

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
Высшего образования**

**«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»
«Научно-проектный институт обустройства нефтяных и газовых месторождений»
Научно-проектный центр «Нефтегазовый инжиниринг»**

Свидетельство № 0253-2016-5902291029-08 от 21 июня 2016 г.

ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»

**РЕКОНСТРУКЦИЯ ГАЗОПРОВОДА ПОПУТНОГО
НЕФТЯНОГО ГАЗА ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА»
(ПЕРЕХД ЧЕРЕЗ Р. ЯЙВА, ОСНОВНАЯ И РЕЗЕРВНАЯ НИТКИ),
ПК54+35 – ПК59+49»**

Проектная документация

**Раздел 10. Иная документация в случаях, предусмотренных
федеральными законами.**

Часть 3. Анализ промышленной безопасности и оценка риска аварий

2021/354/ДС17-PD- APB

Том 10.3

Договор №

2021/354/ДС17

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

2022

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
Высшего образования**

**«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»
«Научно-проектный институт обустройства нефтяных и газовых месторождений»
Научно-проектный центр «Нефтегазовый инжиниринг»**

Свидетельство № 0253-2016-5902291029-08 от 21 июня 2016 г.

ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»

**РЕКОНСТРУКЦИЯ ГАЗОПРОВОДА ПОПУТНОГО
НЕФТЯНОГО ГАЗА ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА»
(ПЕРЕХД ЧЕРЕЗ Р. ЯЙВА, ОСНОВНАЯ И РЕЗЕРВНАЯ НИТКИ),
ПК54+35 – ПК59+49»**

Проектная документация

**Раздел 10. Иная документация в случаях, предусмотренных
федеральными законами.**

Часть 3. Анализ промышленной безопасности и оценка риска аварий

2021/354/ДС17-PD- АРВ

Том 10.3

Договор №

2021/354/ДС17

Главный инженер

Д.Г. Малыхин

Главный инженер проекта

А.И. Сивкова

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

2022



Общество с ограниченной ответственностью
«УралГео»

Регистрационный номер № 050913/104 от 05.09.2013 года
в реестре СРО Ассоциация проектировщиков «СтройПроект»

Заказчик – ООО «ЛУКОЙЛ- ПЕРМЬ»

**РЕКОНСТРУКЦИЯ ГАЗОПРОВОДА ПОПУТНОГО
НЕФТЯНОГО ГАЗА ДНС-1103-ДНС-1101 «УНЬВА»
(ПЕРЕХОД ЧЕРЕЗ Р.ЯЙВА, ОСНОВНАЯ И РЕЗЕРВНАЯ НИТКИ),
ПК54+35-ПК59+49**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 10 «Иная документация в случаях, предусмотренных федеральными
законами»**

Часть 3 «Анализ промышленной безопасности и оценка риска аварий»

2021/354/ДС17-PD-APB

Том 10.3

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Пермь, 2022



Общество с ограниченной ответственностью
«УралГео»

Заказчик – ООО «ЛУКОЙЛ- ПЕРМЬ»

**РЕКОНСТРУКЦИЯ ГАЗОПРОВОДА ПОПУТНОГО
НЕФТЯНОГО ГАЗА ДНС-1103-ДНС-1101 «УНЬВА»
(ПЕРЕХОД ЧЕРЕЗ Р.ЯЙВА, ОСНОВНАЯ И РЕЗЕРВНАЯ НИТКИ),
ПК54+35-ПК59+49**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 10 «Иная документация в случаях, предусмотренных федеральными
законами»**

Часть 3 «Анализ промышленной безопасности и оценка риска аварий»

2021/354/ДС17-PD-APB

Том 10.3

Директор ООО «УралГео»

Р.В. Пепеляев

Главный инженер проекта

Ю.А. Никулина

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Пермь, 2022

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
--------------	----------------	--------------

Содержание тома 10.3

Обозначение	Наименование	Примечание
2021/354/ДС17-PD-APB.S	Содержание тома 10.3	с. 2
2021/354/ДС17-PD-APB.TCH	Текстовая часть	с. 3
	Графическая часть	
2021/354/ДС17-PD-APB-GCH-001	Ситуационный план	с. 64
2021/354/ДС17-PD-APB-GCH-002	Пожар вспышка при аварии газопровода попутного нефтяного газа ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (резервная нитка)	с. 65

Согласовано	

Взам. инв. №	
Подпись и дата	

Инв. № подл.	
--------------	--

2021/354/ДС17-PD-APB.S					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Смирнов			14.10.22
Проверил		Бастриков			14.10.22
Н. контр.					
ГИП		Никулина			14.10.22
Содержание тома 10.3					
		Стадия	Лист	Листов	
		П		1	
ООО «УралГео»					

Содержание

Введение	3
1 Задачи и цели проведения анализа риска	4
2 Общие сведения о проектируемом объекте	6
3 Данные о топографии района расположения проектируемого объекта.....	7
4 Данные о природно-климатических условиях в районе расположения проектируемого объекта	9
5 Данные о персонале и проживающем вблизи населении	13
5.1 Данные о размещении персонала проектируемого объекта	13
5.2 Данные о размещении близлежащих населенных пунктов, которые могут оказаться в зонах действия поражающих факторов максимальной гипотетической аварии	13
5.3 Данные о размещении близлежащих организаций, которые могут оказаться в зоне действия поражающих факторов аварии.....	13
6 Анализ безопасности	15
6.1 Перечень опасных веществ, обращающихся на проектируемом оборудовании	15
6.2 Характеристика опасных веществ	15
7 Данные о технологии и аппаратурном оформлении	18
7.1 Перечень опасных веществ, обращающихся на проектируемом оборудовании	18
7.2 Технологические данные о распределении опасных веществ.....	18
8 Описание технических решений по обеспечению безопасности	21
8.1 Описание решений, направленных на исключение разгерметизации оборудования и предупреждение аварийных выбросов опасных веществ	21
8.2 Описание решений, направленных на предупреждение развития аварий и локализацию выбросов опасных веществ.....	23
8.3 Описание решений, направленных на обеспечение взрывопожаробезопасности	27
9 Результаты анализа условий возникновения аварийных ситуаций.....	29
9.1 Выявление возможных причин и факторов, способствующих возникновению и развитию аварий на проектируемом объекте	29
9.2 Определение возможных сценариев.....	33

Согласовано		
Взам. инв. №		
Подпись и дата		

Инов. № подл.	
---------------	--

2021/354/ДС17-PD-APB.TCH					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разработал	Смирнов				14.10.22
Проверил	Бастриков				14.10.22
Н. контр.					
ГИП	Никулина				14.10.22
Раздел 10 «Иная документация в случаях, предусмотренных федеральными законами» Часть 3. Анализ промышленной безопасности и оценка риска аварий					
Стадия		Лист		Листов	
П		1		61	
ООО «УралГео»					

9.3 Обоснование применяемых физико-математических моделей и методов расчета с оценкой влияния исходных данных на результаты анализа риска аварии.	37
9.4 Определение количества опасных веществ, способных участвовать в аварии	41
9.5 Определение зон действия основных поражающих факторов при различных сценариях аварии.....	43
9.6 Оценка возможного числа пострадавших в случае аварии.....	51
10 Выводы и предложения.....	53
Перечень нормативной и методической литературы использованной при разработке проектной документации.....	56
Приложение А Свидетельство о регистрации опасных производственных объектов	58
Приложение Б Декларация промышленной безопасности «Система промысловых трубопроводов ЦДНГ-11.....	60

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	2021/354/ДС17-РД-АРВ.ТСН	2

Введение

Наименование организации, разработавшей том «Анализ промышленной безопасности и оценка риска аварий»:

Общество с ограниченной ответственностью «УралГео».

ИНН – 5902136760, КПП – 590201001, ОГРН – 1025900534880.

Юридический адрес: 614000, г. Пермь, ул. Ленина, 36.

Почтовый адрес: 614007, г. Пермь, ул. Революции, 8.

Тел./факс: (342) 206-50-60.

Право на проектирование и разработку специализированных разделов в ООО «УралГео» предоставлено следующими документами:

– Свидетельство № 1361 «О допуске к работам по подготовке проектной документации, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства», выданного на основании решения контрольно-дисциплинарного комитета СРО проектировщиков «СтройПроекте» № 26 КДК от 26.11.2013 г. Начало действия с 26.11.2013 г.

Список исполнителей:

1) Бастриков А.С. - Начальник управления проектирования.

Протокол территориальной аттестационной комиссии Западно-Уральского Управления Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору № 48-18-520 от 22.02.2018 г.

Области аттестации: А.1. Основы промышленной безопасности.

2) Смирнов Е.Б. - Ведущий инженер

Диплом о профессиональной переподготовке Федерального государственного бюджетного общеобразовательного учреждения высшего профессионального образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет». Программа профессиональной переподготовки «Безопасность технологических процессов и производств», дающая право на ведение профессиональной деятельности в сфере охраны труда и промышленной безопасности.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	2021/354/ДС17-PD-APB.TCH	Лист
							3
Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					

1 Задачи и цели проведения анализа риска

Проектная документация выполнена в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

- ст. 4 ФЗ-384 «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;
- «Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», утвержденное постановлением Правительства РФ №87 от 16.02.2008 г.;
- ГОСТ Р 21.1101-2020 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации».

Настоящий раздел «Анализ промышленной безопасности и оценка риска аварий» выполнен в соответствии со следующими документами:

- Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.97 г №116-ФЗ;
- Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору 15.12.2020 г. № 534 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности. Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»;
- Руководство по безопасности «Методические основы по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах», утвержденное приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11.04.2016 г.
- Задание на проектирование по объекту «Реконструкция газопровода попутного нефтяного газа ДНС-1103 – ДНС-1101 «Уньва» (переход через р. Яйва, основная и резервные нитки), ПК54+35 – ПК59+49», утвержденное Первым заместителем Генерального директора – Главным инженером ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» И. И. Мазеиным 01.09.2021 г.;
- Технические условия на реконструкцию газопровода попутного нефтяного газа ДНС-1103 – ДНС-1101 «Уньва» (переход через р. Яйва, основная и резервные нитки),

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	2021/354/ДС17-PD-APB.TCH	Лист
							4
Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					

ПК54+35 – ПК59+49) отдела трубопроводного транспорта УМЭМО ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» от 27.07.2021 г.;

– Технический отчет по результатам инженерных изысканий, выполненный ООО НПП «Изыскатель» в 2022 г.

Целью настоящего раздела является описание мероприятий по промышленной безопасности, принятых в проекте, выявление опасностей и количественная оценка риска с учетом воздействия на персонал, население, имущество и окружающую среду.

Инов. № подл.	Подпись и дата					Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	
2021/354/ДС17-PD-APB.TCH						Лист
						5

2 Общие сведения о проектируемом объекте

Проектом предусмотрена реконструкция газопроводов попутного нефтяного газа «ДНС-1103 – ДНС-1101 «Уньва» (переход через р. Яйва, основная и резервные нитки), ПК54+35 – ПК59+49», с установкой узлов запорной арматуры.

Промысловый газопровод запроектирован из стальных электросварных прямошовных труб диаметром 325 мм, толщиной стенки 8 мм по ГОСТ 20295-85 из стали 20, с наружным 3-х слойным полимерным покрытием усиленного типа по ГОСТ Р 51164-98.

В месте пересечения с водной преградой трубопровод принят с защитным бетонным покрытием «ЗУБ-Кожух» в стальной оцинкованной оболочке.

Объем транспорта по трубопроводу, согласно заданию на проектирование составляет $Q_{г} = 80$ тыс м³/сут;

Транспорт газа осуществляется по герметизированной системе. Режим работы системы непрерывный, круглосуточный.

Для производства, обслуживания и ремонта, а также уменьшения отрицательного воздействия на окружающую среду, проектной документацией предусмотрена установка запорной арматуры.

Запорная арматура, принятая проектной документацией в соответствии с перекачиваемой средой и технологическими параметрами трубопровода (рабочее давление, диаметр), обеспечивает герметичность класса «А» по ГОСТ Р 54808-2011, исполнение ее соответствует климатическим характеристикам района строительства (исполнение УХЛ1).

