположение людей через 1 с после начала пожара

Таблица 23. Статистика использования выходов в здании "Здание 1"

Расположение	Наименование	Время первого, с	Время последнего, с	Количество людей
Этаж 1				
	Выход 1	1,2	1,2	1

На следующих графиках показано количество людей, эвакуировавшихся в выходы, в зависимости от времени.

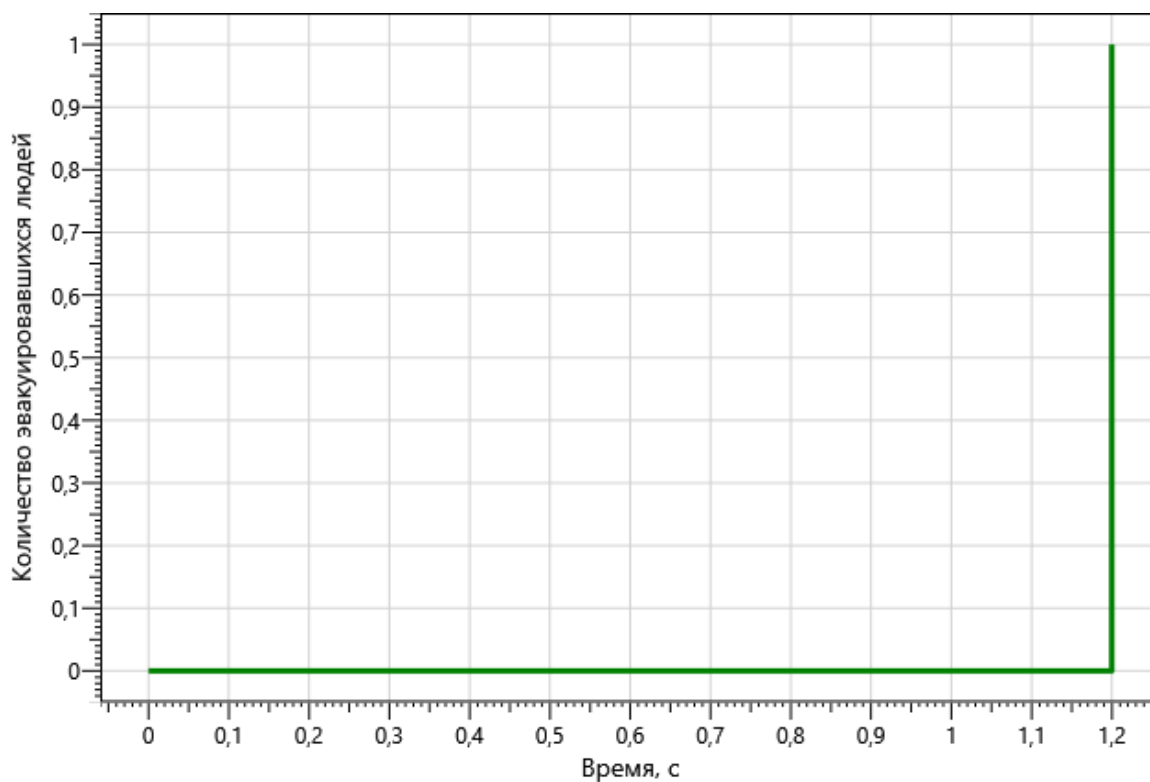


Рисунок 32. Выход 1

На графике ниже показано количество людей, эвакуировавшихся из здания в целом, в зависимости от времени.

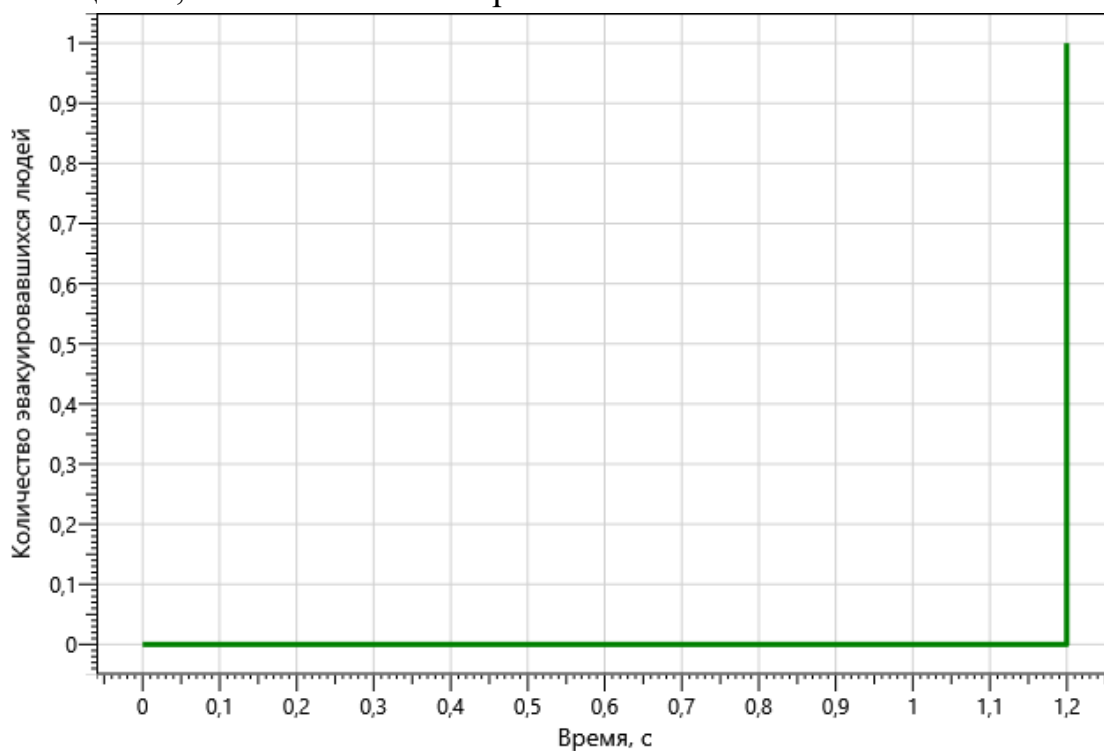


Рисунок 33. Здание 1



Таблица 24. Статистика прохождения в здании "Здание 1"

Расположение	Наименование	Время первого, с	Время последнего, с	Количество людей
Этаж 1				
Помещение 2	Дверь 1	0,8	0,8	1

На следующих графиках показано количество людей, прошедших через регистраторы, в зависимости от времени.

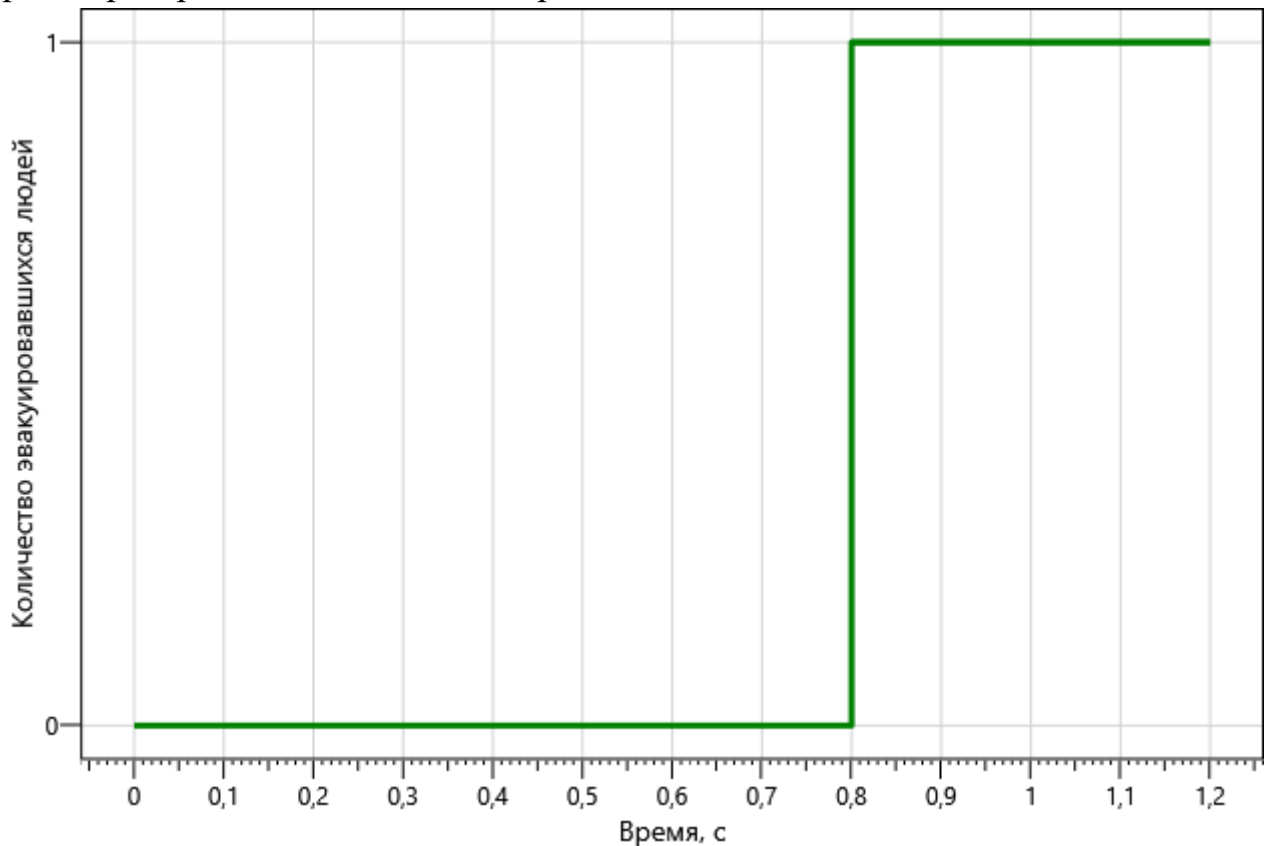


Рисунок 34. Дверь 1

Сценарий 3

В соответствии с объемно-планировочными решениями здания, геометрическими размерами эвакуационных путей и выходов, а также известными особенностями поведения людей при пожарах (движение к более широким и хорошо заметным выходам, выбор более короткого пути эвакуации, использование знакомых маршрутов движения и т.п.) были составлены расчётные схемы эвакуации с этажей здания. Количество и расположение людей принималось в соответствии с данными, предоставленными заказчиком.

