



Общество с ограниченной ответственностью
«КУБАНЬСПЕЦПРОЕКТ»

Регистрационная запись в реестре СРО №2480 от 17.11.2017 г.

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
АО «СибурТюменьГаз»

_____ С.С. Паршев
« ____ » _____ 20 ____ г.

Заказчик – АО «СибурТюменьГаз»

**ОБОСНОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ
ОПАСНОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕКТА
«ПЛОЩАДКА ТОВАРНОГО ПАРКА №2 НИЖНЕВАРТОВ-
СКОГО ГПЗ»**

**в рамках проекта: «Товарный парк №2. Реконструкция. Нижневартовский ГПЗ»
по адресу: Российская Федерация, Ханты-Мансийский автономный округ -
Югра, г. Нижневартовск, в пределах городской черты**

ОПО I класса опасности

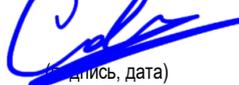
Зарегистрирован в государственном реестре ОПО за № А58-40551-0065

Генеральный директор

Г.О. Пастухов

Главный инженер проекта

С.Ю. Савицкий


(подпись, дата)

(подпись, дата)

2023

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие сведения	7
1.1 Наименование и место нахождения опасного производственного объекта	7
1.2 Сведения о Заказчике (Застройщике), Генеральной проектной организации, разработчике обоснования безопасности.....	7
1.2.1 Сведения о Заказчике (ИНВЕСТОРЕ)	7
1.2.2 Сведения о генеральной проектной организации.....	7
1.2.3 Сведения о разработчике обоснования безопасности.....	8
1.3 Область применения	8
1.4 Термины и определения, принятые обозначения и сокращения	9
1.4.1 Термины и определения	9
1.4.2 Обозначения и сокращения.....	10
1.5 Описание опасного производственного объекта и условий его строительства и эксплуатации, в том числе общая характеристика технологических процессов и описание решений, направленных на обеспечение его безопасности	11
1.5.1 Описание опасного производственного объекта	11
1.5.2 Описание условий строительства и эксплуатации опасного производственного объекта.....	11
1.5.3 Общая характеристика технологических процессов	12
1.5.4 Описание решений, направленных на обеспечение безопасности опасного производственного объекта.....	21
1.6 Перечень отступлений от требований федеральных норм и правил в области промышленной безопасности, содержащий обоснование их необходимости, либо недостающие и (или) отсутствующие требования промышленной безопасности для данного опасного производственного объекта	21
1.6.1 Новые (недостающие) требования промышленной безопасности (уточнение требований п. 3.2 Приложения 3 ФНП ОПВБ /5/) в части установления критериев допустимого риска разрушения зданий при воздействии ударной волны и риска гибели людей	24
1.6.1.1 Обоснование необходимости новых (недостающих) требований ПБ.....	24
1.6.1.2 Перечень новых (недостающих) требований ПБ	26

1.6.1.3	Обоснование возможности применения новых (недостающих) требований ПБ	27
1.6.2	Новые (недостающие) требования промышленной безопасности в части возможности постоянного отвода ЖФ из факельного сепаратора самотеком.....	28
1.6.2.1	Обоснование необходимости новых (недостающих) требований ПБ.....	28
1.6.2.2	Перечень новых (недостающих) требований ПБ	28
1.6.2.3	Обоснование возможности применения новых (недостающих) требований ПБ	29
1.6.3	Новые (недостающие) требования ПБ (уточнение требований п. 37 ФНП ОПВБ /5/) в части возможности откачки ШФЛУ из аварийного резервуара в порожний резервуар, находящийся в одной группе с аварийным	29
1.6.3.1	Обоснование необходимости новых (недостающих) требований ПБ.....	29
1.6.3.2	Перечень новых (недостающих) требований ПБ	31
1.6.3.3	Обоснование возможности применения новых (недостающих) требований ПБ	32

2 Результаты оценки риска аварии на опасном производственном объекте и связанной с ней угрозы

2.1	Описание методологии анализа опасностей и оценки риска аварии и связанной с ней угрозы, исходные предположения для проведения анализа риска аварии и связанной с ней угрозы.....	34
2.2	Описание метода анализа условий безопасной эксплуатации.....	44
2.3	Исходные данные и их источники, в том числе данные по аварийности и надежности.....	47
2.4	Анализ опасностей отклонений технологических параметров от регламентных.....	48
2.4.1	Новые (недостающие) требования промышленной безопасности (уточнение требований п. 3.2 Приложения 3 ФНП ОПВБ /5/) в части установления критериев допустимого риска разрушения производственных зданий и сооружений при воздействии ударной волны и риска гибели людей	49
2.4.2	Новые (недостающие) требования промышленной безопасности в части возможности постоянного отвода ЖФ из факельного сепаратора самотеком.....	49

2.4.3	Новые (недостающие) требования ПБ (уточнение требований п. 37 ФНП ОПВБ /5/) в части возможности откачки ШФЛУ из аварийного резервуара в порожний резервуар, находящийся в одной группе с аварийным	51
2.5	Результаты идентификации опасности, в том числе по проведению анализа опасностей отклонений технологических параметров от регламентных.....	55
2.5.1	Новые (недостающие) требования промышленной безопасности (уточнение требований п. 3.2 Приложения 3 ФНП ОПВБ /5/) в части установления критериев допустимого риска разрушения производственных зданий и сооружений при воздействии ударной волны и риска гибели людей	55
2.5.2	Новые (недостающие) требования промышленной безопасности в части возможности постоянного отвода ЖФ из факельного сепаратора самотеком.....	55
2.5.3	Новые (недостающие) требования ПБ (уточнение требований п. 37 ФНП ОПВБ /5/) в части возможности откачки ШФЛУ из аварийного резервуара в порожний резервуар, находящийся в одной группе с аварийным	56
2.6	Результаты оценки риска аварии и связанной с ней угрозы	58
2.7	Перечень наиболее значимых факторов риска аварии на опасном производственном объекте и связанной с ней угрозы с учетом влияния компенсирующих мероприятий и (или) мер безопасности ...	84
3	Условия безопасной эксплуатации объекта.....	85
3.1	Сведения о режимах нормальной эксплуатации опасного производственного объекта с указанием (при необходимости) предельных безопасных параметров (режимов) технологического процесса и (или) безопасной эксплуатации оборудования	85
3.2	Перечень организационных и технических мер безопасности (барьеров безопасности); Перечень систем противоаварийной автоматической защиты, контролируемые ими параметры; Требования к квалификации персонала	85
3.2.1	Описание решений, направленных на исключение разгерметизации оборудования и предупреждение аварийных выбросов опасных веществ.....	85
3.2.2	Описание решений, направленных на предупреждение развития аварий и локализацию выбросов опасных веществ	87
3.2.3	Описание решений, направленных на обеспечение взрывопожаробезопасности	88

3.2.4	Описание систем автоматического регулирования, блокировок, сигнализаций и других средств обеспечения безопасности.....	89
3.2.5	Требования к квалификации персонала.....	91
3.3	Определение набора параметров и выбор основных показателей безопасной эксплуатации опасного производственного объекта	93
3.3.1	Новые (недостающие) требования промышленной безопасности (уточнение требований п. 3.2 Приложения 3 ФНиП ОПВБ /5/) в части установления критериев допустимого риска разрушения производственных зданий и сооружений при воздействии ударной волны и риска гибели людей	93
3.3.2	Новые (недостающие) требования промышленной безопасности в части возможности постоянного отвода ЖФ из факельного сепаратора самотеком.....	93
3.3.3	Новые (недостающие) требования ПБ (уточнение требований п. 37 ФНП ОПВБ /5/) в части возможности откачки ШФЛУ из аварийного резервуара в порожний резервуар, находящийся в одной группе с аварийным	94
3.4	Оценка значений выбранных показателей до и после отступления от требований федеральных норм и правил в области промышленной безопасности.....	94
3.5	Сравнение значений выбранных показателей безопасной эксплуатации опасного производственного объекта с критериями обеспечения безопасной эксплуатации при отступлении от требований федеральных норм и правил в области промышленной безопасности.....	95
3.6	Обоснование решения о безопасной эксплуатации опасного производственного объекта	98
4	Требования к эксплуатации, капитальному ремонту, консервации и ликвидации опасного производственного объекта	99
4.1	Требования промышленной безопасности, связанные с отступлениями от требований федеральных норм и правил в области промышленной безопасности, их недостаточностью или отсутствием	99
4.2	Перечень и обоснование достаточности мероприятий, компенсирующих отступления от требований федеральных норм и правил в области промышленной безопасности.....	105
	Список использованных источников	106
	Приложение 1	109
	Приложение 2	111

Перечень таблиц

1 – Перечень недостающих требований ПБ.....	22
2 – Используемые нормативно-методические документы	34
3 – Матрица «частота - тяжесть последствий»	36
4 – Сведения о ДТП в Российской Федерации и их последствиях за 2011...2020 гг.	39
5 – Сведения по индивидуальному риску гибели от пожаров в Российской Федерации за период 2011...2020 гг.	39
6 – Сведения о техногенных ЧС в Российской Федерации и их последствиях за 2011...2020 гг.....	41
7 – Результаты анализа опасностей отклонения технологических параметров от регламентированных значений при эксплуатации факельного сепаратора по причинам, связанным с постоянным отводом ЖФ из факельного сепаратора самотеком.....	50
8 – Результаты анализа опасностей отклонения технологических параметров от регламентированных значений при аварийной откачке ШФЛУ из аварийного резервуара в порожний резервуар, находящийся в одной группе с аварийным.....	52
9 – Значения параметров взрыва, реализующегося в местах размещения зданий с частотой 10^{-4} 1/год.....	62
10 – Итоговые показатели частоты эскалации аварии.....	64
11 – Итоговые показатели риска аварий	78
12 – Анализ опасностей и оценка риска при введении новых (недостающих, отсутствующих) требований ПБ)	82
13 – Сравнение полученных значений выбранных показателей безопасной эксплуатации с допустимыми величинами	96
14 – Требования ПБ к эксплуатации ТП-2, связанные с отступлениями от требований ФНП, их недостаточностью или отсутствием.....	100

Перечень рисунков

1 – Фоновый риск гибели людей на ОПО нефтехимической, нефтегазоперерабатывающей промышленности и объектах нефтепродуктообеспечения	37
2 – Фоновый риск гибели людей на ОПО нефтегазодобывающей промышленности	38
3 – Фоновый риск гибели людей в техногенных происшествиях (ДТП и пожары)	40
4 – Риск гибели людей в ЧС техногенного характера	42
5 – Интегральная частота достижения ударной волной избыточного давления различных значений для здания аппаратной ТП-2	61

6 – Территориальное распределение частоты превышения значений избыточного давления при взрывах ТВС.....	63
7 – Интегральная частота достижения ударной волной избыточного давления различных значений при эскалации с резервуара на резервуар, находящихся в одной группе	65
8 – Интегральная частота достижения теплового излучения различных значений при эскалации с резервуара на резервуар, находящихся в одной группе .	66
9 – Интегральная частота достижения ударной волной избыточного давления различных значений при эскалации с одной группы резервуаров на другую	67
10 – Интегральная частота достижения теплового излучения различных значений при эскалации с одной группы резервуаров на другую.....	68
11 -Территориальное распределение поля риска ударной волны при эскалации с резервуара на резервуар, находящихся в одной группе	69
12 -Территориальное распределение поля риска теплового излучения при эскалации с резервуара на резервуар, находящихся в одной группе	70
13 -Территориальное распределение поля риска ударной волны при эскалации с одной группы резервуаров на другую	71
14 -Территориальное распределение поля риска теплового излучения при эскалации с одной группы резервуаров на другую	72
15 – Распределение поля потенциального риска при авариях на ТП-2	74
16 – Распределение поля потенциального риска при авариях на ТП-1	76
17 – Распределение поля потенциального риска при авариях на ГПЗ	77
18 – F-N-диаграмма риска гибели людей на территории ТП-2 и территории иных ОПО, технологически связанных с ТП-2.....	79
19 – F-N-диаграмма риска гибели третьих лиц (находящихся на соседних производственных объектах (не связанных технологически с площадкой ТП-2) в населенном пункте или на транспортных коммуникациях (авто и железные дороги).....	79
20 – Обзорный план объекта	111
21 – Генеральный план объекта	112
22 – Технологическая схема ТП-2.....	113

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Наименование и место нахождения опасного производственного объекта

Настоящее Обоснование безопасности разработано для опасного производственного объекта «Площадка товарного парка №2 Нижневартовского ГПЗ» АО «СибурТюменьГаз».

Опасный производственный объект «Площадка товарного парка №2 Нижневартовского ГПЗ» зарегистрирован в Государственном реестре опасных производственных объектов Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору за № А58-40551-0065.

Адрес расположения опасного производственного объекта: Российская Федерация, Ханты-Мансийский автономный округ - Югра, г. Нижневартовск, в пределах городской черты.

1.2 Сведения о Заказчике (Застройщике), Генеральной проектной организации, разработчике обоснования безопасности

1.2.1 Сведения о Заказчике (ИНВЕСТОРЕ)

Акционерное общество «СибурТюменьГаз» (АО «СибурТюменьГаз»):

Адрес: 628616, Тюменская обл., Ханты-Мансийский автономный округ, г. Нижневартовск, ул. Омская, д. 1

ОГРН 1037200611612

ИНН 7202116628

Телефон: +7 (3466) 49-42-03

E-mail: info@stg.sibur.ru

Генеральный директор: Сергей Сергеевич Паршев

1.2.2 Сведения о генеральной проектной организации

Общество с ограниченной ответственностью «КУБАНЬСПЕЦПРОЕКТ» (ООО «КСП»):

Адрес: 350020, г.Краснодар, ул. Дзержинского 3/2

ОГРН 1122373002333

ИНН 2373002452

Телефон: + 7 8(861) 205-10-58

E-mail: office@ksp.group

Генеральный директор: Пастухов Георгий Олегович

1.2.3 Сведения о разработчике обоснования безопасности

Общество с ограниченной ответственностью «КУБАНЬСПЕЦПРОЕКТ» (ООО «КСП»):

Адрес: 350020, г.Краснодар, ул. Дзержинского 3/2

ОГРН 1122373002333

ИНН 2373002452

Телефон: + 7 8(861) 205-10-58

E-mail: office@ksp.group

Генеральный директор: Пастухов Георгий Олегович

1.3 Область применения

Областью применения настоящего обоснования безопасности (далее по тексту – ОБ ОПО) является опасный производственный объект – «Площадка товарного парка №2 Нижневартовского ГПЗ» АО «СибурТюменьГаз» рег. №А58-40551-0065 в части недостающих и отсутствующих требований в области промышленной безопасности (перечень недостающих требований в области ПБ приведен в п. 1.6 настоящего ОБ ОПО).