Проектом предусмотрен местный контроль давления на узлах запорной арматуры с помощью показывающих манометров.

Для предотвращения несанкционированного вмешательства вход технологических процессов узлы задвижек имеют ограждения высотой не менее 2,2 м.

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			2021/354/ДС17-PD-APB.TCH						6
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

3 Данные о топографии района расположения проектируемого объекта

В административном положении район работ расположен в МО «Город Березники» Пермского края. Непосредственно участок работ расположен на территории производственной деятельности ЦДНГ-11 ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ».

Расстояние от реконструируемого трубопровода до ближайших населенных пунктов составляет: от н.п. Белая Пашня – 1.3 км, от н.п. Володин Камень – 6.6 км, от н.п. Мал. Романова – 7.5 км.

В геоморфологическом отношении район изысканий приурочен к коренному склону, пойме и руслу р. Яйва (левобережный приток Камского водохранилища). Объекты гидрографии представлены р. Яйва. Реки рассматриваемой территории относятся к равнинным рекам с чётко выраженным весенним половодьем, летне-осенними дождевыми паводками и длительной устойчивой зимней меженью. Речные воды отличаются незначительной минерализацией и гидрокарбонатным составом.

Естественная поверхность в районе работ подверглась влиянию техногенных факторов при строительстве и эксплуатации нефтепромысловых объектов.

По почвенному районированию Пермской области территория изысканий относится к Чердынско-Гайнско-Соликамскому району песчаных и супесчаных подзолистых и дерново-подзолистых и торфяно-болотных почв.

Согласно ботанико-географическому районированию Пермского края, территория относится к району южнотаежных пихтово-еловых лесов, подрайону с преобладанием осиновых и березовых лесов на месте южнотаежных темнохвойных лесов.

Транспортная сеть в районе изысканий представлена асфальтовой дорогой Белая Пашня - а/д Романово-Березники, а также технологическими дорогами ЦДНГ-11.

Трасса газопровода попутного нефтяного газа (основная и резервные нитки) изыскана с общим направлением на юго-восток, протяженностью 0,578км (основная нитка) и 0,566км (резервная нитка). ПК0 принят на ПК54+35 газопровода попутного нефтяного газа ДНС-1103-ДНС-1101 «Уньва». По пути следования трубопровод пересекает р. Яйва в нижнем ее течении (18км от устья) в районе д. Белая Пашня на слабоизогнутом плесовом участке в 350-400м выше существующего автодорожного

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			2021/354/ДС17-PD-APB.TCH						7
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

моста. Заканчивается трасса на ПК59+49 газопровода попутного нефтяного газа ДНС-1103-ДНС-1101 «Уньва».

Абсолютные отметки поверхности составляют 103-128м Балтийской системы высот.

Проектом принят подземный способ укладки участков трубопроводов.

Выбор трассы газопровода выполнен из условия минимизации нанесения ущерба окружающей природной среде и обеспечения высокой надежности и безаварийности в период эксплуатации.

При выборе трассы максимально использовалась возможность размещения их вне водоохранных зон, на заболоченных участках и землях с менее ценными породами деревьев. При этом учитывались инженерно-геологические условия района строительства, применяемые методы производства строительного-монтажных работ.

Проектируемые трассы проходит в северо-восточном направлении в коридоре существующих коммуникаций.

Ситуационный план расположения проектируемых объектов приведен в графической части.

Инва. № подл.	Подпись и дата					Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	Лист 8
2021/354/ДС17-PD-APB.TCH						

4 Данные о природно-климатических условиях в районе расположения проектируемого объекта

По схематической карте климатического районирования территории Российской Федерации для строительства (СП 131.13330.2020) район работ относится к строительно-климатическому подрайону IV.

При составлении климатической характеристики района работ использовались материалы по метеостанции Березники.

Климат рассматриваемой территории континентальный, с холодной продолжительной зимой, теплым, но сравнительно коротким летом, ранними осенними и поздними весенними заморозками. Зимой на Урале часто наблюдается антициклон с сильно охлажденным воздухом. Охлаждение воздуха в антициклонах происходит, главным образом, в нижних слоях, одновременно уменьшается влагосодержание этих слоев. С высотой температура воздуха в зимнее время обычно возрастает.

Среднегодовая температура воздуха в районе изысканий 1,6°C. Самым холодным месяцем в году является январь, со средней температурой воздуха -15,0°C (средняя минимальная температура -18,6°C), самым тёплым – июль со средней температурой +17,9°C (средняя максимальная температура +23,4°C). Абсолютный минимум температуры воздуха достигает -48°C, абсолютный максимум +34°C. Среднегодовое количество осадков по данным МС Березники составляет 651 мм. Максимум осадков за месяц наблюдается в июле (81мм), минимум – в феврале (27мм). Наибольшая высота снежного покрова за зиму составляет: средняя - 82 см, максимальная –128 см, минимальная – 48 см.

Основные климатические параметры приведены в Таблица 1.

Таблица 1 - Основные климатические параметры по м/с Березники.

Климатические параметры холодного периода года	
Температура воздуха наиболее холодных суток, °С	
– обеспеченностью 0,98	-45
– обеспеченностью 0,92	-42
Температура наиболее холодной пятидневки, °С	
– обеспеченностью 0,98	-39
– обеспеченностью 0,92	-36
Температура воздуха, °С обеспеченностью 0,94	-20
Абсолютная минимальная температура воздуха, °С	-48
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С	-17,8

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	2021/354/ДС17-PD-APB.TCH	Лист
							9

Сейсмичность

Согласно карты ОСР-2015-В район работ расположен в пределах зоны с интенсивностью и повторяемостью 5 баллов по шкале MSK-64 с 5% вероятностью превышения, что соответствует повторяемости сейсмических сотрясений в среднем один раз в 1000 (карта В) лет.

Категория грунтов по сейсмичности – III.

Подтопление

По подтопляемости территории согласно СП 11-105-97, ч. II участок работ относится к I области – подтопленная, по условиям развития процесса к району I-A – подтопленный в естественных условиях, по времени развития процесса к участку I-A-1- постоянно подтопленный.

Пучинистость грунтов

Степень морозной пучинистости в пределах глубины сезонного промерзания рассчитана по формуле (6.31) СП 22.13330.2016:

- суглинок тугопластичный ИГЭ-4 – средне- и сильнопучинистый грунт;
- гравийный грунт с суглинистым полутвердым заполнителем ИГЭ-6 (по заполнителю) – слабопучинистый грунт;
- дресвяный грунт с суглинистым полутвердым заполнителем ИГЭ-7 (по заполнителю) – слабопучинистый грунт.

Суглинок текучепластичный ИГЭ-3 находится ниже глубины сезонного промерзания грунтов.

В исследуемом районе характерными инженерно-геологическими процессами являются процессы подтопления, который характеризуется высоким уровнем грунтовых вод и пучинистость грунтов.

Согласно табл. 5.1 СП 115.13330.2016, категория опасности выявленных природных процессов (подтопление) – весьма опасные, (пучение) – опасные, (землетрясения) – умеренно опасные.

Другие опасные инженерно-геологические и техногенные процессы и явления в процессе инженерно-геологических изысканий не выявлены.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	2021/354/ДС17-PD-APB.TCH	Лист
							11

Инженерно-геологические и гидрогеологические условия участка работ по совокупности факторов, определенных в ходе изысканий характеризуются III (сложной) категорией сложности.

Инв. № подл.	Подпись и дата					Взам. инв. №	
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	2021/354/ДС17-РД-АРВ.ТСН	Лист
							12

5 Данные о персонале и проживающем вблизи населения

5.1 Данные о размещении персонала проектируемого объекта

Обслуживание газопровода попутного нефтяного газа ДНС-1103 - ДНС-1101 «УНЬВА» находится в зоне ответственности бригады №1103 ЦДНГ-11.

Численность бригады по добыче нефти и газа № 1103 - 26 человек, в том числе:

- мастер по добыче нефти и газа и конденсата- 2 чел.
- оператор по добыче нефти и газа 6 разряда – 2 чел.;
- оператор по добыче нефти и газа 5 разряда – 6 чел.;
- оператор по добыче нефти и газа 4 разряда - 13 чел.;
- оператор по поддержанию пластового давления 5 разряда - 3 чел.

Бригада по добыче нефти и газа №1103 базируется в опорном пункте бригады.

Вспомогательный персонал настоящим проектом не предусматривается. Дополнительное увеличение численности работников для обслуживания трубопроводов не требуется.

5.2 Данные о размещении близлежащих населенных пунктов, которые могут оказаться в зонах действия поражающих факторов максимальной гипотетической аварии

В административном положении район работ расположен в МО «Город Березники» Пермского края. Непосредственно участок работ расположен на территории производственной деятельности ЦДНГ-11 ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ».

Расстояние от реконструируемого трубопровода до ближайших населенных пунктов составляет: от н.п. Белая Пашня – 1.3 км, от н.п. Володин Камень – 6.6 км, от н.п. Мал. Романова – 7.5 км.

5.3 Данные о размещении близлежащих организаций, которые могут оказаться в зоне действия поражающих факторов аварии

Перечень близлежащих организаций приведен в таблице ниже (Таблица 2).

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
									13
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	2021/354/ДС17-PD-APB.TCH			

Таблица 2 – Данные о размещении близлежащих организаций

Наименование организации	Удаленность от границ проектируемого объекта
Производственные объекты ЦДНГ-11	Территория месторождения

Сторонние организации, которые могут оказаться в зоне действия поражающих факторов в период эксплуатации – отсутствуют.

На период строительно-монтажных работ – это подрядная организация, которая будет определена по итогам тендера.

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			2021/354/ДС17-РД-АРВ.ТСН						14
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

6 Анализ безопасности

6.1 Перечень опасных веществ, обращающихся на проектируемом оборудовании

Опасным веществом в проектируемых трубопроводах является попутный нефтяной газ.

6.2 Характеристика опасных веществ

Физико-химический состав веществ, обращающихся на проектируемых трубопроводах приведен в таблице ниже (Таблица 3).

Таблица 3 - Сведения об опасных веществах

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
1 Попутный нефтяной газ		
1 Название вещества	Попутный нефтяной газ	Справочник химика. Т.4, М.: Наука, 1990 г.
2 Формула	Сложная смесь углеводородов (в основном ряда метана) и неорганических соединений	
3 Параметры газа		Данные лабораторных исследований
3.1 Состав, % по объему		
Метан	38,22	
Этан	23,36	
Пропан	15,06	
Изо-бутан	3,63	
Н-бутан	6,07	
Изо-пентан	1,24	
Н-пентан	1,85	
Гексан + высшие	1,08	
Диоксид углерода	0,19	
Азот	12,84	
Сероводород	0,07	
3.2 Относительная плотность газа (20 °С, 760 мм.рт.мт.)	1,282	
3.3 Температура кипения, °С	Основные компоненты – С1–С3 Метан / этан / пропан -161,6 / -88,6 / -42,06	А.Я. Корольченко, Д.А. Корольченко. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочник. М.: Асс. «Пожнаука», 2004 г.
4 Данные о взрывопожароопасности		
4.1 Температура самовоспламенения, °С	535 (по метану)	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата
Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №			

