



АО "ИНСТИТУТ "НЕФТЕГАЗПРОЕКТ"

Свидетельство № П-2014-013 от 29.05.2014г.

Заказчик – АО "АРКТИКГАЗ"

**ОБУСТРОЙСТВО ЯРО-ЯХИНСКОГО
НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ.
КУСТЫ ГАЗОВЫХ СКВАЖИН №У05, №У09.
КОРРЕКТИРОВКА.**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

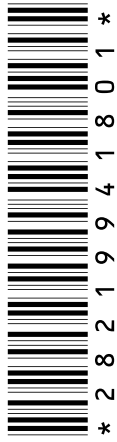
**Раздел 8 "Мероприятия по охране окружающей среды"
Часть 1 "Мероприятия по охране окружающей среды"
Книга 4 "Оценка воздействия на окружающую среду аварийных ситуаций"**

658/2023-00-000-ООС1.4

Том 8.1.4

2024

Инд. № подл.	
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Вып.	0
№ док.	





АО "ИНСТИТУТ "НЕФТЕГАЗПРОЕКТ"

Свидетельство № П-2014-013 от 29.05.2014г.

Заказчик – АО "АРКТИКГАЗ"

**ОБУСТРОЙСТВО ЯРО-ЯХИНСКОГО
НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ.
КУСТЫ ГАЗОВЫХ СКВАЖИН №У05, №У09.
КОРРЕКТИРОВКА.**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 8 "Мероприятия по охране окружающей среды"
Часть 1 "Мероприятия по охране окружающей среды"
Книга 4 "Оценка воздействия на окружающую среду аварийных ситуаций"**

**658/2023-00-000-ООС1.4
Том 8.1.4**

Главный инженер

А.А. Зорин

Главный инженер проекта

А.А. Мельников

2024



№ док.	
Вып.	0
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	



* 2 8 2 2 3 1 2 1 5 0 1 *

Обозначение	Наименование	Примечание
	Текстовая часть	
658/2023-00-000-ООС1.4	Пояснительная записка	

Состав проекта представлен в Томе 0.

Инв. № подл.	Н. контр.	ГИП	Кутно	Мельников	Дата	Дата	658/2023-00-000-ООС1.4С		
							Стадия	Лист	Листов
							П		1
							АО "Институт "Нефтегазпроект" г.Тюмень		
							Обустройство Яро-Яхинского нефтегазоконденсатного месторождения. Кусты газовых скважин №У05, №У09. Корректировка. Раздел 8 "Мероприятия по охране окружающей среды" Часть 1 "Мероприятия по охране окружающей среды" Книга 4 "Оценка воздействия на окружающую среду аварийных ситуаций" Содержание Том 8.1.4		

Содержание

1	ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ВОЗМОЖНЫХ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ В ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬСТВА.....	2
1.1	Воздействие на атмосферный воздух при аварийной ситуации «а»	3
1.2	Воздействие на атмосферный воздух при аварийной ситуации «б».....	5
1.3	Возможные последствия разливов нефти и нефтепродуктов в период строительства.....	7
1.4	Мероприятия, направленные на уменьшение риска чрезвычайных ситуаций в период строительства.....	9
2	ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ВОЗМОЖНЫХ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ В ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	10
2.1	Оценка воздействия на окружающую среду аварийной ситуации «в».....	14
2.2	Оценка воздействия на окружающую среду аварийной ситуации «г»	16
2.3	Оценка воздействия на окружающую среду аварийной ситуации «д».....	17
2.4	Оценка воздействия на окружающую среду аварийной ситуации «е»	18
2.4.1	Возможные последствия аварийных ситуаций в период эксплуатации	20
2.4.2	Обращение с отходами при ликвидации аварийных ситуаций	23
2.5	Мероприятия по минимизации возникновения аварийных ситуаций на объекте капитального строительства и последствия их воздействия на экосистему региона.....	26
	Приложение А Расчет выбросов от горения нефтепродуктов в период строительства.....	32
	Приложение Б Расчет выбросов ЗВ при аварийных ситуациях «д» и «е».....	33
	Приложение В Расчет максимально возможных площадей пролива опасных веществ при аварийных ситуациях	35

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	658/2023-00-000-ООС1.4			
Изн. № подл.	Разработал	Ломаева		<i>[Подпись]</i>	21.01.24	Обустройство Яро-Яхинского нефтегазоконденсатного месторождения. Кусты газовых скважин №У05, №У09. Корректировка. Раздел 8 "Мероприятия по охране окружающей среды" Часть 1 "Мероприятия по охране окружающей среды" Книга 4 "Оценка воздействия на окружающую среду аварийных ситуаций" Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
	Проверил	Селивончик		<i>[Подпись]</i>	21.01.24		П	1	36
	Нач. отд.	Туренко		<i>[Подпись]</i>	21.01.24		АО "Институт "Нефтегазпроект" г.Тюмень		
	Н. контр.	Кugno		<i>[Подпись]</i>	21.01.24				
	ГИП	Мельников		<i>[Подпись]</i>	21.01.24				

1 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ВОЗМОЖНЫХ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ В ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬСТВА

В период строительства не исключена возможность возникновения наиболее опасной аварийной ситуации, обусловленной разрушением цистерны топливозаправщика с проливом дизтоплива на подстилающую поверхность без возгорания или пролив дизтоплива с дальнейшим возгоранием.

Заправка землеройной и строительной техники, автотранспорта предусматривается топливозаправщиком на шасси автомобиля высокой проходимости, находящимся в исправном состоянии, укомплектованным огнетушителями и кошмой, который будет заправлять строительные механизмы с применением металлического поддона, не допускающего фильтрацию горюче-смазочных материалов.

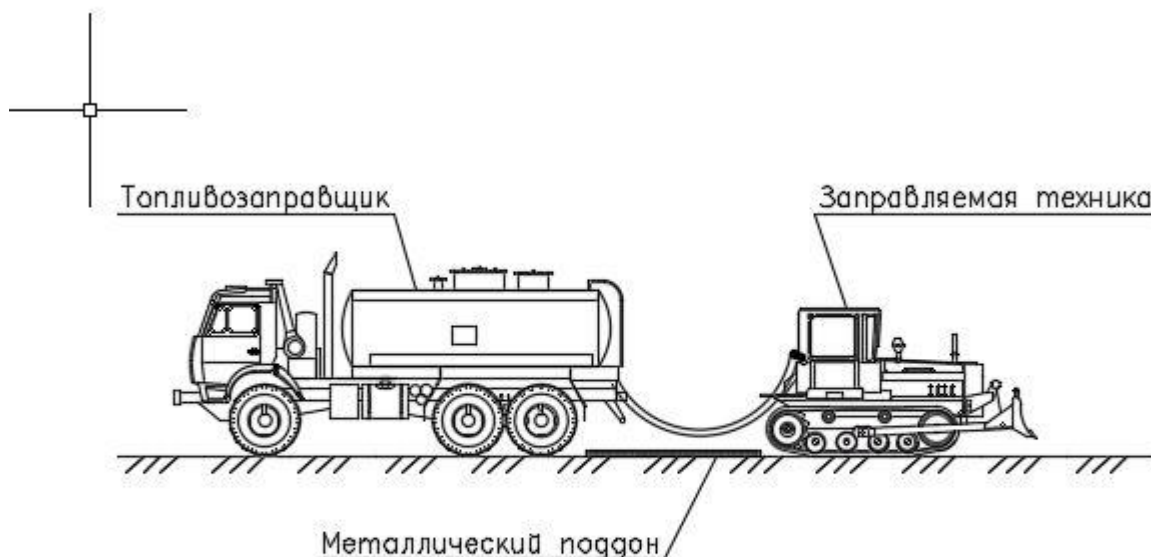


Рисунок 1. - Схема заправки строительной техники

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	658/2023-00-000-ООС1.4	Лист
							2

В период строительства рассмотрены 2 аварийные ситуации:

ситуация «а» - разрушение цистерны топливозаправщика с проливом дизельного топлива на подстилающую поверхность (неспланированное грунтовое покрытие) без возгорания.

ситуация «б» - разрушение цистерны топливозаправщика с проливом дизельного топлива на подстилающую поверхность (неспланированное грунтовое покрытие) с дальнейшим возгоранием.

Нормируемая территория:

- вахтовый жилой комплекс (далее – ВЖК), предназначенный для проживания работников, обслуживающих объекты обустройства Ево-Яхинского ЛУ на период вахтования;
- ближайший к участкам работ населенный пункт пгт. Уренгой;
- зона санитарной охраны подземного водозабора (далее – ЗСО водозабора).

1.1 Воздействие на атмосферный воздух при аварийной ситуации «а»

1. Наименование аварийной ситуации «а» - разрушение цистерны топливозаправщика с проливом дизельного топлива на подстилающую поверхность (неспланированное грунтовое покрытие) без возгорания.

2. Наименование опасного вещества, участвующего в аварии - топливо дизельное марки З (зимнее) согласно ГОСТ Р 305-2013 (при плотности 843 кг/м³).

3. Объем дизельного топлива. Геометрический объем цистерны с расширителем - 12,3 м³. Эксплуатационный объем цистерны - 11,7 м³. Коэффициент заполнения цистерны - 95%. Возможный объем разлива дизельного топлива в случае разрушения цистерны авто топливозаправщика составит 11,7 м³ или 9,86 т (при плотности 843 кг/м³).

4. Сценарий развития аварии. Разгерметизация автоцистерны → утечка дизтоплива → образование пролива дизтоплива → локализация разлива → ремонтно-восстановительные работы.

5. Частота возникновения аварии (в соответствии с «Методическими основами по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах», утвержденными приказом Ростехнадзора от 03.11.2022 № 387) – 1,5E-05 1/год

6. Расчет максимально возможной площади пролива (пожара пролива) опасного вещества проведен согласно п. 5.1 «Методики расчета выбросов вредных веществ в атмосферу при свободном горении нефти и нефтепродуктов»: Самара, 1996.

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Вып.	№ док.							Лист
					658/2023-00-000-ООС1.4						3
					Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

Расчет максимально возможного объема грунта, загрязненного проливом опасного вещества, проведен в соответствии с формулой 5.3 «Методики расчета выбросов вредных веществ в атмосферу при свободном горении нефти и нефтепродуктов», Самара, 1996.

Расчет максимально разовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, поступающих в атмосферу при ликвидации аварийных разливов нефтепродуктов, выполнен в соответствии с п. 2.5 «Методики определения ущерба окружающей природной среде при авариях на магистральных нефтепроводах», 1995.

7. Результаты расчета максимально-возможной площади пролива (пожара) дизельного топлива на подстилающую поверхность - 54,17 м² (Приложение В).