Разработка ОБ ОПО предусматривается в составе проектной документации – «Товарный парк №2. Реконструкция. Нижневартовский ГПЗ».

Разработка ОБ ОПО предусмотрена положениями п.4 ст. 3 Федерального закона №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» /1/.

Все разработанные решения (технические и организационные), описательная часть и т.д., изложенные в настоящей работе, относятся только к ОПО – «Площадка товарного парка №2 Нижневартовского ГПЗ» АО «СибурТюменьГаз» рег. №А58-40551-0065 (далее по тексту ТП-2).

В соответствии с требованиями п. 4 ст.3, а также п. 1 ст. 13 Федерального закона №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» /1/ ОБ ОПО подлежит экспертизе промышленной безопасности. Применение обоснования безопасности опасного производственного объекта без положительных заключений экспертизы промышленной безопасности такого обоснования и внесенных в него изменений (при их наличии) не допускается.

1.4 Термины и определения, принятые обозначения и сокращения

1.4.1 Термины и определения

В документации приняты следующие обозначения и сокращения:

Обозначение, сокращение	Расшифровка
Авария	разрушение сооружений и (или) технических устройств, применяемых на ОПО, неконтролируемые взрыв и (или) выброс опасных веществ /1/.
Анализ опасностей и работоспособности (АОР)	является качественным методом и предназначен для исследования опасностей отклонений технологических параметров (например, температуры, давления) и иных процедур (например, технического обслуживания) от регламентных режимов /9/.
Барьеры безопасности	технические и организационные меры безопасности /9/.
Безопасность	отсутствие недопустимого риска /25/.
Идентификация опасностей аварии	процесс выявления и признания того, что опасности аварий на опасном производственном объекте существуют, и определения их характеристик /12/.
Допустимый риск	риск, который в данной ситуации считается приемлемым при существующих общественных ценностях /25/.
Допустимый риск аварии	установленные либо полученные согласно формализованной установленной процедуре значения риска аварии на опасном производственном объекте, превышение которых характеризует угрозу возникновения аварии /9/.
Обоснование безопасности опасного производственного объекта	документ, содержащий сведения о результатах оценки риска аварии на опасном производственном объекте и связанной с ней угрозы, условия безопасной эксплуатации опасного производственного объекта, требования к эксплуатации, капитальному ремонту, консервации и ликвидации опасного производственного объекта /1/.
Обоснование безопасности	Обоснование безопасности опасного производственного объекта «Площадка товарного парка №2 Нижневартовского ГПЗ» АО «СибурТюменьГаз» рег. №А58-40551-0065.
Опасный производственный объект	предприятия, или их цехи, участки, площадки, а также иные производственные объекты, указанные в Приложении 1 к №116-ФЗ /1/.
Оценка риска аварии	процесс, используемый для определения вероятности (или частоты) и степени тяжести последствий реализации опасностей аварий для здоровья человека, имущества и (или) окружающей среды; оценка риска включает анализ вероятности (или частоты), анализ последствий и их сочетания /10/.
Промышленная безопасность опасных производственных объектов	состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий указанных аварий /1/.
Риск аварии	мера опасности, характеризующая возможность возникновения аварии на опасном производственном объекте и соответствующую ей тяжесть последствий /9/.

2023	Обоснование безопасности опасного производственного объекта «ПЛОЩАДКА ТОВАРНОГО ПАРКА №2 НИЖНЕВАРТОВСКОГО ГПЗ»	9
------	--	---

Обозначение, сокращение	Расшифровка
Ростехнадзор	Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору
Сценарий аварии	последовательность отдельных, логически связанных событий, обусловленных конкретным инициирующим (исходным) событием, приводящим к определенным последствиям аварии /12/.
Фоновый риск аварии	численное значение риска аварии на ОПО (или составной части ОПО), определенное с учетом статистики за последние 5 - 10 лет /9/.
Эскалация аварии	возникновение аварии на сооружении (технологической установке) с выбросом опасного вещества вследствие аварии на ином (соседнем) сооружении (технологической установке).

1.4.2 Обозначения и сокращения

В документации приняты следующие обозначения и сокращения:

Обозначение, сокращение	Расшифровка
АО	аварийный останов
АРМ	автоматизированное рабочее место
АСУТП	автоматизированная система управления технологическим процессом
ГГЭ	Федеральное автономное учреждение «Главное управление государственной экспертизы» (Главгосэкспертиза России)
ГФ	газовая фаза
ДВК	довзрывоопасная концентрация
ДПБ	Декларация промышленной безопасности опасного производственного объекта
ЖФ	жидкая фаза
КНС	канализационная насосная станция
КОР	количественная оценка риска аварий
МС	метеостанция
НКПР	нижний концентрационный предел распространения пламени
ОБ ОПО	обоснование безопасности опасного производственного объекта
ОВ	опасное вещество
ОПВБ	Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств
ОПО	опасный производственный объект
ОС	окружающая среда
ПАЗ	противоаварийная автоматическая защита
ПБ	промышленная безопасность
ПМЛА	план мероприятий по локализации и ликвидации аварий на опасных производственных объектах
РБ	руководство по безопасности
Ростехнадзор	Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору

2023	Обоснование безопасности опасного производственного объекта «ПЛОЩАДКА ТОВАРНОГО ПАРКА №2 НИЖНЕВАРТОВСКОГО ГПЗ»	10
------	--	----

РПЗ	расчетно-пояснительная записка к Декларации промышленной безопасности
РСУ	распределенная система управления
САО	система аварийного останова
СИЗ	средства индивидуальной защиты
СТУ	Специальные технические условия
СУГ	сжиженные углеводородные газы
ТВС	топливно-воздушная смесь
ТП	технологический процесс
ТП-2	площадка товарного парка №2 Нижневартовского ГПЗ
ТР	технологический регламент
ТР ТС	технологический регламент Таможенного союза
ТТ	технологический трубопровод
ТУ	Технические условия
УВ	углеводород
ФНП	федеральные нормы и правила
ФС	факельная система
ФУ	факельная установка
ШФЛУ	широкая фракция легких углеводородов
ХМАО	Ханты-Мансийский автономный округ
HAZOP	Hazard and Operability Analysis / анализ опасности и работоспособности

1.5 Описание опасного производственного объекта и условий его строительства и эксплуатации, в том числе общая характеристика технологических процессов и описание решений, направленных на обеспечение его безопасности

1.5.1 Описание опасного производственного объекта

ТП-2 предназначен для приема, учета, хранения и отгрузки широкой фракции легких углеводородов (ШФЛУ), вырабатываемой на Нижневартовском ГПЗ.

ОПО «Площадка товарного парка №2 Нижневартовского ГПЗ» относится к I классу опасности опасных производственных объектов.

Обзорный и генеральный планы ТП-2, а также технологическая схема, используемая при проведении анализа опасности отклонений параметров технологического процесса от регламентных (проектных) значений, приведены в Приложении 2 к настоящему ОБ ОПО.

1.5.2 Описание условий строительства и эксплуатации опасного производственного объекта

В административном отношении ТП-2 расположен в г. Нижневартовск, Ханты-Мансийского автономного округа - Югра, Тюменской области, район НВ ГПЗ.

В геоморфологическом отношении ТП-2 расположен в пределах зандровой равнины в центральной части Западно-Сибирской равнины, которая представляет собой плоскую слабонаклонную от Сибирских Увалов к долине р. Обь поверхность,

2023	Обоснование безопасности опасного производственного объекта «ПЛОЩАДКА ТОВАРНОГО ПАРКА №2 НИЖНЕВАРТОВСКОГО ГПЗ»	11
------	--	----

образованную в период приледникового стока и сложенную от поверхности песками, супесями и суглинками. Территория характеризуется пологостью рельефа со слабовыраженными речными долинами и широким развитием на междуречьях болотных и болотно-озерных комплексов. Для речной сети этой равнины характерно параллельно-древовидное направление речных долин. Прирусловые участки обычно хорошо дренированы.

По климатической зональности для строительства район работ относится к группе 1Д.

Климат территории суровый, континентальный. Зима холодная и длительная, продолжительность неблагоприятного периода составляет 8 месяцев. Абсолютный минимум температуры - минус 55°С. Лето теплое, но короткое, характерно значительное количество осадков. Район размещения объекта относится к зоне избыточного увлажнения.

Участок производства работ представляет собой территорию с густой сетью надземных и подземных коммуникаций.

Естественный рельеф нарушен в результате строительной деятельности.

Поверхность участка относительно ровная.

Объект расположен на не затапливаемой паводковыми водами территории.

На исследуемой территории опасные природные и техноприродные процессы не зафиксированы.

1.5.3 Общая характеристика технологических процессов

ШФЛУ в ТП-2 поступает по двум трубопроводам: DN300 от МАУ-2, 3, 4 с расходом не более 160 т/ч и DN250 от ТУ-4 с расходом не более 90 т/ч. Температура поступающей ШФЛУ не более 35°С.

Трубопроводы с ШФЛУ предварительно проходят через здание отключающих задвижек (ЗОЗ), в котором установлены узлы регулирования давления, КИПиА, электроприводная и ручная запорная арматура. ШФЛУ с МАУ-2,3,4 поступает с давлением до 2,5 МПа, с ТУ-4 с давлением до 3,75 МПа. Перед подачей в шаровые резервуары ТП-2, в ЗОЗ предусмотрены узлы редуцирования давления с поддержанием давления ШФЛУ не более 1,0МПа клапанами-регуляторами поз.Кр16.1 и Кр16.2 соответственно. Для защиты оборудования и трубопроводов от превращения давления выше допустимого на стороне низкого давления предусмотрены предохранительные клапаны СППК-2, СППК-3, рассчитанные на максимальные расходы ШФЛУ. Сброс ШФЛУ с предохранительных клапанов осуществляется в факельную систему ТП-2.

ШФЛУ представляет из себя смесь углеводородов, состоящую из пропана, бутанов, пентанов с примесями метана, этана и более тяжелых углеводородов С6 и выше. ШФЛУ хранится под избыточным давлением не более 1,0МПа в шаровых резервуарах Е-901/1...12.

Температура ШФЛУ с МАУ-2,3,4 контролируется с выводом показаний в операторную ТП-2. Для поддержания постоянного давления в межцеховом трубопроводе ШФЛУ с ТУ-4 предусмотрен клапан-регулятор давления поз.PV-925 «до себя».

Оперативный учет ШФЛУ, поступающего в ТП-2 осуществляется узлами учета товарного парка №1 (ТП-1).

В ЗОЗ трубопроводы подачи ШФЛУ разветвляются на три линии DN200 каждая с целью независимой подачи ШФЛУ в каждую группу шаровых резервуаров ТП-2: Е-901/1...4, Е-901/5...8 и Е-901/9...12. На каждой линии DN200 установлены дистанционно управляемые электроприводные задвижки 1а,2а,3а и 1г,2г,3г. Далее трубопроводы ШФЛУ с МАУ-2,3,4 и ТУ-4 объединяются и направляются в резервуары тремя отдельными потоками.

В каждой группе резервуаров размещено по 4-ре шаровых резервуара в едином обваловании, номинальный объем 600 м³ каждый.

Каждый шаровый резервуар подключен к следующим технологическим трубопроводам:

- ШФЛУ в Е-901/1...12 (DN200);
- ШФЛУ из Е-901/1...12 (DN200);
- ШФЛУ из Е-901/1...12 в насосную внутрипарковой перекачки НВП (DN200);
- Дренаж подтоварной воды из Е-901/1...12 в отстойник-дегазатор Е-908 (DN80);
- Отбензиненный газ в Е-901/1...12 (DN100);
- Газ от СППК-1/12 на факел (DN200);
- Газ из Е-901/1...12 на свечу (DN100);
- Газ из Е-901/1...12 на факел (DN100).

Все линии оснащены коренной запорной арматурой с ручным управлением внутри обвалования, в непосредственной близости от резервуаров, а так же дублирующей запорной арматурой с дистанционным управлением, управляемой системой ПАЗ, вне обвалования. С целью обеспечения технологического процесса налива, откачки и внутрипарковой перекачки ШФЛУ предусмотрена запорная арматура с дистанционным управлением по системе РСУ.

Для контроля и управления технологическими параметрами работы шаровых резервуаров, Е-901/1...12 оснащены следующими средствами автоматизации:

- прибором контроля текущего уровня жидкости;
- датчиками верхнего аварийного уровня;
- датчиками нижнего аварийного уровня;
- датчиками давления;
- датчиком температуры жидкости.

Распределение ШФЛУ по резервуарам Е-901/1...12 осуществляется дистанционным переключением оперативных запорных клапанов поз. Кз1...12.4, расположенных в узлах запорной арматуры распределительных гребенок вне обвалования резервуаров. Для предотвращения обратного тока ШФЛУ предусмотрены обратные клапаны.

Для защиты резервуаров Е-901/1...12 от переполнения на линиях подачи ШФЛУ предусмотрены пневмоприводные запорные клапаны поз. Кз1...12.1 установленные вне обвалования и управляемые системой ПАЗ.

При достижении уровня жидкости в резервуарах Е-901/1...12 верхнего предельного значения 7200 мм, что соответствует наполнению 460 м³ или 76%, подается предупредительная световая и звуковая сигнализация в операторной. При достижении верхнего предаварийного уровня 7750 мм, что соответствует наполнению 500 м³ или 83% срабатывают сигнализаторы верхнего уровня ПАЗ с закрытием пневмоприводных запорных клапанов поз.Кз1...12.1 и светозвуковой сигнализацией в операторной. Расчетное время заполнения резервуара от верхнего предельного до верхнего предаварийного уровня составляет не более 5 минут при максимальном расходе ШФЛУ, что достаточно для выполнения обслуживающим персоналом технологических операций по переключению резервуаров.

После заполнения резервуара ШФЛУ производится его отстаивание от подтоварной воды в течении 2...4 часов. В процессе отстаивания подтоварная вода собирается в нижней части резервуара и дренируется через незамерзающий донный клапан, установленный в днище резервуара. Сброс воды осуществляется в отстойник-дегазатор Е-908. Для визуального контроля дренируемой среды на линиях сброса подтоварной воды из резервуаров Е-901/1...12 установлены выносные камеры со встроенным смотровым стеклом и поплавком. Камера устроена таким образом, что при сливе подтоварной воды поплавков находится в верхнем положении, а при поступлении в дренажную линию ШФЛУ поплавков опускается и сигнализирует о необходимости закрытия донного клапана. Для предотвращения замерзания водной фазы днище шаровых резервуаров оборудовано наружным змеевиком с циркуляцией теплоносителя и тепловой изоляцией. Трубопроводы и запорная арматура подтоварной воды оборудованы электрообогревом с поддержанием положительной температуры среды и тепловой изоляцией.