2021/354/ДС17-PD-APB.TCH

Лист

15

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
4.2 Пределы взрываемости, %	5,28–14,1 (по метану)	
4.3 Максимальное давление взрыва, кПа	706	
5 Категория и группа взрывоопасной смеси	ПА – Т1 (по метану)	ГОСТ 31610.20-1-2020 (ISO/IEC 80079-20-1:2017)
6 Данные о токсической опасности	4 класс токсической опасности (по метану) Острые отравления маловероятны при нормальном содержании кислорода	СанПиН 1.2.3685-21 ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны
6.1 ПДК в рабочей зоне, мг/м ³	7000 (по метану)	
6.2 LCt50	960 (по этану)	Вредные вещества в промышленности. Т. 1. Органические вещества: справочник для химиков, инженеров, врачей / под ред. Н.В. Лазарева и Э.Н. Левиной. – Л. : Химия, 1976. – 592 с. Органические вещества: справочник для химиков, инженеров, врачей / под ред. Н.В. Лазарева и Э.Н. Левиной. – Л. : Химия, 1976. – 592 с.
6.3 PCt50	720 (по этану)	
7 Реакционная способность	При обычных температурах – инертный	
8. Меры предосторожности	Герметизация трубопроводов и всей аппаратуры с постоянным контролем за их состоянием	Вредные вещества в промышленности. Т. 1. Органические вещества: справочник для химиков, инженеров, врачей / под ред. Н.В. Лазарева и Э.Н. Левиной. – Л. : Химия, 1976. – 592 с.
9. Информация о воздействии на людей	Попутный нефтяной газ относится к опасным веществам горючим газам (приложение 1 к ФЗ-116 от 21.07.97 г.). По степени воздействия на организм относится к IV классу опасности, малоопасный (ГОСТ 12.1.007-76). Обладает наркотическим действием, вызывает отравления. Влияет на печень, сердечнососудистую, эндокринную, дыхательную и другие системы, в замкнутых пространствах приводит к удушью. При возникновении аварийных ситуаций с воспламенением возможно термическое поражение людей тепловым излучением, и воздушной ударной волной при взрыве топливовоздушной смеси. Аварийные выбросы газа, горение газа, взрывы ТВС приводят к загрязнению окружающей среды (воздуха), лесным пожарам, гибели флоры и фауны	

Инд. № подл.	Взам. инв. №
Изм.	Подпись и дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	2021/354/ДС17-PD-APB.TCH	Лист
							16

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
10. Средства защиты	Для защиты органов дыхания – СИЗОД. При работе необходима спецодежда, спецобувь	Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности ГОСТ 12.4.034-2017 ГОСТ 12.4.041-2001
11. Методы перевода вещества в безвредное состояние	Сжигание	Вредные вещества в промышленности. Т. 1. Органические вещества: справочник для химиков, инженеров, врачей / под ред. Н.В. Лазарева и Э.Н. Левиной. – Л. : Химия, 1976. – 592 с.
12. Меры первой помощи пострадавшим от воздействия вещества	При легком отравлении вынести пострадавшего из отравленной атмосферы, освободить дыхание от стесняющей одежды. Покой, крепкий сладкий чай, успокаивающие средства. В тяжелых случаях искусственное дыхание методом «рот-в-рот» и «рот-в-нос». После восстановления дыхания придать пострадавшему устойчивое боковое положение. Обеспечить контроль за дыханием до прибытия скорой помощи.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	2021/354/ДС17-PD-APB.TCH	Лист
Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					

7 Данные о технологии и аппаратурном оформлении

7.1 Перечень опасных веществ, обращающихся на проектируемом оборудовании

Данные о перечне технологического оборудования, в котором обращаются опасные вещества, приведены ниже (Таблица 4).

Таблица 4 - Перечень основного технологического оборудования, в котором обращаются опасные вещества.

№ по схеме	Наименование оборудования	Кол., шт./м	Расположение	Назначение	Техническая характеристика
-	Газопровод попутного нефтяного газа ДНС-1103 – ДНС-1101 «Уньва» (переход через р. Яйва), основная нитка	569,87	Трасса газопровода	Транспорт газа	Труба стальная электросварная прямошовная Ø325x8 мм по ГОСТ 20295-85 из стали 20, с внутренним эпоксидным покрытием, с наружным 3-х слойным полимерным покрытием усиленного типа по ГОСТ Р 51164-98
-	Газопровод попутного нефтяного газа ДНС-1103 – ДНС-1101 «Уньва» (переход через р. Яйва), резервная нитка	524,03	Трасса газопровода	Транспорт газа	Труба стальная электросварная прямошовная Ø325x8 мм по ГОСТ 20295-85 из стали 20, с внутренним эпоксидным покрытием, с наружным 3-х слойным полимерным покрытием усиленного типа по ГОСТ Р 51164-98

7.2 Технологические данные о распределении опасных веществ

Технологические данные о распределении опасных веществ приведены в таблице ниже (Таблица 5).

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
									18
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	2021/354/ДС17-PD-APB.TCH			

Таблица 5 - Технологические данные о распределении опасного вещества – попутный нефтяной газ.

Технологический блок, оборудование		Кол-во опасного вещества (т)		Физические условия содержания опасного вещества		
Наименование оборудования, № по схеме	Кол-во единиц оборуд., Шт., м.	В единице оборудования	В блоке (всего)	Агрегатное состояние	Давление, МПа	Температура, °С
Попутный нефтяной газ						
Газопровод попутного нефтяного газа ДНС-1103 – ДНС-1101 «Уньва» (переход через р. Яйва), основная нитка	569,87	0,60	0,60	Газ.	1,6	5-20.
Газопровод попутного нефтяного газа ДНС-1103 – ДНС-1101 «Уньва» (переход через р. Яйва), резервная нитка	524,03	0,55	0,55	Газ.	1,6	5-20.
Всего опасного вещества – «Попутный нефтяной газ» на проектируемом объекте, т				1,15		
из них - в сосудах (аппаратах), т				-		
в трубопроводах, кг				1,15		

В проектируемых участках газопровода может содержаться 1,15 т. Попутного нефтяного газа. Проектируемый объект «Реконструкция газопровода попутного нефтяного газа ДНС-1103 – ДНС-1101 «Уньва» (переход через р. Яйва, основная и резервные нитки), ПК54+35 – ПК59+49» входит в состав опасного производственного объекта «Система промысловых трубопроводов ЦДНГ №11». В соответствии с Федеральным законом № 116-ФЗ от 21.07.1997 г. «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» опасный производственный объект «Система промысловых трубопроводов ЦДНГ №11» зарегистрирован Государственном реестре со I классом опасности регистрационный номер А48-10051-0295 (Приложение А).

В соответствии со статьей 14 Федерального закона № 116-ФЗ от 21.07.1997 г. для опасного производственного объекта «Система промысловых трубопроводов ЦДНГ №11» I класса опасности разработана Декларация промышленной безопасности (ДПБ) рег. № 18-19(01).0357-00-МТ, утвержденная Генеральным директором ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» Третьяковым О.В. 03.06.2019 г. (Приложение Б).

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	2021/354/ДС17-PD-APB.TCH	Лист
Изнв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					

Общее количество опасного вещества на объекте, в который входит проектируемое оборудование существенно не изменяется, переработка Декларации промышленной безопасности, согласно ФЗ-116, ст. 14, не требуется.

Инва. № подл.	Подпись и дата					Взам. инв. №	
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	2021/354/ДС17-РД-АРВ.ТСН	Лист
							20

8 Описание технических решений по обеспечению безопасности

8.1 Описание решений, направленных на исключение разгерметизации оборудования и предупреждение аварийных выбросов опасных веществ

Для обеспечения безопасности технологического процесса, исключения разгерметизации проектируемых объектов, предупреждения аварийных выбросов опасных веществ, проектом приняты следующие решения:

- герметизированная схема технологического процесса;
- технологическое оборудование принято в полной заводской готовности как наиболее надежное;
- установка оборудования, отвечающего требованиям технологического процесса, имеющего сертификаты соответствия требованиям промышленной безопасности и разрешение на применение на объектах промышленного назначения;
- все трубопроводы, оборудование и арматура приняты стальные на давление, превышающее технологическое;
- повышенная толщина стенки трубопроводов относительно расчетной;
- соединение труб между собой на сварке, трубопроводы не имеют фланцевых или других разъёмных соединений, кроме мест установки арматуры или присоединения к оборудованию;
- реконструкция промыслового нефтепровода предусматривается из трубы стальной электросварной прямошовной диаметром 325x8 мм по ГОСТ 20295-85 из стали 20, с внутренним эпоксидным покрытием, с наружным 3-х слойным полимерным покрытием усиленного типа по ГОСТ Р 51164-98.
- месте перехода через водную преграду предусматривается трубопровод с защитным покрытием «ЗУБ-Кожух»: стальная труба с 3-хслойным антикоррозионным покрытием и бетонным покрытием в стальной оцинкованной оболочке;
- глубина прокладки в пучинистых грунтах принята с учетом требований нормативного документа ГОСТ Р 55990-2014 и с учетом пучинистости грунтов, коэффициент учитывающий силы морозного пучения принят в соответствии с СП 42-102-2004 - не менее 0,8 нормативной глубины промерзания;

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	2021/354/ДС17-РД-АРВ.ТСН	Лист
Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					

– проектируемый трубопровод при пересечении с существующими коммуникациями прокладывается в соответствии с нормативной документацией: п. 8.10 ГОСТ Р 55990 2014 (взаимное пересечение трубопроводов, а также пересечения трубопровода с кабелем связи) предусмотрено под углом не менее 60 градусов, расстояние в свету принято не менее 350 мм между трубопроводами и 500 мм между трубопроводом и кабелем) траншейным способом;

– в соответствии с требованиями п.15.2 ГОСТ Р 55990-2014 проектом предусмотрена комплексная защита проектируемого подземного трубопровода от почвенной коррозии антикоррозионной изоляцией и средствами электрохимической защиты (ЭХЗ);

– проектируемый трубопровод прокладывается при пересечении с водной преградой траншейным способом, так же предусматривается укрепление дна и берегов водной преграды каменной наброской $h = 0,5$ м по подготовке из щебня $h = 0,2$ м;

– в процессе производства монтажных работ выполняется пооперационный контроль качества сварки и сборки трубопровода. Сварка и контроль сварных стыков производится согласно ВСН 005-88, ВСН 006-89, ГОСТ Р 55990-2014 и технических требований на трубы;

– запорная арматура, принятая проектной документацией, обеспечивает герметичность класса «А» по ГОСТ 9544-2015, исполнение соответствует климатическим характеристикам района строительства (исполнение УХЛ);

– для предотвращения несанкционированного вмешательства в ход технологических процессов узлы задвижек имеют металлические сетчатые ограждения высотой 2,2 м, запираемые на замок. В основании ограждения укладывается труба диаметром 325 мм, заглубленная в землю. На ограждении узлов задвижек предусмотрены запрещающие и опознавательные знаки;

– испытание оборудования и трубопроводов после монтажа и ремонта;

– повышенное давление испытания трубопроводов;

– расположение проектируемых сооружений и трубопроводов с учетом требований действующих норм и правил;

– оснащение проектируемых объектов первичными средствами пожаротушения;

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			2021/354/ДС17-PD-APB.TCH						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

- блокировка оборудования и сигнализация при отклонении от технологического режима;
- заземление, молниезащита и защита от статического электричества оборудования и трубопроводов;
- переносные газоанализаторы, при помощи которых производится контроль рабочей среды во время обслуживания оборудования и при производстве ремонтных работ;
- применение электрооборудования во взрывозащищенном исполнении;
- обязательный контроль за качеством выполнения строительно-монтажных работ;
- Все надземное оборудование, арматура и надземные части трубопроводов покрываются краской согласно СТП 09-001-2013 "Стандарт предприятия по применению фирменного стиля на объектах ООО "ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ" материалом с гарантийным сроком не менее 5 лет. Подготовку стальной поверхности под окрашивание выполнить в соответствии с ГОСТ 9.402-2004 или со стандартом ISO 8501-1 «Степени подготовки стальных поверхностей перед окрашиванием».

8.2 Описание решений, направленных на предупреждение развития аварий и локализацию выбросов опасных веществ

В качестве решений и мероприятий по предупреждению развития аварий и локализации аварийных выбросов опасных веществ на проектируемом объекте можно выделить следующие:

- для обеспечения эксплуатации, обслуживания участков трубопроводов при выполнении регламентных и аварийных работ проектной документацией предусмотрена установка запорной арматуры;
- заключены договоры с сервисными организациями на обслуживание, ремонт трубопроводов и ликвидацию аварийных разливов нефтесодержащей жидкости (углеводородного конденсата);

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	2021/354/ДС17-PD-APB.TCH	

– для локализации и ликвидации аварийных ситуаций на нефтепроводе созданы аварийно-ремонтная бригада (АРБ), входящие в состав соответствующих цехов транспорта газа;

– заключен договор с Пермским военизированным отрядом (ПВО) Государственного учреждения «Аварийно-спасательное формирование Северо-Восточная противоботанная военизированная часть Министерства энергетики Российской Федерации» (ГУ АСФ СВПФВЧ) на выполнение работ по ликвидации аварийных разливов нефти.