8. Результаты расчета объема грунта, загрязненного проливом опасного вещества – 48,75 м³.

Тип грунта: Пески (диаметр частиц 0,05-2,0 мм). Влажность грунта (%): 20.0

Нефтеёмкость грунта: 0.24 м³/м³ Объем разлитого нефтепродукта – 11,7 м³

$Q = 11,7 / 0,24 = 48,75 \text{ м}^3$

9. Результаты расчета максимально-разовых выбросов и анализ ожидаемого загрязнения атмосферного воздуха от пролива дизтоплива.

Масса углеводородов, испарившихся в атмосферу с поверхности, покрытой нефтепродуктами, определяется по формуле:

$M_{и.п.} = q_{и.п.} \cdot F_{ср} \cdot 10^{-6}$, т/период,

где $q_{и.п.}$ - удельная величина выбросов углеводородов с поверхности, г/м² (табл. П4);

$F_{ср}$ - средняя площадь поверхности, м².

Максимальные выбросы загрязняющих веществ (г/с) определялись по формуле:

$G = (M_{и.п.} \cdot 10^6) / 3600 / T$,

где:

T – время испарения дизтоплива, час.

Выбросы индивидуальных компонентов рассчитываются по формулам:

$M_i = M \cdot C_i \cdot 10^{-2}$, т/период

$G_i = G \cdot C_i \cdot 10^{-2}$, г/с

Исходные данные и результаты расчета представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Расчет выбросов загрязняющих веществ при аварийном проливах нефтепродуктов (дизтопливо) в период СМР

Обозначение	Наименование показателя	Ед.изм.	Значение
ρ	Плотность дизтоплива	т/м3	0,843
т.п.и.	Температура поверхности испарения	°С	5
$\delta_{п}$	Толщина слоя свободной нефти	м	0,26

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	№ док.	Вып.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инд. № подл.

658/2023-00-000-ООС1.4										Лист
4										4

Обозначение	Наименование показателя	Ед.изм.	Значение
τ	Продолжительность испарения	час/период	24
qi.п.	Удельная величина выбросов	г/м ²	2592
V	Объем дизтоплива	м ³	11,7
Fcp.	Средняя площадь поверхности разлива	м ²	54,17
Расчетные данные			
M	Годовой выброс ЗВ	т/период	0,1404
G	Максимально-разовый выброс ЗВ	г/с	1,6251

Идентификация состава выбросов

Код	Наименование загрязняющего вещества	Содержание ЗВ, %	M, г/с	G, т/год
333	Дигидросульфид (Водород сернистый, гидросульфид)	0,48	0,00780	0,000674
2754	Алканы C12-C19 (в пересчете на C)	99,52	1,61730	0,139735

Воздействие аварийной ситуации локальное кратковременное загрязнение атмосферного воздуха.

1.2 Воздействие на атмосферный воздух при аварийной ситуации «б»

1. Наименование аварийной ситуации - разрушение цистерны топливозаправщика с проливом дизельного топлива на подстилающую поверхность (не спланированное грунтовое покрытие) с дальнейшим возгоранием.

2. Наименование опасного вещества, участвующего в аварии - топливо дизельное марки З (зимнее) согласно ГОСТ 305-2013 (при плотности 843 кг/м³).

3. Объем дизельного топлива. Геометрический объем цистерны с расширителем - 12,3 м³. Эксплуатационный объем цистерны - 11,7 м³. Коэффициент заполнения цистерны - 95%. Возможный объем разлива дизельного топлива в случае разрушения цистерны авто топливозаправщика составит 11,7 м³ или 9,86 т (при плотности 843 кг/м³).

4. Сценарий развития аварии. Разгерметизация автоцистерны → утечка дизтоплива → образование пролива дизтоплива → попадание источника зажигания → возгорание разлившегося дизтоплива → пожар → попадание в зону поражающих факторов людей и/или оборудования → ликвидация пожара → локализация разлива → ремонтно-восстановительные работы.

5. Частота возникновения аварии (в соответствии с «Методическими основами по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах», утвержденными приказом Ростехнадзора от 03.11.2022 № 387) – 1,5E-05 1/год

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Вып.	№ док.							Лист
											5
					Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	658/2023-00-000-ООС1.4

6. Расчет максимально возможной площади пролива (пожара пролива) опасного вещества проведен согласно п. 5.1 «Методики расчета выбросов вредных веществ в атмосферу при свободном горении нефти и нефтепродуктов»: Самара, 1996.

Расчет максимально возможного объема грунта, загрязненного проливом опасного вещества проведен в соответствии с формулой 5.3 «Методики расчета выбросов вредных веществ в атмосферу при свободном горении нефти и нефтепродуктов», Самара, 1996.

Расчет выбросов загрязняющих веществ проведен в соответствии с «Методикой расчета выбросов вредных веществ в атмосферу при свободном горении нефти и нефтепродуктов»: Самара, 1996. Расчет произведен программой «Горение нефти», версия 1.0.0.5 от 30.04.2006 Copyright© 2003-2006 Фирма «ИНТЕГРАЛ» (приложение А).

Расчет времени горения дизтоплива проведен в соответствии с Приказом МЧС России от 10.07.2009 № 404 «Об утверждении методики определения расчётных величин пожарного риска на производственных объектах».

Согласно Таблица ПЗ.4 Методики, удельная массовая скорость выгорания для дизельного топлива составляет 0,04 кг/м²*с.

Площадь пролива (возгорания) – 54,17 м². Скорость выгорания (V_{выгорания}) – 2,17 кг/с.

$V_{\text{выгорания}} = 0,04 * 54,17 = 2,17 \text{ кг/с}$

Масса выгорающего топлива – 9,86 т. Время выгорания (T_{выгорания}) – 1,26 ч.

$T_{\text{выгорания}} = 9860 / 2,17 = 4544 \text{ с} = 1,26 \text{ часа}$

7. Результаты расчета максимально-возможной площади пролива (возгорания) дизельного топлива - 54,17 м².

8. Результаты расчета объема грунта, загрязненного проливом опасного вещества – 48,75 м³.

Тип грунта: Пески (диаметр частиц 0,05-2,0 мм). Влажность грунта (%): 20.0

Нефтеёмкость грунта: 0.24 м³/м³ Объем разлитого нефтепродукта – 11,7 м³

$Q = 11,7 / 0,24 = 48,75 \text{ м}^3$

9. Результаты расчета максимально-разовых выбросов и анализ ожидаемого загрязнения атмосферного воздуха от пролива дизтоплива.

При оценке воздействия на атмосферный воздух учитывалось загрязнение атмосферы непосредственно в случае пожара пролива дизельного топлива при разливе нефтепродуктов и поступлении продуктов горения в атмосферный воздух.

Таблица 1.2 - Результаты расчета выбросов ЗВ при возгорании дизтоплива в период СМР

№ док.	
Вып.	0
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

						658/2023-00-000-ООС1.4	Лист
							6
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Код в-ва	Название вещества	Макс. выброс (г/с)	Валовый выброс (т/год)
0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	7.2819338	0.033031
0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	1.1833142	0.005368
0317	Гидроцианид (Синильная кислота)	0.3487516	0.001582
0328	Углерод (Пигмент черный)	4.4988959	0.020407
0330	Сера диоксид	1.6391326	0.007435
0333	Дигидросульфид (Водород сернистый, дигидросульфид, гидросульфид)	0.3487516	0.001582
0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	2.4761365	0.011232
0380	Углерод диоксид	348.7516190	1.581937
1325	Формальдегид (Муравьиный альдегид, оксометан, метиленоксид)	0.3836268	0.001740
1555	Этановая кислота (Метанкарбоновая кислота)	1.2555058	0.005695

Воздействие аварийной ситуации: локальное кратковременное загрязнение атмосферного воздуха.

1.3 Возможные последствия разливов нефти и нефтепродуктов в период строительства

Возможный характер негативных последствий разливов нефти и нефтепродуктов на территории строительной площадке представлен в таблице 1.3.

Таблица 1.3 - Объекты воздействия и виды воздействий

Объекты потенциального воздействия	Виды воздействия	Примечание
атмосферный воздух	углеводородное загрязнение при испарении и утечках	Локальное кратковременное воздействие
поверхностные воды	загрязнение нефтью и нефтепродуктами территории	Заправка предусмотрена вне водоохранной зоны и ПЗП пересекаемых ручьев без названия
почва	повреждение или деградация почв, потеря продуктивных свойств почв	Площадь разлива в пределах полосы отвода
растительность, животный мир: птицы; млекопитающие	исчезновение редких видов растений и животных	Непосредственно на территории объекта скопления птиц и млекопитающих отсутствуют, Основным негативным воздействием разлива нефти и нефтепродуктов на животный мир (единичных особей) рассматриваемого района будет являться увеличение фактора беспокойства, вызванного присутствием людей и технических средств при проведении операции по ликвидации аварийной ситуации.
особо охраняемые природные	загрязнение объектов историко-культурного наследия и территорий	Непосредственно на территории проектируемых объектов ООПТ

№ док.	
Вып.	0
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	658/2023-00-000-ООС1.4	Лист
							7

Объекты потенциального воздействия	Виды воздействия	Примечание
территории (заповедники, памятники природы, заказники и др.)	ООПТ,	отсутствуют. Воздействие на ООПТ не прогнозируется.

Стратегии и технологии очистки территории

При выборе стратегии очистки загрязненной территории принимается во внимание тип и характер загрязненной поверхности, а также свойства разлитой нефти и нефтепродуктов,

Выбор технологии очистки зависит от сезона года, характера загрязненного грунта и загрязнения (тип и объём разлитой нефти и нефтепродуктов), удаленности места разлива от места базирования очистной техники и возможности доставки техники и персонала ликвидаторов к месту ведения работ,

При выборе технологии очистки учитываются также погодные условия, при которых ведутся работы.

Таблица 1.4 - Сводная таблица технологий физического сбора нефтепродуктов

Технология	Задача	Оптимальные условия применения
ручной сбор	Собрать нефть вручную и ручным инструментом	- любой тип поверхности - малые количества нефти и нефтепродуктов на поверхности
вакуумные системы/скиммеры	Собрать нефть засасыванием из мест, куда она стекла	- нефть и нефтепродукты лёгкие и средней вязкости
сорбенты	Расположить сорбенты в определённых местах, так чтобы они впитывали нефть и нефтепродукты	- любой тип поверхности - не отвердевшая нефть от лёгкой до вязкой

Временное хранение собранных нефтесодержащих отходов на месте в период проведения операции по ЛРН необходимо организовать на начальных стадиях проведения операции. Размер хранилищ, их количество и тип требуемых сооружений зависят от количества и свойств материала, который необходимо собрать. Общим правилом является создание хранилищ для жидких отходов и мусора, для загрязненного нефтью мусора и т.д.