Общее количество людей в здании: 1



Таблица 25. Количество людей в здании "Здание 1"

Контингент	Количество людей контингента	Доля контингента, %	Группа мобильности	Количество людей группы мобильности	Доля группы мобильности, %
М0-3 (зимняя одежда)	1	100	М0	1	100

Таблица 26. Расположение людей в здании "Здание 1"

Расположение		Количество людей
Этаж 1		Всего: 1 1 - Работник 3
	Помещение 3	Всего: 1 1 - Работник 3

Для определения времени эвакуации были составлены поэтажные расчётные схемы эвакуации.

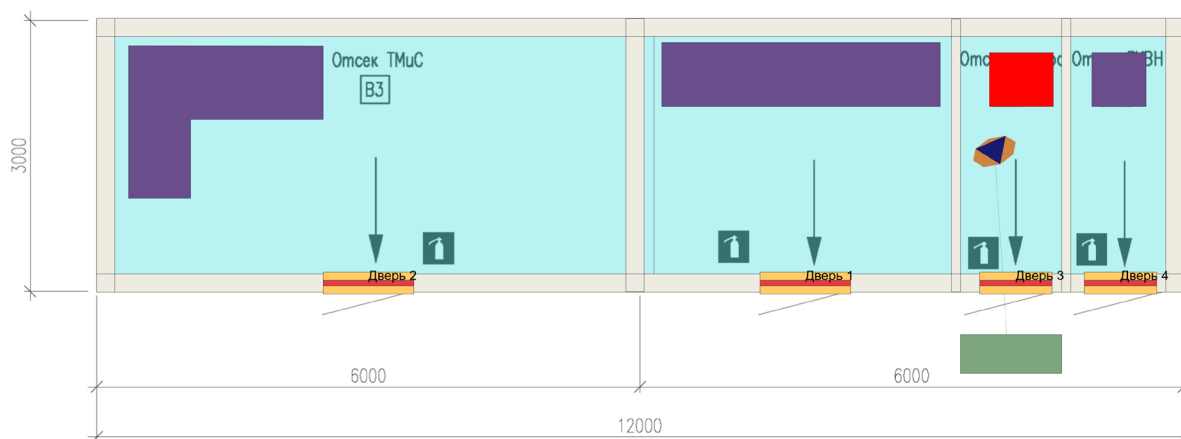


Рисунок 35. Этаж 1. Люди и траектории их движения на этаже.
Следующие рисунки показывают динамику движения людей.

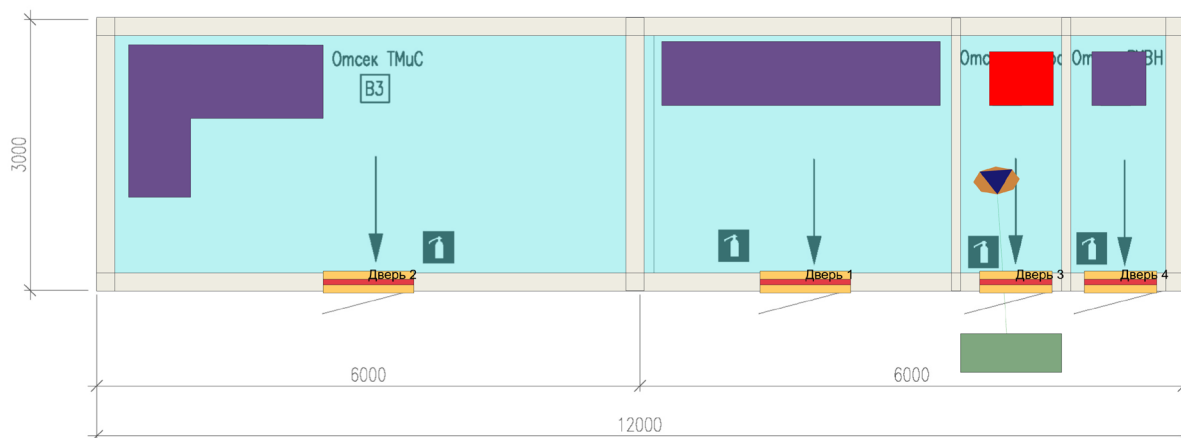




Рисунок 36. Этаж 1. Расположение людей через 0,2 с после начала пожара

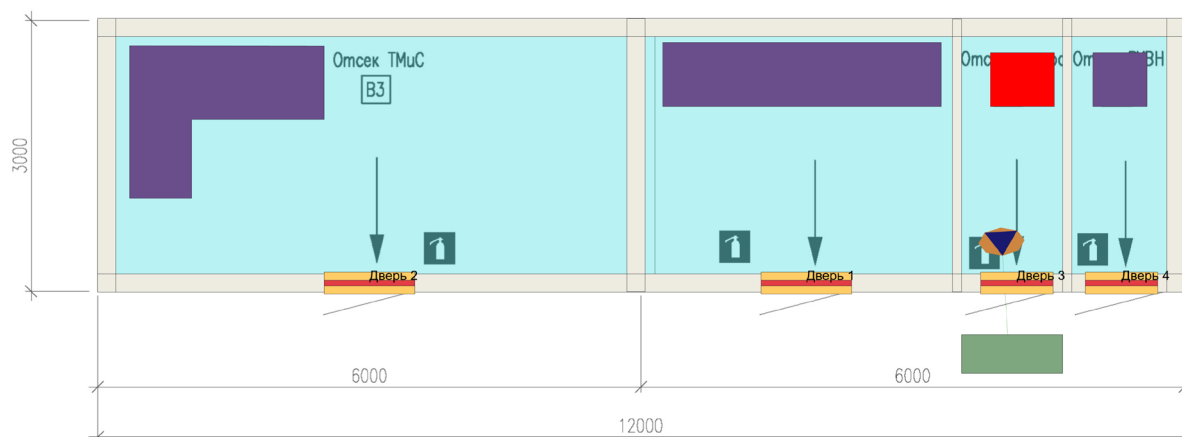


Рисунок 37. Этаж 1. Расположение людей через 0,6 с после начала пожара

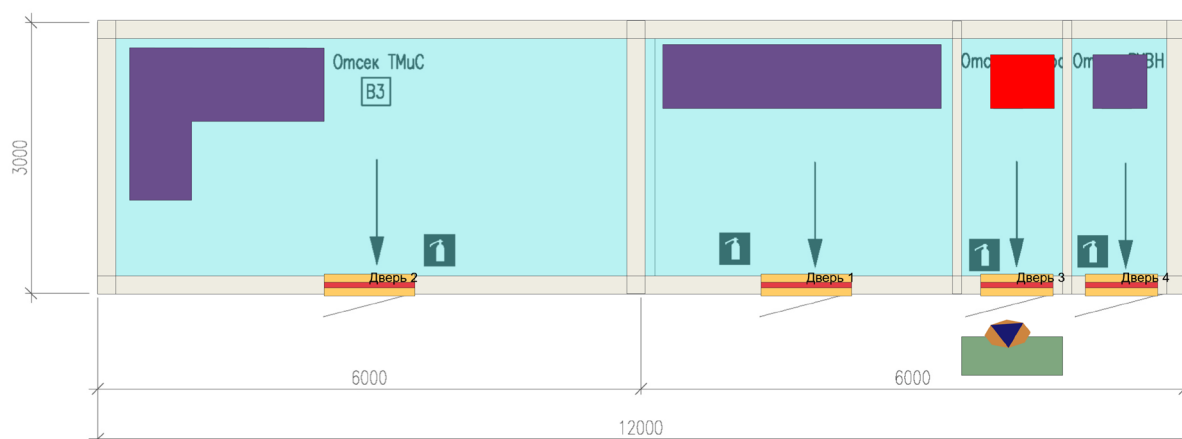


Рисунок 38. Этаж 1. Расположение людей через 1,2 с после начала пожара

Таблица 27. Статистика использования выходов в здании "Здание 1"

Расположение	Наименование	Время первого, с	Время последнего, с	Количество людей
Этаж 1				
	Выход 1	1,4	1,4	1

На следующих графиках показано количество людей, эвакуировавшихся в выходы, в зависимости от времени.