– производственные объекты оснащаются предупредительными знаками безопасности и надписями согласно СТО 09-001-2013 «Стандарт предприятия по применению фирменного стиля на объектах ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»;

– автоматизированная система управления технологическим процессом.

С целью предупреждения и своевременной ликвидации последствий разливов нефти и нефтепродуктов, защиты природной среды и в соответствии с постановлением правительства РФ от 31.12.2020 г. № 2451 «Об утверждении правил организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации, за исключением внутренних морских вод Российской Федерации и территориального моря Российской Федерации, а также о признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации» в ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» создано нештатное аварийно-спасательные формирование (НАСФ). НАСФ имеет «свидетельство (серия 16/3-5 №00185) на право ведения аварийно-спасательных работ в чрезвычайных ситуациях от 03.09.2019 г., регистрационный №16/3-5-42», выданное отраслевой комиссией ПАО «ЛУКОЙЛ» по аттестации аварийно-спасательных формирований и спасателей организаций группы «ЛУКОЙЛ».

Состав, структура и оснащение НАСФ определяются руководством ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» в соответствии с «Порядком создания нештатных аварийно-спасательных формирований», утвержденным приказом МЧС России от 23.12.2005 г. № 999, приказом от 30.07.2019 г. № а-527 «Об утверждении документов по организации деятельности ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ», исходя из задач, решаемых НАСФ.

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
									24
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	2021/354/ДС17-PD-APB.TCH			

В состав НАСФ входит 12 нештатных аварийно-спасательных групп (НАСГ) общей численностью 158 человек, из них 132 человека спасателей, прошедших соответствующее обучение и аттестованных комиссией ПАО НК «ЛУКОЙЛ» по аттестации нештатных аварийно-спасательных формирований и спасателей ПАО «ЛУКОЙЛ», 158 человек вспомогательный персонал.

Состав, структура и оснащение НАСГ определяются руководством ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» в соответствии с «Порядком создания нештатных аварийно-спасательных формирований», утверждённым приказом МЧС России от 23.12.2005 г. № 999, «Концепцией совершенствования системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, обусловленных аварийными разливами нефти ПАО «ЛУКОЙЛ» и приказом Общества «Об утверждении новой структуры, состава, табелей оснащённости нештатного аварийно-спасательного формирования по локализации и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ».

В ЦДНГ № 11 создана НАСГ по локализации и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов в составе:

- руководитель группы – начальник ЦДНГ-11, спасатель РФ;
- зам. руководителя НАСГ – зам. начальника ЦДНГ-11, спасатель РФ;
- члены звена: 13 человек, спасатели РФ;
- обученный вспомогательный персонал: 4 человек.

Срок готовности НАСГ – время «Ч» плюс:

- 0,5 часа - в рабочее время,
- 1 час - в ночное и вечернее время, в праздничные и выходные дни.

Выполнение профилактических работ по предупреждению возникновения газонефтеводопроявлений и открытых фонтанов на нефтяных и газовых скважинах и ликвидации газонефтеводопроявлений и открытых нефтяных фонтанов в случае их возникновения проводится Федеральным государственным автономным учреждением «Аварийно-спасательное формирование Северо-Восточная противofонтанная военизированная часть Министерства энергетики Российской Федерации» (далее ФГАУ

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
									25
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	2021/354/ДС17-РД-АРВ.ТСН			

«АСФ «СВПФВЧ»), подразделением которого является Пермский военизированный отряд (далее ПВО), базирующийся в пос. Нагорный г. Кунгура.

ФГАУ «АСФ «СВПФВЧ» аттестован Центральной ведомственной комиссией МИНЭНЕРГО России по аттестации аварийно-спасательных служб (формирований). Свидетельство об аттестации на право ведения аварийно-спасательных работ серия № 00269 от 05.07.2019 г., регистрационный № 16/1-1-21. В составе ФГАУ «АСФ «СВПФВЧ» числится по списку 309 чел., из них 116 чел. - аттестованные спасатели.

Численность привлекаемых сотрудников определяется исходя из масштабов аварии.

Договора по ликвидации АРН заключены со следующими организациями:

- ООО «Уралэкоресурс» - на обслуживание и ликвидацию отказов на нефтепроводах и нефтепромысловом оборудовании, привлечение специалистов и оборудования бригады ликвидации аварийных разливов нефти (нефтесборщики отечественного (3 шт. НС-5 производительностью по 50 м³/час) и импортного производства MINI-MAX компании «RO-CLEAN DESMI A/S» Дания (3 шт. производительностью по 35 м³/час) и «Lamor Minimax 20» фирмы «LAMOR» (1 шт. производительностью 20 м³/час), ВАУ-2 (4 шт. производительностью 10 м/час), в том числе договоры с автотранспортными предприятиями на предоставление специальной техники;
- ООО «Агентство ЛУКОМ-А» - на оказание услуг охраны;
- ООО «Природа - Пермь» и ЗАО НПС «Элита- Комплекс» - на прием, переработку, утилизацию твердых нефтесодержащих отходов.
- с автотранспортными предприятиями на предоставление специальной техники.

Важную роль по предупреждению аварий и локализации выбросов опасных веществ в период эксплуатации играет:

- своевременное проведение периодических осмотров оборудования, периодического испытания предохранительной и регулирующей арматуры;
- обучение обслуживающего персонала действиям по ликвидации возможных аварий;

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	2021/354/ДС17-PD-APB.TCH	Лист
										26

– наличие исправных средств пожаротушения.

Не реже 1 раза в 3 месяца работниками из числа персонала должен производиться обход существующих трубопроводов. Выявленные неисправности должны своевременно устраняться.

Результаты обхода трубопроводов должны быть отражены в журнале.

Не реже 1 раза в 5 лет наружные трубопроводы должны подвергаться периодическому приборному обследованию, включающему выявление мест повреждений изоляции и утечек газа, По результатам такого обследования составляется акт. Обнаруженные утечки устраняются в аварийном порядке.

Периодически проводится комплексное обследование трубопроводов с целью определения состояния их защиты от коррозии и коррозионного состояния организациями, имеющими право на выполнение этих работ в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51164-98.

8.3 Описание решений, направленных на обеспечение взрывопожаробезопасности

Проектируемое оборудование являются объектами повышенной опасности из-за сосредоточения большого количества нефти, которая характеризуется высокой взрыво- и пожароопасностью, пары ядовиты.

Решения по предотвращению пожара.

Система предотвращения пожара в проектируемом объекте обеспечивается применением пожаробезопасных строительных материалов, различного инженерно-технического оборудования, прошедших соответствующие испытания и имеющих сертификаты соответствия и пожарной безопасности, а также привлечением организаций, имеющих соответствующие лицензии для осуществления проектирования специальных разделов, монтажа, наладки, эксплуатации и технического обслуживания противопожарных систем.

Система противопожарной защиты – комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на защиту людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение последствий воздействия опасных факторов пожара на объект защиты.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

2021/354/ДС17-PD-APB.TCH

Лист

27

Решения по противопожарной защите.

Система противопожарной защиты в общем случае обеспечивается комплексным решением объемно-планировочных, конструктивных особенностей объекта и применением средств автоматической пожарной сигнализации, систем автоматической противодымной защиты, ограничивающим распространение возможного пожара и обеспечивающим безопасную эвакуацию людей.

Технические решения по ремонтируемым представлены комплексом технологических, технических и организационных мероприятий, направленных на обеспечение эксплуатационной надежности, противопожарной и экологической безопасности данного объекта.

Пожарная безопасность в районе прохождения трубопроводов обеспечивается расположением его на соответствующем расстоянии от объектов инфраструктуры.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	2021/354/ДС17-РД-АРВ.ТСН	

Физический износ, механическое повреждение или температурная деформация оборудования и трубопроводов.

Физический износ, механические повреждения или температурная деформация оборудования может привести как к частичному, так и к полному разрушению трубопроводного оборудования.

Причины, связанные с типовыми процессами

На проектируемом оборудовании типовым физико-химическим процессом является гидродинамический процесс.

Гидродинамические процессы связаны со следующими типами оборудования:

– трубопроводные системы (трубы различных диаметров, трубопроводная арматура).

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, которые могут вызвать поломку элементов запорных устройств, образование трещин, разрывы трубопроводов;

- разрушения под воздействием температурных деформаций;
- гидравлические удары;
- вибрация;
- превышения давления и т.п.

2 Причины, связанные с ошибками, запаздыванием, бездействием персонала в штатных и нештатных ситуациях, несанкционированные действия персонала:

– нарушение сроков проведения диагностики оборудования (или ее непроведение), ревизии предохранительных устройств, а также сроков ревизии и калибровки приборов КИПиА;

– нарушение должностных инструкций и инструкций по выполнению технологических операций;

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	
Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №				

2021/354/ДС17-PD-APB.TCH

Лист

30

- запаздывание при принятии решений по задействованию нужного уровня системы защиты;
- бездействие или ошибка в действиях в нештатной ситуации;
- проведение постоянных или временных огневых работ без наряда-допуска;
- самовольное возобновление работ, остановленных органами Ростехнадзора;
- выдача должностными лицами указаний или распоряжений, принуждающих подчиненных нарушать правила безопасности и охраны труда;
- эксплуатация аппаратов, оборудования и трубопроводов при параметрах, выходящих за пределы технических условий;
- нарушение (повреждение), отключение системы взрывозащищенности оборудования, систем автоматики и безопасности электрооборудования;
- несоблюдение правил пожарной безопасности;
- ошибочные действия водителей транспортных средств;
- отсутствие или неисправность искрогасителей на двигателях внутреннего сгорания находящегося на площадке транспорта.

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. В случае неправильных действий персонала существует возможность разгерметизации систем и возникновения аварийной ситуации.

3 Причины, связанные с внешними воздействиями природного и техногенного характера:

- Разряд атмосферного электричества.

Разряд атмосферного электричества возможен при поражении объекта молнией, при вторичном ее воздействии или при заносе в него высокого потенциала.

Поражение объекта молнией возможно при совместной реализации двух событий – прямого удара молнии и отказа молниеотвода (из-за его отсутствия, неправильного конструктивного исполнения, неисправности).

- Сильный ветер (скорость при порывах 25 м/с и более), сильный гололед (отложения на проводах диаметром 20 мм и более), сильная метель в сочетании с сильным

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			2021/354/ДС17-PD-APB.TCH						31
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

ветром скоростью 15 м/с и более), которые могут вызвать аварии на энергетических сетях и привести к перерывам в подачи электроэнергии.

– Низкая температура воздуха. Приводит к замерзанию транспортируемых жидкостей, образованию пробок в местах скопления воды и, следовательно, к повышению давления в трубопроводах.

– Подтопление

По подтопляемости территории согласно СП 11-105-97, ч. II участок работ относится к I области – подтопленная, по условиям развития процесса к району I-A – подтопленный в естественных условиях, по времени развития процесса к участку I-A-1- постоянно подтопленный.

– Землетрясение, оползневые и карстовые явления.

Согласно карты ОСР-2015-В район работ расположен в пределах зоны с интенсивностью и повторяемостью 5 баллов по шкале MSK-64 с 5% вероятностью превышения, что соответствует повторяемости сейсмических сотрясений в среднем один раз в 1000 (карта В) лет. Категория грунтов по сейсмичности – III.

– Падение самолета, вертолета.

Падения самолетов, метеоритов и т.д. для территории расположения декларируемого объекта маловероятны. Над территорией декларируемого объекта нет постоянно действующих авиалиний, в окрестности отсутствуют взлетно-посадочные полосы и площадки, а также аэропорты. Вероятность этого события не превышает 10^{-7} 1/год.

– Диверсии и террористические акты, акты вандализма.

Террористические акты и акты вандализма также маловероятны. Проектируемые газопроводы проложены подземно.

– Аварии на соседних опасных производственных объектах.

Заменяемые участки входят в состав действующих трубопроводов. Возможные аварии (пожары разлития, взрывы) на котором могут стать причиной аварий на ремонтируемых участках.