Хранилища должны располагаться на достаточно твердом грунте с хорошим подъездом для транспорта приходящего с места проведения работ, и для транспорта, вывозящего собранные отходы для окончательной обработки, что снижает риск распространения загрязнения дорог, транспортом, работающем на месте очистки, Рядом с сооружениями для хранения следует создавать пункты спецодежды, оборудования и автомашин, чтобы

№ док.	
Вып.	0
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

						658/2023-00-000-ООС1.4	Лист
							8
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

предотвратить распространение загрязнения с места проведения работ к дорогам и местам проживания персонала,

Хранилища для жидких нефтесодержащих отходов или загрязненного нефтью грунта/мусора могут быть в виде быстроразборных емкостей из нефтестойкого материала ПВХ.

1.4 Мероприятия, направленные на уменьшение риска чрезвычайных ситуаций в период строительства

Наиболее опасным источником аварийных ситуаций на строительной площадке являются топливозаправщик на шасси КАМАЗ с объемом автоцистерны 11,7 м³, который будет заправлять строительные механизмы на специально обустраиваемой площадке заправки техники, не допускающей фильтрацию горюче-смазочных материалов,

Для безопасности такие модели оснащаются системами верхнего слива жидкости колпачного типа. Поскольку нефть и ее производные относятся к 3-му классу опасности, бензовозы собраны в соответствии со всеми требованиями пожарной безопасности. Для этого в устройстве цистерны предусмотрено сразу несколько факторов:

1 Наличие специализированных донных клапанов в цистерне, во время поездки они герметично закрыты, чтобы предотвратить утечку жидкости из бака,

2 Экранированная система проводки, попадание искры в емкость невозможно. Для обеспечения безопасности на специализированной технике устанавливаются проблесковые маячки,

3 Тягачи, на которых устанавливается полуприцеп цистерна для нефтепродуктов, работают на базе экологичного двигателя 3-го класса, Выхлопная система выведена таким образом, чтобы исключить ее контакт с заполненной цистерной. На каждую выхлопную трубу обязательно надевается искрогаситель,

4 На борту бензовоза должен быть 2 огнетушителя. Это первые инструменты, способные остановить горение нефти, а также предотвратить растекание жидкости в случае возникновения протечки.

№ док.	
Вып.	0
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

							658/2023-00-000-ООС1.4	Лист
								9
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

2 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ВОЗМОЖНЫХ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ В ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ

Несмотря на то, что возможное вредное воздействие на окружающую среду при эксплуатации проектируемых сооружений сведено к минимуму, практика показывает, что избежать аварийных ситуаций полностью не удастся.

В рамках данного проекта предусматривается расширение на 1 скважину куста скважин №У05, расширение на 1 скважину куста скважин №У09, строительство газопровода-шлейфа от куста скважин №У09 до места врезки.

Производительность и характеристика скважин Яро-Яхинского нефтегазоконденсатного месторождения приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Перечень и характеристики проектируемых скважин

№ скважины	Пласт	Количество струн в скважине	Давление устьевое, МПа	Давление после регулятора, МПа	Температура устьевая, град. С	Дебит одной скважины, тыс.м ³ /сут
У0507	БУ ₁₇ ¹⁻¹	1	24,3...1,82	14,5 – 1,82	47,50...4,60	429,4...40,6
У0901	БУ ₁₇ ¹⁻¹	1	24,3...1,82	14,5 – 1,82	41,9...23,80	559,7...101,4

На основании задания на проектирование, в проектной документации предусматривается строительство газопровода-шлейфа от кустовой площадки № У09 (L=3946,15м).

Проектируемый газопровод-шлейф относится к промышленным трубопроводам.

Граница проектирования ПК0+00 газопровода-шлейфа соответствует обваловке куста скважин газоконденсатных эксплуатационных №У09 до узла подключения DN200.

Режим работы промышленного трубопровода - круглосуточный, непрерывный.

Таблица 2.2 – Характеристика параметров трубопроводов

Наименование трубопровода	Диаметр, толщина стенки, мм	Протяженность трассы трубопровода, м	Рабочее давление, МПа	Месторасположение начального пункта	Месторасположение конечного пункта
Промышленные трубопроводы					
Газопровод-шлейф	219x11	3946,15	14,5	ПК0+0,00 Куст №У09	ПК39+46,15 Узел подключения

№ док.	Вып.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.	658/2023-00-000-ООС1.4						Лист
					Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	10

Кусты скважин №У05 и №У09 Яро-Яхинского нефтегазоконденсатного месторождения предназначены для добычи газа валанжинских (пласт БУ₁₇¹⁻¹) залежей. Компонентно-фракционный состав пластового газа предоставлен Заказчиком (таблицы 2.3-2.4).

Таблица 2.3 - Компонентно-фракционный состав газа пласта БУ₁₇¹⁻¹ куста №У05.

Компоненты	ММ	Плотность, кг/м ³	Ткр, °С	Ркр, МПа	W	Ткип, °С	Vкр, см ³ /mol
N2	28,01352		-146,95	3,394387	0,04	-195,75	89,8
CO2	44,0098		31,05001	7,37646	0,225	-78,5	94
C1	16,04288		-82,55	4,600155	0,008	-161,55	99,00003
C2	30,06982		32,24999	4,883865	0,098	-88,55	148
C3	44,09676		96,64998	4,245518	0,152	-42,05	203
iC4	58,1237		134,95	3,647701	0,176	-11,75	263
nC4	58,1237		152,05	3,799688	0,193	-0,44999	255
iC5	72,15064		187,25	3,384255	0,227	27,85	306
nC5	72,15064		196,45	3,374122	0,251	36,05001	304
F45-60	85,38795	625,07774	253,7842	3,198689	0,224125	54,20229	370
F60-70	91,2213	665,93662	274,6004	3,148577	0,223103	64,99093	550,8624
F70-80	94,9359	695,93775	291,3921	3,119353	0,22114	74,99762	526,0632
F80-90	98,24874	720,06106	306,7977	3,074767	0,226021	85,00683	508,1671
F90-100	102,5602	735,08913	320,4803	2,997252	0,237026	94,99723	506,7952
F100-110	106,7883	746,40443	333,9841	2,928774	0,249151	104,996	510,271
F110-120	111,6874	754,20331	346,7964	2,853186	0,263672	115,0087	521,3999
F120-130	116,8665	759,86186	338,9506	2,764988	0,281516	124,9925	536,6542
F130-140	121,6703	768,29038	350,8983	2,69965	0,296091	134,9886	547,2517
F140-150	126,2895	774,62351	362,0085	2,623028	0,313767	145,0034	559,8291
F150-160	132,1513	778,9517	372,3249	2,539671	0,334539	154,998	580,4363
F160-170	137,3899	784,20587	382,9463	2,469894	0,354469	164,9943	597,4768
F170-180	142,7697	788,8213	393,1426	2,398182	0,376109	174,9997	616,085
F180-190	148,2803	793,35578	403,0071	2,32571	0,398764	184,9889	635,5789
F190-200	153,8824	798,09352	412,7107	2,253693	0,422201	194,9946	655,4856
F200-210	160,513	803,38312	419,4409	2,183295	0,44599	205,0008	679,6871
F210-220	167,1965	809,26165	428,7604	2,114185	0,470129	214,989	703,8495
F220-230	173,978	815,37609	438,0532	2,046641	0,494528	225,0016	728,5766
F230-240	181,2774	821,1581	447,2605	1,981774	0,518747	235,0032	756,3613
F240-250	188,2061	825,88125	456,432	1,918575	0,543138	245,0085	783,7493
F250-260	196,1955	829,86733	465,4547	1,856105	0,567888	255,0012	816,9745
F260-270	203,8292	833,85379	474,3496	1,794249	0,593164	265,0063	848,8177
F270-280	212,6269	838,09329	483,0235	1,732212	0,619305	275,0129	886,1643
F280-290	221,1291	840,40744	491,4745	1,669601	0,646465	285,0093	923,8785
F290-300	229,826	840,08336	499,7474	1,607634	0,674439	295,0011	964,5156
F300-310	238,6462	841,05809	507,9845	1,547199	0,702437	304,9992	1004,831
F310-320	248,4202	844,7268	516,3499	1,490315	0,729579	315,011	1048,019
F320-330	257,7269	849,37231	524,9119	1,438272	0,755433	325,0226	1088,765
F330-340	266,6951	853,48918	533,3966	1,387276	0,781896	335,0058	1128,567
F340-350	277,2104	857,05427	541,8186	1,337416	0,813765	344,9939	1176,323
F350-360	287,9309	860,25365	550,1415	1,287951	0,842213	355,0162	1225,544
F360-370	298,3981	863,25562	559,68	1,238745	0,869425	364,9939	1273,932
F370-380	309,0632	866,027	566,8302	1,190315	0,896852	374,998	1323,612
F380-390	320,1767	869,11923	575,1595	1,146248	0,923018	385,0048	1375,613
F390-400	331,424	872,22414	583,3939	1,102927	0,949177	395,0096	1428,554
F400-410	343,2241	875,45392	591,6746	1,061836	0,974997	404,999	1484,457
F410-420	355,6257	878,75804	602,9347	1,022208	1,00053	415,0222	1543,607
F420-430	368,0965	882,19904	609,875	0,984222	1,025619	425,0261	1603,436
F430-440	381,1622	885,7051	616,7633	0,948175	1,05049	435,0002	1666,55

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Вып.	№ док.