Выдача товарного продукта из шаровых резервуаров ТП-2 осуществляется по соответствующим трубопроводам оснащенным пневмоприводными запорными клапанами с дистанционным управлением поз.Кз1...12.2а, предназначенными для управления технологическим процессом. Так же технологической схемой предусмотрена дублирующая запорная арматура с дистанционным управлением от системы ПАЗ поз.Кз1...12.2. Вся приводная запорная арматура размещается вне обвалования резервуаров. Далее трубопроводы вывода ШФЛУ из групп резервуаров объединяются в коллекторы DN200 и тремя потоками направляются в здание ЗОЗ.

Откачка ШФЛУ из резервуаров ТП-2 производится до минимального предельного нижнего уровня 2050 мм, что соответствует остатку 60 м³, при

достижении которого срабатывает предупредительная световая и звуковая сигнализация в операторной, после чего оператор останавливает отбор продукта из резервуара путем дистанционного перекрытия соответствующей запорной арматуры. В случае снижения уровня до нижнего предаварийного значения 1150 мм, что соответствует остатку 20,2 м³, срабатывают сигнализаторы нижнего уровня ПАЗ с последующим закрытием запорных клапанов поз.Кз1...12.2, Кз1...12.3 на линиях отбора продукта. При открытом положении Кз1...12.2 происходит останов с запретом на пуск насосов Н-1,3,5 в ТП-1, а при открытом положении Кз1...12.3 останов с запретом на пуск насосов внутрипарковой перекачки Н-6/1 (Н-6/2).

В здании отключающих задвижек на трубопроводах ШФЛУ DN200 поступающих от трех групп резервуаров установлены дистанционно управляемые электроприводные задвижки №1,2,3, после которых линии объединяются в коллектор DN400 и далее ШФЛУ направляется на прием насосов Н-1/1,3,5 товарного парка №1 для дальнейшей подачи в магистральный продуктопровод. Температура откачиваемой ШФЛУ контролируется с выводом показаний в операторную, давление контролируется манометром. Коммерческий учет ШФЛУ поступающей с ТП-2 производится в ТП-1.

Все резервуары ТП-2 соединены системой газоуравнительных линий, давление в которой поддерживается автоматически системой регулирующих клапанов. При наполнении или откачке любого из резервуаров газовая фаза перераспределяется между остальными резервуарами. Давление в газоуравнительной системе контролируется с вводом показаний в операторную. Подача отбензиненного газа осуществляется за счет открытия клапана-регулятора поз. PV-801. В случае повышения давления выше 1,0МПа осуществляется сброс избыточного давления в факельную систему ТП-2 за счет открытия клапанов-регуляторов поз. PV-802/1,2. При отклонениях давления в газоуравнительной системе от регламентных значений предусмотрена звуковая и световая сигнализация в операторной.

Для отключения резервуаров от газоуравнительной системы предусмотрены дистанционные запорные клапаны поз.Кз1...12.5 и коренная запорная арматура с ручным управлением. Так же имеется возможность отключения всей группы резервуаров от газоуравнительной системы с помощью электроприводных задвижек поз. 1б, 2б, 3б установленных в ЗОЗ.

Для продувки шаровых резервуаров предусмотрена возможность подачи инертного газа (азота) в отдельные группы резервуаров по линиям отбензиненного газа. С целью предотвращения попадания отбензиненного газа в систему азотопроводов предусмотрен обратный клапан.

Давление в шаровых резервуарах Е-901/1...12 контролируется с выводом показаний в операторную, при достижении предельных значений 0,55 и 1,05 МПа срабатывает световая и звуковая сигнализация. При достижении предаварийных значений давления в резервуарах 0,5 и 1,15 МПа системой ПАЗ подается светозвуковая сигнализация и реализуется следующая логика управления:

а) при 0,5 МПа:

- останов с запретом пуска насосов Н-1,3,5 ТП-1 при открытом положении запорного клапана на линии подачи ШФЛУ в ТП-1 поз. Кз1...12.2;
- останов с запретом пуска насосов Н-6/1,2 ТП-2 при открытом положении запорного клапана на линии подачи ШФЛУ на прием насосов внутриварковой перекачки поз.Кз1...12.3;
- закрытие запорного клапана поз.Кз1...12.2;
- открытие запорного клапана на линии подачи отбензиненного газа в резервуар поз.Кз1...12.5;

б) при 1,15 МПа:

- закрытие запорного клапана на линии подачи ШФЛУ в резервуар поз.Кз1...12.1;
- открытие запорного клапана на линии сброса газов и паров из резервуара на факел поз.Кз1...12.6, при снижении давления до 1,10 МПа – закрытие клапана.

Защита резервуаров ТП-2 от превышения давления сверх допустимых значений обеспечивается установленными предохранительными клапанами поз.СППК-1/1...12. Для ревизии предохранительных клапанов без вывода резервуара из эксплуатации, последние оснащены запорной арматурой и переключающими устройствами, предотвращающими одновременное их закрытие.

В случае аварии на одном из резервуаров ТП-2 предусмотрена откачка ШФЛУ из аварийного резервуара в порожний резервуар, который находится в постоянной готовности. Для равномерной выработки ресурса и в зависимости от производственных задач порожний резервуар для приема ШФЛУ в случае аварии назначается руководством ОПО по письменному распоряжению. Для внутриварковой перекачки аварийного резервуара и проведения технологических перекачек предусмотрена насосная внутриварковой перекачки (НВП). НВП состоит из двух центробежных насосов поз. Н-6/1,2 (1 раб., 1 рез.). Насосная выполнена в открытом исполнении под навесом. Пол в насосной выполнен обогреваемым, герметичным, со сбором стоков в промливневую канализацию. На всасывающих линиях насосов Н-6/1,2 установлены электроприводные задвижки Аз16.1, Аз16.3 и сетчатые фильтры, на выкидных линиях - обратные клапаны и электроприводные задвижки Аз16.2, Аз16.4.

В НВП выполнена закрытая система дренажа с насосов и фильтров в подземную емкость Е-907.

Пуск насосов Н-6/1,2 осуществляется как дистанционно так и по месту. Насосы находятся в состоянии готовности к пуску, предварительно заполненные перекачиваемой жидкостью. После пуска насоса, производится выдержка для набора давления до 1,4 МПа, после чего автоматически производится открытие задвижек Аз16.2, Аз16.4 и перекачка ШФЛУ в порожний резервуар. Для защиты насоса от срыва подачи на приеме насосов установлены датчики давления с настройкой

отключения насосов по давлению ниже 0,5 МПа. Также на выходе ШФЛУ из НВП предусмотрен расходомер. При снижении расхода до 50 м³/ч подается световой и звуковой сигнал в операторную. При отсутствии потока в течении 2 минут после запуска насоса происходит его отключения и запуск резервного. Для защиты насосов от «сухого хода» на всасывающих линиях Н-6/1 и Н-6/2 предусмотрены датчики наличия жидкости. На случай пожара в насосной на всасывающем и нагнетательном коллекторах предусмотрены электроприводные задвижки Аз16.5, Аз16.6 на расстоянии от границы насосной не менее 5 м, но не более 50 м. На нагнетательных трубопроводах насосов Н-6/1,2 предусмотрены линии для стравливания газов и паров в факельную систему и на свечу.

Предусмотренный проектной документацией алгоритм аварийного опорожнения резервуаров включает последовательность следующих технологических операций:

- после обнаружения аварийного резервуара производится отключение всей группы от линий наполнения и слива ШФЛУ запорными клапанами поз.Кз1...12.1 и Кз1...12.2;
- открытие запорного клапана поз.Кз.1...12.3 на линии подачи ШФЛУ от резервуаров Е-901/1...12 в НВП;
- открытие запорного клапана поз.Кз1...12.5 на линии подачи отбензиненного газа в резервуар;
- открытие запорного клапана поз.Кз1...12.4 на порожнем резервуаре другой группы для приема продукта из аварийного резервуара;
- запуск насоса Н-6/1 (Н-6/2) и набор давления;
- открытие электроприводной задвижки Аз16.2 (Аз16.4);
- откачка аварийного резервуара.

После откачки продукта из аварийного резервуара до минимального аварийного уровня происходит отключение насоса Н-6/1 (Н-6/2). Оставшийся продукт сливается в подземную емкость Е-907.

Для приема остатков ШФЛУ из шаровых резервуаров предусмотрена подземная дренажная емкость Е-907 номинальным объемом 25м³.

Дренажная емкость Е-907 оснащена приборами для контроля параметров работы:

- датчик контроля уровня;
- датчик аварийного верхнего и нижнего уровня;
- датчик давления.

Для защиты от переполнения при достижении аварийного верхнего уровня по сигналу датчика аварийного уровня происходит закрытие клапанов поз.Кз14.2 на линии сброса газа на факел.

Опорожнение емкости Е-907 производится в линию некондиции и далее по трубопроводу ШФЛУ в шаровые резервуары Е-901/1...12 методом перекачивания. Опорожнение подземной емкости Е-907 производится только после того, как будут закрыты задвижка с ручным управлением на линии входа продукта в емкость и запорный клапан поз.Кз14.2 на линии сброса паров на факел и открыта арматура на линии подачи ШФЛУ в один из резервуаров Е-901/1...12, а так же открыта арматура на линии подачи отбензиненного газа в Е-907. В процессе опорожнения емкости при достижении минимального предельного уровня 350 мм светозвуковая сигнализация в операторной, а при дальнейшем снижении до минимального аварийного уровня 300 мм закрывается клапан поз.Кз14.3 на линии откачки ШФЛУ с сигнализацией в операторной.

Для защиты емкости Е-907 от превышения давления выше допустимого предусмотрен предохранительный клапан поз.СППК-14 со сбросом газов и паров в факельный коллектор ТП-2. С целью предотвращения обратного тока жидкой фазы по линии откачки емкости Е-907 предусмотрен обратный клапан.

В процессе отстаивания ШФЛУ производится периодическое дренирование подтоварной воды с шаровых резервуаров за счет открытия ручной запорной арматуры в отстойник-дегазатор воды Е-908 номинальным объемом 4,5 м³.

Емкость Е-908 оснащена следующими датчиками контроля параметров работы:

- датчик уровня;
- датчик аварийного верхнего и нижнего уровня;
- датчик межфазного уровня;
- датчик давления;
- датчик максимального аварийного давления;
- датчик температуры.

Отстойник-дегазатор воды Е-908 предназначен для разгазирования подтоварной воды и разделения на жидкие углеводороды и подтоварную воду. В процессе разгазирования выделяется растворенный углеводородный газ, который направляется на свечу рассеивания. Отделившаяся подтоварная вода скапливается в сборном стакане емкости. Для интенсификации процесса разгазирования и исключения замерзания водной фазы сборный стакан емкости Е-908 оснащен обогревом и тепловой изоляцией. В качестве теплоносителя используется незамерзающая жидкость, раствор этиленгликоля. Предусмотрена световая и звуковая сигнализация при снижении температуры жидкости до 5°С и повышении до 30°С.

Дегазированная вода периодически сливается в подземный канализационный резервуар номинальным объемом 200 м³, откуда насосами КНС во взрывозащищенном исполнении откачивается на канализационные очистные сооружения предприятия. Отбор воды производится с нижней части стакана емкости Е-908.

При накоплении жидких углеводородов в емкости Е-908 производится их слив самотеком в подземную емкость для сбора конденсата Е-902 за счет открытия ручной запорной арматуры.

При достижении предельного максимального уровня жидкости 1000 мм в емкости Е-908 подается световая и звуковая сигнализация в операторной, при дальнейшем повышении уровня до предаварийного значения 1100 мм производится автоматическое закрытие запорного клапана поз.Кз15.1 установленного на линии поступления подтоварной воды из шаровых резервуаров в емкость Е-908 и производится её дальнейшее опорожнение. При минимальном уровне 200 мм в емкости Е-908 подается световая и звуковая сигнализация в операторную, при дальнейшем снижении до предаварийного значения 100 мм предусмотрено автоматическое закрытие запорного клапа поз.15.2 установленного на линии сброса водной фазы из Е-908 в сети производственной канализации. Для предотвращения попадания жидких углеводородов в сети производственной канализации предусмотрено автоматическое закрытие запорного клапана поз.Кз15.2 по минимальному предаварийному уровню раздела фаз 100 мм.

При повышении давления в емкости Е-908 до предельных значений до 0,05 и 0,10 МПа подается световой и звуковой сигнал в операторной, при дальнейшем повышении давления до 0,15 МПа происходит автоматическое закрытие запорных клапанов поз.Кз15.1 и 15.2.

Для защиты емкости Е-908 от превышения давления выше допустимых значений предусмотрен предохранительный клапан СППК-15 со сбросом углеводородных газов и паров в факельный коллектор ТП-2.

Для сброса давления с шаровых резервуаров предусмотрена система факельных трубопроводов, все сбросы на факел проходят через факельный сепаратор С-902 с постоянным отводом жидкости, где из углеводородных газов и паров улавливается капельная жидкость и далее сбросы направляются в общезаводскую факельную систему на утилизацию. Предусмотрена световая и звуковая сигнализация предельного уровня жидкости при значении 250 мм в сепараторе С-902. Жидкость из сепаратора С-902 самотеком стекает в подземную емкость сбора конденсата Е-904. Для свободного стока жидкости из С-902 в Е-904 предусмотрена газоуравнительная линия.

В емкости сбора конденсата Е-904 предусмотрен контроль уровня, а при достижении предельного верхнего значения 1563 мм срабатывает световая и звуковая сигнализация в операторной с включением логики автоматического опорожнения Е-904 от жидкой фазы. Опорожнение Е-904 включает в себя следующие технологические операции: закрытие запорных клапанов на линиях слива конденсата с С-902 поз.Кз13.1 и на газоуравнительной линии поз.Кз13.4 с последующим открытием запорных клапанов на линии отбензиненного газа поз.Кз13.3 и на линии откачки конденсата поз.Кз13.2. Конденсат из Е-904 по линии некондиции ШФЛУ сбрасывается в шаровые резервуары ТП-2. По окончании опорожнения и снижении уровня жидкости в емкости Е-904 до значения 350 мм система возвращается в

исходное состояние приема конденсата из сепаратора С-902. Для защиты емкости Е-904 от превышения давления выше допустимых значений предусмотрен предохранительный клапан СППК-10 со сбросом углеводородных газов и паров в факельный коллектор ТП-2.

Для продувки технологического оборудования ТП-2 инертным газом, а также сброса выделившегося из подтоварной воды углеводородного газа в Е-908 предусмотрена свеча рассеивания. Все сбросы на свечу предварительно проходят сепаратор С-901 с постоянным отводом жидкости, где происходит отделение капельной жидкости и далее сбросы направляются на свечу. Высота свечи рассеивания принята 30 м. Уловленная жидкость из сепаратора С-901 самотеком сливается в подземную ёмкость Е-902. При повышении уровня жидкости в С-901 предусмотрена световая и звуковая сигнализация в операторной при значении 250 мм.