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			2021/354/ДС17-PD-APB.TCH						32
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

Все вышеперечисленные факторы могут привести к разгерметизации оборудования и трубопроводов и явиться причиной возникновения аварийных ситуаций различных масштабов.

9.2 Определение возможных сценариев

Под сценарием аварии понимается полное и формализованное описание следующих событий: фазы инициирования аварии, инициирующего события аварии, аварийного процесса и чрезвычайной ситуации, потерь при аварии, включая специфические количественные характеристики событий аварии, их пространственно-временные параметры и причинные связи.

Возникающие возможные аварии на объекте следует оценивать с точки зрения возможности развития аварийных ситуаций, связанных с выбросами из трубопроводов взрывопожароопасных веществ. Анализ возможных аварийных ситуаций сводится к оценке объемов опасных веществ, которые могут быть вовлечены в аварию, и определению последствий возможных аварий, что в основном относится к авариям с большой потенциальной опасностью (категорийным авариям).

При оценке возможного развития аварийных ситуаций, связанных с разгерметизацией трубопроводов, учитываются предусмотренные проектом меры технической и пожарной безопасности, направленные на предотвращение, локализацию и ликвидацию последствий возможных аварий на объекте.

Одновременно при оценке возможного развития аварийных ситуаций, вероятности их реализации учитывается наличие источников воспламенения взрывопожароопасных продуктов.

В районе расположения рассматриваемых объектов источников воспламенения взрывопожароопасных продуктов нет.

Однако имеется вероятность воспламенения (вспышки) аварийных выбросов в результате несоблюдения норм техники безопасности при проведении ремонтных работ на оборудовании или на трубопроводах, при попадании молнии, при пожарах в лесу и т.д. Она рассматривается при реализации сценария, связанного с воспламенением разлива конденсата при аварийной разгерметизации оборудования и трубопроводов.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	
Индв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №				

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

2021/354/ДС17-PD-APB.TCH

Лист

33

Под сценарием возможных аварий (категорийных аварий) подразумевается последовательность логически связанных отдельных событий (истечение, распространение, воспламенение, взрыв и т.п.), обусловленных конкретным инициирующим событием (например, полное или частичное разрушение аппарата или трубопровода).

На основании анализа причин возникновения аварий в данном случае за инициирующее событие развития категорической аварии принимается полное разрушение оборудования как наиболее опасное по силе воздействие.

Возможной причиной аварийной разгерметизации оборудования могут быть повышение давления выше расчетного, физический износ, внешняя и внутренняя коррозия, механические повреждения и т.д.

Анализ возможных причин возникновения аварий на опасных объектах и свойств опасных веществ позволил выявить возможные сценарии развития аварийных ситуаций на декларируемом объекте.

На объекте возможны типовые сценарии развития аварий для следующих групп оборудования и типов веществ.

На основании результатов проведенного анализа, с учетом вероятности реализации аварии, к рассмотрению приняты группы сценариев аварий, приведенные ниже (таблица 6).

Таблица 6 - Типовые сценарии аварий

№ сценария	Схема развития сценария
С ₁ Выброс опасного вещества	Полная или частичная разгерметизация оборудования или трубопровода → выброс опасного вещества → загрязнение окружающей природной среды – ОПС (за счет разлива и испарения конденсата, выхода попутного нефтяного газа)
С ₂ Пожар-вспышка	Полная или частичная разгерметизация оборудования → образование ГВС (за счет испарения опасных веществ и/или выброса ГГ) → вспышка ГВС при наличии источника зажигания → термическое поражение оборудования и персонала, загрязнение ОПС
С ₃ Взрыв ТВС в открытом пространстве	Полная разгерметизация оборудования или трубопровода → образование паровоздушной смеси (ПВС) → дефлаграционное сгорание (взрыв) ПВС при наличии источника инициирования → поражение оборудования и персонала ударной волной
С ₄ Факельное горение	Полное или частичное разрушение трубопровода → выброс газа + источник зажигания → образование горящего факела → термическое поражение людей, сооружений → образование и распространение облака продуктов сгорания, загрязнение окружающей среды

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	2021/354/ДС17-PD-APB.TCH	Лист
							34

№ сценария	Схема развития сценария
<p>Примечания</p> <p>1 При описании схем развития большинства типовых сценариев аварий в качестве инициирующего события не рассматривается образование неплотностей во фланцевых соединениях оборудования и коммуникаций, т.к. при идентичности схем развития аварий, ожидаемые последствия будут менее катастрофичны. Сделанное допущение будет в дальнейшем определять выбор наиболее вероятного сценария аварии не из всего возможного множества аварийных ситуаций, а из представленного перечня аварий с наиболее значительными последствиями.</p> <p>2 При определении типовых сценариев аварии цепное развитие аварии, как типовое, не рассматривалось из-за множества комбинаций схем развития</p> <p>3 Дренажные емкости и трубопроводы, подземные емкости в рассмотрении основных сценариев возможных аварий не используются. Уровень жидкости в подземных трубопроводах находится на уровне земли или ниже уровня земли. Окружающий трубопровод грунт можно рассматривать в качестве внешней оболочки</p>	

Последствия реализации того или иного сценария определяются местом их возникновения, объемом и характером выброшенного вещества, наличием и надежностью систем противоаварийной защиты.

Перечень основных сценариев возможных аварий, принятых к количественному расчету для проектируемого оборудования, представлен ниже (таблица 7).

Таблица 7

Наименование оборудования	С ₁	С ₂	С ₃	С ₄
Газопровод ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (основная нитка)	+	+	+	+
Газопровод ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (резервная нитка)	+	+	+	+

Для более точной идентификации сценария, далее по тексту к приведенному выше обозначению сценария добавляется характер разгерметизации (ч – частичная, п – полное разрушение), номер оборудования по технологической схеме (сокращенное название).

В дальнейшем сведения о сценариях, лежащих в зоне, для которой рекомендуется проведение качественного анализа опасности или анализ для которых не требуется (Руководство по безопасности "Методические основы по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах" утверждено Приказом Ростехнадзора от 11.04.2016 N 144) в соответствии с Таблица 8, при реализации которых нет погибших или общий ущерб менее или равен 100 тыс. руб. не приводятся.

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

							2021/354/ДС17-PD-APB.TCH	Лист
								35
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата			

Таблица 8

Частота возникновения отказа /год		Тяжесть последствий событий			
		Катастрофическое событие	Критический событие	Некритическое событие	Отказ с пренебрежимо малыми последствиями
Частый отказ	>1				
Вероятный отказ	1–10 ⁻²				
Возможный отказ	10 ⁻² –10 ⁻⁴				
Редкий отказ	10 ⁻⁴ –10 ⁻⁶				
Практически невероятный отказ	<10 ⁻⁶				

	Обязателен количественный анализ риска, или требуются особые меры обеспечения безопасности
	Желателен количественный анализ риска, или требуется принятие определенных мер безопасности
	Рекомендуется проведение качественного анализа опасностей или принятие некоторых мер безопасности
	Анализ и принятие специальных (дополнительных) мер безопасности не требуется
Катастрофический отказ	Приводит к смерти людей, существенному ущербу имуществу, наносит невосполнимый ущерб окружающей среде
Критический/некритический отказ	Угрожает/не угрожает жизни людей, приводит (не приводит) к существенному ущербу имуществу, окружающей среде
Отказ с пренебрежимо малыми последствиями	Отказ, не относящийся по своим последствиям ни к одной из первых трех категорий.

Перечень принятых к количественному расчету сценариев аварии, включая наиболее вероятный вариант (частичное разрушение) и наиболее опасный вариант (полное разрушение), с учетом рекомендаций п. 29.5 РД 03-357-00, приведен в таблице (таблица 9).

Таблица 9 – Перечень сценариев аварий

Оборудование	№ сценария	Поражающий фактор
Газопровод ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (основная нитка)	С1-ч/газопровод (основная нитка)	Экологическое загрязнение
Газопровод ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (основная нитка)	С1-п/газопровод (основная нитка)	Экологическое загрязнение
Газопровод ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (основная нитка)	С2-ч/газопровод (основная нитка)	Тепловое излучение
Газопровод ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (основная нитка)	С3-п/газопровод (основная нитка)	Ударная волна

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инва. № подл.							Лист
									36
						2021/354/ДС17-PD-APB.TCH			
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

Оборудование	№ сценария	Поражающий фактор
Газопровод ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (основная нитка)	С4-ч/газопровод (основная нитка)	Тепловое излучение
Газопровод ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (основная нитка)	С4-п/газопровод (основная нитка)	Тепловое излучение
Газопровод ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (резервная нитка)	С1-ч/газопровод (резервная нитка)	Экологическое загрязнение
Газопровод ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (резервная нитка)	С1-п/газопровод (резервная нитка)	Экологическое загрязнение
Газопровод ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (резервная нитка)	С2-ч/газопровод (резервная нитка)	Тепловое излучение
Газопровод ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (резервная нитка)	С3-п/газопровод (резервная нитка)	Ударная волна
Газопровод ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (резервная нитка)	С4-ч/газопровод (резервная нитка)	Тепловое излучение
Газопровод ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (резервная нитка)	С4-п/газопровод (резервная нитка)	Тепловое излучение

9.3 Обоснование применяемых физико-математических моделей и методов расчета с оценкой влияния исходных данных на результаты анализа риска аварии.

При оценке риска проводилось математическое (компьютерное) моделирование (расчет, построение) всех возможных сценариев аварий на декларируемом объекте, обусловленных всеми возможными инициирующими событиями, (включая оценки ожидаемых частот возникновения инициирующих событий, и оценки потерь, обусловленных всеми вариантами развития аварии).

Заметим, при этом рассматривалось все многообразие возможных инициирующих событий. Естественно, что в зависимости от конкретных обстоятельств подробность и полнота рассмотрения могут меняться, однако этот процесс является контролируемым, управляемым и при необходимости детальность рассмотрения может меняться. На этапе формирования списка инициирующих событий, подлежащих рассмотрению, учитывалась аварийная статистика как на предприятии, так и в отрасли.

Используемый методический подход предусматривает возможность использования различных инструментов (статистики, метода деревьев неполадок и т. д.) для выявления и количественного описания всех путей (сценариев) возникновения инициирующих событий.

Используемый при оценке риска подход основан на расчете (моделировании, имитации) сценариев развития аварии. К числу моделируемых процессов относятся как

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

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

2021/354/ДС17-PD-APB.TCH

Лист

37

физико-химические явления аварии (взрыв, пожар, рассеяние облаков и разлития жидкостей и др.), так и действия в возникающих чрезвычайных ситуациях (запуск и работа технических систем локализации аварии, перемещения персонала, спасательные, неотложные и аварийно-восстановительные работы).

Описав и рассчитав для каждого из характерных аварийных сценариев зоны распространения физических параметров в окружающей среде и обосновав критерии ущерба (с учетом механизма и специфики возникновения последствий в выбранной группе риска), на следующем этапе получается распределение (поле) потенциальной опасности по территории вокруг источника. При этом для сценариев аварий, зоны потенциального ущерба, от которых формируются под действием параметров окружающей среды, учитывается весь спектр ее возможных состояний в пределах характерного периода их изменений (в разрезе года).

После наработки сценариев каждый из возможных сценариев аварии (в каждом районе декларируемого объекта) анализировался на возможные (существующие и рекомендуемые) меры предотвращения аварии, а также на возможность улучшения системы обеспечения безопасности.

Для количественной оценки риска промышленного объекта использовались методики, приведенные ниже (таблица 10).