Компоненты	ММ	Плотность, кг/м ³	Ткр, °С	Ркр, МПа	W	Ткип, °С	Вкр, см ³ /mol
F440-450	393,3339	888,01643	623,6798	0,913199	1,074902	445,0227	1725,614
F450-460	405,4892	890,54936	631,1691	0,884729	1,094456	455,0172	1784,95
F460-470	420,9686	892,99237	636,1346	0,839134	1,13148	465,006	1860,718
F470-480	435,2681	895,4339	645,2947	0,805477	1,162238	475,0076	1931,084
F480-490	450,0622	897,82459	653,1637	0,773312	1,18141	485,0155	2004,18
F490-500	465,3403	900,16641	661,0076	0,741926	1,208044	495,0204	2079,96
F500-510	481,0831	902,46148	668,8265	0,712165	1,234691	505,0052	2158,333
F510-520	497,2794	904,66102	668,5524	0,680019	1,256319	515,0149	2239,227
F520-530	513,8989	906,86961	676,2783	0,652707	1,282949	525,004	2322,535
F530-540	530,9086	909,03653	683,9252	0,625606	1,309609	535,0233	2408,079
F540-550	548,3716	911,16336	691,5463	0,599978	1,336347	545,0106	2496,169
F550-560	566,2217	913,25145	699,1682	0,57538	1,363169	555,007	2586,483
F560-570	584,4466	915,30231	706,711	0,551235	1,39007	565,0139	2678,962
F570-580	603,0879	917,31716	714,3071	0,528355	1,417101	574,9994	2773,81
F580-590	622,1101	919,29727	721,8499	0,506469	1,444218	585,0165	2870,854
F590-600	641,4752	921,24382	729,3927	0,485315	1,471411	595,0088	2969,906
F600-610	661,251	923,15792	736,8314	0,464869	1,498767	605,0152	3071,303
F610-620	681,38	925,04064	744,3742	0,445156	1,52626	615,0317	3174,759
F620-630	701,8786	926,89301	751,8413	0,426715	1,553934	625,0007	3280,357
F630-640	722,7431	928,71598	759,305	0,408519	1,581795	635,0139	3388,077
F640-650	743,9586	930,51043	766,7438	0,391274	1,609895	645,0304	3497,848
F650-660	765,5507	932,27731	774,1318	0,374274	1,638211	655,0494	3609,796
F660-670	787,4848	934,01739	781,5455	0,358546	1,666862	665,0559	3723,75

Таблица 2.4 - Компонентно-фракционный состав газа пласта пласт БУ₁₇¹⁻¹ куста №У09.

Компоненты	ММ	Плотность, кг/м ³	Ткр, °С	Ркр, МПа	W	Ткип, °С	Вкр, см ³ /mol
N2	28,01352		-146,95	3,394387	0,04	-195,75	89,8
CO2	44,0098		31,05001	7,37646	0,225	-78,5	94
C1	16,04288		-82,55	4,600155	0,008	-161,55	99,00002
C2	30,06982		32,24999	4,883865	0,098	-88,55	148
C3	44,09676		96,64999	4,245518	0,152	-42,05	203
iC4	58,1237		134,95	3,647701	0,176	-11,75	263
nC4	58,1237		152,05	3,799688	0,193	-0,44999	255
iC5	72,15064		187,25	3,384255	0,227	27,85	306
nC5	72,15064		196,45	3,374122	0,251	36,05001	304
F45-60	86	658,5	232,6275	3,192761	0,26092	52,49999	370
F60-70	91,1	676,7	250,8975	3,118794	0,26378	64,99999	536,1955
F70-80	93,5	706,3	272,3175	3,199854	0,23507	74,99999	506,7166
F80-90	96,1	731,3	289,7475	3,238358	0,23012	84,99999	484,6949
F90-100	101,2	735,5	300,9825	3,114741	0,24706	94,99999	500,5734
F100-110	105,5	745,9	313,6875	3,048879	0,26004	105	505,456
F110-120	110,6	751,8	324,9225	2,951607	0,27808	115	519,7305
F120-130	116,8	749,7	332,7975	2,792526	0,30811	125	548,676
F130-140	120,7	765	347,0775	2,777328	0,31504	135	546,9724
F140-150	125,9	772,1	357,9975	2,699307	0,33385	145	561,1002
F150-160	132,3	772,1	366,0825	2,57265	0,36377	155	588,9256
F160-170	137,6	780	377,2125	2,512868	0,38302	165	603,1212
F170-180	143,3	785,4	387,0825	2,437888	0,40689	175	622,1899
F180-190	149,4	789,9	396,4275	2,357841	0,43274	185	644,263
F190-200	155,7	794	405,5625	2,277793	0,4598	195	667,8834
F200-210	162	798,7	399,1015	2,204839	0,48598	205	691,1243
F210-220	168,4	803,5	407,9895	2,135938	0,51194	215	714,9763
F220-230	174,9	808,5	417,0795	2,07109	0,53757	225	739,3588
F230-240	181,4	814,4	426,4725	2,014348	0,561	235	763,1937

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Вып.	№ док.

Компоненты	ММ	Плотность, кг/м ³	Ткр, °С	Ркр, МПа	W	Ткип, °С	Укр, см ³ /mol
F240-250	188	820,3	435,8655	1,959632	0,58421	245	787,8228
F250-260	194,8	825,7	445,0565	1,903903	0,6083	255	814,1463
F260-270	202	830	453,7425	1,843108	0,63448	265	843,5563
F270-280	209,9	832,6	461,6205	1,774207	0,66451	275	877,8366
F280-290	218,4	833,3	468,5895	1,696186	0,69927	285	916,5246
F290-300	227,6	832,6	474,8515	1,612086	0,73799	295	959,512
F300-310	237,1	832,1	481,1135	1,532039	0,77638	305	1003,69
F310-320	246,2	833,5	488,3855	1,466178	0,80971	315	1044,763
F320-330	254,8	837,6	496,9705	1,419568	0,83589	325	1082,008
F330-340	263,7	841,1	505,2525	1,370932	0,86328	335	1121,299
F340-350	272,8	844,5	513,5345	1,324322	0,89056	345	1161,85
F350-360	282,6	846,9	521,2105	1,272646	0,92037	355	1206,431
F360-370	293,1	847,9	528,3815	1,215904	0,95381	365	1255,11
F370-380	304,2	848,4	529,85	1,159162	0,98846	375	1306,887
F380-390	314,5	851,4	537,85	1,117618	1,01618	385	1354,112
F390-400	325,1	854,3	545,75	1,077088	1,04379	395	1403,053
F400-410	335,7	857,8	554,05	1,040611	1,06942	405	1452,117
F410-420	346,3	861,8	562,55	1,007174	1,09318	415	1501,408
F420-430	356,7	866,5	571,35	0,977789	1,11452	425	1550,012
F430-440	367,2	871,5	580,35	0,951445	1,1341	435	1599,494
F440-450	377,6	872	589,65	0,927127	1,15104	445	1648,921
F450-460	384	874	602,65	0,932193	1,14048	455	1679,274
F460-470	406,2	875,761	601,85	0,834921	1,22793	465	1786,418
F470-480	419,5	877,7676	609,35	0,80047	1,25708	475	1850,567
F480-490	433,2	879,7324	616,75	0,768046	1,22787	485	1916,873
F490-500	447,3	881,657	624,15	0,736635	1,2558	495	1985,338
F500-510	461,8	883,5432	631,55	0,707251	1,28373	505	2055,966
F510-520	476,7	885,3924	638,95	0,677866	1,31187	515	2128,761
F520-530	492	887,206	646,35	0,650509	1,34001	525	2203,725
F530-540	507,7	888,9855	653,65	0,623151	1,368255	535	2280,861
F540-550	523,9	890,7319	660,95	0,596806	1,396605	545	2360,66
F550-560	540,5	892,4466	668,25	0,572488	1,425165	555	2442,638
F560-570	557,5	894,1307	675,45	0,54817	1,45383	565	2526,8
F570-580	575	895,7852	682,75	0,524865	1,482705	575	2613,637
F580-590	593	897,4112	689,95	0,503587	1,51179	585	2703,153
F590-600	611,4	899,0096	697,15	0,482309	1,54098	595	2794,864
F600-610	630,3	900,5815	704,25	0,462044	1,570485	605	2889,264
F610-620	649,7	902,1275	711,45	0,441778	1,600305	615	2986,356
F620-630	669,6	903,6486	718,65	0,42354	1,630335	625	3086,147
F630-640	690,1	905,1456	725,75	0,405301	1,66068	635	3189,133
F640-650	711	906,6191	732,85	0,388076	1,691445	645	3294,333
F650-660	732,5	908,07	739,95	0,370851	1,72263	655	3402,739
F660-670	754,5	909,4989	747,05	0,355652	1,754235	665	3513,861

Таблица 2.5 - Свойства пластового газа и конденсата Еро-Яхинского лицензионного участка

Молярная масса, г/моль		Показатель	
Плотность при стандартных условиях (при T=20°C, P=101.325кПа), кг/м ³		0,861	
Мех. примеси, мг/м ³		до 10	
Размер отдельных частиц, мкм		20...150 (макс. до 1000)	
Массовая доля АСПО, %		Парафины – до 4,41 Асфальтены – до 0,125 Селикагелевые смолы – до 0,35	

№ док.	
Вып.	0
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Лист

658/2023-00-000-ООС1.4

13

Конденсатный фактор составляет $42 \div 540$ г/м³ газа, водный фактор находится в диапазоне $118 \div 2,3$ г/м³ газа. В газе, поступающем от скважин, среднее содержание мехпримесей составляет до 10 мг/м³, максимальное (эпизодическое) – до 100 мг/м³.

Плотность твердых взвесей – $2 \div 2,5$ г/см³.

Размеры частиц – до 150 мкм (из них частиц размером до 20 мкм – не более 12%, до 40 мкм – 15%).

В период реализации намечаемой деятельности при эксплуатации проектируемых объектов не исключена возможность возникновения аварийных ситуаций:

ситуация «в» - разрушение устьевого оборудования скважины с возникновением фонтана газа в атмосферный воздух без возгорания;

ситуация «г» - разрушение устьевого оборудования скважины с возникновением фонтана газа и его дальнейшим возгоранием;

ситуация «д» - полное раскрытие газопровода-шлейфа с возникновением фонтана газа в атмосферный воздух без возгорания;

ситуация «е» - полное раскрытие газопровода-шлейфа с возникновением фонтана газа в атмосферный воздух и его дальнейшим возгоранием.

Нормируемая территория

- вахтовый жилой комплекс (далее – ВЖК), предназначенный для проживания работников, обслуживающих объекты обустройства Ево-Яхинского ЛУ на период вахтования;
- ближайший к участкам работ населенный пункт пгг. Уренгой;
- зона санитарной охраны подземного водозабора (ЗСО).

2.1 Оценка воздействия на окружающую среду аварийной ситуации «в»

1) наименование аварийной ситуации – разрушение устьевого оборудования скважины с возникновением фонтана газа в атмосферный воздух без возгорания.

2) наименование опасного вещества – газоконденсатная смесь.

Состав газа (% масс.): метан – 87,1, смесь углеводородов предельных С1-С5 (кроме метана) – 12,7, смесь углеводородов предельных С6-С10 – 0,2, углеводороды С12-С19 – 0.

3) объем и масса опасного вещества, участвующего в аварии – табл. 2.6.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	658/2023-00-000-ООС1.4	Лист	
								14
№ док.	Вып.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инва. № подл.				
	0							

Таблица 2.6 – Расчет объёма и массы опасного вещества, участвующего в аварии.