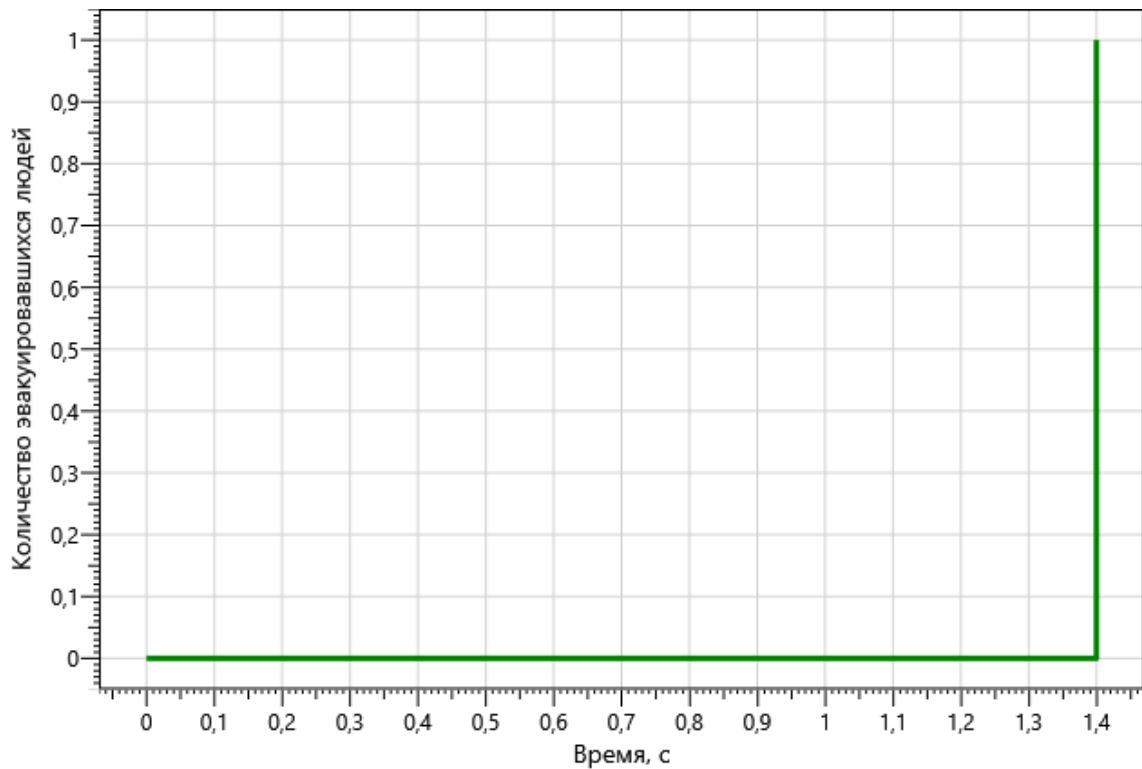


Рисунок 39. Выход 1

На графике ниже показано количество людей, эвакуировавшихся из здания в целом, в зависимости от времени.

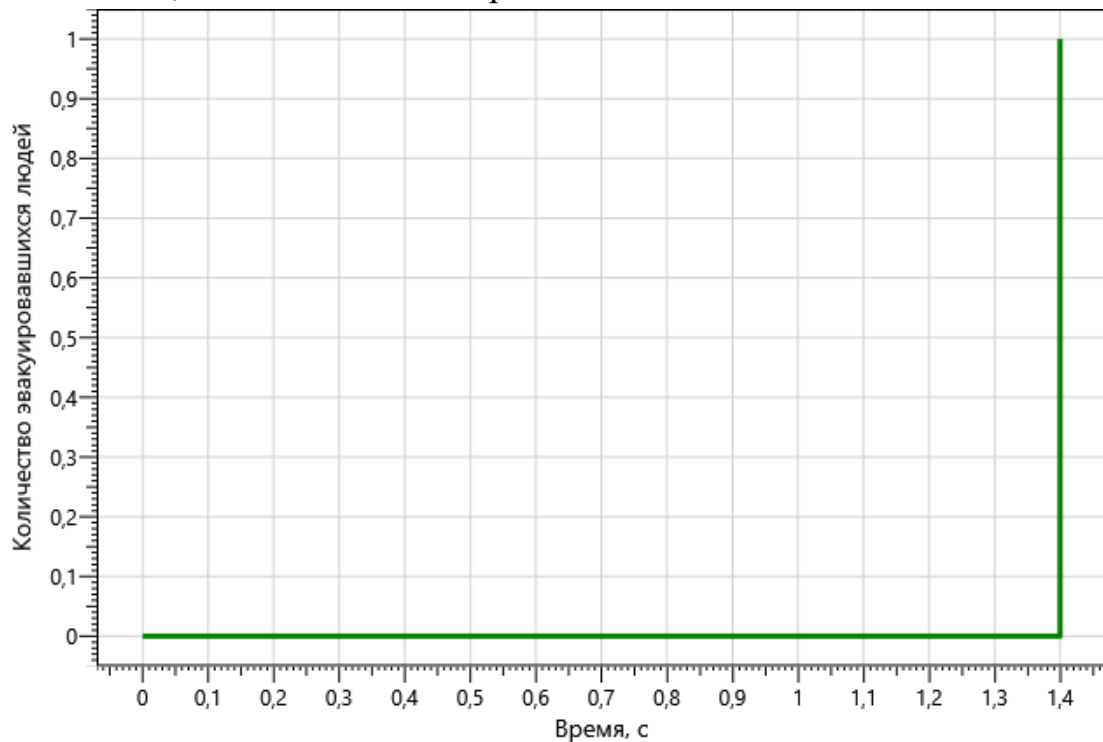


Рисунок 40. Здание 1

Таблица 28. Статистика прохождения в здании "Здание 1"

Расположение	Наименование	Время	Время	Количество
--------------	--------------	-------	-------	------------



		первого, с	последнего, с	людей
Этаж 1				
Помещение 3	Дверь 3	0,8	0,8	1

На следующих графиках показано количество людей, прошедших через регистраторы, в зависимости от времени.

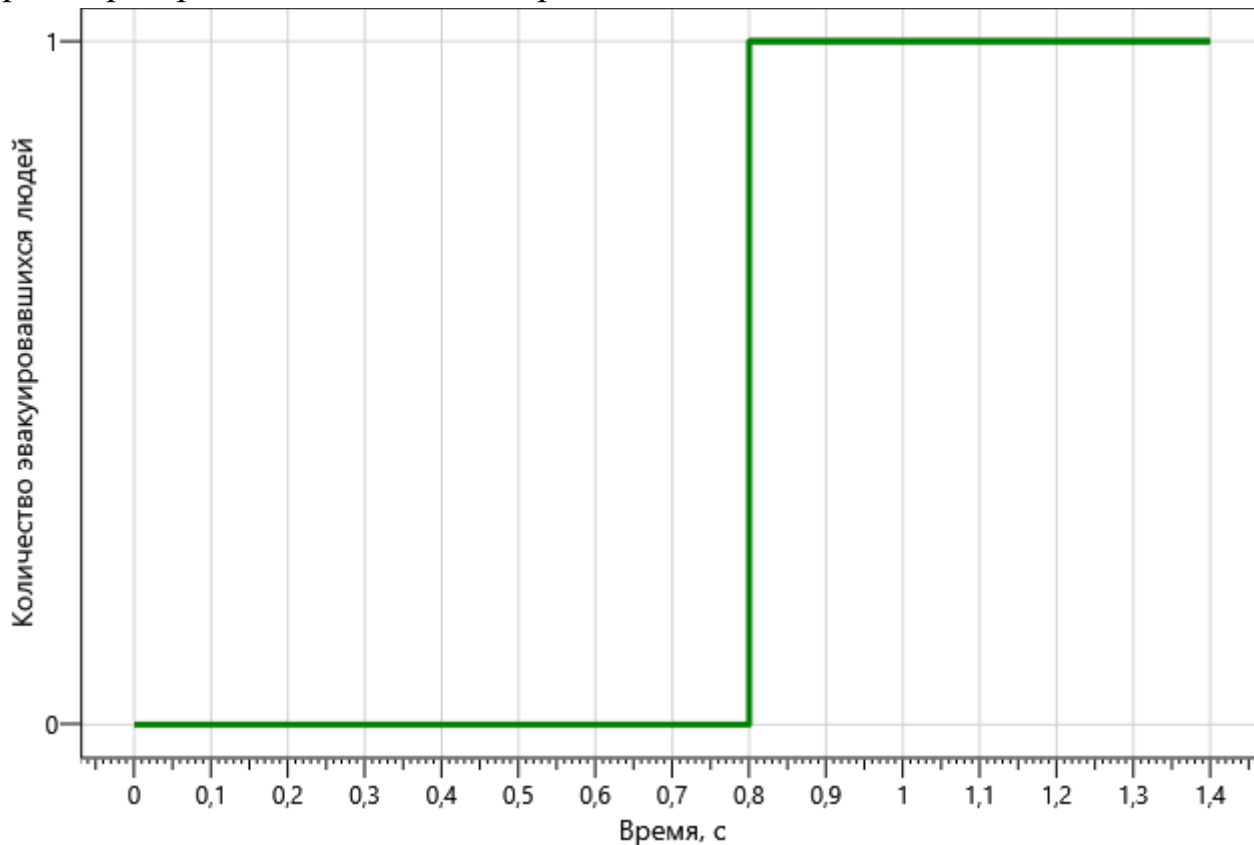


Рисунок 41. Дверь 3

Сценарий 4

В соответствии с объемно-планировочными решениями здания, геометрическими размерами эвакуационных путей и выходов, а также известными особенностями поведения людей при пожарах (движение к более широким и хорошо заметным выходам, выбор более короткого пути эвакуации, использование знакомых маршрутов движения и т.п.) были составлены расчётные схемы эвакуации с этажей здания. Количество и расположение людей принималось в соответствии с данными, предоставленными заказчиком.