Таблица 10

Наименование используемых моделей и методов	Комментарии
ГОСТ Р 27.310-93. Анализ видов, последствий и критичности отказов. Основные положения	Используется для определения частот реализации сценариев возможных аварий
Руководство по безопасности "Методические основы по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах", утвержденное приказом №144 Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11.04.2016 г.	Методические принципы, термины и понятия анализа риска, общие требования к процедуре и оформлению результатов
Руководство по безопасности "Методика оценки последствий аварийных взрывов топливно-воздушных смесей" утвержденное приказом №137 Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 31 марта 2016 г.	Руководство содержит рекомендации к оценке параметров воздушных ударных волн при взрывах топливно-воздушных смесей. Определение радиуса зон поражения при взрывах ТВС
ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность. Общие требования	Определение вероятности возникновения пожара в пожаровзрывоопасном объекте, определение интенсивности отказа элементов

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2021/354/ДС17-PD-APB.TCH

Лист

38

Наименование используемых моделей и методов	Комментарии
ГОСТ Р 12.3.047-2012 Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля	Определение радиуса зон поражения при пожарах проливов. Критерии детерминированных оценок
Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности. Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств	Определение категории взрывоопасности технологического блока
СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности	Определение последствий пожаров и взрывов в помещении. Утверждены приказом МЧС России от 25.03.2009 г. Определение последствий пожаров и взрывов в помещении
Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах (с изм.)	Утверждена приказом МЧС России от 10.07.2009 г. № 404 Определение количества вещества при истечении из отверстия. Определение условной вероятности при построении деревьев событий. Расчет поражающих зон в случае факельного горения
РД 03-496-02 Методическими рекомендациями по оценке ущерба от аварий на опасных производственных объектах	Утверждены Постановлением ГГТН России от 29.10.2002 № 63. При определении возможного ущерба аварии

Понятие риска включает два этапа: частоту, с которой осуществляется опасное событие, и последствия этого события.

Возможными причинами возникновения аварийных ситуаций являются:

- внутренняя коррозия трубопроводов;
- механические повреждения;
- нарушение норм технологического режима;
- внешними воздействиями природного и техногенного характера.

Вероятность безотказной работы оборудования в некотором промежутке времени принято характеризовать показателем надежности. Для характеристики надежности трубопроводов принято использовать вероятность безотказной работы в течение назначенного периода.

Основываясь на анализе имеющейся статистической информации, а также использовании логических схем возникновения крупных аварий из системы «некритических» промежуточных событий (построение «деревьев отказов») ниже представлены характерные частоты аварий с участием оборудования аналогичного применяемому на проектируемом объекте (Таблица 11).

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	
Индв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №				

2021/354/ДС17-PD-APB.TCH

Лист

39

Таблица 11 - Оценка частот выбросов для различного оборудования

Тип аварии		Частота аварии	Источник данных
Трубопроводы: Более 150 мм	Разрыв на полное сечение	$1,0 \cdot 10^{-7}$ 1/м в год	Руководство по безопасности "Методические основы по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах", утвержденное приказом №144 Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11.04.2016 г.
	Истечение через отверстие	$5,0 \cdot 10^{-7}$ 1/м в год	

Для вычисления вероятности конечного события (взрыв ТВС и пожар-вспышка) были использованы условные вероятности, приведенные ниже (таблица 12).

Таблица 12 – Условная вероятность воспламенения по дереву событий

Массовая скорость истечения кг/с		Вероятность мгновенного воспламенения			Вероятность последующего воспламенения, при отсутствии мгновенного воспламенения			Вероятность взрыва, при последующем воспламенении		
диапазон	Номинальное среднее значение	газ	двухфазная смесь	жидкость	газ	двухфазная смесь	жидкость	газ	двухфазная смесь	жидкость
Малая (< 1,0)	0,5									
Средняя (1–50)	10	0,035	0,035	0,015	0,036	0,036	0,015	0,240	0,240	0,050
Большая (> 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	0,540	0,540	0,100

Итоговые частоты аварий, возможных на проектируемом объекте, представлены в таблице (Таблица 13).

Таблица 13 - Частоты возможных аварий на оборудовании проектируемого объекта

Оборудование	Сценарий	Авария	Частота реализации аварии, 1/год
Газопровод ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (основная нитка)	С1-ч/газопровод (основная нитка)	Экологическое загрязнение	2,81E-04
Газопровод ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (основная нитка)	С1-п/газопровод (основная нитка)	Экологическое загрязнение	5,61E-05
Газопровод ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (основная нитка)	С2-ч/газопровод (основная нитка)	Тепловое излучение	2,81E-06

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата
Изнв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №			

2021/354/ДС17-РД-АРВ.ТСН

Лист

40

Оборудование	Сценарий	Авария	Частота реализации аварии, 1/год
Газопровод ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (основная нитка)	С3-п/газопровод (основная нитка)	Ударная волна	5,61E-07
Газопровод ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (основная нитка)	С4-ч/газопровод (основная нитка)	Тепловое излучение	1,42E-06
Газопровод ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (основная нитка)	С4-п/газопровод (основная нитка)	Тепловое излучение	2,85E-07
Газопровод ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (резервная нитка)	С1-ч/газопровод (резервная нитка)	Экологическое загрязнение	2,58E-04
Газопровод ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (резервная нитка)	С1-п/газопровод (резервная нитка)	Экологическое загрязнение	5,16E-05
Газопровод ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (резервная нитка)	С2-ч/газопровод (резервная нитка)	Тепловое излучение	2,58E-06
Газопровод ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (резервная нитка)	С3-п/газопровод (резервная нитка)	Ударная волна	5,16E-07
Газопровод ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (резервная нитка)	С4-ч/газопровод (резервная нитка)	Тепловое излучение	1,31E-06
Газопровод ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (резервная нитка)	С4-п/газопровод (резервная нитка)	Тепловое излучение	2,62E-07

9.4 Определение количества опасных веществ, способных участвовать в аварии

Определение количества опасных веществ, участвующих в аварии, проводилось для основных технологических блоков на основании методик, изложенных в государственных стандартах, действующих нормативных материалах и в разработках научно-исследовательских организаций нефтехимической, нефтеперерабатывающей отраслей промышленности.

Динамика технологических процессов и невозможность их мгновенной остановки учитывалась добавлением к массе опасного вещества, находящегося в участке транспортной системы, поступлений опасного вещества от других участков технологической схемы. При этом итоговая масса опасного вещества определялась как сумма количеств опасного вещества, находящегося в аварийном блоке, и поступающего за время аварии от смежного блока и транспортных систем.

Ниже приведены основные расчетные формулы и допущения, используемые при расчетах количества веществ, участвующих в аварии.

Количество поступивших в замкнутое или свободное пространство веществ при полной разгерметизации, определяется, исходя из следующих предпосылок:

- а) происходит расчетная авария одного из участков трубопровода;

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

2021/354/ДС17-PD-APB.TCH

Лист

41

в) при расчетах на наружных установках принимается нулевая подвижность окружающего воздуха (безветрие);

г) в качестве расчетной температуры при аварийной ситуации с наземным расположением оборудования принимается максимально возможная температура воздуха в соответствующей климатической зоне, а при аварийной ситуации с подземным расположением оборудования - температура грунта, условно равная максимальной среднемесячной температуре окружающего воздуха в наиболее теплое время года;

При расчетах показателей риска важное значение имеет четкое разграничение таких понятий как «количества опасных веществ, способных участвовать в аварии (как таковой) и способных участвовать в формировании первичных и вторичных поражающих факторов аварии».

Расчетные данные по количеству опасных веществ, участвующих в авариях и в создании поражающих факторов для наиболее опасных по последствиям сценариев возникновения и развития аварий при полной и частичной разгерметизации оборудования приведены ниже (Таблица 14).

Таблица 14 – Количество опасных веществ, участвующих в аварии по сценариям аварий на составляющих ОПО

Оборудование	№ сценария	Поражающий фактор	Количество опасного вещества, кг	
			участвующего в аварии	участвующего в создании поражающих факторов
Газопровод ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (основная нитка)	С1-ч/газопровод (основная нитка)	Экологическое загрязнение	82	82
Газопровод ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (основная нитка)	С1-п/газопровод (основная нитка)	Экологическое загрязнение	825	825
Газопровод ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (основная нитка)	С2-ч/газопровод (основная нитка)	Тепловое излучение	82	82
Газопровод ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (основная нитка)	С3-п/газопровод (основная нитка)	Ударная волна	825	825
Газопровод ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (основная нитка)	С4-ч/газопровод (основная нитка)	Тепловое излучение	Q =3333 м ³ /ч	
Газопровод ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (основная нитка)	С4-п/газопровод (основная нитка)	Тепловое излучение	Q =3333 м ³ /ч	
Газопровод ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (резервная нитка)	С1-ч/газопровод (резервная нитка)	Экологическое загрязнение	78	78
Газопровод ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (резервная нитка)	С1-ч/газопровод (резервная нитка)	Экологическое загрязнение	777	777
Газопровод ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (резервная нитка)	С1-п/газопровод (резервная нитка)	Экологическое загрязнение	78	78

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	2021/354/ДС17-РД-АРВ.ТСН	Лист
							42

Оборудование	№ сценария	Поражающий фактор	Количество опасного вещества, кг	
			участвующего в аварии	участвующего в создании поражающих факторов
Газопровод ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (резервная нитка)	С2-ч/газопровод (резервная нитка)	Тепловое излучение	777	78
Газопровод ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (резервная нитка)	С3-п/газопровод (резервная нитка)	Ударная волна	Q =3333 м ³ /ч	
Газопровод ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (резервная нитка)	С4-ч/газопровод (резервная нитка)	Тепловое излучение	Q =3333 м ³ /ч	

9.5 Определение зон действия основных поражающих факторов при различных сценариях аварии

Исходя из свойств вещества и условий утечки, выбиралась соответствующая модель (методика расчета) из списка. Результатом расчета являются размеры и конфигурация зон действия основных поражающих факторов. Дальнейшие действия состоят в определении возможной эскалации аварии, а также в моделировании поведения людей, действующих согласно инструкции. При эскалации аварии для любого элемента оборудования интенсивность утечки принимается максимально возможной для данного компонента оборудования.

В качестве поражающих факторов рассматривались:

- тепловое излучение «пожара-вспышки» (термическое воздействие);
- барическое поражение (ударная волна);
- тепловое воздействие факелов (термическое воздействие).

В качестве зон данных поражающих факторов принимались:

- для излучения пожара-вспышки зона определяется возможностью образования взрывоопасной смеси с окружающим воздухом;
- для воздушной ударной волны - круг с центром в месте воспламенения облака ТВС (с учетом возможного дрейфа), утечки, радиус которого (круга) определяется типом и массой вещества, типом взрывного превращения.
- для теплового излучения факелов зона определяется длиной факела, размеры которого зависят от диаметра отверстия, через которое идет утечка, от скорости выброса, от свойств вещества, участвующего в аварии.

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
--------------	----------------	--------------

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

2021/354/ДС17-PD-APB.TCH

Лист

43

Расчет безвозвратных потерь среди людей, находящихся в зданиях и сооружениях выполняется по формуле:

$$N_{зб} = \sum_{i=1}^4 \frac{n_o \theta_i \times P_o \theta_i}{100}$$

где $N_{зб}$ - величина безвозвратных потерь людей, находящихся в зданиях и сооружениях;

$n_o \theta_i$ - количество людей находящихся в зданиях и сооружениях (в зоне i -й степени разрушения);

$P_o \theta_i$ - доля людей (%), получивших серьезные повреждения, которые привели к летальному исходу.

Расчет санитарных потерь среди людей (числа раненых), находящихся в зданиях и сооружениях выполняется по формуле:

$$N_{зс} = \sum_{i=1}^4 \frac{n_c \theta_i \times P_c \theta_i}{100}$$

где $N_{зс}$ - величина санитарных потерь людей, находящихся в зданиях и сооружениях;

$n_c \theta_i$ - количество людей находящихся в зданиях и сооружениях (в зоне i -й степени разрушения);

$P_c \theta_i$ - доля людей (%), получивших несмертельное поражение.

Предельно допустимые дозы теплового излучения при воздействии на человека приведены в таблице (Таблица 15).

Таблица 15 - Предельно допустимые дозы теплового излучения при воздействии на человека

Степень поражения	Доза теплового излучения, Дж/м ²
Ожог 1-й степени	$1,2 \times 10^5$
Ожог 2-й степени	$2,2 \times 10^5$
Ожог 3-й степени	$3,2 \times 10^5$

Примечание: Доза теплового излучения Q рассчитывается по формуле: $Q = q \times \tau$,
где q - действующий на человека тепловой поток (Вт/м²);
 τ - длительность воздействия (с).