В подземной ёмкости Е-902 предусмотрен контроль уровня жидкости, при повышении до 1600 мм срабатывает световая и звуковая сигнализация в операторной. Опорожнение емкости Е-902 осуществляется методом передавливанием жидкой фазы по линии некондиции в шаровые резервуары ТП-2. Для защиты емкости Е-902 от превышения давления выше допустимых значений предусмотрен предохранительный клапан СППК-9 со сбросом углеводородных газов и паров в факельный коллектор ТП-2.

Опорожнение подземного емкостного оборудования Е-902, Е-904 и Е-907 от углеводородного конденсата (остатков ШФЛУ) осуществляется методом передавливания азотом в один из резервуаров ТП-2. Для этого дистанционно закрывается запорная арматура на линиях поступления жидкости в емкость и сброса паров из нее в факельный коллектор. Осуществляется набор давления за счет подачи азота в емкость. Принимающий резервуар выбирается с наименьшим уровнем ШФЛУ, перед приемом остатков ШФЛУ он отключается от газоуравнительной линии дистанционным закрытием крана поз.Кз1...12.5. Далее производится плавный сброс давления с резервуара до значения при котором не начнет снижаться уровень жидкости в опорожняемой емкости. При достижении минимального уровня в емкости перекрывается линия подачи ШФЛУ в резервуар, а емкость и резервуар путем переключения запорной арматуры возвращаются в исходное положение.

Для исключения образования взрывоопасной смеси предусмотрена подача продувочного газа в начало факельного коллектора ТП-2. Для продувки используется отбензиненный газ. Заданный расход продувочного газа обеспечивается регулирующим клапаном поз.Кр17.1. В случае прекращения подачи продувочного газа предусмотрена автоматическая подача резервного газа (азота) за счет открытия запорного клапана поз.Кз17.2. Давление в линии азота на продувку факельного коллектора поддерживается редуцирующим устройством РД1.

Защита технологических трубопроводов от превышения давления выше расчетного в результате теплового расширения жидкости обеспечивается установкой перепускных предохранительных клапанов. Входящие и выходящие трубопроводы

перепускных предохранительных клапанов оснащены ручной запорной арматурой опломбированной в открытом состоянии.

На всех площадках выполнена система контроля загазованности, с выводом сигнализации в операторную и по месту. При загазованности 50% от НКПР предусмотрены блокировки направленные на предотвращение возникновения аварийных ситуаций.

Для управления пневмприводной арматурой на ТП-2 осуществляется подача воздуха КИП по межцеховому трубопроводу. Часовой запас воздуха КИП обеспечивается ресивером Е-903. Осуществляется контроль давления воздуха КИП с отображением показаний в операторной, при снижении давления до 0,25 МПа подается световая и звуковая сигнализация.

На территории товарного парка №2 выполнена стационарная сеть паропроводов и азотопроводов для технологических нужд, с контролем давления по месту. В местах подключения линий азота к стационарным трубопроводам свечи рассеивания, ЗОЗ и емкостей Е-902, Е-904 и Е-907 для технологических нужд предусмотрена установка манометра, запорной арматуры и обратного клапана.

В целях максимального снижения выбросов в окружающую среду взрывопожароопасных веществ при аварийной разгерметизации технологической системы на трубопроводах ввода в ТП-2 и вывода из ТП-2 диаметром более 20 мм для ШФЛУ предусмотрена запорная арматура электроприводом Аз20,21,22,23.

1.5.4 Описание решений, направленных на обеспечение безопасности опасного производственного объекта

Описание решений, направленных на обеспечение безопасности опасного производственного объекта приведено ниже (см. раздел 3 настоящего ОБ ОПО).

1.6 Перечень отступлений от требований федеральных норм и правил в области промышленной безопасности, содержащий обоснование их необходимости, либо недостающие и (или) отсутствующие требования промышленной безопасности для данного опасного производственного объекта

Перечень недостающих требований ПБ приведен ниже в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень недостающих требований ПБ

№ п/п	Нормативный документ (ФНП)	Положение документа (требование ПБ)	Отступление от требований ПБ (ФНП) с обоснованием его необходимости или недостающее (отсутствующее) требование ПБ
1	ФНП ОПВБ /5/	Приложение 3, п. 3.2. «В случае невыполнения условия (22) для обоснования взрывоустойчивости следует использовать результаты количественного анализа риска взрыва и критерий, согласно которому частота разрушения здания R_p в течение года не должна превышать допустимую величину $R_{доп}$: $R_p < R_{доп}$ (23) Величина $R_{доп}$ обосновывается в проектной документации или принимается согласно нормативным методическим документам».	Определены новые (недостающие) требования ПБ (уточнение требований п. 3.2. Приложения 3 ФНП ОПВБ /5/) в части установления критериев допустимого риска разрушения зданий при воздействии ударной волны и риска гибели людей. Обоснование необходимости введения новых (недостающих) требований ПБ приведено в п. 1.6.1 настоящего ОБ ОПО.
2	ФНП ОПВБ /5/	п. 40. «При наличии жидкой фазы в газовом потоке на линиях сброса газов должны предусматриваться устройства, исключающие ее унос».	Определены новые (недостающие) требования ПБ (уточнение требований п. 40 ФНП ОПВБ /5/) в части возможности постоянного отвода ЖФ из факельного сепаратора самотеком. Обоснование необходимости введения новых (недостающих) требований ПБ приведено в п. 1.6.2 настоящего ОБ ОПО.
3	ФНП ОПВБ /5/	п. 37. «При проектировании технологических схем для новых производств для аварийного освобождения технологических блоков от обращающихся продуктов должно учитываться оборудование технологических установок или специальные системы аварийного освобождения. Специальные системы аварийного освобождения должны находиться в постоянной готовности:	Определены новые (недостающие) требования ПБ (уточнение требований п. 37 ФНП ОПВБ /5/) в части возможности откачки ШФЛУ из аварийного резервуара в порожний резервуар, находящийся в одной группе с аварийным. Обоснование необходимости введения новых (недостающих) требований ПБ приведено в п. 1.6.3 настоящего ОБ ОПО.

№ п/п	Нормативный документ (ФНП)	Положение документа (требование ПБ)	Отступление от требований ПБ (ФНП) с обоснованием его необходимости или недостающее (отсутствующее) требование ПБ
		<ul style="list-style-type: none"> – исключать образование взрывоопасных смесей как в самих системах, так и в окружающей их атмосфере, а также развитие аварий; – обеспечивать минимально возможное время освобождения; – оснащаться средствами контроля и управления. <p>Специальные системы аварийного освобождения не должны использоваться для других целей.</p> <p>Вместимость системы аварийного освобождения (специальной или в виде оборудования технологических установок, предназначенного для аварийного освобождения технологических блоков) рассчитывается на прием продуктов в количествах, определяемых условиями безопасной остановки технологического процесса».</p>	

Ниже в пп. 1.6.1...1.6.3 приведено обоснование необходимости введения недостающих требований ПБ.

1.6.1 Новые (недостающие) требования промышленной безопасности (уточнение требований п. 3.2 Приложения 3 ФНП ОПВБ /5/) в части установления критериев допустимого риска разрушения зданий при воздействии ударной волны и риска гибели людей

1.6.1.1 Обоснование необходимости новых (недостающих) требований ПБ

Обеспечение безопасности строящихся зданий и сооружений осуществляется в соответствии с Федеральным законом от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» /3/. Общие требования безопасности зданий и сооружений изложены в главе 2 указанного закона.

Статьей 8 указанного закона определены требования пожарной безопасности, согласно которым здание или сооружение должно быть спроектировано и построено таким образом, чтобы в процессе эксплуатации здания или сооружения исключалась возможность возникновения пожара, обеспечивалось предотвращение или ограничение опасности задымления здания или сооружения при пожаре и воздействия опасных факторов пожара на людей и имущество.

Статьей 9 указанного закона определены требования безопасности при техногенных воздействиях (в т.ч. от взрыва), согласно которым здание или сооружение на территории, на которой возможно проявление опасных природных процессов и явлений и (или) техногенных воздействий, должно быть спроектировано и построено таким образом, чтобы в процессе эксплуатации здания или сооружения опасные природные процессы и явления и (или) техногенные воздействия не вызывали обрушений зданий и сооружений и (или) иных событий, создающих угрозу причинения вреда жизни или здоровью людей, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни и здоровью животных и растений.

Статья 15, п.5,6 требует, чтобы «проектные значения параметров и другие проектные характеристики здания или сооружения, а также проектируемые мероприятия по обеспечению его безопасности должны быть установлены таким образом, чтобы в процессе строительства и эксплуатации здание или сооружение было безопасным ...»

Таким образом, для обеспечения безопасности при эксплуатации зданий и сооружений необходимо учитывать не только мероприятия, исключающие возникновение пожаров в зданиях и сооружениях (пожарная безопасность), но и учитывать при размещении зданий и сооружений возможное негативное внешнее техногенное воздействие в виде аварийного взрыва.

В развитие 384-ФЗ /3/ разработан СП 296.1325800.2017 «Здания и сооружения. Особые воздействия» /26/:

- п. 4.6 «Особые воздействия на сооружения опасных производственных объектов ... устанавливаются федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности»;
- п. 5.12 «для сооружений класса КС-3 допускается разрабатывать конструктивные решения с учетом оценки риска, анализа последствий...».

В целях внедрения риск-ориентированного подхода к обеспечению промышленной безопасности в ФНП ОПВБ /5/ включен ряд требований о проведении анализа риска (пп. 5, 179, 207, Приложения 1 и 3).

В приложении 3 ФНП ОПВБ /5/ указано, что в целях обоснования безопасного размещения установок, зданий, сооружений на территории взрывоопасного производственного объекта следует проанализировать риск взрыва.

В соответствии с требованиями п. 344 ФНП ОПВБ /5/ «Для вновь проектируемых взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектов должны быть выполнены следующие требования:

- обеспечена защита персонала, постоянно находящегося в помещении управления (операторные), административных и других зданиях, в которых предусмотрено постоянное пребывание людей, от воздействия ударной волны (травмирования) при возможных аварийных взрывах на технологических объектах с учетом зон разрушения, а также от термического воздействия;
- обеспечено бесперебойное функционирование автоматизированных систем контроля, управления, ПАЗ для перевода технологических процессов в безопасное состояние и аварийного останова технологических объектов.

Взрывоустойчивость строительных конструкций зданий регулируется требованиями законодательства о градостроительной деятельности и нормативными техническими документами».

Согласно РБ /12/: «Взрывоустойчивость - свойство зданий и сооружений сохранять с заданной вероятностью устойчивость к взрывам от аварий на опасном производственном объекте».

В соответствии с требованиями п. 3.1, п. 3.2 Приложения 3 ФНП ОПВБ /5/ взрывоустойчивость здания при внешнем взрыве обеспечивается:

- если выполняется условие, при котором здание находится вне возможных зон действия падающей ударной волны с амплитудой давления на фронте, превышающей предельное давление, на которое рассчитано здание (п. 3.1. Приложения 3);
- в случае невыполнения вышеуказанного условия (п. 3.1. Приложения 3) для обоснования взрывоустойчивости следует использовать результаты количественного анализа риска взрыва и критерий, согласно которому частота разрушения здания в течение года не должна превышать допустимую величину, которая обосновывается в проектной документации или принимается согласно нормативным методическим документам (п. 3.2 Приложения 3).

Согласно разъяснениям Ростехнадзора (письма исх. № 14-00-07/2423/1 от 14.12.2016 и исх. № 00-06-05/1215 от 24.06.2016), публикации разработчиков ФНП ОПВБ /34/ и общепринятым требованиям к анализу риска /9, 10, 16, 17, 27/ условие п. 3.1. Приложения 3 ФНП ОПВБ /5/ предназначено для расчета последствий аварии с наиболее тяжелыми последствиями, в том числе для предварительной оценки риска, позволяющей в случае выполнения этого условия не проводить количественный анализ риска взрыва для обоснования защищенности персонала, находящегося в таких зданиях (если это не предусмотрено иными требованиями).

Невыполнение условия п. 3.1. Приложения 3 ФНП ОПВБ /5/, фактически означающего требование «нулевого» риска /34/, связано с ограниченностью территории ОПО и экономической нецелесообразностью реализации проекта при строительстве зданий бункерного типа.

Существующие требования ПБ предусматривают возможность обоснования взрывоустойчивости с использованием количественного анализа риска, однако критерии приемлемого риска не установлены.

Соответственно возникла необходимость введения новых (недостающих) требований ПБ (уточнение требований п. 3.2. Приложения 3 ФНП ОПВБ /5/) в части установления критериев допустимого риска разрушения зданий с постоянным пребыванием персонала, зданий с помещениями управления (операторные), а также зданий (либо отдельных помещений этих зданий) в которых расположено оборудование, обеспечивающее бесперебойное функционирование автоматизированных систем контроля, управления, ПАЗ для перевода технологических процессов в безопасное состояние и аварийного останова технологических объектов (аппаратные) при воздействии ударной волны и риска гибели людей.

1.6.1.2 Перечень новых (недостающих) требований ПБ

В целях защиты персонала и обеспечения возможности перевода технологического процесса в безопасное состояние при инцидентах и авариях должны быть выполнены следующие условия:

- Размещение зданий, сооружений и технологических установок должно определяться на основе результатов инженерных изысканий, анализа опасностей и оценки риска аварий с учетом требований промышленной и пожарной безопасности.
- Минимальные допустимые расстояния между зданиями, сооружениями и технологическими установками должны обеспечивать выполнение следующих критериев:
 - а) частота разрушения зданий с постоянным пребыванием персонала, зданий с помещениями управления (операторные), а также зданий (либо отдельных помещений этих зданий) в которых расположено оборудование, обеспечивающее бесперебойное функционирование

автоматизированных систем контроля, управления, ПАЗ для перевода технологических процессов в безопасное состояние и аварийного останова технологических объектов (аппаратные), с потерей несущей способности их конструкции или пригодности к дальнейшей эксплуатации не должна превышать 10^{-4} год⁻¹;

- b) индивидуальный риск гибели людей на территории ОПО «Площадка товарного парка №2 Нижневартковского ГПЗ» и на территории иных ОПО технологически связанных с ОПО «Площадка товарного парка №2 Нижневартковского ГПЗ» не должен превышать 10^{-4} год⁻¹;
- c) максимальный индивидуальный риск для работников соседних предприятий (не связанных технологически с ОПО «Площадка товарного парка №2 Нижневартковского ГПЗ»), иных физических лиц в населенном пункте или на транспортных коммуникациях (авто и железные дороги) не должен превышать 10^{-6} год⁻¹;
- d) частота аварии с гибелью не менее 10 человек (социальный риск) из числа работников ОПО «Площадка товарного парка №2 Нижневартковского ГПЗ» и иных ОПО технологически связанных с ОПО «Площадка товарного парка №2 Нижневартковского ГПЗ» не должен превышать 5×10^{-5} год⁻¹;
- e) частота аварии с гибелью не менее 10 человек (социальный риск) из числа работников соседних предприятий не связанных технологически с ОПО «Площадка товарного парка №2 Нижневартковского ГПЗ», иных физических лиц в населенном пункте или на транспортных коммуникациях (авто и железные дороги), не должна превышать величину 10^{-5} год⁻¹.