Общее количество людей в здании: 1

Таблица 29. Количество людей в здании "Здание 1"

Контингент	Количество людей	Доля контингента,	Группа мобильности	Количество людей	Доля группы мобильности,
------------	---------------------	----------------------	-----------------------	---------------------	-----------------------------



	контингента	%		группы мобильности	%
М0-3 (зимняя одежда)	1	100	М0	1	100

Таблица 30. Расположение людей в здании "Здание 1"

Расположение		Количество людей
Этаж 1		Всего: 1 1 - Работник 4
	Помещение 4	Всего: 1 1 - Работник 4

Для определения времени эвакуации были составлены поэтажные расчётные схемы эвакуации.

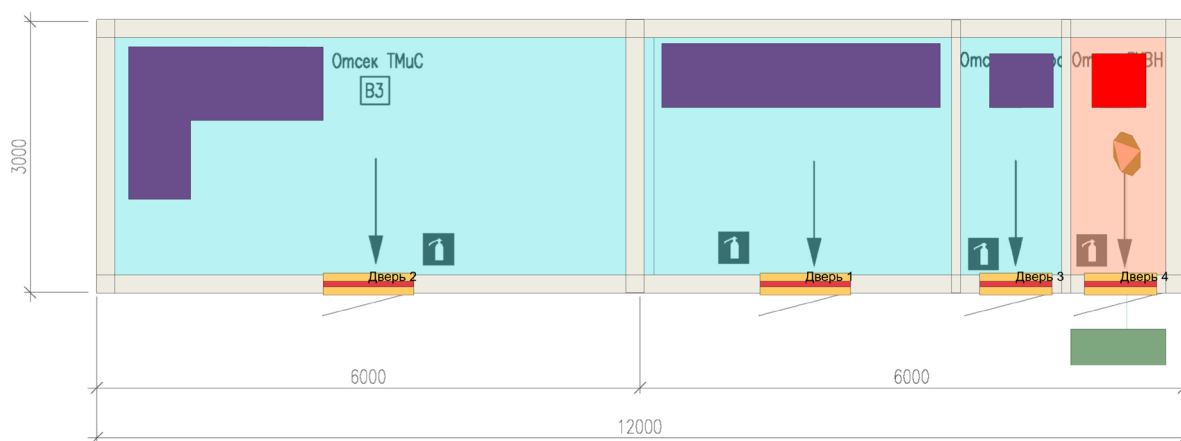


Рисунок 42. Этаж 1. Люди и траектории их движения на этаже.
Следующие рисунки показывают динамику движения людей.

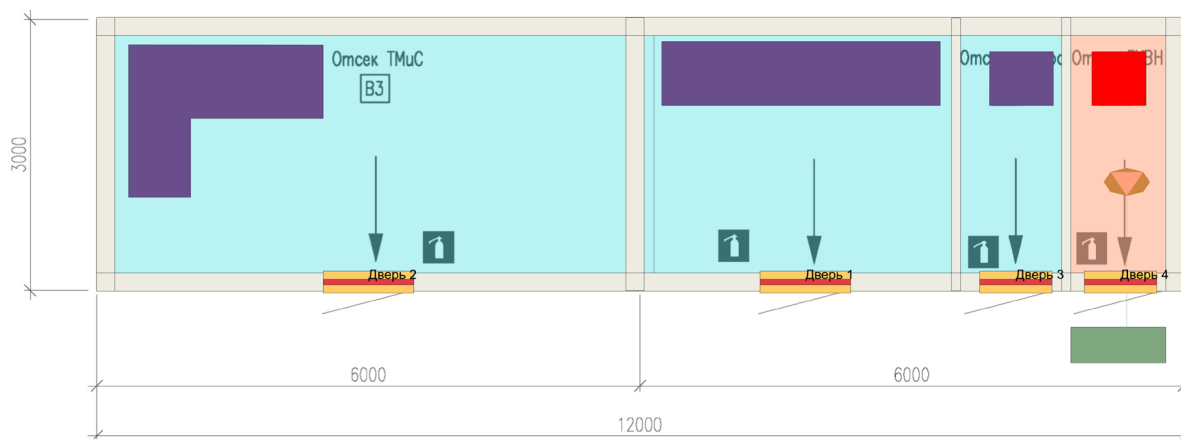


Рисунок 43. Этаж 1. Расположение людей через 0,2 с после начала
пожара

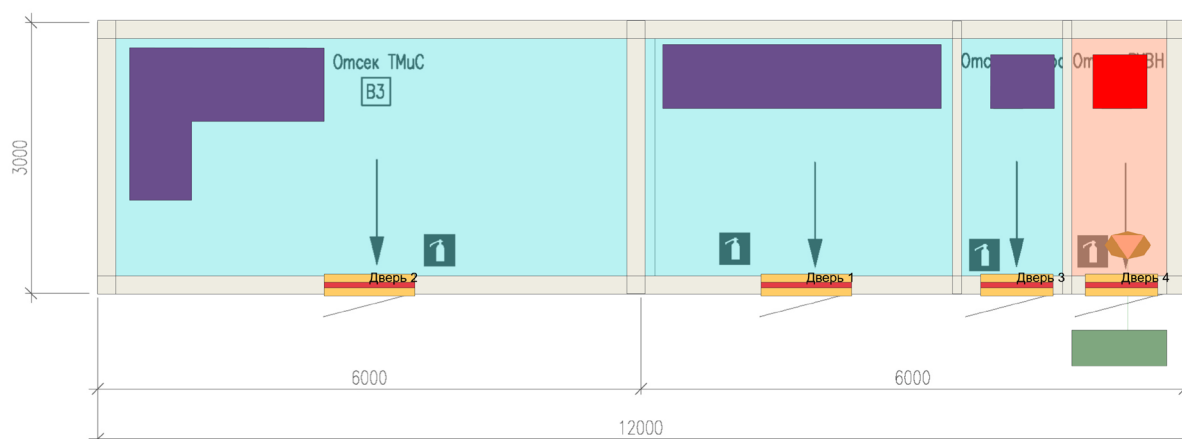


Рисунок 44. Этаж 1. Расположение людей через 0,6 с после начала пожара

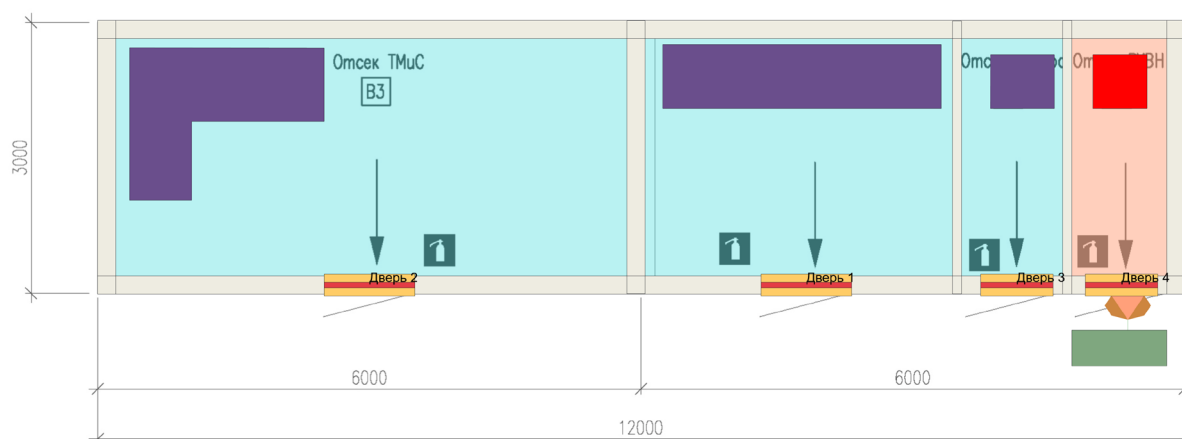


Рисунок 45. Этаж 1. Расположение людей через 1 с после начала пожара

Таблица 31. Статистика использования выходов в здании "Здание 1"

Расположение	Наименование	Время первого, с	Время последнего, с	Количество людей
Этаж 1				
	Выход 1	1,2	1,2	1

На следующих графиках показано количество людей, эвакуировавшихся в выходы, в зависимости от времени.