Наименование скважины	Дебит скважины, тыс.м3/сут. (ш.658/2023-00-000-ТХ)	Расчетное время аварии. сутки	Плотность газоконденсатной смеси, кг/м3	Объём опасного вещества, участвующего в аварии, м3	Объём массы опасного вещества, участвующего в аварии, тонн
№У0507	429,4	3	0,861	1288200	1109.140
№У0901	559,7	3	0,861	1679100	1445.705

4) описание сценария развития аварии –

Полная разгерметизация фонтанной арматуры → истечение газа из скважины в режиме высокоскоростной струи направленной вертикально вверх → отсутствие воспламенения истекающего газа → поступление газа в атмосферу

5) сведения о частоте (вероятности) возникновения аварии в соответствии с «Методическими основами по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах», утвержденными приказом Ростехнадзора от 03.11.2022 № 387) – $2,83 \cdot 10^{-6}$ 1/год^хскв;

6) описание (наименование, дата утверждения) нормативных документов, в соответствии с которыми проведен расчет:

Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (Дополненное и переработанное). С.-Пб., НИИ Атмосфера, 2012.

7) Результаты расчета максимально-разовых выбросов и анализ ожидаемого загрязнения атмосферного воздуха – таблица 2.7.

Таблица 2.7 - Расчет максимально-разового выброса газа, поступающего в атмосферу:

Наименование скважины	Дебит скважины, тыс.м3/сут. (ш.658/2023-00-000-ТХ)	Расчетное время аварии. сутки	Плотность газоконденсатной смеси, кг/м3	Валовый выброс, т/авария	Максимально-разовый выброс, г/с
№У0507	429,4	3	0,861	1109.140	4279.0903
№У0901	559,7	3	0,861	1445.705	5577.5660

Таблица 2.8 – Результаты расчета выбросов загрязняющих веществ при аварийной ситуации «в»

Код	Наименование загрязняющего вещества	Содержание ЗВ, %	№У0507		№У0901	
			М, г/с	Г, т/авария	М, г/с	Г, т/авария
410	Метан	87,1	3727.0876	966.0611	4858.0600	1259.2091

№ док.	Вып.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							Лист
					658/2023-00-000-ООС1.4						15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						

415	Смесь предельных углеводородов C1H4-C5H12	12,7	543.4445	140.8608	708.3509	183.6045
416	Смесь предельных углеводородов C6H14- C10H22	0,2	8.5582	2.2183	11.1551	2.8914
2754	Алканы C12-C19 (углеводороды C12-C19)	0	-	-	-	-

Воздействие аварийной ситуации: локальное экстремально высокое загрязнение атмосферного воздуха.

2.2 Оценка воздействия на окружающую среду аварийной ситуации «Г»

1. Наименование аварийной ситуации - разрушение устьевого оборудования скважины с возникновением фонтана газа и его дальнейшим возгоранием.

2. Наименование опасного вещества, участвующего в аварии – газоконденсатная смесь (плотность 0,861 кг/м³ при 20°C)

3. Объем и масса опасного вещества, участвующего в аварии – см. табл. 2.6.

4. Описание сценария развития аварии – полная разгерметизация фонтанной арматуры → истечение газа из скважины 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 противофонтанных подразделений → повреждение фонтанной арматуры и трубопроводной обвязки, запорной арматуры и другого оборудования скважин, получение людьми ожогов различной тяжести, а также травм от осколков и действия ВВС

5. Частота возникновения аварии в соответствии с «Методическими основами по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах», утвержденными приказом Ростехнадзора от 03.11.2022 № 387 – $2,93 \cdot 10^{-6}$ 1/год^хскв – при возгорании газа.

6. Описание (наименование, дата утверждения) нормативных документов, в соответствии с которыми проведен расчет:

- табл. 1 «Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов от факельных установок сжигания углеводородных смесей», М., ВНИИгаз, 1996.

7. Результаты расчета максимально-разовых выбросов и анализ ожидаемого загрязнения атмосферного воздуха от возгорания газа – таблица 2.9.

Таблица 2.9 - Результаты расчета выбросов ЗВ при аварийной ситуации «Г»

№ док.	
Вып.	0
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	658/2023-00-000-ООС1.4	Лист
							16

Код	Наименование загрязняющего вещества	Удельный выброс, г/г	№У0507		№У0901	
			М, г/с	Г, т/авария	М, г/с	Г, т/авария
	Оксиды азота	0.003	12.83727		16.7327	
0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)		10.26982	2.66194	13.38616	3.46969
0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)		1.66885	0.43256	2.17525	0.56382
0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	0.02	85.58181	22.18280	111.55132	28.91410
410	Метан	0.00050	2.78878	0.72285	2.78878	0.72285

Воздействие аварийной ситуации: локальное экстремально высокое загрязнение атмосферного воздуха.

2.3 Оценка воздействия на окружающую среду аварийной ситуации «д»

1. Наименование аварийной ситуации – полное раскрытие газопровода-шлейфа с возникновением фонтана газа в атмосферный воздух без возгорания.

2. Наименование опасного вещества, участвующего в аварии – газоконденсатная смесь.

3. Объем и масса опасного вещества, участвующего в аварии – 777,361 м³ или 0,669 т.

Почасовой выброс природного газа из аварийно поврежденного газопровода принят по табл.5.1 «Методика по расчету удельных показателей загрязняющих веществ в выбросах (сбросах) в атмосферу (водоемы) на объектах газового хозяйства», ОАО «ГИПРОНИИГАЗ», 1996.

Исходные данные:

Диаметр газопровода - Ду219х11 мм

Давление - 14,08 Мпа

Пропускная способность промышленного трубопровода определена проектом от производительности добывающей скважины куста №У0901 – 559,7 тыс.м³/сут. (ш.658/2023-00-000-ГХ).

Выброс природного газа при полном раскрытии газопровода – 23 320,83 м³/час

Время аварии – 120 сек.

Плотность газоконденсатная смесь – 0,861 кг/м³

Расчет объема опасного вещества, участвующего в аварии:

$$23\ 320,83\ \text{м}^3 / 3600 * 120 = 777,3610\ \text{м}^3$$

Расчет массы опасного вещества, участвующего в аварии:

$$777,361\ \text{м}^3 * 0,861 * 0,001 = 0,669\ \text{тонн}$$

№ док.	
Вып.	0
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

							658/2023-00-000-ООС1.4	Лист
								17
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

4. Сценарий развития аварии.

Разгерметизация трубопровода → истечение газа из трубопровода в режиме высокоскоростной струи направленной вертикально вверх → отсутствие воспламенения истекающего газа → поступление газа в атмосферу

5. Частота возникновения аварии в соответствии с РД 03-357-00 «Методические рекомендации по составлению деклараций промышленной безопасности опасного производственного объекта» – $8,79 \cdot 10^{-4}$ 1км трубопровода/год (разрыв на полное сечение).

6. Описание (наименование, дата утверждения) нормативных документов, в соответствии с которыми проведен расчет:

«Методические указания по расчету валовых выбросов углеводородов (суммарно) в атмосферу в газовой промышленности» (РД 51-90-84).

«Методика по расчету удельных показателей загрязняющих веществ в выбросах (сбросах) в атмосферу (водоемы) на объектах газового хозяйства», ОАО «ГИПРОНИИГАЗ», 1996.

7. Результаты расчета максимально-разовых выбросов и анализ ожидаемого загрязнения атмосферного воздуха при полном раскрытии газопровода (гильотинный разрыв) без возгорания – таблица 2.10.

Расчет выбросов ЗВ при аварийной ситуации «д» представлен в Приложении Б.

Таблица 2.10 - Результаты расчета выбросов ЗВ при аварийной ситуации «д»

Код	Наименование загрязняющего вещества	Содержание ЗВ, %	М, г/с	Г,т/год
410	Метан	64.74250	3611.05515	0.43333
415	Смесь предельных углеводородов C1H4 - C5H12	18.50400	1032.07266	0.12385
416	Смесь предельных углеводородов C6H14 - C10H22	7.88680	439.89141	0.05279
1052	Метанол	2.57018	143.35347	0.01720
2754	Алканы C12-C19 (углеводороды C12-C19)	5.52200	307.99315	0.03696

Воздействие аварийной ситуации: локальное экстремально высокое загрязнение атмосферного воздуха.

2.4 Оценка воздействия на окружающую среду аварийной ситуации «е»

1. Наименование аварийной ситуации - полное раскрытие газопровода-шлейфа с возникновением фонтана газа в атмосферный воздух и его дальнейшим возгоранием.

2. Наименование опасного вещества, участвующего в аварии – газоконденсатная смесь.

№ док.	
Вып.	0
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	658/2023-00-000-ООС1.4	Лист
							18

3. Объем и масса опасного вещества, участвующего в аварии – 777,361 м³ или 0,669 т. (расчет см. гл. 2.3).

4. Сценарий развития аварии.

Разгерметизация трубопровода → истечение газа из трубопровода в режиме высокоскоростной струи направленной вертикально вверх → воспламенения истекающего газа → возникновение пожара в виде вертикального факела

5. Частота возникновения аварии в соответствии с РД 03-357-00 «Методические рекомендации по составлению деклараций промышленной безопасности опасного производственного объекта» – $8,79 \cdot 10^{-4}$ 1км трубопровода/год (разрыв на полное сечение).

6. Описание (наименование, дата утверждения) нормативных документов, в соответствии с которыми проведен расчет:

«Методические указания по расчету валовых выбросов углеводородов (суммарно) в атмосферу в газовой промышленности» (РД 51-90-84).

«Методика по расчету удельных показателей загрязняющих веществ в выбросах (сбросах) в атмосферу (водоемы) на объектах газового хозяйства», ОАО «ГИПРОНИИГАЗ», 1996.

- табл. 1 «Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов от факельных установок сжигания углеводородных смесей», М., ВНИИГаз, 1996.

7. Результаты расчета максимально-разовых выбросов и анализ ожидаемого загрязнения атмосферного воздуха при полном раскрытии газопровода (гильотинный разрыв) с последующим возгоранием.

Расчет выбросов ЗВ при аварийной ситуации «е» представлен в Приложении Б.

Таблица 2.11 - Результаты расчета выбросов ЗВ при аварийной ситуации «е»

Код в-ва	Название вещества	Удельный выброс, г/г	Макс. выброс (г/с)	Валовый выброс (т/авария)
	Оксиды азота	0.003	16.73270	
0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)		13.38616	0.00161
0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)		2.175250	0.00026
0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	0.02	111.55130	0.01339
410	Метан	0.00050	2.78878	0.00033

Воздействие аварийной ситуации: локальное экстремально высокое загрязнение атмосферного воздуха.