Результаты количественной оценки риска, подтверждающие выполнение установленных критериев допустимого (приемлемого) риска должны быть приведены в ДПБ.

1.6.1.3 Обоснование возможности применения новых (недостающих) требований ПБ

Новые (недостающие) требования с использованием вероятностных критериев разрушений зданий, сооружений и гибели людей установлены на основе анализа зарубежного и отечественного опыта количественной оценки риска, в том числе разработки ДПБ ОПО, СТУ, ОБ ОПО, а также критериев, установленных в требованиях пожарной безопасности /2, 18/ и предупреждению чрезвычайных ситуаций /23, 24/.

Данный подход допускается РБ /12/, в соответствии с п. 12 которого рекомендуемая величина допустимой частоты воздействия взрыва на здание ($R_{\text{доп}}$) не должна превышать 10^{-4} год⁻¹.

Результаты расчетов, обосновывающие минимальные расстояния между зданиями и сооружениями на территории ТП-2 с учетом установленных в ОБ ОПО допустимых критериев риска, отражены в ОБ ОПО и Отчете КОР /31/.

1.6.2 Новые (недостающие) требования промышленной безопасности в части возможности постоянного отвода ЖФ из факельного сепаратора самотеком

1.6.2.1 Обоснование необходимости новых (недостающих) требований ПБ

В соответствии с требованиями п. 40 ФНП ОПВБ /5/ «При наличии жидкой фазы в газовом потоке на линиях сброса газов должны предусматриваться устройства, исключаящие ее унос». Но ФНП ОПВБ /5/ не предъявляет требования к способам удаления ЖФ из устройств, исключаящих ее унос, в том числе из факельных сепараторов.

Вместе с тем в соответствии с рекомендациями п.88 РБ /15/: «Жидкости из сепаратора откачивают насосами с автоматическим включением по уровню жидкости в сепараторе с учетом безопасной эксплуатации факельных систем. Рекомендуется удалять жидкости испарением, с использованием наружного обогрева, при сбросе в факельную систему СУГ, имеющих температуру кипения при нормальном давлении 243,15 К (минус 30°С) и ниже (пропан, пропилен и др.), с учетом исключения повышения давления в емкости выше расчетного».

На ТП-2 предусмотрен постоянный отвод ЖФ из факельного сепаратора С-902 самотеком по трубопроводу диаметром DN100 через «нормально открытый» запорный клапан Кз13.1 в емкость сбора конденсата.

В связи с вышеизложенным возникла необходимость уточнения требований п. 40 ФНП ОПВБ /5/ в части возможности постоянного отвода ЖФ из факельного сепаратора С-902 самотеком.

1.6.2.2 Перечень новых (недостающих) требований ПБ

Допускается постоянный отвод ЖФ из факельного сепаратора самотеком при условии выполнения новых (недостающих) требований ПБ:

- должен быть обеспечен свободный сток ЖФ из факельного сепаратора в емкость сбора конденсата;
- объем факельного сепаратора должен обеспечивать прием максимально возможного объема ЖФ, образующейся в случае отказа клапана на линии слива конденсата;
- для предотвращения образования взрывоопасной смеси в факельном сепараторе должна осуществляться непрерывная подача продувочного газа в начало факельного коллектора;
- скорость удаления ЖФ из сепаратора должна быть достаточной для поддержания уровня ЖФ в пределах проектных значений при максимальном сбросе;
- должна быть предусмотрена индикация состояния запорного клапана на линии слива ЖФ из факельного сепаратора в емкость сбора конденсата;
- должна быть предусмотрена сигнализация (предупредительная и предаварийная) опасного увеличения уровня ЖФ в факельном сепараторе, уставки

сигнализации должны быть определены проектом с учетом обеспечения надежной сепарации сбрасываемых потоков и предотвращения попадания ЖФ в факельный коллектор; в ТР и рабочих инструкциях должны быть отражены действия персонала при срабатывании данной сигнализации.

1.6.2.3 Обоснование возможности применения новых (недостающих) требований ПБ

Возможность применения новых (недостающих) требований ПБ в части постоянного отвода ЖФ из факельного сепаратора самотеком обоснована результатами качественной оценки риска возможной аварии на ОПО (раздел 2 настоящего ОБ ОПО), что допускается п. 15 ФНП /4/.

1.6.3 **Новые (недостающие) требования ПБ (уточнение требований п. 37 ФНП ОПВБ /5/) в части возможности откачки ШФЛУ из аварийного резервуара в порожний резервуар, находящийся в одной группе с аварийным**

1.6.3.1 Обоснование необходимости новых (недостающих) требований ПБ

В соответствии с пунктом 37 ФНП ОПВБ /7/ «При проектировании технологических схем для новых производств для аварийного освобождения технологических блоков от обращающихся продуктов должно учитываться оборудование технологических установок или специальные системы аварийного освобождения. Специальные системы аварийного освобождения должны находиться в постоянной готовности:

- исключать образование взрывоопасных смесей как в самих системах, так и в окружающей их атмосфере, а также развитие аварий;
- обеспечивать минимально возможное время освобождения;
- оснащаться средствами контроля и управления.

Специальные системы аварийного освобождения не должны использоваться для других целей.

Вместимость системы аварийного освобождения (специальной или в виде оборудования технологических установок, предназначенного для аварийного освобождения технологических блоков) рассчитывается на прием продуктов в количествах, определяемых условиями безопасной остановки технологического процесса.»

Вместе с тем в соответствии с рекомендациями РБ /15/:

- п.34 «Резервуары, предназначенные для приема продуктов при авариях химико-технологических систем, блоков и объектов (резервуаров) склада, рекомендуют размещать в отдельной группе. Указанные резервуары рекомендовано держать в постоянной готовности к приему продуктов в аварийных ситуациях.»

- п.68 «Для складов рекомендуют предусматривать возможность аварийного освобождения резервуаров от продуктов. Коммуникации склада обеспечивают возможность перекачки продукта в случае аварии из резервуаров одной группы в резервуары другой группы, а при наличии на складе одной группы - из резервуара в резервуар, а также аварийные стравливания паров (газов) из резервуаров на факельную систему. Для аварийного освобождения резервуаров применяют запорную арматуру с дистанционным управлением из мест, доступных для обслуживания в аварийных ситуациях, по месту установки и из помещения управления. При отсутствии возможности перекачки продукта в случае аварии из одного складского резервуара в другой в проектной документации рекомендуют предусматривать аварийные емкости для приема продукта из складских резервуаров. Вместимость аварийных емкостей в общей вместимости склада не учитывают.»

В случае аварии на одном из резервуаров ТП-2 предусмотрена откачка ШФЛУ из аварийного резервуара в порожний резервуар, находящийся в состоянии полной готовности. Для равномерной выработки ресурса и в зависимости от производственных задач порожний резервуар (один из 12 резервуаров ТП-2) для приема ШФЛУ в случае аварии назначается руководством ОПО.

Для внутрипарковой перекачки аварийного резервуара и проведения технологических перекачек предусмотрена насосная внутрипарковой перекачки (НВП). НВП состоит из двух центробежных насосов поз.Н-6/1,2 (1 раб., 1 рез.). Насосная выполнена в открытом исполнении под навесом. Пол в насосной выполнен обогреваемым, герметичным, со сбором стоков в промливневую канализацию. На всасывающих линиях насосов Н-6/1,2 установлены электроприводные задвижки Аз16.1, Аз16.3 и сетчатые фильтры, на выкидных линиях - обратные клапаны и электроприводные задвижки Аз16.2, Аз16.4. В НВП выполнена закрытая система дренажа с насосов и фильтров в подземную емкость Е-907. Пуск насосов Н-6/1,2 осуществляется как дистанционно так и по месту. Насосы находятся в состоянии готовности к пуску, предварительно заполненные перекачиваемой жидкостью. После пуска насоса, производится выдержка для набора давления до 1,4 МПа, после чего автоматически производится открытие задвижек Аз16.2, Аз16.4 и перекачка ШФЛУ в порожний резервуар. Для защиты насоса от срыва подачи на приеме насосов установлены датчики давления с настройкой отключения насосов по давлению ниже 0,5 МПа. Также на выходе ШФЛУ из НВП предусмотрен расходомер. При снижении расхода до 50 м³/ч подается световой и звуковой сигнал в операторную. При отсутствии потока в течении 2 минут после запуска насоса происходит его отключение и запуск резервного. Для защиты насосов от «сухого хода» на всасывающих линиях Н-6/1 и Н-6/2 предусмотрены датчики наличия жидкости. На случай пожара в насосной на всасывающем и нагнетательном коллекторах предусмотрены электроприводные задвижки Аз16.5, Аз16.6 на расстоянии от границы насосной не менее 5 м, но не более 50м. На нагнетательных трубопроводах насосов Н-6/1,2 предусмотрены линии для стравливания газов и паров в факельную систему и на свечу.

Предусмотренный проектной документацией алгоритм аварийного опорожнения резервуаров включает последовательность следующих технологических операций:

- после обнаружения аварийного резервуара производится отключение всей группы от линий наполнения и слива ШФЛУ запорными клапанами поз.Кз1...12.1 и Кз1...12.2;
- открытие запорного клапана поз.Кз.1...12.3 на линии подачи ШФЛУ от резервуаров Е-901/1...12 в НВП;
- открытие запорного клапана поз.Кз1...12.5 на линии подачи отбензиненного газа в резервуар;
- открытие запорного клапана поз.Кз1...12.4 на порожнем резервуаре другой группы для приема продукта из аварийного резервуара;
- запуск насоса Н-6/1 (Н-6/2) и набор давления;
- открытие электроприводной задвижки Аз16.2 (Аз16.4);
- откачка аварийного резервуара.

После откачки продукта из аварийного резервуара до минимального аварийного уровня происходит отключение насоса Н-6/1 (Н-6/2). Оставшийся продукт сливается в подземную емкость Е-907.

Для приема остатков ШФЛУ из шаровых резервуаров предусмотрена подземная дренажная емкость Е-907 номинальным объемом 25м³.

Необходимо отметить, что проектные решения в целом не противоречат требованиям ФНП ОПВБ /7/, РБ /15/. Однако возможна ситуация при которой аварийный и порожний резервуары будут находиться в одной группе, что увеличивает риск эскалации аварии.

ОБ ОПО предусмотрено введение новых (недостающих) требований ПБ (уточнение требований п. 37 ФНП ОПВБ /5/) в части возможности аварийного освобождения аварийного резервуара в порожний резервуар, находящийся в одной группе с аварийным.

1.6.3.2 Перечень новых (недостающих) требований ПБ

Допускается откачка ШФЛУ из аварийного резервуара в порожний резервуар, находящийся в одной группе с аварийным при условии выполнения новых (недостающих) требований ПБ:

- безопасные расстояния от резервуаров хранения ШФЛУ до зданий и сооружений ТП-2 принимаются на основе количественного анализа риска аварий на ТП-2 с учетом предельно допустимых значений вероятностных критериев (частоты разрушения зданий с потерей несущей способности их конструкции или пригодности к дальнейшей эксплуатации, индивидуального риска гибели персонала ОПО), установленных в п. 1.6.1.2 настоящего ОБ ОПО;

- частота эскалации аварии с резервуара на резервуар (находящихся в одной группе), а также с одной группы резервуаров на другую группу не должна превышать 10^{-4} год⁻¹;
- порядок аварийного освобождения должен быть определен проектом и приведен в эксплуатационной документации (ТР, рабочих инструкциях, ПМЛА); принятый порядок аварийного освобождения должен исключать развитие аварии;
- резервуары должны быть оснащены дистанционно управляемой запорной и (или) отсекающей арматурой на входе и выходе продукта для отключения (при необходимости);
- свободный объем порожнего резервуара должен обеспечивать прием продукта в количествах, определяемых условиями безопасной остановки технологического процесса;
- для запорной и (или) отсекающей арматуры на трубопроводах, по которым будет осуществляться аварийное освобождение от ЖФ, должна быть предусмотрена возможность ее дистанционного открытия (при необходимости) после автоматического срабатывания системы АО любого уровня; возможность дистанционного управления указанной арматурой должна сохраняться при аварийном прекращении основного энергоснабжения ее приводов;
- на АРМ оператора должна быть предусмотрена сигнализация некорректного срабатывания запорной и (или) отсекающей арматуры на трубопроводах, используемых для аварийного освобождения резервуаров от ЖФ; действия операторов при срабатывании указанной сигнализации должны быть отражены в эксплуатационной документации (ТР, рабочие инструкции);
- диаметры трубопроводов, используемых для аварийного освобождения, устанавливаются проектом и отражаются в ТР с учетом конкретных условий их работы и мер, направленных на электростатическую безопасность при аварийном сбросе;
- для автоматических функций безопасности ПАЗ системы аварийного освобождения должна быть проведена оценка уровня полноты безопасности (SIL);
- факельная система должна быть рассчитана на максимальный аварийный сброс при аварийном освобождении резервуаров.

1.6.3.3 Обоснование возможности применения новых (недостающих) требований ПБ

Обоснованность новых (недостающих) требований, обеспечивающих условия безопасной эксплуатации объекта, определяются по результатам качественной оценки риска при отклонении технологических параметров от регламентированных значений (см. п. 2.4.3 настоящего ОБ), а также по результатам КОР указанных аварий (п.2.6 настоящего ОБ).

Выбор допустимых значений вероятностных критериев по частоте разрушений зданий и сооружений, индивидуального риска гибели персонала (не выше 10^{-4} год⁻¹)

обоснован в п. 1.6.1 настоящего ОБ ОПО и принят на основе рекомендаций Ростехнадзора, приведенных в РБ /12/, требований пожарной безопасности /2/ и международного опыта.

2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ РИСКА АВАРИИ НА ОПАСНОМ ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ОБЪЕКТЕ И СВЯЗАННОЙ С НЕЙ УГРОЗЫ

2.1 Описание методологии анализа опасностей и оценки риска аварии и связанной с ней угрозы, исходные предположения для проведения анализа риска аварии и связанной с ней угрозы

Методология анализа опасностей и оценки риска аварий, применяемая для обоснования возможности введения новых требований в области промышленной безопасности, изложена в документах, приведенных в таблице 2.