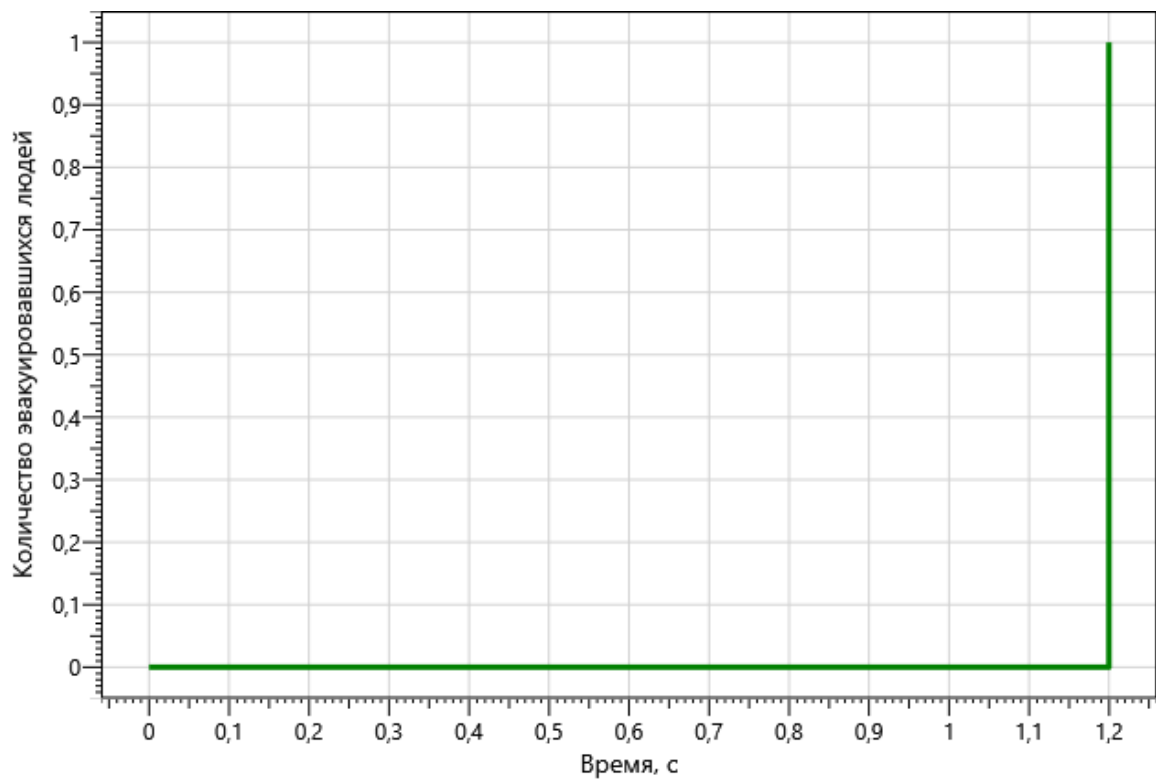


Рисунок 46. Выход 1

На графике ниже показано количество людей, эвакуировавшихся из здания в целом, в зависимости от времени.

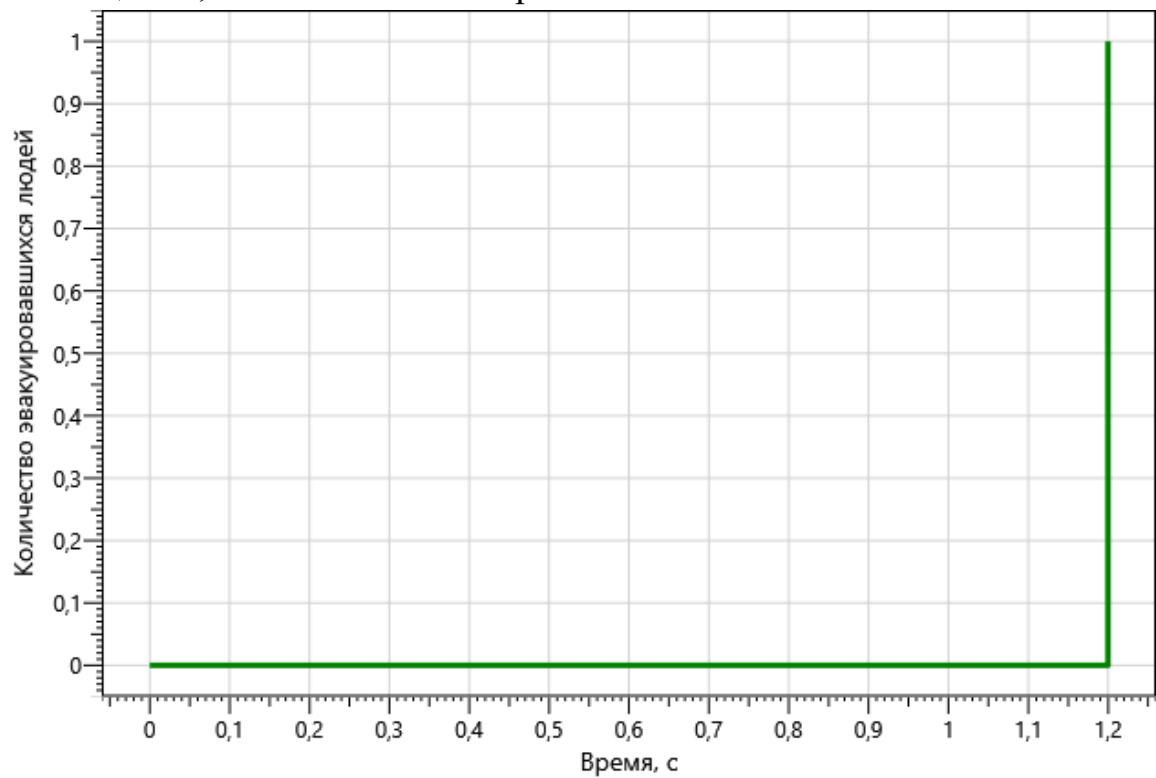


Рисунок 47. Здание 1



Таблица 32. Статистика прохождения в здании "Здание 1"

Расположение	Наименование	Время первого, с	Время последнего, с	Количество людей
Этаж 1				
Помещение 4	Дверь 4	0,8	0,8	1

На следующих графиках показано количество людей, прошедших через регистраторы, в зависимости от времени.

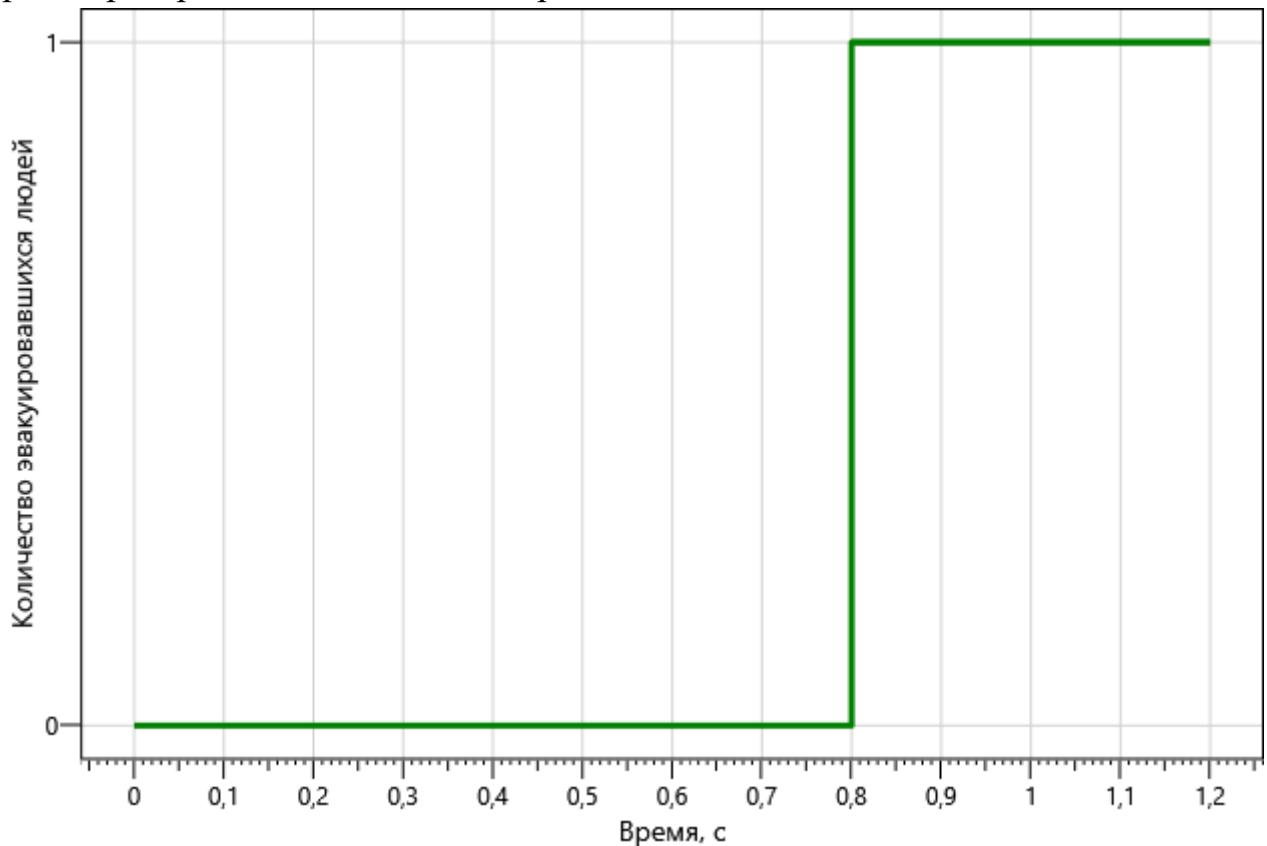


Рисунок 48. Дверь 4

Определение вероятности эвакуации людей из здания при пожаре

Сценарий 1

Вероятность эвакуации $P_{э,ij}$ определяется по формуле:

$$P_{э,ij} = 1 - (1 - P_{э,пij}) \cdot (1 - P_{д,вij})$$

где $P_{э,пij}$ - вероятность эвакуации людей, находящихся в i -ом помещении здания, по эвакуационным путям при реализации j -го сценария пожара;

$P_{д,вij}$ - вероятность выхода из здания людей, находящихся в i -ом помещении, через аварийные или иные выходы.

Так как в здании отсутствуют аварийные выходы, то $P_{д,вij}$ принимается равной 0,001.