№ док.	
Вып.	0
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	658/2023-00-000-ООС1.4	Лист
							19

2.4.1 Возможные последствия аварийных ситуаций в период эксплуатации

Возможный характер негативных последствий аварийных ситуаций на территории проектируемого объекта представлен в таблице 2.12.

Таблица 2.12 - Объекты воздействия и виды воздействий

Объекты потенциального воздействия	Виды воздействия	Примечание
атмосферный воздух	углеводородное загрязнение при испарении и утечках	Максимальная концентрация ЗВ прогнозируется при разрушении устьевого оборудования добывающих скважины с последующим возгоранием.
поверхностные воды	Утечка горючих газов, обращающихся в трубопроводах, в т.ч. с последующим возгоранием	Площадки кустов №У05 и №У09 находится вне границ ВОЗ и ПЗП. Газопровод-шлейф частично проходит по ВОЗ/ПЗП. Проектом предусмотрена разработка раздела «Расчет ущерба рыбному хозяйству».
почва	разливы не прогнозируются	-
растительность, животный мир: птицы; млекопитающие	взрывы газоконденсата	Непосредственно на территории кустовых скважин скопления птиц и млекопитающих отсутствуют. Основным негативным воздействием утечки газа на животный мир (единичных особей) рассматриваемого района будет являться увеличение фактора беспокойства, вызванного присутствием людей и технических средств при проведении операции по ликвидации аварийной ситуации.
особо охраняемые природные территории (заповедники, памятники природы, заказники и др.)	загрязнение объектов историко-культурного наследия и территорий ООПТ	Непосредственно на территории проектируемых объектов ООПТ отсутствуют. Воздействие на ООПТ не прогнозирует.

Растительный мир

Воздействие аварийных разливов газового конденсата может вызвать уменьшение степени проективного покрытия фитоценозов, уменьшение биопродуктивности растительных сообществ и снижение в видовом составе доли наименее устойчивых к загрязнению видов растений. Учитывая достаточно быструю деградацию газового конденсата и очищение почвы, воздействие на растительный покров носит допустимый характер при своевременном выполнении работ, связанных с ликвидацией последствий аварийных разливов.

Животный мир

Возможные взрывы паровоздушных смесей могут оказать как непосредственное пагубное воздействие на животный мир рассматриваемой территории (гибель животных, контузии и пр.), так и косвенное воздействие (вспугивание животных с мест размножения, выведения потомства, кормежки и пр.). В случае возникновения пожара основному

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	658/2023-00-000-ООС1.4	Лист
							20
№ док.	Вып.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.			
	0						

воздействию подвергнутся мелкие млекопитающие, а также, в случае возникновения аварии в период выведения животными потомства, могут погибнуть кладки птиц, птенцы и детеныши других животных. Сильному воздействию, вплоть до полной утраты своих свойств (кормовые, защитные и пр.), подвергнутся местообитания животных.

В случае разлива и возгорания газового конденсата и горючих жидкостей, обращающихся в трубопроводах (конденсато-воднометанольная смесь, метанол) ущерб будет нанесен местообитаниям животных. Попадание горючих жидкостей в водоемы может вызвать гибель ихтиофауны.

Территория проектируемых кустов скважин находится вне ВОЗ и ПЗП. Попадание проливов газового конденсата и других горючих жидкостей в акватории водных объектов не прогнозируется, влияние на водные биоресурсы исключено.

Подземные воды

В случае поверхностных разливов значительная часть горючих жидкостей, обращающихся в трубопроводах (конденсато-воднометанольная смесь, метанол) обычно задерживается в верхней части зоны аэрации и не достигает уровня подземных вод.

При подземных утечках загрязнение попадает непосредственно на поверхность грунтового водоносного горизонта. Скорость естественной деградации этого вида загрязнения существенно ниже скорости его поступления в подземную гидросферу. Сформировавшиеся на поверхности грунтового водоносного горизонта зона свободных нефтепродуктов может загрязнять подземные воды в течение долгого периода времени.

Поверхностные воды

В период эксплуатации с точки зрения потенциального воздействия на окружающую среду, наиболее опасными являются аварии, связанные с разливами горючих жидкостей, обращающихся в трубопроводах: конденсато-воднометанольная смесь, метанол.

При аварии, приведшей к разливу сточных вод, углеводородсодержащих и других вредных загрязнителей, главной задачей является:

- оперативное извещение и незамедлительные действия по ликвидации источника загрязнения;
- локализации пораженного участка и сбору загрязнителей с поверхности.

Для обеспечения максимальной надежности и экологической безопасности линейных объектов на проектируемых трубопроводах предусмотрены узлы запорной арматуры. При соблюдении правил безопасности, соблюдения плана работ, инженерных решений и своевременного контроля оборудования, возникновение аварийных ситуаций будет предупреждено.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Вып.	№ док.							Лист
											21
					658/2023-00-000-ООС1.4						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						

Территория проектируемых кустах скважин находятся вне ВОЗ и ПЗП. Попадание проливов нефти в акватории водных объектов не прогнозируется.

Почвенный покров

Технологические решения по эксплуатации проектируемых сооружений исключают образование загрязненных земельных участков. Но аварийные ситуации, возможные при нарушении технологии эксплуатации, могут привести к локальному загрязнению почвенного покрова, что требует предусмотреть мероприятия по ликвидации последствий.

Результаты имеющихся научных исследований (Евдокимова Г.А. и др. «Очищение почв и сточных вод от нефтепродуктов комбинированными методами в условиях Севера», 2010; Евдокимова Г.А., Корнейкова М.В., Мязин В.А. «Оценка динамики выноса газового конденсата из Al-Фегумусового подзола и его воздействие на комплексы почвенных грибов», 2013) показывают, что очищение почв, загрязненных газовым конденсатом, происходит в течение одного вегетационного периода за счет процессов испарения и биотрансформации.

Для фиторемидации почв авторами данных работ рекомендовано использование обладающих высокой устойчивостью к загрязнению следующих видов трав: овсяница луговая, тимофеевка луговая, волоснец песчаный и др. Использование некоторых из данных видов трав предусмотрено в проекте рекультивации нарушенных земель.

Геологическая среда

В качестве основного поражающего фактора, возникающего при аварийном разрыве газопроводов, является термическое воздействие пожара при следующем варианте его развития: пожар в котловане. При этом следует учесть, что аварии на газопроводах с природным горючим газом, содержащим, в основном, метан, имеют локальный характер, а их воздействие ограничено во времени периодом до нескольких десятков минут.

Авария межпромысловых трубопроводах может привести к изменению рельефа (образование котлована при взрыве), термическому воздействию на многолетнемерзлые грунты (пожар в котловане). Однако, надо учитывать, что размеры воздействия не превысят нескольких сотен метров.

Наиболее значительные последствия от аварий представляют разливы ГСМ и других загрязняющих жидкостей. Загрязненность грунтов углеводородами зависит от сорбционной способности, от их гранулометрического состава и физических свойств. Содержание нефтяных углеводородов в грунтах уменьшается при переходе от глинистых отложений к суглинистым и супесчаным, а также от пылеватых и мелкозернистых песков к крупнозернистым. Повышенные концентрации нефтепродуктов в мелкодисперсных грунтах вызваны большой сорбционной

№ док.	
Вып.	0
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

						658/2023-00-000-ООС1.4	Лист
							22
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

поверхностью последних. Накопление нефтепродуктов в грунтах будет зависеть от физических свойств грунтов, которые будут подвержены загрязнению в процессе аварии.

2.4.2 Обращение с отходами при ликвидации аварийных ситуаций

В период эксплуатации аварийные ситуации обуславливаются разгерметизацией трубопроводов вследствие механических повреждений, коррозии, брака строительномонтажных работ, дефектов труб и оборудования, нарушения правил эксплуатации, стихийных бедствий.

Основными видами отходов при ликвидации аварийных ситуаций являются:

- отходы (мусор) от строительных и ремонтных работ, 4 класс опасности, код по ФККО 8 90 000 01 72 4, образующиеся при ликвидации последствий аварии, организации ремонтной площадки и проведения ремонтных работ;
- шлак сварочный 4 класс опасности, код по ФККО 9 19 100 02 20 4 и остатки и огарки стальных сварочных электродов 5 класса опасности с кодом по ФККО 9 19 100 01 20 5, образующиеся при выполнении сварочно-монтажных работ;
- лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные, 5 класс опасности, код по ФККО -4 61 010 01 20 5, образующиеся при вырезке дефектных участков труб;
- ветошь, загрязненная нефтепродуктами, образующаяся при списании средств защиты спецперсонала, занятого в работах по ликвидации аварийных ситуаций, которая классифицируется как «Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15 %)», 4 класс опасности, код по ФККО 9 19 204 02 60 4.

Временное хранение собранных нефтесодержащих отходов на месте в период проведения операций по очистке территории необходимо организовать на начальных стадиях проведения этих операций.

Размер хранилищ, их количество и тип требуемых сооружений зависят от количества и свойств материала, который необходимо собрать, Общим правилом является создание хранилищ для жидких отходов и мусора, для загрязненного нефтью мусора и т.д.

Рекомендации по обращению с жидкими отходами:

- оборудовать навесами, где это имеет практический смысл, места хранения нефти, нефтепродуктов и отходов;

№ док.	
Вып.	0
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

- использовать прокладки под емкости из влагонепроницаемых и инертных материалов;
- принимать меры предосторожности, чтобы не загрязнить нефть и нефтепродукты, смазочные масла, отходы водой или твердыми загрязняющими веществами, следить за крышками и пробками бочек и прочих сборников;
- проверять отходы, которые подготовлены к передаче;
- применять очистители экономно;
- не использовать чрезмерного количества воды или промывания водой под большим напором;
- если по поводу происхождения или состава отходов есть какие-либо сомнения, хранить их отдельно от других контейнеров с отходами, пока источник их не будет идентифицирован или появится возможность проверить образцы;
- нефть и нефтепродукты при пропусках и разливах в пределах обвалованных производственных площадок смываются водой в производственно-ливневую канализацию и направляются на очистные сооружения предприятия;
- при проливах нефти и нефтепродуктов на землю место пролива засыпается сорбентом, производится сбор сорбента, затем загрязненный слой земли выкапывается (с привлечением специальной техники) и направляется на утилизацию вместе с отработанным сорбентом.