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
--------------	----------------	--------------

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	2021/354/ДС17-РД-АРВ.ТСН	Лист
							44

Расчет вероятных зон действия поражающих факторов горения ТВС (пожар-вспышка) в открытом пространстве (сценарий С2)

Характер горения паровоздушной смеси зависит от физико-химических свойств, пролитой жидкости, метеорологических условий, окружения места аварии, наличия источника зажигания и пр.

В случае образования паровоздушной смеси в незагроможденном технологическим оборудованием пространстве и его зажигания относительно слабым источником (например, искрой) сгорание этой смеси происходит, как правило, с небольшими видимыми скоростями пламени. При этом амплитуды волны давления малы и могут не приниматься во внимание при оценке поражающего воздействия. В этом случае реализуется так называемый пожар-вспышка, при котором зона поражения высокотемпературными продуктами сгорания паровоздушной смеси практически совпадает с максимальным размером облака продуктов сгорания (т. е. поражаются в основном объекты, попадающие в это облако).

Размер и геометрические характеристики пожара-вспышки характеризуются размерами зон ограниченных нижним концентрационным пределом распространения пламени (НКПР). Радиус воздействия высокотемпературных продуктов сгорания паровоздушного облака при пожаре-вспышке R_F определяется приближенным соотношением:

$$R_F = 1,2 \cdot R_{НКПР},$$

$R_{НКПР}$ - горизонтальный размер взрывоопасной зоны, м.

Ниже приведены данные о размере зон теплового воздействия по сценарию С₃ для проектируемого объекта (таблица 17).

Таблица 17

Оборудование	№ Сценария	Горизонтальный размер взрывоопасной зоны, $R_{НКПР}$ (м)	Радиус воздействия высокотемпературных продуктов сгорания паровоздушного облака, R_f (м)
Газопровод ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (основная нитка)	С2-ч/газопровод (основная нитка)	23	27
Газопровод ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (резервная нитка)	С2-ч/газопровод (резервная нитка)	22	27

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инва. № подл.							Лист
									46
						2021/354/ДС17-PD-APB.TCH			
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

Расчет детерминированных характеристик поражения человека. Воздушная ударная волна (взрыв ТВС в случае аварии на наружной установке – сценарий С3).

В случае реализации данного сценария зона действия поражающих факторов равна окружности радиусом R , центром которой является место разгерметизации технологического оборудования. Границы зоны действия на здания и сооружения (величина радиуса), определяющей степень их разрушения, характеризуются значениями избыточных давлений по фронту ударной волны.

Размер зоны поражения ударной волной человека на открытой площадке определялся по перепаду давления во фронте ударной волной при бесконечно большой длительности импульса.

Для количественной оценки взрывоопасности проектируемых объектов и определения зон поражения был использован «Метод расчета параметров волны давления при сгорании газопаровоздушных смесей в открытом пространстве» (ГОСТ Р 12.3.047-2012 «Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля»).

Для расчетов принято:

- класс горючих веществ по степени чувствительности – 4 (Слабочувствительные вещества).
- вид окружающей территории – 4 (Слабо загроможденное и свободное пространство).
- ожидаемого режим взрывного превращения – дефлаграция.

В соответствии с ГОСТ Р 12.3.047-2012 установлены следующие критерии детерминированной оценки воздействия ВУВ.

Таблица 18 - Предельно допустимое избыточное давление при сгорании газо-, паро- или пылевоздушных смесей в помещениях или в открытом пространстве

Степень поражения	Избыточное давление, кПа
Полное разрушение зданий	100
50%-ное разрушение зданий	53
Средние повреждения зданий	28
Умеренные повреждения зданий (повреждение внутренних перегородок, рам, дверей и т. п.)	12
Нижний порог повреждения человека волной давления	5

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	2021/354/ДС17-PD-APB.TCH						Лист
															47

Степень поражения	Избыточное давление, кПа
Малые повреждения (разбита часть остекления)	3

Для оценки количества разрушений и количества пострадавших от воздушной ударной волны также могут приниматься значения, приведенные ниже (таблица 19).

Таблица 19 – Предельно допустимые значения избыточного давления при взрыве ТВС

Степень поражения	Избыточное давление ΔP , кПа
Характер повреждения элементов зданий	
Разрушение остекления	5,0
Разрушение перегородок и кровли	
- деревянных каркасных зданий	12,0
- кирпичных зданий	15,0
- железобетонных каркасных зданий	17,0
Разрушение перекрытий	
- деревянных каркасных зданий	17,0
- промышленных кирпичных зданий	28,0
- промышленных зданий со стальным и железобетонным каркасом	30,0
Разрушение стен	
- шлакоблочных зданий	22,0
- деревянных каркасных зданий	28,0
- кирпичных зданий	40,0
Полное разрушение зданий	100,0
Разрушение фундаментов	215,0–400,0
Воздействие на человека	
Возможны травмы, связанные с разрушением стекол и повреждением стен зданий	5,9–8,3
Травмы - временная потеря слуха или травмы в результате вторичных эффектов УВ	16,0
Летальный исход 50 %, 50 % серьезные повреждения барабанных перепонок, тяжелая степень поражения легких	55,0
Летальный исход - все люди в неукрепленных зданиях	70,0

Результаты расчетов по воздействию воздушной ударной волны на человека и здания/сооружения приведены ниже (Таблица 20).

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			2021/354/ДС17-PD-APB.TCH						48
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

G – расход газа, кг/с;

$k = 12,3$ – коэффициент пропорциональности.

Размеры факела принимаются независимыми от направления истечения газа.

Таблица 21 - Параметры факела при аварийных ситуациях на проектируемом оборудовании (группа сценариев С₄)

Оборудование	№ сценария	Длина факела, м	Диаметр факела, м
Газопровод ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (основная нитка)	С4-ч/газопровод (основная нитка)	11,2	1,7
Газопровод ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (основная нитка)	С4-п/газопровод (основная нитка)	11,2	1,7
Газопровод ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (резервная нитка)	С4-ч/газопровод (резервная нитка)	11,2	1,7
Газопровод ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (резервная нитка)	С4-п/газопровод (резервная нитка)	11,2	1,7

Характер горения газа при авариях на газопроводах и масштабы теплового воздействия пожара на окружающую среду зависят от конкретного сочетания целого ряда факторов, среди которых можно указать такие как:

максимальное рабочее давление газа, диаметр газопровода, место разрыва;

общие размеры разрушения (линейный пробег трещины), характерные размеры (длина, ширина и глубина) грунтового новообразования; характеристики массива грунта; взаимное положение осей концов разрушенного участка трубопровода.

Факторы первой группы определяют интенсивность и динамику выброса газа вверх и вниз по потоку от места разрыва, факторы второй – интегральное газодинамическое поле взаимодействующих высокоскоростных струй газа.

Ввиду большой сложности и многовариантности и с учетом неопределенностей в конфигурациях ограничивающих поверхностей земли достоверный расчет характеристик пожаров на газопроводах встречает на сегодня значительные трудности.

В силу недостаточной изученности вопроса, для экспертной оценки потенциальных масштабов термического воздействия пожаров на газопроводах на человека и окружающую среду могут быть дополнительно рекомендованы результаты экспериментов фирмы «Бритиш Газ», показанные ниже (рисунок 1) в виде зависимости критического расстояния ($L_{кр}$) от диаметра трубопровода и рабочего давления. Величина $L_{кр}$ представляет при этом радиус круга, на границе которого радиационный тепловой

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	2021/354/ДС17-РД-АРВ.ТСН	Лист
							50

поток от пожара на поверхности земли составляет 32 кВт/м². Эта величина соответствует вероятности термического поражения человека, равной единице, при экспозиции в 30...40 с.

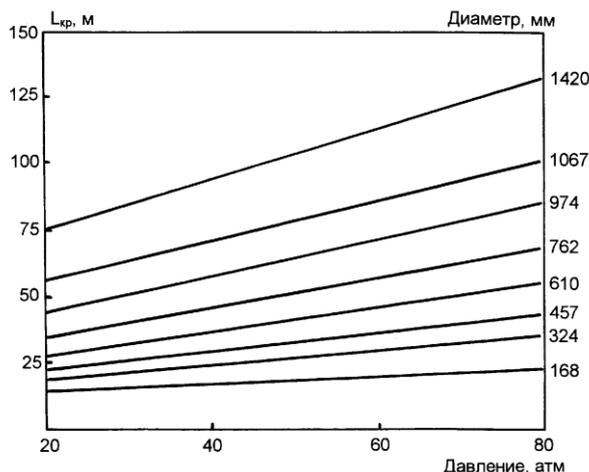


Рисунок 1 - Влияние технологических параметров газопроводов на размеры зон абсолютного термического поражения («Бритиш Газ»)

Для проектируемого оборудования, содержащего попутный нефтяной газ, критическое расстояние составляет менее 20 м

9.6 Оценка возможного числа пострадавших в случае аварии

После определения зон действия поражающих факторов при каждом сценарии аварии, оценка ожидаемого числа пострадавших производилась перемножением плотности распределения персонала на площадь зоны поражающего фактора.

После определения зон действия поражающих факторов при каждом сценарии аварии, оценка ожидаемого числа пострадавших производилась перемножением плотности распределения персонала на площадь зоны поражающего фактора. Для трассы трубопровода принято, что в опасной зоне, вдоль трассы, в момент аварии может находиться 2 человека из собственного обслуживающего персонала, 1-2 человека ремонтного персонала.

Плотность распределения персонала определялась следующим образом: считается, что людские потери определяются по формуле:

$$N_i = R_i \cdot S_i,$$

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	2021/354/ДС17-PD-APB.TCH	Лист 51

10 Выводы и предложения

Основные опасности, связанные с эксплуатацией технологических систем существующего объекта, обусловлены возможностью реализации аварий с разливом нефти при разгерметизации трубопроводов. Негативными последствиями развития аварий могут быть горение горючих смесей газа и паров с воздухом с созданием избыточного давления.

Выполненный анализ опасностей аварий на объекте позволил выявить перечень наиболее опасных событий, к которым относятся:

- полная разгерметизация газопровода (в частности в узлах установки задвижек, в местах пересечения с коммуникациями) в результате механического разрушения.

Наиболее значимыми факторами, влияющими на возникновение или развитие риска, являются:

- нарушение регламента ремонтных работ вблизи проектируемых объектов;
- отказы КИП и А;
- погрешности монтажа;
- коррозия и износ;
- отказы технологического оборудования (локальные утечки через фланцевые соединения, сварные швы, запорную арматуру и т.п. при несвоевременной локализации могут привести к развитию аварийной ситуации, полному разрушению оборудования и выбросу больших количеств опасных веществ).

Эксплуатация проектируемых объектов будет представлять определенную опасность для персонала и окружающей среды. Эта опасность характеризуется:

- значительной массой обращающихся опасных веществ в системе;
- наличие в проектируемых объектах пожаровзрывоопасных веществ.

Опасность проектируемого объекта обусловлена объективными факторами, связанными с производственной спецификой ОПО. Уровень опасности проектируемого объекта характеризуется следующими расчетными показателями.

Социальный риск равен нулю.

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			2021/354/ДС17-PD-APB.TCH						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

В зоне действия поражающих факторов постоянного присутствия персонала не предусматривается.

По выполненным детерминированным оценкам погибшие отсутствуют.

Наиболее вероятный сценарий:

– утечка газа из газопровода ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (резервная нитка) без воспламенения, с загрязнением окружающей среды, частота аварии – $2,81 \cdot 10^{-4}$ в год, гуманитарного ущерба нет.

Наиболее опасный сценарий:

– пожар вспышка при аварии газопровода ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА» (резервная нитка), частота аварии – $5,61 \cdot 10^{-7}$ в год, гуманитарного ущерба нет.

В соответствии с Постановлением Правительства РФ «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21.05.2007 г. № 304, на проектируемых объектах возможно возникновение чрезвычайных ситуаций:

– локального характера (не выходит за пределы территории объекта, при этом количество людей, погибших или получивших ущерб здоровью (далее - количество пострадавших), составляет не более 10 человек либо размер ущерба окружающей природной среде и материальных потерь (далее - размер материального ущерба) составляет не более 100 тыс. рублей). Максимальная частота возникновения чрезвычайной ситуации локального характера составляет $2,85 \cdot 10^{-4}$ в год.