Таблица 33. Определение вероятности эвакуации по эвакуационным путям

Расположение	Наименование	Время блокирования, $t_{бл}$, с	Необходимое время эвакуации, $0,8 t_{бл}$, с	Время начала эвакуации, $t_{нэ}$, с	Время эвакуации, $t_э = t_{нэ} + t_p$, с	Вероятность эвакуации по эвакуационным путям, $P_{э.п.}$
Этаж 1						
Помещение 1	Дверь 2	>10	>8	0,0	1,6	0,999

Таблица 34. Определение вероятности эвакуации

Наименование	Вероятность эвакуации по эвакуационным путям, $P_{э.п.}$	Вероятность выхода из здания через аварийные выходы, $P_{д.в.}$	Вероятность эвакуации, $P_э$
Этаж 1			
Помещение 1	0,999	0,001	0,999
Помещение 2	0,999	0,001	0,999
Помещение 3	0,999	0,001	0,999
Помещение 4	0,999	0,001	0,999

Сценарий 2

Вероятность эвакуации $P_{э,ij}$ определяется по формуле:

$$P_{э,ij} = 1 - (1 - P_{э.п,ij}) \cdot (1 - P_{д.в,ij})$$

где $P_{э.п,ij}$ - вероятность эвакуации людей, находящихся в i -ом помещении здания, по эвакуационным путям при реализации j -го сценария пожара;

$P_{д.в,ij}$ - вероятность выхода из здания людей, находящихся в i -ом помещении, через аварийные или иные выходы.

Так как в здании отсутствуют аварийные выходы, то $P_{д.в,ij}$ принимается равной 0,001.

Таблица 35. Определение вероятности эвакуации по эвакуационным путям

Расположение	Наименование	Время блокирования, $t_{бл}$, с	Необходимое время эвакуации, $0,8 t_{бл}$, с	Время начала эвакуации, $t_{нэ}$, с	Время эвакуации, $t_э = t_{нэ} + t_p$, с	Вероятность эвакуации по эвакуационным путям,
--------------	--------------	----------------------------------	---	--------------------------------------	---	---



						$P_{э.п.}$
Этаж 1						
Помещение 2	Дверь 1	>10	>8	0,0	0,8	0,999

Таблица 36. Определение вероятности эвакуации

Наименование	Вероятность эвакуации по эвакуационным путям, $P_{э.п.}$	Вероятность выхода из здания через аварийные выходы, $P_{д.в.}$	Вероятность эвакуации, $P_э$
Этаж 1			
Помещение 1	0,999	0,001	0,999
Помещение 2	0,999	0,001	0,999
Помещение 3	0,999	0,001	0,999
Помещение 4	0,999	0,001	0,999

Сценарий 3

Вероятность эвакуации $P_{э,ij}$ определяется по формуле:

$$P_{э,ij} = 1 - (1 - P_{э.п,ij}) \cdot (1 - P_{д.в,ij})$$

где $P_{э.п,ij}$ - вероятность эвакуации людей, находящихся в i -ом помещении здания, по эвакуационным путям при реализации j -го сценария пожара;

$P_{д.в,ij}$ - вероятность выхода из здания людей, находящихся в i -ом помещении, через аварийные или иные выходы.

Так как в здании отсутствуют аварийные выходы, то $P_{д.в,ij}$ принимается равной 0,001.

Таблица 37. Определение вероятности эвакуации по эвакуационным путям

Расположение	Наименование	Время блокирования, $t_{бл}, c$	Необходимое время эвакуации, $0,8 t_{бл}, c$	Время начала эвакуации, $t_{нэ}, c$	Время эвакуации, $t_э = t_{нэ} + t_p, c$	Вероятность эвакуации по эвакуационным путям, $P_{э.п.}$
Этаж 1						
Помещение 3	Дверь 3	>10	>8	0,0	0,8	0,999

Таблица 38. Определение вероятности эвакуации

Наименование	Вероятность эвакуации по эвакуационным	Вероятность выхода из здания через аварийные выходы,	Вероятность эвакуации, $P_э$
--------------	--	--	------------------------------



	путям, $P_{э.п.}$	$P_{д.в.}$	
Этаж 1			
Помещение 1	0,999	0,001	0,999
Помещение 2	0,999	0,001	0,999
Помещение 3	0,999	0,001	0,999
Помещение 4	0,999	0,001	0,999

Сценарий 4

Вероятность эвакуации $P_{э,ij}$ определяется по формуле:

$$P_{э,ij} = 1 - (1 - P_{э.п,ij}) \cdot (1 - P_{д.в,ij})$$

где $P_{э.п,ij}$ - вероятность эвакуации людей, находящихся в i -ом помещении здания, по эвакуационным путям при реализации j -го сценария пожара;

$P_{д.в,ij}$ - вероятность выхода из здания людей, находящихся в i -ом помещении, через аварийные или иные выходы.

Так как в здании отсутствуют аварийные выходы, то $P_{д.в,ij}$ принимается равной 0,001.

Таблица 39. Определение вероятности эвакуации по эвакуационным путям

Расположение	Наименование	Время блокирования, $t_{бл}, c$	Необходимое время эвакуации, $0,8 t_{бл}, c$	Время начала эвакуации, $t_{нэ}, c$	Время эвакуации, $t_э = t_{нэ} + t_p, c$	Вероятность эвакуации по эвакуационным путям, $P_{э.п.}$
Этаж 1						
Помещение 4	Дверь 4	>10	>8	0,0	0,8	0,999

Таблица 40. Определение вероятности эвакуации

Наименование	Вероятность эвакуации по эвакуационным путям, $P_{э.п.}$	Вероятность выхода из здания через аварийные выходы, $P_{д.в.}$	Вероятность эвакуации, $P_э$
Этаж 1			
Помещение 1	0,999	0,001	0,999
Помещение 2	0,999	0,001	0,999
Помещение 3	0,999	0,001	0,999
Помещение 4	0,999	0,001	0,999



Определение вероятности эффективной работы технических средств

Сценарий 1

Вероятность D_{ij} эффективной работы технических средств по обеспечению пожарной безопасности i -го помещения при реализации j -го сценария пожара определяется по формуле:

$$D_{ij} = 1 - \prod (1 - D_{ijk})$$

где k - число технических средств противопожарной защиты;

D_{ijk} - вероятность эффективного срабатывания (выполнения задачи) k -го технического средства при j -ом сценарии пожара для i -го помещения здания.

При определении значений D_{ij} учитываются только технические средства, направленные на обеспечение пожарной безопасности находящихся (эвакуирующихся) в i -ом помещении здания людей при реализации j -го сценария пожара. При этом учитываются следующие мероприятия:

- применение объемно-планировочных и конструктивных решений, обеспечивающих ограничение распространения пожара в безопасную зону (при организации эвакуации в безопасную зону);
- наличие систем противодымной защиты рассматриваемого помещения и путей эвакуации;
- использование автоматических установок пожарной сигнализации (далее - АУПС) в сочетании с СОУЭ;
- наличие установок пожаротушения в помещении очага пожара.

Для помещения очага пожара не учитывается наличие в этом помещении АУПС и СОУЭ (за исключением случаев, когда пожар не может быть обнаружен одновременно всеми находящимися в помещении людьми), а также установок пожаротушения, срабатывание которых допускается только после эвакуации находящихся в защищаемом помещении людей (например, при наличии установок газового пожаротушения).

Если обе системы АУПС и СОУЭ учитываются при определении значений D_{ij} , то вероятность эффективного срабатывания АУПС в сочетании с СОУЭ определяется как произведение вероятностей эффективного срабатывания АУПС и СОУЭ:

$$D_{ij(АУПС+СОУЭ)} = D_{ij(АУПС)} \cdot D_{ij(СОУЭ)}$$

Технические средства
0,8 (*)

— вероятность эффективного срабатывания: (*) – принято по



Не требуется
Учитываются

помещению с очагом пожара, "—" - очаг пожара вне помещений

– наличие системы

– учитываются ли при определении D_{ij}

Таблица 41. Определение вероятности эффективной работы технических средств

Помещение	Объемно-планировочные решения (ОПР)	Системы противоподной защиты (СПДЗ)	Автоматические установки пожарной сигнализации и (АУПС)	Системы оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ)	Автоматические установки пожаротушения (АУП)	D_{ij}
Этаж 1						
Помещение 1 (зальное, с очагом пожара)	0 Выполнена по нормам Учитываются	0 Отсутствует Не учитываются	0,8 Выполнена по нормам Не учитываются	0,8 Тип 1 Не учитываются	0 Отсутствует Не учитываются	0
Помещение 2 (зальное)	0 Выполнена по нормам Учитываются	0 Отсутствует Не учитываются	0,8 Выполнена по нормам Учитываются	0,8 Тип 1 Учитываются	0 (*) Отсутствует Не учитываются	0,64
Помещение 3 (зальное)	0 Выполнена по нормам Учитываются	0 Отсутствует Не учитываются	0,8 Выполнена по нормам Учитываются	0,8 Тип 1 Учитываются	0 (*) Отсутствует Не учитываются	0,64
Помещение 4 (зальное)	0 Выполнена по нормам Учитываются	0 Отсутствует Не учитываются	0,8 Выполнена по нормам Учитываются	0,8 Тип 1 Учитываются	0 (*) Отсутствует Не учитываются	0,64

Сценарий 2

Вероятность D_{ij} эффективной работы технических средств по обеспечению пожарной безопасности i -го помещения при реализации j -го сценария пожара определяется по формуле:



$$D_{ij} = 1 - \prod (1 - D_{ijk})$$

где k - число технических средств противопожарной защиты;

D_{ijk} - вероятность эффективного срабатывания (выполнения задачи) k -го технического средства при j -ом сценарии пожара для i -го помещения здания.