Рекомендации по обращению с твердыми отходами:

- избегать смешивания нефти и нефтепродуктов, топлива или нефтеотходов с мусором;
- для предупреждения загрязнения нефтеотходами почвы применять специальные прокладки под емкости, бочки и использовать их до степени их умеренного загрязнения нефтью и нефтепродуктами, зачищать операционные места;
- во время зачистки земли от загрязненного грунта захватывать минимальное количество выбираемого нижележащего или близлежащего чистого грунта;
- использованные бочки из-под химикатов мыть в тех местах, где их предполагается использовать в дальнейшем;
- обращать особое внимание на происхождение (источник) отходов.

Для предотвращения вторичного загрязнения при временном хранении отходов применяются специальные меры, обеспечивающие безопасное обращение с ними, в частности:

- под контейнеры с отходами помещаются синтетические прокладки, чтобы облегчить вторичный сбор и предотвратить загрязнение почвы;

№ док.	
Вып.	0
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

- осуществляется контроль состояния почвы и подземных вод в местах хранения отходов, чтобы определить предварительную степень загрязнения и обеспечить уверенность в том, что очистка после хранения адекватна и полна;

- обязательно проводится проверка, инвентаризация, этикетирование и предъявление отходов к осмотру;

- обеспечиваются меры безопасности (охрана), чтобы предотвратить несанкционированный сброс и гарантировать, что хранение отходов не подвергает опасности другие стороны.

Рекомендации по обращению с пастообразными и/или желеобразными отходами:

- хранящиеся отходы должны быть защищены от воздействия атмосферных осадков;

- площадка хранения отходов должна иметь искусственное водонепроницаемое и химически стойкое покрытие;

- транспортировка отходов должна осуществляться способами, исключающими их потери, создание аварийных ситуаций, причинение вреда окружающей среде и здоровью людей;

- погрузка, разгрузка и транспортировка отходов должны осуществляться преимущественно механизированным способом;

- при эксплуатации транспорта выполнять требования «Правил техники безопасности для предприятий автомобильного транспорта» и «Правил дорожного движения».

Для материалов, собранных при очистке территории, временные хранилища должны создаваться вблизи от места проведения операций, по согласованию с природоохранными и санитарными органами, в местах, где имеются подъезды для автотранспорта для приема отходов. Хранилища должны располагаться на достаточно твердом грунте с хорошим подъездом для транспорта, где ведутся очистные операции, и для транспорта, вывозящего собранные отходы для окончательной обработки, что снижает риск распространения загрязнения дорог, транспортом, работающем на месте очистки. Рядом с сооружениями для хранения следует создавать пункты спецодежды, оборудования и автомашин, чтобы предотвратить распространение загрязнения с берега к дорогам и местам проживания персонала,

Хранилища для жидких нефтесодержащих отходов или загрязненного нефтью грунта/мусора могут быть в виде быстроразборных емкостей из нефтестойкого материала ПВХ.

Для транспортировки загрязненных нефтью материалов можно применять металлические и пластмассовые контейнеры для мусора или другие непроницаемые для

№ док.	
Вып.	0
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

						658/2023-00-000-ООС1.4	Лист
							25
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

жидкости емкости для отходов. Собранный материал не следует хранить в бочках или в мешках долгое время, так как они довольно быстро повреждаются.

Простые пластиковые мешки вместимостью 25 кг (или более, если заполнять их наполовину) также могут применяться для сбора и транспортировки загрязненных нефтью материалов. Хотя такой метод сбора и удобен, на месте утилизации возникают определенные трудности, так как необходимо высыпать из мешков содержимое и уничтожить их по отдельности.

Для перевозки жидкостей к месту уничтожения можно использовать вакуумные машины (илососы) или дорожные автоцистерны, также могут быть задействованы грузовики-платформы, на которые можно установить открытые резервуары (приняв меры предосторожности от расплескивания) или бочки.

Во всех случаях, необходимо прежде всего, следить за соблюдением запасов прочности и техники безопасности при выполнении работ, в частности при использовании автомашин для перевозки испаряющихся углеводородов.

В общем случае для выполнения таких перевозок пригодны грузовики и самосвалы. Однако, следует уделять внимание предотвращению утечки собранных нефти и нефтепродуктов или эмульсии из кузова машины, выстилая кузов пластиковой пленкой,

Компания, по согласованию с природоохранными органами, определит подходящие площадки для временного хранения собранных нефтесодержащих отходов. Однако следует признать, что окончательное решение о расположении временных хранилищ будет зависеть от обстоятельств каждого разлива, т.е. место разлива будет важным определяющим фактором.

По окончании операции по ЛРН Компания должна обеспечить утилизацию/обезвреживание собранных нефтесодержащих отходов, Указанные мероприятия могут выполняться Компанией на объектах утилизации специализированной подрядной организации, имеющей лицензию на сбор, транспортировку и обезвреживание/утилизацию жидких и твердых нефтесодержащих отходов.

2.5 Мероприятия по минимизации возникновения аварийных ситуаций на объекте капитального строительства и последствия их воздействия на экосистему региона

К локализации и ликвидации возможных аварий на проектируемом объекте привлекаются силы и средства ГУП ЯНАО «АСФ Ямальская военизированная противоданная часть».

К основным мероприятиям по предотвращению аварийных ситуаций относятся:

№ док.	
Вып.	0
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

						658/2023-00-000-ООС1.4	Лист	
								26
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

- решения, направленные на исключение разгерметизации оборудования и предупреждение аварийных выбросов газового конденсата и разлива горючих жидкостей, обращающихся в трубопроводах (конденсато-воднометанольная смесь, метанол);

- решения, направленные на предупреждение развития аварий и локализацию выбросов газового конденсата;

- решения, направленные на обеспечение взрывопожаробезопасности;

- мероприятия по предотвращению постороннего вмешательства и противодействию возможным террористическим актам.

Исключение разгерметизации оборудования и предупреждение аварийных выбросов газового конденсата и разлива горючих жидкостей, обращающихся в трубопроводах (конденсато-воднометанольная смесь, метанол) обеспечиваются комплексом технических и организационных решений:

- осуществляется техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования и трубопроводов, арматуры и изоляции в соответствии с системой планово-предупредительного ремонта;

- осуществляется проведение экспертизы промышленной безопасности технологического оборудования, трубопроводов, арматуры, включающей техническое диагностирование методами неразрушающего контроля;

- осуществляется контроль состояния оборудования, коммуникаций, арматуры, сальников и торцевых уплотнений насосов путем визуального осмотра;

- осуществляется контроль вибрации и температуры подшипников насосов;

- осуществляется своевременное, согласно утвержденному графику, проведение проверки систем сигнализации и блокировки;

- осуществляется своевременное проведение ремонта технологического оборудования и трубопроводов;

- проводятся испытания на прочность оборудования и трубопроводов перед пуском после монтажных и профилактических работ;

- производится своевременная корректировка и соблюдение норм технологических регламентов;

- производится периодическая ревизия трубопроводов в период планово-предупредительных ремонтов;

- в процессе производства монтажных работ выполняется пооперационный контроль качества сварки трубопроводов;

№ док.	
Вып.	0
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

						658/2023-00-000-ООС1.4	Лист
							27
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

- производится постоянный контроль надлежащего состояния охранной зоны трубопроводов и зоны минимально допустимых расстояний до строений и прочих объектов;
- проводится периодический осмотр трубопроводов и арматуры;
- проводится периодическая очистка полостей трубопроводов по утвержденному графику;
- выполняется капитальный ремонт потенциально опасных участков трубопроводов;
- выполняется ежегодная плановая подготовка объектов и оборудования к эксплуатации в осенне-зимних условиях и весеннему паводку.

Взрывопожаробезопасность проектируемых объектов обеспечивается следующими решениями:

- соблюдение правил взрывопожаробезопасности проведения огневых, газоопасных работ и работ повышенной опасности;
- поддержание в исправном состоянии и соблюдение правил эксплуатации электрооборудования, средств молниезащиты и защиты от статического электричества;
- своевременное обучение и регулярная аттестация персонала по безопасным приемам работы и действиям в чрезвычайных ситуациях;
- разработка и реализация норм и правил пожарной безопасности, инструктажей о порядке обращения с пожароопасными веществами и материалами, о соблюдении противопожарного режима и действиях при пожарах;
- паспортизация веществ, материалов, изделий, технологических процессов зданий и сооружений, объектов в части обеспечения пожарной безопасности;
- изготовление и применение средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности.

Проектом приняты меры пожарной безопасности:

- определены взрывоопасные зоны и их классы, категории и группы взрывоопасных смесей, а также категории наружных площадок по взрывной и пожарной опасности;
- используемое электрооборудование, средства КИПиА, устройства освещения, сигнализации и связи, предназначенные для использования во взрывоопасных зонах, приняты взрывозащищенного исполнения и имеют уровень защиты, соответствующий классу взрывоопасной зоны, и виду взрывозащиты, соответствующей категории и группам взрывоопасных смесей;
- применяемые арматура, оборудование соответствуют климатическим условиям района строительства;

№ док.	
Вып.	0
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	658/2023-00-000-ООС1.4	Лист
							28

- стальная арматура принята с классом герметичности затвора «А», арматура является стойкой к коррозионному воздействию рабочей среды, высоконадежной и безопасной при правильной эксплуатации;
- соединения трубопроводов выполнены сваркой, фланцевые соединения используются в местах установки арматуры и в местах присоединения к оборудованию;
- заземление и зануление электрооборудования обеспечивает безопасность обслуживающего персонала при эксплуатации и ремонте электроустановок;
- выполнена молниезащита и защита от статического электричества;
- противопожарные расстояния между сооружениями приняты с учетом категории их взрывопожарной и пожарной опасности.
- на въезде на каждую кустовую площадку предусмотрена площадка для стоянки пожарной техники размером 20х20 м;
- проезды на каждой площадке для подъезда пожарных автомобилей выполнены шириной не менее 4,5 м и обеспечивают естественный отвод поверхностных вод;
- эстакады для прокладки технологических трубопроводов, конструкции площадок обслуживания и опоры для размещения технологического оборудования выполнены из негорючих материалов;
- система сбора и транспорта продукции скважин полностью герметизирована. Все оборудование, в котором может возникнуть давление, превышающее расчетное, оснащено предохранительными клапанами, которые выбраны с учетом требований «Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением».

Более подробно мероприятия по обеспечению пожарной безопасности приведены в томе 9 раздела 9 «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» ш. 658/2023-00-000-ПБ.

Целью защиты проектируемого объекта от террористических актов является создание таких условий функционирования, при которых само проведение террористического акта теряет смысл и результат данного акта не эффективен (на объект не проникнуть, последствия аварии от террористического акта не принесут ожидаемого эффекта и т.д.).