В качестве критериев приемлемости риска используются критерии из приложения В к ГОСТ Р 22.2.01-2015 (Таблица 23 - Таблица 24).

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			2021/354/ДС17-PD-APB.TCH						54
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

Таблица 23

Частота реализации опасности, случаев/год	Финансовый ущерб, тыс. руб.				
	<500 000	5 000 – 500 000	2 000 - 20 000	100 – 5 000	>100
>1					
1-10-1					
10-1 – 10-2					
10-2 – 10-3					
10-3 – 10-4					
10-4 – 10-5				X	
10-5 – 10-6					

Таблица 24

Частота реализации опасности, случаев/год	Социальный ущерб				
	Погибло более одного человека, имеются пострадавшие	Погиб один человек, имеются пострадавшие	Погибших нет, имеются серьезно пострадавшие	Серьезно пострадавших нет, имеются потери трудоспособности	Лиц с потерей трудоспособности нет
>1					
1-10-1					
10-1 – 10-2					
10-2 – 10-3					
10-3 – 10-4					
10-4 – 10-5					
10-5 – 10-6					X

	Зона неприемлемого риска – необходимы неотложные меры по уменьшению риска
	Зона жесткого контроля – необходима оценка целесообразности мер по уменьшению риска
	Зона приемлемого риска – нет необходимости в мероприятиях по уменьшению риска

В соответствии с приложением В к ГОСТ Р 22.2.01-2015 по критериям:

– «частота реализации – социальный ущерб» — социальный риск декларируемого объекта относится к зоне приемлемого риска – нет необходимости в мероприятиях по уменьшению риска.

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

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

2021/354/ДС17-PD-APB.TCH

Лист

55

- ГОСТ 12.3.002-75 ССБТ «Процессы производственные. Общие требования безопасности»;
- «Методика оценки последствий аварий на пожаро-взрывоопасных объектах. Сборник методик по прогнозированию возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий в РСЧС», М.,1994 год.;
- Методическое руководство по оценке степени риска аварий на магистральных нефтепроводах. 2000 г.
- ГОСТ Р.12.3.047-2012 «Пожарная безопасность технологических процессов».
- Сафонов В.С., Одишария Г.Э., Швыряев А.А.: Теория и практика анализа риска в газовой промышленности, М., 1996;
- Стандарт ПАО «ЛУКОЙЛ» «Система управления промышленной безопасностью, охраной труда и окружающей среды. ДОКУМЕНТАЦИЯ ПРЕДПРОЕКТНАЯ И ПРОЕКТНАЯ Требования к составу и содержанию обосновывающих материалов» СТО 1.6.9.1–2016 (утвержден и введен в действие приказом ПАО «ЛУКОЙЛ» от 17.05.2016 №87).

Инв. № подл.	Подпись и дата					Взам. инв. №	
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	2021/354/ДС17-РД-АРВ.ТСН	Лист
							57

Приложение А

Свидетельство о регистрации опасных производственных объектов



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ**
Западно-Уральское управление Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕЕСТР
ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ**

СВИДЕТЕЛЬСТВО О РЕГИСТРАЦИИ

А48-10051

Эксплуатирующая организация: Общество с ограниченной ответственностью "ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ", 614990, г. Пермь, ул. Ленина, д. 62, ИНН 5902201970

Опасные производственные объекты. эксплуатируемые указанной организацией, зарегистрированы в государственном реестре опасных производственных объектов в соответствии с Федеральным законом от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов".
Перечень опасных производственных объектов прилагается в Приложении на 22 листах.



Дата выдачи: "13" декабря 2021 г.

Руководитель Управления *М. Чермушкин*

Серия А В № 422474

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

2021/354/ДС17-PD-APB.TCH

Лист

58

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕЕСТР ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Приложение
к Свидетельству о регистрации

номер и дата выдачи

А48-10051 "13" декабря 2021 года
стр. 13 из 22

Полное наименование объекта	Рег. номер	Дата рег.	Класс опасности
Участок предварительной подготовки нефти УПСВ "Уньва"	А48-10051-0290	14.05.2004	I класс
Участок предварительной подготовки нефти УППН "Каменный Лог"	А48-10051-0292	14.05.2004	I класс
Система промысловых трубопроводов ОПК – УППН «Каменный Лог»	А48-10051-0294	14.05.2004	I класс
Система промысловых трубопроводов ЦДНГ-11	А48-10051-0295	14.05.2004	I класс
Площадка насосной станции ДНС-1203 "Южно-Раевское"	А48-10051-0303	14.05.2004	II класс
Пункт подготовки и сбора нефти НГСП-1212 "Чашкино"	А48-10051-0304	14.05.2004	II класс
Площадка насосной станции ДНС-1204 "Гагаринское"	А48-10051-0306	14.05.2004	II класс
Площадка насосной станции НПС "Яйва"	А48-10051-0308	14.05.2004	II класс
Пункт подготовки и сбора нефти НГСП-1210 "Логовское"	А48-10051-0310	14.05.2004	II класс
Пункт подготовки и сбора нефти НГСП-1202 "Озерное"	А48-10051-0312	14.05.2004	I класс
Система промысловых трубопроводов ЦДНГ-12 (Чашкинское, Юрчукское, Логовское месторождения)	А48-10051-0316	14.05.2004	I класс
Система промысловых трубопроводов ЦДНГ-12 (Озерное, Гагаринское месторождения)	А48-10051-0320	14.05.2004	I класс

Руководитель Управления

К.М. Черёмушкин

Без Свидетельства о регистрации недействительно

А В 257573

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

2021/354/ДС17-PD-APB.TCH

Лист

59

Приложение Б

Декларация промышленной безопасности «Система промышленных трубопроводов ЦДНГ-11»

1890007/04.1/1-40 от 29.07.2019

для СЛУЖЕБНОГО
ПОЛЬЗОВАНИЯ



Утверждаю
Генеральный директор
ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»
О.В.Третьяков
06 2019 г.
МП

Регистрационный номер, присваиваемый
Федеральной службой по экологическому,
технологическому и атомному надзору России

18-19(01).0357-00-МТ

Регистрационный номер декларируемого объекта
в государственном реестре опасных производственных
объектов
Система промышленных трубопроводов ЦДНГ-11
ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»

A48-10051-0295

ДЕКЛАРАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
СИСТЕМЫ ПРОМЫСЛОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ
ЦДНГ-11
ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»

г. Пермь
2019

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

2021/354/ДС17-PD-APB.TCH

Лист

60



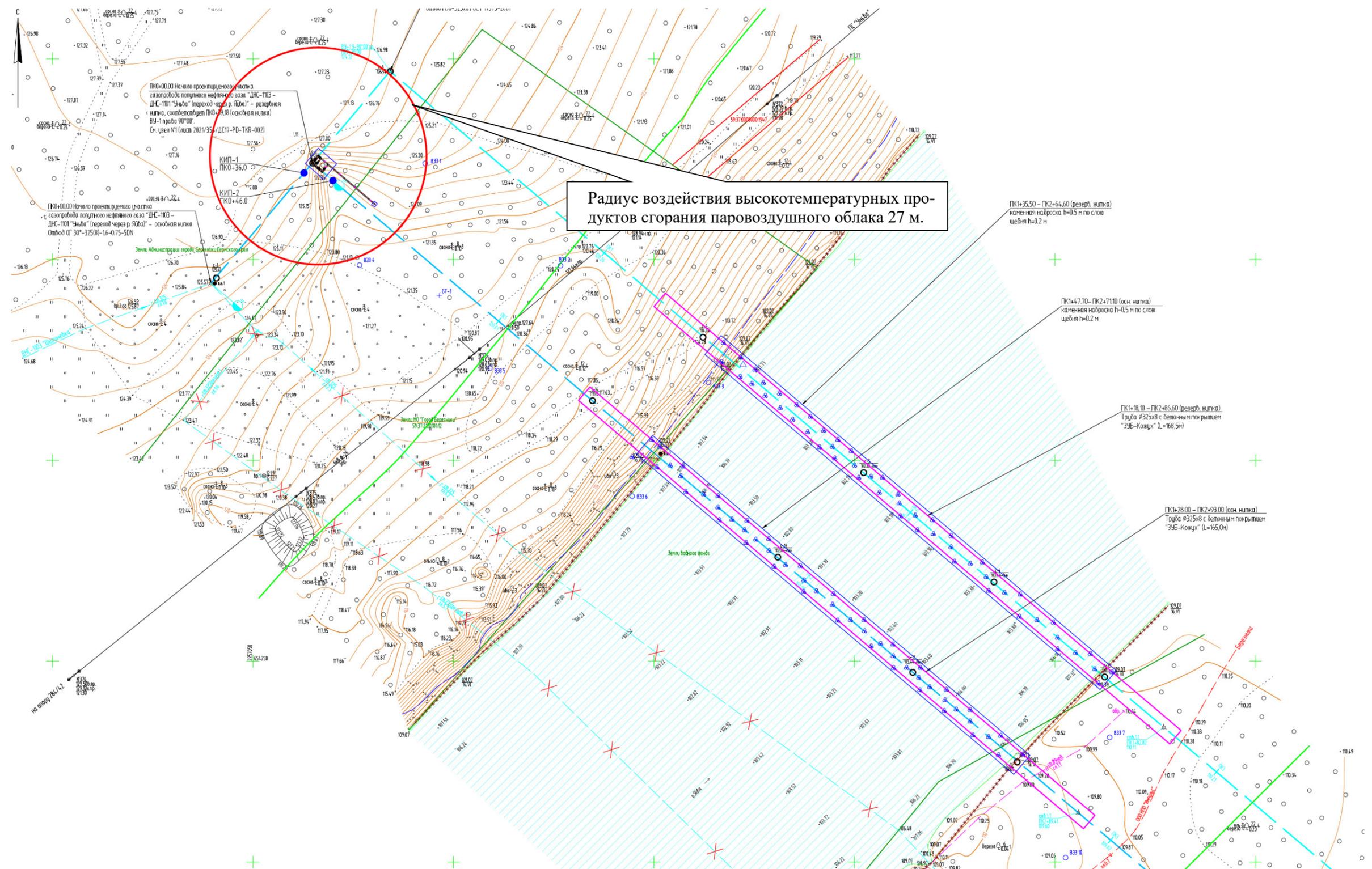
Реконструкция газопровода попутного нефтяного газа
 ДНС-1103 – ДНС-1101 «Уньва» (переход через р. Яйва,
 основная и резервные нитки), ПК54+35 – ПК59+49

Условные обозначения:

— Газопровод

Согласовано				
Взам. инв. №				
Подп. и дата				
Инв. № подл.				

						2021/354/ДС17-PD-APB.GCH			
						Реконструкция газопровода попутного нефтяного газа ДНС-1103 – ДНС-1101 «Уньва» (переход через р. Яйва, основная и резервные нитки), ПК54+35 – ПК59+49			
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Смирнов			14.10.22				
Пров.		Бастриков			14.10.22			1	
ГИП		Никулина			14.10.22	Ситуационный план	ООО «УралГео»		



Радиус воздействия высокотемпературных продуктов сгорания паровоздушного облака 27 м.

Сценарий: Пожар вспышка при аварии при аварии газопровода попутного нефтяного газа ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА».
 Количество вещества, участвующего в образовании поражающего фактора – 82 кг.
 Количество погибших (раненых) – 0 (0) человек

Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						2021/354/ДС17-PD-APB.GCH			
						Реконструкция газопровода попутного нефтяного газа ДНС-1103 – ДНС-1101 «Уньва» (переход через р. Яйва, основная и резервные нитки), ПК54+35 – ПК59+49			
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата	Пожар вспышка при аварии газопровода попутного нефтяного газа ДНС-1103 – ДНС-1101 «УНЬВА»	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Смирнов			14.10.22				
Пров.		Бастриков			14.10.22			2	
						Ситуационный план наиболее опасной аварии.	ООО «УралГео»		
ГИП		Никулина			14.10.22				