Таблица 2 – Используемые нормативно-методические документы

Документ	Описание
Приказ МЧС России от 10.07.2009 № 404 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах» (с изменениями) [18]	Используется для расчетов пожаров пролива, огненного шара.
Руководство по безопасности «Методические основы анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах» [9]	Содержит рекомендации по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий для обеспечения выполнения требований промышленной безопасности при проектировании, строительстве, реконструкции, капитальном ремонте, техническом перевооружении, эксплуатации, консервации и ликвидации опасных производственных объектов. Устанавливает общие требования к процедуре и оформлению результатов анализа риска. Содержит частоты разгерметизации типового оборудования ОПО.
Руководство по безопасности «Методика оценки последствий аварийных взрывов топливно-воздушных смесей» [13]	Позволяет оценить размеры зон поражения с учетом реальных режимов энерговыделения в облаках топливно-воздушных смесей углеводородных газов.
Руководство по безопасности «Методика моделирования распространения аварийных выбросов опасных веществ» [11]	Позволяет оценить зоны поражения при выбросе токсичных и пожаровзрывоопасных веществ. Модель основана на модели рассеяния выброса «тяжелого газа» и описывает нестационарное, турбулентное течение неоднородного потока атмосферного воздуха, переносящего вещество (примесь), в том числе и отличное по плотности от окружающего воздуха из-за разности молекулярных масс и/или наличия аэрозоля и/или охлаждения. Формулировка модели включает интегральные уравнения сохранения массы турбулентного воздушного потока, его импульса, энергии и массы опасного вещества.
Руководство по безопасности «Методика оценки риска аварий на технологических	Содержит рекомендации к количественной оценке риска аварий для обеспечения требова-

Документ	Описание
трубопроводах, связанных с перемещением взрывопожароопасных газов» [7]	ний промышленной безопасности при проектировании, строительстве, капитальном ремонте, техническом перевооружении, реконструкции, эксплуатации, консервации и ликвидации технологических трубопроводов, связанных с перемещением взрывопожароопасных газов.
Руководство по безопасности «Методика оценки риска аварий на технологических трубопроводах, связанных с перемещением взрывопожароопасных жидкостей» [8]	Содержит рекомендации к количественной оценке риска аварий для обеспечения требований промышленной безопасности при проектировании, строительстве, капитальном ремонте, техническом перевооружении, реконструкции, эксплуатации, консервации и ликвидации технологических трубопроводов, связанных с перемещением взрывопожароопасных жидкостей.
Руководство по безопасности «Методы обоснования взрывоустойчивости зданий и сооружений при взрывах топливно-воздушных смесей на опасных производственных объектах» [12]	Содержит рекомендации к обоснованию взрывоустойчивости зданий и сооружений при взрывах топливно-воздушных смесей, образующихся в атмосфере при промышленных авариях на опасных производственных объектах. Приведены критерии взрывоустойчивости зданий и сооружений.
Руководство по безопасности «Методика оценки риска аварий на опасных производственных объектах нефтегазодобывающей, нефте- и газохимической промышленности» [10]	Содержит рекомендации по количественной оценке риска аварий для обеспечения требований промышленной безопасности при проектировании, строительстве, капитальном ремонте, техническом перевооружении, реконструкции, эксплуатации, консервации и ликвидации опасных производственных объектов нефтегазодобывающей, нефте- и газохимической промышленности. Содержит деревья событий для аварийных сценариев.

Анализ риска заключается в систематическом использовании всей доступной информации для идентификации опасностей и оценки риска возможных нежелательных событий.

При разработке ОБ ОПО применялись как количественные, так и качественные методы оценки риска аварий, в том числе АОР (HAZOP).

При применении качественных методов анализа риска использовались методы, изложенные в:

- ГОСТ Р 51901.1-2002 /20/;
- ГОСТ Р 58771-2019 /21/;
- Приложении 1 ФНП ОПВБ /5/.

При применении метода АОР использовались материалы сессии АОР (HAZOP), представленной в Отчете HAZOP /32/.

Кроме того, применялся полуколичественный метод оценки риска с использованием экспертных оценок опасности с помощью матрицы «частота - тяжесть последствий», изложенный в РБ /9/. В качестве основы методологии экспертной оценки рекомендованы взаимосвязанные количественные и качественные показатели вероятности и тяжести последствий события (отказа), см. таблицу 3.

Таблица 3 – Матрица «частота - тяжесть последствий»

Частота реализации события, год ⁻¹	Тяжесть последствий события			
	катастрофические	критические	некритические	пренебрежимо малые
> 1 (частое)	А	А	А	С
1 - 10 ⁻² (вероятное)	А	А	В	С
10 ⁻² - 10 ⁻⁴ (возможное)	А	В	В	С
10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁶ (редкое)	А	В	С	Д
< 10 ⁻⁶ (практически невероятное)	В	С	С	Д

При анализе приняты следующие критерии оценки событий:

- критерии тяжести последствий события:
 - a) «катастрофические» - один или несколько смертельных случаев для персонала, полная потеря объекта, невозполнимый ущерб ОС;
 - b) «критические» - один или несколько несчастных случаев с серьезными (необратимыми) повреждениями, существенный ущерб имуществу и ОС;
 - c) «некритические» - один или несколько случаев травматизма с временной потерей трудоспособности, не приводит к существенному ущербу имущества и ОС;
 - d) «пренебрежимо малые» - отказ, не относящийся по своим последствиям ни к одной из первых трех категорий.
- критерии критичности события:
 - a) «**А**» - риск неприемлем, требуется изменение технологии или конструкции оборудования;
 - b) «**В**» - риск может быть приемлем при внедрении дополнительных (компенсирующих) мероприятий (технических и/или организационных);
 - c) «**С**» - риск приемлем при внедрении дополнительных (компенсирующих) мероприятий;
 - d) «**Д**» - риск пренебрежимо мал, анализ и принятие дополнительных мер не обязательно.

Риск гибели людей при авариях на ОПО является допустимым (приемлемым) при условиях, что индивидуальный риск гибели людей при авариях на ОПО не превышает:

- фонового (среднестатистического) значения гибели людей при пожарах и ДТП (см. ниже);

- величины 10^{-4} год⁻¹ для персонала ОПО, 10^{-6} год⁻¹ для третьих лиц (в т.ч. населения).

Принятые критерии установлены на основе анализа отечественного и зарубежного опыта оценки риска, в т.ч. разработки деклараций промышленной безопасности, СТУ, ОБ ОПО, а также критериев, установленных в требованиях пожарной безопасности (123-ФЗ /2/) и по предупреждению чрезвычайных ситуаций (ГОСТ Р 22.2.02-2015 /23/, ГОСТ Р 22.10.02-2016 /24/).

Данные Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору по фоновому риску гибели людей (отношение количества погибших за год к количеству рискующих) на ОПО нефтегазового комплекса приведены на рисунках 1, 2 (<https://www.gosnadzor.ru> - официальный сайт Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору).

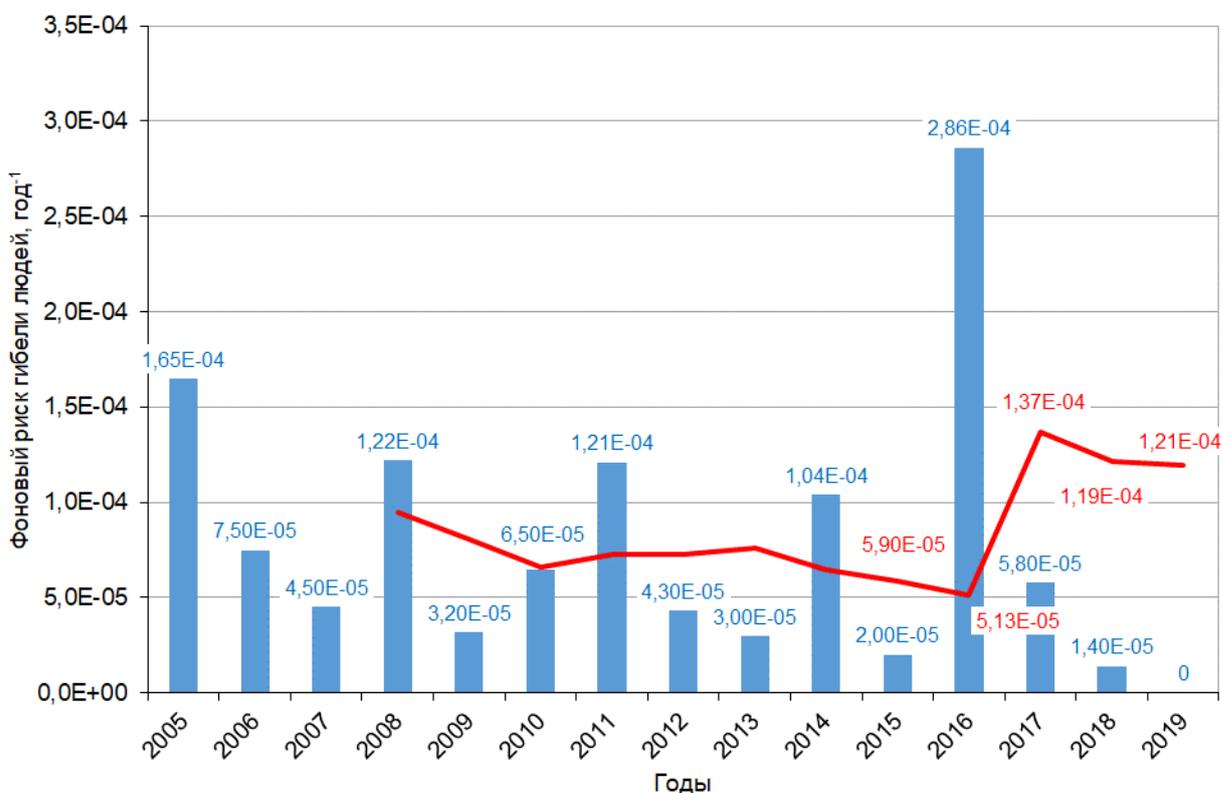
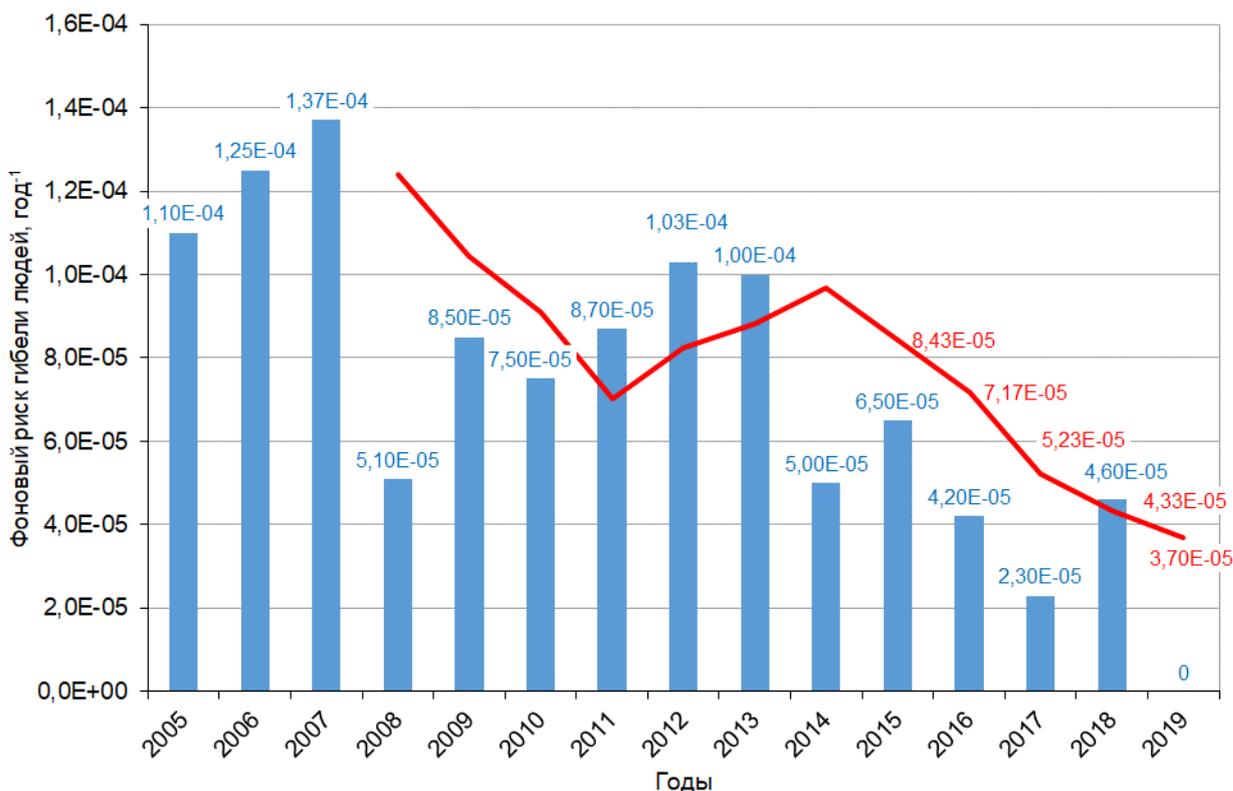


Рисунок1 – Фоновый риск гибели людей на ОПО нефтехимической, нефтегазо-перерабатывающей промышленности и объектах нефтепродуктообеспечения



Рисуно2 – Фоновый риск гибели людей на ОПО нефтегазодобывающей промышленности

Согласно данным Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору средний фоновый риск гибели людей на ОПО нефтегазового комплекса в 2018 г. составил $8,2 \times 10^{-5} \text{ год}^{-1}$, прогноз на 2019 г. - $7,8 \times 10^{-5} \text{ год}^{-1}$.

Из рисунка 1 видно, что средний фоновый риск гибели людей на ОПО нефтехимической и нефтегазоперерабатывающей промышленности, и объектах нефтепродуктообеспечения выше и составил в 2018 г. – $1,19 \times 10^{-4} \text{ год}^{-1}$, прогноз на 2019 г. - $1,21 \times 10^{-4} \text{ год}^{-1}$.

В соответствии с рисунком 2 средний фоновый риск гибели людей на ОПО нефтегазодобывающей промышленности составил в 2018 г. - $4,33 \times 10^{-5} \text{ год}^{-1}$, прогноз на 2019 г. - $3,70 \times 10^{-5} \text{ год}^{-1}$.

Для оценки фонового риска гибели людей в техногенных происшествиях использовались данные Федеральной службы государственной статистики о гибели в ДТП (см. таблицу 4), а также данные государственных докладов МЧС России о гибели при пожарах (см. таблицу 5).

Таблица 4 – Сведения о ДТП в Российской Федерации и их последствиях за 2011...2020 гг.