Методами защиты объекта от террористических актов являются:

- ограничение доступа к технологическим системам;
- сочетание активной и пассивной защиты;
- применение комплекса инженерно-технических мероприятий для защиты от проникновения на объект;
- создание условий максимального снижения последствий аварий от проявления терроризма и т.д.

№ док.	
Вып.	0
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Решения по созданию и содержанию на проектируемом объекте запасов материальных средств, предназначенных для ликвидации чрезвычайных ситуаций и их последствий

Материально-технические и финансовые ресурсы в районе размещения проектируемых объектов (их объемы, места складирования) определяются совместным решением администрации района, руководителей предприятий, в соответствии с нормативами, разработанными для районов РФ, и включают в себя:

- обеспечение топливом;
- обеспечение питьевой водой, продуктами питания;
- одеждой, обувью, бельем в соответствии с рекомендованными размерами и ростом;
- коммунально-бытовыми услугами и предметами первой необходимости;
- аварийный запас материалов, соединительных деталей, запорной арматуры;
- набор материалов, инструментов и оборудования для проведения ремонтно-восстановительных работ;
- транспортно-технические средства;
- медицинское имущество;
- спецодежда и средства индивидуальной защиты для персонала.

Функция по созданию материальных и финансовых ресурсов на содержание и обеспечение сил для аварийно-спасательных и аварийно-восстановительных работ, возложена на комиссию по чрезвычайным ситуациям эксплуатирующей организации.

Финансирование системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций осуществляются из централизованного фонда организации.

Все аварийные спасательные службы обеспечены средствами индивидуальной защиты, средствами метрологического обеспечения, транспортного обеспечения, технического обеспечения, медицинским оборудованием и лекарственными препаратами, изолирующими средствами защиты органов дыхания, приборами контроля и необходимым инвентарём, а также оснащены мобильными средствами двухсторонней связи.

Технические решения по системам оповещения о чрезвычайных ситуациях

На объектах нет постоянного присутствия персонала. Зданий пунктов и систем управления проектируемыми объектами, а также мест с постоянным пребыванием людей на территории проектируемых объектов не предусмотрено. Решения по противоаварийной устойчивости пунктов и систем управления производственным процессом данным проектом не предусматриваются.

№ док.	
Вып.	0
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	658/2023-00-000-ООС1.4	Лист
							30

Для обеспечения гарантированной, устойчивой радиосвязи и проводной связи при ЧС и их ликвидации, в соответствии с учетом требований ГОСТ Р 53111-2008, на территории объекта предусматривается ряд мероприятий:

- поддержание в технической исправности и постоянной готовности комплекса системы оповещения объектов месторождения;
- резервирование систем линий связи;
- проведение профилактических и ремонтно-восстановительных мероприятий на всех этапах, от разработки и производства средств связи до проектирования и эксплуатации сетей связи;
- наличие плана мероприятий по оперативному восстановлению сетей связи;
- оснащение персонала дежурных служб и инженерно-технических работников мобильными радиостанциями.

Подробное описание сетей связи проектируемого объекта представлено в ш. 658/2023-00-000-ИОС5.

Схема оповещения при авариях и ЧС представлена в ш. 658/2023-00-000-ГОЧС1.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Вып.	№ док.							Лист
											31
					658/2023-00-000-ООС1.4						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						

Приложение А Расчет выбросов от горения нефтепродуктов в период строительства

(обязательное)

**Расчет произведен программой «Горение нефти», версия 1.0.0.5 от 30.04.2006
Copyright© 2003-2006 Фирма «ИНТЕГРАЛ»**

Расчет выбросов загрязняющих веществ в соответствии с «Методикой расчета выбросов вредных веществ в атмосферу при свободном горении нефти и нефтепродуктов»: Самара, 1996.

Программа зарегистрирована на: ОАО "Институт "Нефтегазпроект"

Регистрационный номер: 01-01-0826

*Предприятие №520, Обустройство Еро-Яхинского ЛУ
Источник выбросов №1, цех №1, площадка №1, вариант №1
Авария ситуация А
Результаты расчета*

Код в-ва	Название вещества	Макс. выброс (г/с)	Валовый выброс (т/год)
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	7.2819338	0.033031
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	1.1833142	0.005368
0317	Гидроцианид (Водород цианистый)	0.3487516	0.001582
0328	Углерод (Сажа)	4.4988959	0.020407
0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	1.6391326	0.007435
0333	Дигидросульфид (Сероводород)	0.3487516	0.001582
0337	Углерод оксид	2.4761365	0.011232
0380	Углерод диоксид	348.7516190	1.581937
1325	Формальдегид	0.3836268	0.001740
1555	Этановая кислота (Уксусная к-та)	1.2555058	0.005695

Расчетные формулы, исходные данные

Нефтепродукт - Дизельное топливо

Удельные выбросы вредных веществ при горении нефти и нефтепродуктов на поверхности (K_j) кг/кг

0301	0317	0328	0330	0333	0337	0380	1325	1555
0.0261	0.0010	0.0129	0.0047	0.0010	0.0071	1.0000	0.0011	0.0036

Коэффициенты трансформации оксидов азота:

NO - 0.13

NO₂ - 0.80

Горение пропитанных нефтепродуктом инертных грунтов

Наименование грунта - Пески (диаметр частиц 0.05-2.0 мм)

Валовый выброс загрязняющих веществ определяется по формуле:

$M=0.6 \cdot K_j \cdot K_H \cdot P \cdot V \cdot S_T$ т/год

Влажность грунта - 20.00 %

$K_H=0.24 \text{ м}^3/\text{м}^3$ - нефтеемкость грунта данного типа и влажности

$P=0.843 \text{ т}/\text{м}^3$ - плотность разлитого вещества

$V=0.26 \text{ м}$ - толщина пропитанного нефтепродуктом слоя почвы

$S_T=54.170 \text{ м}^2$ - средняя площадь пятна жидкости на почве

Максимально-разовый выброс загрязняющих веществ определяется по формуле:

$G=(0.6 \cdot 10^6 \cdot K_j \cdot K_H \cdot P \cdot V \cdot S_T)/(3600 \cdot T_T)$ г/с

$T_T=1.260$ час. (1 час., 15 мин., 36 сек.) - время горения нефтепродукта от начала до затухания

№ док.	Вып.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							Лист
											32
					658/2023-00-000-ООС1.4						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						

Приложение Б Расчет выбросов ЗВ при аварийных ситуациях «д» и «е»
(обязательное)

Ситуация «д» - полное раскрытие газопровода-шлейфа с возникновением фонтана газа в атмосферный воздух без возгорания;

Почасовой выброс природного газа из аварийно поврежденного газопровода принят по табл.5.1 «Методика по расчету удельных показателей загрязняющих веществ в выбросах (сбросах) в атмосферу (водоемы) на объектах газового хозяйства», ОАО «ГИПРОНИИГАЗ», 1996.

Исходные данные:

Длина газопровода – 3946,15 м

Диаметр газопровода - Ду219х11 мм

Давление - 14,08 Мпа

Пропускная способность промышленного трубопровода определена проектом от производительности добывающей скважины куста №У0901 – 559,7 тыс.м3/сут. (ш.658/2023-00-000-ТХ).

Почасовой объем выброса – 23 320,83 м³/час

Время аварии – 120 сек.

Количество газа, поступающего в атмосферу:

$$23\ 320,83 \times 0,861 \times 1000 / 3600 = 5\ 577,5652 \text{ г/с}$$

Расчет выбросов газа при полном раскрытии газопровода представлен в таблице 2.13.

Таблица 2.13 - Расчет выбросов газа при полном раскрытии газопровода

Код	Наименование загрязняющего вещества	Содержание ЗВ, %	М, г/с	Г,т/год
410	Метан	64.74250	3611.05515	0.43333
415	Смесь предельных углеводородов C1H4 - C5H12	18.50400	1032.07266	0.12385
416	Смесь предельных углеводородов C6H14 - C10H22	7.88680	439.89141	0.05279
1052	Метанол	2.57018	143.35347	0.01720
2754	Алканы C ₁₂ -C ₁₉ (углеводороды C ₁₂ -C ₁₉)	5.52200	307.99315	0.03696

Ситуация «е» - полное раскрытие газопровода-шлейфа с возникновением фонтана газа в атмосферный воздух и его дальнейшим возгоранием.

№ док.	
Вып.	0
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

Удельные выбросы вредных веществ на единицу массы сжигаемой смеси принимаются» по табл. 1 «Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов от факельных установок сжигания углеводородных смесей», М., ВНИИГаз, 1996.

Расчет выбросов газа при полном раскрытии газопровода с последующим возгоранием представлен в таблице 2.14.

Таблица 2.14 - Расчет выбросов газа при полном раскрытии газопровода

Код в-ва	Название вещества	Удельный выброс, г/г	Макс. выброс (г/с)	Валовый выброс (т/авария)
	Оксиды азота	0.003	16.73270	
0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)		13.38616	0.00161
0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)		2.175250	0.00026
0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	0.02	111.55130	0.01339
410	Метан	0.00050	2.78878	0.00033

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Вып.	№ док.							Лист
											34
					Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	658/2023-00-000-ООС1.4

Приложение В Расчет максимально возможных площадей пролива опасных веществ при аварийных ситуациях

(обязательное)

Ситуации «а» и «б» - разрушение цистерны топливозаправщика с проливом дизельного топлива на подстилающую поверхность (неспланированное грунтовое покрытие) без возгорания и с дальнейшим возгоранием.

Расчет объема возможного разлива дизельного топлива.

Геометрический объем цистерны с расширителем - 12,3 м³. Эксплуатационный объем цистерны - 11,7 м³. Коэффициент заполнения цистерны - 95%.

Возможный **объем разлива дизельного топлива** в случае разрушения цистерны авто топливозаправщика составит 11,7 м³ или 9,5 т (при плотности 0,8 кг/м³).

Расчет максимально возможной площади пролива (пожара пролива) опасного вещества проведен согласно п. 5.1 «Методики расчета выбросов вредных веществ в атмосферу при свободном горении нефти и нефтепродуктов»: Самара, 1996.

Площадь нефтяного загрязнения земель для резервуаров (установок), получивших во время аварии сильные разрушения определяется по формуле:

$$Scp = 4,63 \cdot Vж, м^2 = 4,63 \cdot 11,7 = 54,17 м^2$$

Где : Vж - объем нефтепродукта в резервуаре (установке), м³.

Инд. № подл.	
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Вып.	0
№ док.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	658/2023-00-000-ООС1.4	Лист
							35

Таблица регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных				

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Вып.	№ док.
			0	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	658/2023-00-000-ООС1.4	Лист
							36