При определении значений D_{ij} учитываются только технические средства, направленные на обеспечение пожарной безопасности находящихся (эвакуирующихся) в i -ом помещении здания людей при реализации j -го сценария пожара. При этом учитываются следующие мероприятия:

- применение объемно-планировочных и конструктивных решений, обеспечивающих ограничение распространения пожара в безопасную зону (при организации эвакуации в безопасную зону);
- наличие систем противодымной защиты рассматриваемого помещения и путей эвакуации;
- использование автоматических установок пожарной сигнализации (далее - АУПС) в сочетании с СОУЭ;
- наличие установок пожаротушения в помещении очага пожара.

Для помещения очага пожара не учитывается наличие в этом помещении АУПС и СОУЭ (за исключением случаев, когда пожар не может быть обнаружен одновременно всеми находящимися в помещении людьми), а также установок пожаротушения, срабатывание которых допускается только после эвакуации находящихся в защищаемом помещении людей (например, при наличии установок газового пожаротушения).

Если обе системы АУПС и СОУЭ учитываются при определении значений D_{ij} , то вероятность эффективного срабатывания АУПС в сочетании с СОУЭ определяется как произведение вероятностей эффективного срабатывания АУПС и СОУЭ:

$$D_{ij(АУПС+СОУЭ)} = D_{ij(АУПС)} \cdot D_{ij(СОУЭ)}$$

Технические средства
0,8 (*)
Не требуется
Учитываются

- вероятность эффективного срабатывания: (*) – принято по помещению с очагом пожара, "—" - очаг пожара вне помещений
- наличие системы
- учитываются ли при определении D_{ij}

Таблица 42. Определение вероятности эффективной работы технических средств



Помещение	Объемно-планировочные решения (ОПР)	Системы противодымной защиты (СПДЗ)	Автоматические установки пожарной сигнализации и (АУПС)	Системы оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ)	Автоматические установки пожаротушения (АУП)	D_{ij}
Этаж 1						
Помещение 1 (зальное)	0 Выполнена по нормам Учитываются	0 Отсутствует Не учитываются	0,8 Выполнена по нормам Учитываются	0,8 Тип 1 Учитываются	0 (*) Отсутствует Не учитываются	0,64
Помещение 2 (зальное, с очагом пожара)	0 Выполнена по нормам Учитываются	0 Отсутствует Не учитываются	0,8 Выполнена по нормам Не учитываются	0,8 Тип 1 Не учитываются	0 Отсутствует Не учитываются	0
Помещение 3 (зальное)	0 Выполнена по нормам Учитываются	0 Отсутствует Не учитываются	0,8 Выполнена по нормам Учитываются	0,8 Тип 1 Учитываются	0 (*) Отсутствует Не учитываются	0,64
Помещение 4 (зальное)	0 Выполнена по нормам Учитываются	0 Отсутствует Не учитываются	0,8 Выполнена по нормам Учитываются	0,8 Тип 1 Учитываются	0 (*) Отсутствует Не учитываются	0,64

Сценарий 3

Вероятность D_{ij} эффективной работы технических средств по обеспечению пожарной безопасности i -го помещения при реализации j -го сценария пожара определяется по формуле:

$$D_{ij} = 1 - \prod (1 - D_{ijk})$$

где k - число технических средств противопожарной защиты;

D_{ijk} - вероятность эффективного срабатывания (выполнения задачи) k -го технического средства при j -ом сценарии пожара для i -го помещения здания.



При определении значений D_{ij} учитываются только технические средства, направленные на обеспечение пожарной безопасности находящихся (эвакуирующихся) в i -ом помещении здания людей при реализации j -го сценария пожара. При этом учитываются следующие мероприятия:

- применение объемно-планировочных и конструктивных решений, обеспечивающих ограничение распространения пожара в безопасную зону (при организации эвакуации в безопасную зону);
- наличие систем противодымной защиты рассматриваемого помещения и путей эвакуации;
- использование автоматических установок пожарной сигнализации (далее - АУПС) в сочетании с СОУЭ;
- наличие установок пожаротушения в помещении очага пожара.

Для помещения очага пожара не учитывается наличие в этом помещении АУПС и СОУЭ (за исключением случаев, когда пожар не может быть обнаружен одновременно всеми находящимися в помещении людьми), а также установок пожаротушения, срабатывание которых допускается только после эвакуации находящихся в защищаемом помещении людей (например, при наличии установок газового пожаротушения).

Если обе системы АУПС и СОУЭ учитываются при определении значений D_{ij} , то вероятность эффективного срабатывания АУПС в сочетании с СОУЭ определяется как произведение вероятностей эффективного срабатывания АУПС и СОУЭ:

$$D_{ij(АУПС+СОУЭ)} = D_{ij(АУПС)} \cdot D_{ij(СОУЭ)}$$

Технические средства
0,8 (*)
Не требуется
Учитываются

- вероятность эффективного срабатывания: (*) – принято по помещению с очагом пожара, "—" - очаг пожара вне помещений
- наличие системы
- учитываются ли при определении D_{ij}

Таблица 43. Определение вероятности эффективной работы технических средств

Помещение	Объемно-планировочные решения (ОПР)	Системы противодымной защиты (СПДЗ)	Автоматические установки пожарной сигнализации	Системы оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ)	Автоматические установки пожаротушения (АУП)	D_{ij}



			(АУПС)			
Этаж 1						
Поме- щение 1 (зальн ое)	0 Выполнена по нормам Учитываютс я	0 Отсутствует Не учитываютс я	0,8 Выполнена по нормам Учитываютс я	0,8 Тип 1 Учитываютс я	0 (*) Отсутствует Не учитываютс я	0,64
Поме- щение 2 (зальн ое)	0 Выполнена по нормам Учитываютс я	0 Отсутствует Не учитываютс я	0,8 Выполнена по нормам Учитываютс я	0,8 Тип 1 Учитываютс я	0 (*) Отсутствует Не учитываютс я	0,64
Поме- щение 3 (зальн ое, с очаго м пожар а)	0 Выполнена по нормам Учитываютс я	0 Отсутствует Не учитываютс я	0,8 Выполнена по нормам Не учитываютс я	0,8 Тип 1 Не учитываютс я	0 Отсутствует Не учитываютс я	0
Поме- щение 4 (зальн ое)	0 Выполнена по нормам Учитываютс я	0 Отсутствует Не учитываютс я	0,8 Выполнена по нормам Учитываютс я	0,8 Тип 1 Учитываютс я	0 (*) Отсутствует Не учитываютс я	0,64

Сценарий 4

Вероятность D_{ij} эффективной работы технических средств по обеспечению пожарной безопасности i -го помещения при реализации j -го сценария пожара определяется по формуле:

$$D_{ij} = 1 - \prod (1 - D_{ijk})$$

где k - число технических средств противопожарной защиты;

D_{ijk} - вероятность эффективного срабатывания (выполнения задачи) k -го технического средства при j -ом сценарии пожара для i -го помещения здания.

При определении значений D_{ij} учитываются только технические средства, направленные на обеспечение пожарной безопасности находящихся (эвакуирующихся) в i -ом помещении здания людей при реализации j -го сценария пожара. При этом учитываются следующие мероприятия:



- применение объемно-планировочных и конструктивных решений, обеспечивающих ограничение распространения пожара в безопасную зону (при организации эвакуации в безопасную зону);
- наличие систем противодымной защиты рассматриваемого помещения и путей эвакуации;
- использование автоматических установок пожарной сигнализации (далее - АУПС) в сочетании с СОУЭ;
- наличие установок пожаротушения в помещении очага пожара.

Для помещения очага пожара не учитывается наличие в этом помещении АУПС и СОУЭ (за исключением случаев, когда пожар не может быть обнаружен одновременно всеми находящимися в помещении людьми), а также установок пожаротушения, срабатывание которых допускается только после эвакуации находящихся в защищаемом помещении людей (например, при наличии установок газового пожаротушения).

Если обе системы АУПС и СОУЭ учитываются при определении значений D_{ij} , то вероятность эффективного срабатывания АУПС в сочетании с СОУЭ определяется как произведение вероятностей эффективного срабатывания АУПС и СОУЭ:

$$D_{ij(АУПС+СОУЭ)} = D_{ij(АУПС)} \cdot D_{ij(СОУЭ)}$$

Технические средства
0,8 (*) Не требуется Учитываются

- вероятность эффективного срабатывания: (*) – принято по помещению с очагом пожара, "—" - очаг пожара вне помещений
- наличие системы
- учитываются ли при определении D_{ij}

Таблица 44. Определение вероятности эффективной работы технических средств

Помещение	Объемно-планировочные решения (ОПР)	Системы противодымной защиты (СПДЗ)	Автоматические установки пожарной сигнализации и (АУПС)	Системы оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ)	Автоматические установки пожаротушения (АУП)	D_{ij}
Этаж 1						
Помещение 1 (зальн	0 Выполнена по нормам Учитываютс	0 Отсутствует Не учитываютс	0,8 Выполнена по нормам Учитываютс	0,8 Тип 1 Учитываютс	0 (*) Отсутствует Не учитываютс	0,64



ое)	я	я	я		я	
Поме щение 2 (зальн ое)	0 Выполнена по нормам Учитываютс я	0 Отсутствует Не учитываютс я	0,8 Выполнена по нормам Учитываютс я	0,8 Тип 1 Учитываютс я	0 (*) Отсутствует Не учитываютс я	0,64
Поме щение 3 (зальн ое)	0 Выполнена по нормам Учитываютс я	0 Отсутствует Не учитываютс я	0,8 Выполнена по нормам Учитываютс я	0,8 Тип 1 Учитываютс я	0 (*) Отсутствует Не учитываютс я	0,64
Поме щение 4 (зальн ое ,с очаго м пожар а)	0 Выполнена по нормам Учитываютс я	0 Отсутствует Не учитываютс я	0,8 Выполнена по нормам Не учитываютс я	0,8 Тип 1 Не учитываютс я	0 Отсутствует Не учитываютс я	0

Определение условной вероятности поражения человека

Сценарий 1

Условная вероятность поражения человека Q_{dij} определяется по формуле:

$$Q_{dij} = (1 - P_{эij}) \cdot (1 - D_{ij})$$

где $P_{эij}$ - вероятность эвакуации людей, находящихся в i -ом помещении здания, при реализации j -го сценария пожара;

D_{ij} - вероятность эффективной работы технических средств по обеспечению безопасности людей в i -ом помещении при реализации j -го сценария пожара.