Год	Число лиц, погибших в ДТП на 100 тыс. населения, чел.*	Среднее значение индивидуального риска гибели при ДТП по Российской Федерации, год ⁻¹
2011	19,6	$1,96 \times 10^{-4}$
2012	19,5	$1,95 \times 10^{-4}$
2013	18,8	$1,88 \times 10^{-4}$
2014	18,7	$1,87 \times 10^{-4}$
2015	15,8	$1,58 \times 10^{-4}$
2016	13,8	$1,38 \times 10^{-4}$
2017	13,0	$1,30 \times 10^{-4}$
2018	12,4	$1,24 \times 10^{-4}$
2019	11,6	$1,16 \times 10^{-4}$
2020	11,0	$1,10 \times 10^{-4}$

* По данным официального сайта Федеральной службы государственной статистики <https://rosstat.gov.ru>. По данным МВД России число погибших в ДТП включает также умерших от полученных травм в течение 30 дней после происшествия.

Таблица 5 – Сведения по индивидуальному риску гибели от пожаров в Российской Федерации за период 2011...2020 гг.

Год	Среднее значение индивидуального риска гибели при пожарах по Российской Федерации, год ^{-1*}
2011	$8,410 \times 10^{-5}$
2012	$8,040 \times 10^{-5}$
2013	$7,370 \times 10^{-5}$
2014	$6,928 \times 10^{-5}$
2015	$6,230 \times 10^{-5}$
2016	$5,793 \times 10^{-5}$
2017	$4,999 \times 10^{-5}$
2018	$5,225 \times 10^{-5}$

Год	Среднее значение индивидуального риска гибели при пожарах по Российской Федерации, год ⁻¹ *
2019	$5,651 \times 10^{-5}$
2020	$5,569 \times 10^{-5}$

* По данным Государственных докладов «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», размещенных на официальном сайте МЧС России <https://www.mchs.gov.ru>

Значение фонового риска гибели людей в техногенных происшествиях приведено на рисунке 3.

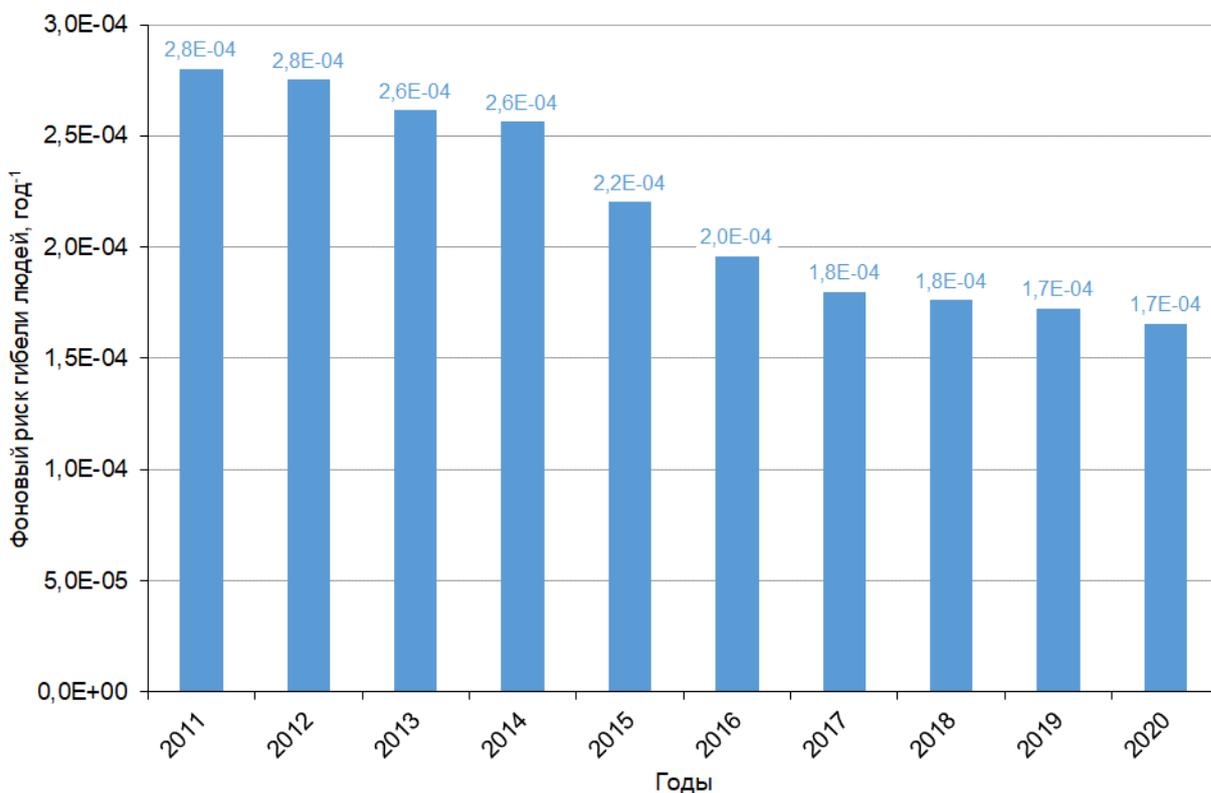


Рисунок 3 – Фоновый риск гибели людей в техногенных происшествиях (ДТП и пожары)

За последние 10 лет риск гибели людей в техногенных происшествиях составил $1,7 \times 10^{-4} \dots 2,8 \times 10^{-4}$ год⁻¹, а за последние пять лет его показатели снизились до $1,7 \times 10^{-4} \dots 2 \times 10^{-4}$ год⁻¹.

В таблице 6 представлены данные МЧС России о техногенных ЧС и их последствиях, а также данные Росстата по численности населения Российской Федерации.

Таблица 6 – Сведения о техногенных ЧС в Российской Федерации и их последствиях за 2011...2020 гг.

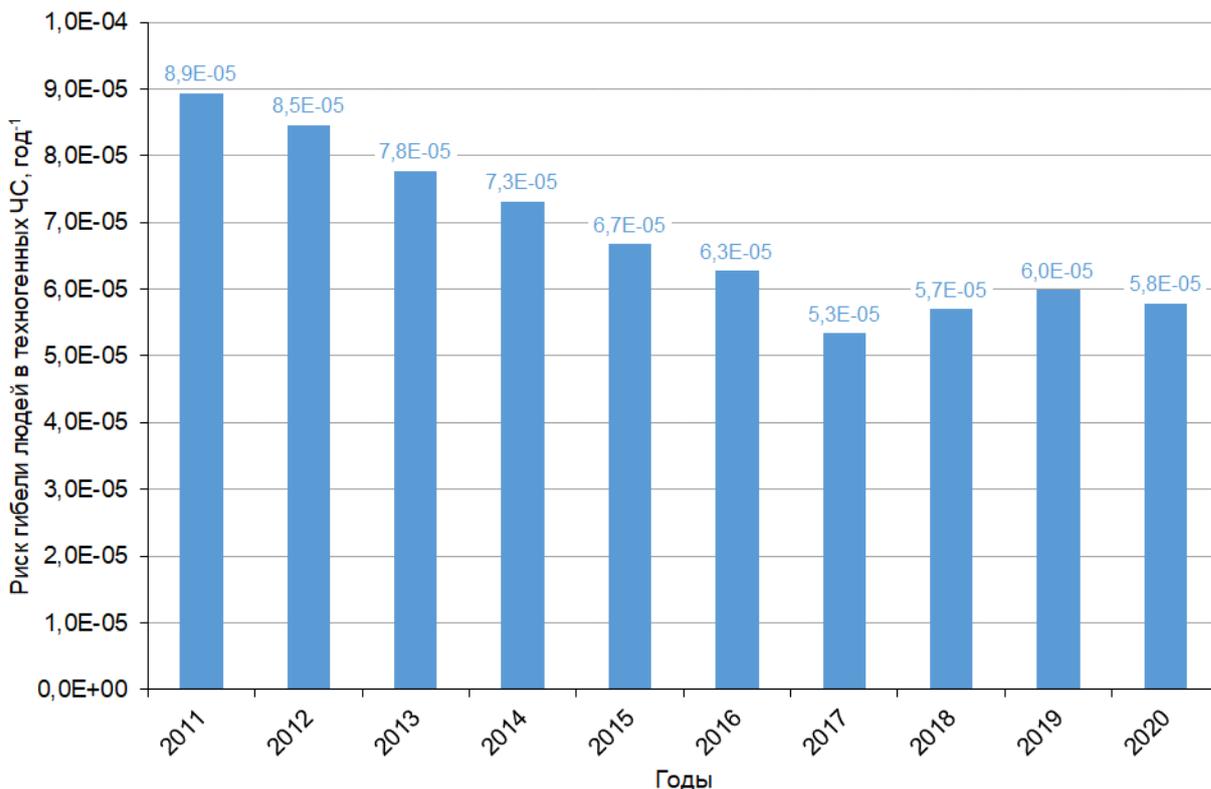
Год	Погибло, чел.*	Численность населения Российской Федерации, тыс. чел.**
2011	751	142865,4
2012	600	143056,4
2013	574	143347,1
2014	556	143666,9
2015	656	146267,3
2016	710	146544,7
2017	507	146804,4
2018	709	146880,4
2019	495	146780,7
2020	322	146748,6

* По данным Государственных докладов «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», размещенных на официальном сайте МЧС России <https://www.mchs.gov.ru>. Учтены только ДТП с тяжкими последствиями, в которых погибло 5 и более человек. Кроме того, данные о пожарах учтены отдельной статистикой.

** По данным официального сайта Федеральной службы государственной статистики <https://rosstat.gov.ru>

Согласно национальному стандарту ГОСТ Р 22.10.02-2016 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Менеджмент риска чрезвычайной ситуации. Допустимый риск чрезвычайных ситуаций» риск ЧС техногенного характера также включает в себя пожарный риск (смотри таблицу 5).

Значение риска гибели людей в техногенных ЧС приведено на рисунке 4.



Рисуно4 – Риск гибели людей в ЧС техногенного характера

За последние 10 лет риск гибели людей в ЧС техногенного характера составил $5,3 \times 10^{-5} \dots 8,9 \times 10^{-5} \text{ год}^{-1}$, а за последние пять лет его показатели снизились до $5,3 \times 10^{-5} \dots 6,3 \times 10^{-5} \text{ год}^{-1}$.

Согласно национальным стандартам ГОСТ Р 22.2.02-2015 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Менеджмент риска чрезвычайной ситуации. Оценка риска чрезвычайной ситуации при разработке проектной документации объектов капитального строительства» и ГОСТ Р 22.10.02-2016 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Менеджмент риска чрезвычайной ситуации. Допустимый риск чрезвычайных ситуаций» значение допустимого индивидуального риска ЧС для Ханты-Мансийского автономного округа составляет $2,06 \times 10^{-5} \text{ год}^{-1}$.

В соответствии с Руководством по безопасности «Методы обоснования взрывоустойчивости зданий и сооружений при взрывах топливно-воздушных смесей на опасных производственных объектах» /12/ принималось, что взрывоустойчивость зданий и сооружений по критерию максимально возможной взрывной нагрузки при внешнем взрыве обеспечивается, если выполняется условие, при котором сооружение находится вне максимальной возможной зоны действия ударной волны с амплитудой давления на фронте ударной волны, превышающей проектное давление:

$$P_{\text{пр } k} > \max (\Delta P_{\phi n}), \quad (1)$$

где $P_{\text{пр } k}$ - предельное (проектное) давление во фронте ударной волны, на которое рассчитано k -е сооружение ($k = 1, 2, \dots$);

ΔP_{fn} - давление во фронте падающей на сооружение ударной волны;

n - номер сценария ($n = 1, 2, \dots, N$);

N - число сценариев со взрывом.

В случае невозможности выполнения условия (1) для обоснования взрывоустойчивости рекомендуется использовать результаты количественного анализа риска взрыва и вероятностный критерий, согласно которому частота разрушения сооружения R_{pk} в течение года не должна превышать допустимую величину $R_{доп}$:

$$R_{pk} < R_{доп}. \quad (2)$$

С учетом критериев допустимого пожарного риска для взрывопожароопасных производственных объектов и данных по условной вероятности гибели людей в разрушенных зданиях, приведенных в ФНИП ОПВБ /5/, рекомендуемая величина допустимой частоты воздействия взрыва на здания с постоянным пребыванием персонала, здания с помещениями управления (операторные), а также здания (либо отдельные помещения этих зданий) в которых расположено оборудование, обеспечивающее бесперебойное функционирование автоматизированных систем контроля, управления, ПАЗ для перевода технологических процессов в безопасное состояние и аварийного останова технологических объектов (аппаратные) при воздействии ударной волны и риска гибели людей не должна превышать 10^{-4} год⁻¹. Методика количественного анализа риска взрыва и вероятностный критерий (не превышение частоты разрушения здания 10^{-4} год⁻¹) содержится в РБ /12/ и в ряде зарубежных документов, например, в документе надзорного органа Великобритании /29/.

При этом, в соответствии с СТО Газпром 2-2.3-400-2009 «Методика анализа риска для опасных производственных объектов газодобывающих предприятий ОАО «Газпром»» /28/ предельно допустимый социальный риск (максимальная частота гибели людей) при авариях на ОПО не должна превышать для населения

$$F = 1 \times 10^{-3} / N^2, \quad (3)$$

для персонала:

$$F = 5 \times 10^{-3} / N^2, \quad (4)$$

где N – количество погибших при аварии, принимаемое, согласно РБ «Методические основы по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах» /9/ и 123-ФЗ /2/, равным 10 чел.

Критерием эскалации аварии принималось давление на фронте падающей ударной волны 20 кПа и тепловое излучение – 15 кВт/м². Величина избыточного давления в 20 кПа принималась в соответствии со слабой степенью разрушения оборудования при избыточном давлении на фронте падающей ударной волны (Таблица № 3, Приложение 3, ФНИП /5/. Для случая воздействия инициирующего

пожара на располагаемое на соседних участках технологическое оборудование критическая интенсивность теплового излучения принимается равной 15 кВт/м² в соответствии с Пособием /19/.

2.2 Описание метода анализа условий безопасной эксплуатации

Метод анализа условий безопасной эксплуатации ТП-2 в части рассматриваемых новых (недостающих) требований ПБ упрощенно можно представить в виде следующего алгоритма [14]:

- определяется как можно более широкий набор измеримых параметров в области обеспечения промышленной безопасности на ТП-2;
- из измеримых параметров в области обеспечения промышленной безопасности обоснованно выбираются основные показатели безопасной эксплуатации ТП-2, которые непосредственно характеризуют недостаточность требований промышленной безопасности;
- обосновываются предельные значения выбранных показателей безопасной эксплуатации ТП-2 в качестве критериев обеспечения безопасной эксплуатации;
- сравниваются значения выбранных показателей безопасной эксплуатации ТП-2 с критериями обеспечения безопасной эксплуатации;
- положительно обосновывается решение о безопасной эксплуатации ТП-2 в случае достаточного соответствия значений выбранных показателей критериям обеспечения безопасной эксплуатации.