Таблица 45. Определение условной вероятности поражения человека

Наименование	Вероятность эвакуации, $P_{эij}$	Вероятность эффективной работы технических средств, D_{ij}	Условная вероятность поражения человека, Q_{dij}
Этаж 1			
Помещение 1	0,999	0	$9,99 \cdot 10^{-4}$
Помещение 2	0,999	0,64	$3,596 \cdot 10^{-4}$
Помещение 3	0,999	0,64	$3,596 \cdot 10^{-4}$



Помещение 4	0,999	0,64	$3,596 \cdot 10^{-4}$
-------------	-------	------	-----------------------

Сценарий 2

Условная вероятность поражения человека Q_{dij} определяется по формуле:

$$Q_{dij} = (1 - P_{эij}) \cdot (1 - D_{ij})$$

где $P_{эij}$ - вероятность эвакуации людей, находящихся в i -ом помещении здания, при реализации j -го сценария пожара;

D_{ij} - вероятность эффективной работы технических средств по обеспечению безопасности людей в i -ом помещении при реализации j -го сценария пожара.

Таблица 46. Определение условной вероятности поражения человека

Наименование	Вероятность эвакуации, $P_{эij}$	Вероятность эффективной работы технических средств, D_{ij}	Условная вероятность поражения человека, Q_{dij}
Этаж 1			
Помещение 1	0,999	0,64	$3,596 \cdot 10^{-4}$
Помещение 2	0,999	0	$9,99 \cdot 10^{-4}$
Помещение 3	0,999	0,64	$3,596 \cdot 10^{-4}$
Помещение 4	0,999	0,64	$3,596 \cdot 10^{-4}$

Сценарий 3

Условная вероятность поражения человека Q_{dij} определяется по формуле:

$$Q_{dij} = (1 - P_{эij}) \cdot (1 - D_{ij})$$

где $P_{эij}$ - вероятность эвакуации людей, находящихся в i -ом помещении здания, при реализации j -го сценария пожара;

D_{ij} - вероятность эффективной работы технических средств по обеспечению безопасности людей в i -ом помещении при реализации j -го сценария пожара.

Таблица 47. Определение условной вероятности поражения человека

Наименование	Вероятность эвакуации, $P_{эij}$	Вероятность эффективной работы технических средств, D_{ij}	Условная вероятность поражения человека, Q_{dij}
Этаж 1			
Помещение 1	0,999	0,64	$3,596 \cdot 10^{-4}$
Помещение 2	0,999	0,64	$3,596 \cdot 10^{-4}$
Помещение 3	0,999	0	$9,99 \cdot 10^{-4}$



Помещение 4	0,999	0,64	$3,596 \cdot 10^{-4}$
-------------	-------	------	-----------------------

Сценарий 4

Условная вероятность поражения человека Q_{dij} определяется по формуле:

$$Q_{dij} = (1 - P_{эij}) \cdot (1 - D_{ij})$$

где $P_{эij}$ - вероятность эвакуации людей, находящихся в i -ом помещении здания, при реализации j -го сценария пожара;

D_{ij} - вероятность эффективной работы технических средств по обеспечению безопасности людей в i -ом помещении при реализации j -го сценария пожара.

Таблица 48. Определение условной вероятности поражения человека

Наименование	Вероятность эвакуации, $P_{эij}$	Вероятность эффективной работы технических средств, D_{ij}	Условная вероятность поражения человека, Q_{dij}
Этаж 1			
Помещение 1	0,999	0,64	$3,596 \cdot 10^{-4}$
Помещение 2	0,999	0,64	$3,596 \cdot 10^{-4}$
Помещение 3	0,999	0,64	$3,596 \cdot 10^{-4}$
Помещение 4	0,999	0	$9,99 \cdot 10^{-4}$

Определение потенциального риска в помещениях здания

Величина потенциального риска P_i в i -ом помещении здания объекта определяется по формуле:

$$P_i = \sum Q_j \cdot Q_{dij}$$

где J - число сценариев возникновения пожара в здании;

Q_j - частота реализации в течение года j -го сценария пожара;

Q_{dij} - условная вероятность поражения человека при его нахождении в i -ом помещении при реализации j -го сценария пожара.

Таблица 49. Определение потенциального риска в помещении

	Частота реализации сценария, Q_j , год ⁻¹	Условная вероятность поражения человека, Q_{dij}	Потенциальный риск, P_i , год ⁻¹
Помещение 1			$4,417 \cdot 10^{-7}$
Сценарий 1	$3,263 \cdot 10^{-4}$	$9,99 \cdot 10^{-4}$	$3,26 \cdot 10^{-7}$
Сценарий 2	$1,963 \cdot 10^{-4}$	$3,596 \cdot 10^{-4}$	$7,061 \cdot 10^{-8}$
Сценарий 3	$6,464 \cdot 10^{-5}$	$3,596 \cdot 10^{-4}$	$2,325 \cdot 10^{-8}$



Сценарий 4	$6,065 \cdot 10^{-5}$	$3,596 \cdot 10^{-4}$	$2,181 \cdot 10^{-8}$
Помещение 2			$3,586 \cdot 10^{-7}$
Сценарий 1	$3,263 \cdot 10^{-4}$	$3,596 \cdot 10^{-4}$	$1,174 \cdot 10^{-7}$
Сценарий 2	$1,963 \cdot 10^{-4}$	$9,99 \cdot 10^{-4}$	$1,961 \cdot 10^{-7}$
Сценарий 3	$6,464 \cdot 10^{-5}$	$3,596 \cdot 10^{-4}$	$2,325 \cdot 10^{-8}$
Сценарий 4	$6,065 \cdot 10^{-5}$	$3,596 \cdot 10^{-4}$	$2,181 \cdot 10^{-8}$
Помещение 3			$2,744 \cdot 10^{-7}$
Сценарий 1	$3,263 \cdot 10^{-4}$	$3,596 \cdot 10^{-4}$	$1,174 \cdot 10^{-7}$
Сценарий 2	$1,963 \cdot 10^{-4}$	$3,596 \cdot 10^{-4}$	$7,061 \cdot 10^{-8}$
Сценарий 3	$6,464 \cdot 10^{-5}$	$9,99 \cdot 10^{-4}$	$6,457 \cdot 10^{-8}$
Сценарий 4	$6,065 \cdot 10^{-5}$	$3,596 \cdot 10^{-4}$	$2,181 \cdot 10^{-8}$
Помещение 4			$2,718 \cdot 10^{-7}$
Сценарий 1	$3,263 \cdot 10^{-4}$	$3,596 \cdot 10^{-4}$	$1,174 \cdot 10^{-7}$
Сценарий 2	$1,963 \cdot 10^{-4}$	$3,596 \cdot 10^{-4}$	$7,061 \cdot 10^{-8}$
Сценарий 3	$6,464 \cdot 10^{-5}$	$3,596 \cdot 10^{-4}$	$2,325 \cdot 10^{-8}$
Сценарий 4	$6,065 \cdot 10^{-5}$	$9,99 \cdot 10^{-4}$	$6,059 \cdot 10^{-8}$

Оценка величины индивидуального риска для работника при его нахождении в здании

Величина индивидуального риска R_m для работника m при его нахождении в здании объекта, обусловленная опасностью пожаров в здании, определяется по формуле:

$$R_m = \sum P_i \cdot q_{im}$$

где P_i - величина потенциального риска в i -ом помещении здания;

q_{im} - вероятность присутствия работника m в i -ом помещении;

N - число помещений в здании, сооружениях и строениях.

Таблица 50. Определение индивидуального риска для работника

Профессия	Помещение	Вероятность присутствия , q_{im}	Потенциаль ный риск, P_i , год ⁻¹	Индивидуал ный риск, R_m , год ⁻¹
Работник 1	Помещение 1	$8,333 \cdot 10^{-2}$	$4,417 \cdot 10^{-7}$	$3,68 \cdot 10^{-8}$
Работник 2	Помещение 2	$8,333 \cdot 10^{-2}$	$3,586 \cdot 10^{-7}$	$2,988 \cdot 10^{-8}$
Работник 3	Помещение 3	$8,333 \cdot 10^{-2}$	$2,744 \cdot 10^{-7}$	$2,286 \cdot 10^{-8}$
Работник 4	Помещение 4	$8,333 \cdot 10^{-2}$	$2,718 \cdot 10^{-7}$	$2,265 \cdot 10^{-8}$