Выбор основных показателей безопасной эксплуатации опасного производственного объекта

Анализ рассматриваемого объекта проводится с использованием концепции приемлемого риска. Для решения поставленных задач наиболее удобными и эффективными методами оценки опасностей являются количественные методы, позволяющие как оценить вероятности наступления нежелательных событий и последствия таких событий, так и разработать компенсирующие мероприятия с численной оценкой их (мероприятий) влияния на показатели риска. Анализ условий безопасной эксплуатации объекта также производится с применением количественных методов анализа риска.

К основным показателям аварийного риска относятся:

- потенциальный территориальный риск;
- индивидуальный риск;
- коллективный риск;
- социальный риск (F/N-диаграмма).

В качестве показателя безопасной эксплуатации целесообразно использовать величину индивидуального риска гибели обслуживающего персонала составляющих объекта, персонала других составляющих ОПО, персонала соседних объектов, как

параметр, наиболее адекватно характеризующий безопасную эксплуатацию ОПО. Для населения и других групп реципиентов, находящихся на прилегающих территориях и не связанных с производственной деятельностью целесообразно использовать величины индивидуального и социального рисков гибели.

Для выбранных групп реципиентов следует оценить значения следующих параметров:

- индивидуальный риск гибели людей на территории ОПО «Площадка товарного парка №2 Нижневартковского ГПЗ» и на территории иных ОПО технологически связанных с ОПО «Площадка товарного парка №2 Нижневартковского ГПЗ» не должен превышать 10^{-4} год⁻¹;
- максимальный индивидуальный риск для работников соседних предприятий (не связанных технологически с ОПО «Площадка товарного парка №2 Нижневартковского ГПЗ»), иных физических лиц в населенном пункте или на транспортных коммуникациях (авто и железные дороги) не должен превышать 10^{-6} год⁻¹;
- частота аварии с гибелью не менее 10 человек (социальный риск) из числа работников ОПО «Площадка товарного парка №2 Нижневартковского ГПЗ» и иных ОПО технологически связанных с ОПО «Площадка товарного парка №2 Нижневартковского ГПЗ» не должен превышать 5×10^{-5} год⁻¹;
- частота аварии с гибелью не менее 10 человек (социальный риск) из числа работников соседних предприятий не связанных технологически с ОПО «Площадка товарного парка №2 Нижневартковского ГПЗ», иных физических лиц в населенном пункте или на транспортных коммуникациях (авто и железные дороги), не должна превышать величину 10^{-5} год⁻¹.

Для обоснования безопасного размещения установок, зданий, сооружений на территории рассматриваемого объекта, а также за его пределами, для обеспечения защиты персонала, постоянно находящегося в помещениях, зданиях и сооружениях, от воздействия ударной волны (травмирования) при возможных аварийных взрывах на составляющих объекта и за их пределами используются следующие показатели безопасной эксплуатации:

- частота разрушения зданий с постоянным пребыванием персонала, зданий с помещениями управления (операторные), а также зданий (либо отдельных помещений этих зданий) в которых расположено оборудование, обеспечивающее бесперебойное функционирование автоматизированных систем контроля, управления, ПАЗ для перевода технологических процессов в безопасное состояние и аварийного останова технологических объектов (аппаратные), с потерей несущей способности их конструкции или пригодности к дальнейшей эксплуатации не должна превышать 10^{-4} год⁻¹;

- индивидуальный риск гибели людей на территории ОПО «Площадка товарного парка №2 Нижневартковского ГПЗ» и на территории иных ОПО технологически связанных с ОПО «Площадка товарного парка №2 Нижневартковского ГПЗ» не должен превышать 10^{-4} год⁻¹;
- максимальный индивидуальный риск для работников соседних предприятий (не связанных технологически с ОПО «Площадка товарного парка №2 Нижневартковского ГПЗ»), иных физических лиц в населенном пункте или на транспортных коммуникациях (авто и железные дороги) не должен превышать 10^{-6} год⁻¹;
- частота аварии с гибелью не менее 10 человек (социальный риск) из числа работников ОПО «Площадка товарного парка №2 Нижневартковского ГПЗ» и иных ОПО технологически связанных с ОПО «Площадка товарного парка №2 Нижневартковского ГПЗ» не должен превышать 5×10^{-5} год⁻¹;
- частота аварии с гибелью не менее 10 человек (социальный риск) из числа работников соседних предприятий не связанных технологически с ОПО «Площадка товарного парка №2 Нижневартковского ГПЗ», иных физических лиц в населенном пункте или на транспортных коммуникациях (авто и железные дороги), не должна превышать величину 10^{-5} год⁻¹;
- частота эскалации аварии с резервуара на резервуар (находящихся в одной группе), а также с одной группы резервуаров на другую группу не должна превышать 10^{-4} год⁻¹.

Выбор допустимых значений выбранных показателей безопасной эксплуатации произведен с использованием положений нормативно-технической документации в области промышленной безопасности (Федеральный закон № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [2], Руководство по безопасности «Методы обоснования взрывоустойчивости зданий и сооружений при взрывах топливно-воздушных смесей на опасных производственных объектах» [12]), с учетом опыта эксплуатации аналогичных объектов. Выбор допустимых значений принятых критериев безопасной эксплуатации не противоречит положениям п. 15 Федеральных норм и правил «Общие требования к обоснованию безопасности опасного производственного объекта» [4].

По рассчитанным величинам индивидуального и социального рисков, а также по полученным величинам вероятностей разрушения зданий можно оценить приемлемость принятых решений и состояние безопасности объекта.

Разработка рекомендаций по уменьшению риска

Разработка рекомендаций по уменьшению риска является заключительным этапом анализа риска. В рекомендациях представляются обоснованные меры по уменьшению риска, основанные на результатах оценок риска.

Меры по уменьшению риска могут иметь технический и (или) организационный характер. При этом решающее значение имеет общая оценка действенности и

надежности мер, оказывающих влияние на риск, а также размер затрат на их реализацию.

При разработке мер по уменьшению риска необходимо учитывать, что вследствие возможной ограниченности ресурсов в первую очередь должны разрабатываться простейшие и связанные с наименьшими затратами рекомендации, а также меры на перспективу.

В большинстве случаев первоочередными мерами обеспечения безопасности, как правило, являются меры предупреждения аварии. Выбор планируемых для внедрения мер безопасности имеет следующие приоритеты [9]:

- меры уменьшения вероятности возникновения аварийной ситуации, включающие:
 1. меры уменьшения вероятности возникновения инцидента,
 2. меры уменьшения вероятности перерастания инцидента в аварийную ситуацию;
- меры уменьшения тяжести последствий аварии, включающие:
 1. уменьшение вероятности эскалации аварий, когда последствия какой-либо аварии становятся непосредственной причиной аварии на соседних составных частях ОПО;
 2. уменьшение вероятности нахождения групп людей в зонах поражающих факторов аварий;
 3. ограничение возможности возрастания масштаба и интенсивности воздействия поражающих факторов аварий;
 4. уменьшение вероятности развития аварий по наиболее опасным сценариям возможной аварий;
 5. увеличение требуемого уровня надежности системы противоаварийной защиты, средств активной и пассивной защиты от воздействия поражающих факторов аварий;
- меры обеспечения готовности к локализации и ликвидации последствий аварий.

Следует отметить, что мероприятия по снижению вероятности возникновения аварийной ситуации гораздо эффективнее мероприятий по снижению тяжести последствий, однако и наиболее затратны.

2.3 Исходные данные и их источники, в том числе данные по аварийности и надежности

Исходными данными при проведении анализа риска являются:

- нормативные документы Ростехнадзора /4, 7...14/;
- нормативные документы по пожарной безопасности /2, 18/;
- нормативные документы по предупреждению чрезвычайных ситуаций /23, 24/;
- принятые проектные решения /33/;

- отчет по проведению HAZOP /32/;
- данные по аварийности на аналогичных ОПО и иные источники.

Подробно исходные данные в части КОР, включая описание аварий на аналогичных ОПО, а также принятые предположения и ограничения приведены в Отчете КОР /31/.

2.4 Анализ опасностей отклонений технологических параметров от регламентных

Для выявления условий возникновения аварийной ситуации при эксплуатации ОПО в рамках проектной документации «Товарный парк №2. Реконструкция. Нижневартовский ГПЗ» проведен анализ опасности отклонений параметров технологического процесса (давление, температура, расход, состав и т.д.) от регламентных (проектных) значений (HAZOP) /32/.

Как следует из результатов анализа, ряд отклонений технологических параметров от регламентных значений может привести к опасности возникновения аварии. Принятые технологические решения с мерами безопасности позволяют снизить риск таких аварий в целях обеспечения безопасности технологического процесса и целостности оборудования.

2.4.1 Новые (недостающие) требования промышленной безопасности (уточнение требований п. 3.2 Приложения 3 ФНП ОПВБ /5/) в части установления критериев допустимого риска разрушения производственных зданий и сооружений при воздействии ударной волны и риска гибели людей

В связи с тем, что использование вероятностных критериев не оказывает влияние на технологические процессы, анализ опасностей отклонений технологических параметров от регламентированных значений для данного требования не проводился.

2.4.2 Новые (недостающие) требования промышленной безопасности в части возможности постоянного отвода ЖФ из факельного сепаратора самотеком

Результаты анализа опасности отклонения параметров от регламентированных значений при эксплуатации факельного сепаратора С-902 по причинам, связанным с применением постоянного самотечного слива факельного конденсата из сепаратора в подземную емкость сбора конденсата Е-904 приведены в таблице 7.

На базе приведенных в таблице мер безопасности и рекомендаций разработаны новые (недостающие) требования ПБ (см. п. 4.1, Таблица 14, п.2).

Таблица 7 – Результаты анализа опасностей отклонения технологических параметров от регламентированных значений при эксплуатации факельного сепаратора по причинам, связанным с постоянным отводом ЖФ из факельного сепаратора самотеком

Причина	Последствия	Принятые меры безопасности	Рекомендации
УРОВЕНЬ - УВЕЛИЧЕНИЕ			
1-1. Отказ клапана Кз13.1 на линии отвода ЖФ из сепаратора	1-1.1. <u>Безопасность</u> : накопление ЖФ в факельном сепараторе с повышением ее уровня вплоть до переполнения, попадание ЖФ в факельный коллектор, разгерметизация, взрыв, пожар, травмирование персонала <u>Окружающая среда</u> : загрязнение <u>Эксплуатация</u> : экономические потери, материальный ущерб	1-1.1.1. Для свободного стока жидкости из С-902 в Е-904 предусмотрена газоуравнительная линия 1-1.1.2. Применение «нормально открытого» запорного клапана Кз13.1 1-1.1.3. Индикация состояния запорного клапана Кз13.1 1-1.1.4. Предусмотрена сигнализация опасного увеличения уровня ЖФ в факельном сепараторе	1-1.1.1.1. В ТР и рабочих инструкциях должны быть отражены действия персонала при срабатывании сигнализации об увеличении уровня в факельном сепараторе

2.4.3 Новые (недостающие) требования ПБ (уточнение требований п. 37 ФНП ОПВБ /5/) в части возможности откачки ШФЛУ из аварийного резервуара в порожний резервуар, находящийся в одной группе с аварийным

Результаты анализа опасности отклонения параметров от регламентированных значений при аварийной откачке ШФЛУ из аварийного резервуара в порожний резервуар, находящийся в одной группе с аварийным приведены в таблице 8.

На базе приведенных в таблице мер безопасности и рекомендаций разработаны новые (недостающие) требования ПБ (см. п. 4.1, Таблица 14, п.3).

Таблица 8 – Результаты анализа опасностей отклонения технологических параметров от регламентированных значений при аварийной откатке ШФЛУ из аварийного резервуара в порожний резервуар, находящийся в одной группе с аварийным

Причина	Последствия	Принятые меры безопасности	Рекомендации
ПОТОК - ОТСУТСТВУЕТ			
1-1. Отсутствие потока - невозможность аварийной перекачки ЖФ в порожний резервуар по причине невозможности открытия запорной арматуры на линии отвода ЖФ (отказ клапана, перевод нормально закрытой арматуры в закрытое положение при прекращении энергоснабжения приводов)	1-1.1. <u>Безопасность</u> : выброс ОВ, образование облака ТВС, при наличии источника воспламенения возможны взрыв, пожар, разрушение оборудования, поражение персонала <u>Окружающая среда</u> : загрязнение <u>Эксплуатация</u> : простой, экономические потери, материальный ущерб.	1-1.1.1. Индикация состояния запорной арматуры. 1-1.1.2. Линии аварийного сброса ЖФ оснащены дистанционно управляемой арматурой.	1-1.1.1.1. Должна быть предусмотрена возможность дистанционного открытия для запорной и (или) отсекающей арматуры на трубопроводах, по которым будет удаляться ЖФ (при необходимости) после автоматического срабатывания системы АО любого уровня. 1-1.1.1.2. Должна быть предусмотрена возможность дистанционного открытия нормально закрытой арматуры (при необходимости) при потере основного энергоснабжения ее приводов. 1-1.1.1.3. Порядок аварийного освобождения оборудования от ЖФ должен быть определен проектом и приведен в эксплуатационной документации. 1-1.1.1.4. На АРМ оператора должна быть предусмотрена сигнализация некорректного срабатывания запорной и (или) отсекающей арматуры на трубопроводах, используемых для аварийного освобождения резервуаров от ЖФ; действия операторов при срабатывании указанной сигнализации должны быть отражены в эксплуатационной документации (ТР, рабочие инструкции). 1-1.1.1.5. Диаметры трубопроводов, используемых для аварийного освобождения, устанавливаются проектом и отражаются в ТР с учетом конкретных

Причина	Последствия	Принятые меры безопасности	Рекомендации
			условий их работы и мер, направленных на электростатическую безопасность при аварийном сбросе.
1-2. Отсутствие потока - невозможность аварийной перекачки ЖФ в порожний резервуар по причине отказа насоса Н-6/1,2	1-2.1. См. п. 1-1.1.	1-2.1.1. Наличие резервного насоса	-
ПОТОК - ОБРАТНЫЙ			
2-1. Возможность поступления ОВ к разгерметизированному участку по причине отказа клапана	2-1.1. См. п. 1-1.1.	2-1.1.1. Обратный клапан на выкиде насоса. 2-1.1.2. Освобождаемые от ЖФ резервуары оснащены дистанционно управляемой арматурой, установленной на трубопроводах входа/выхода горючих веществ.	-
УРОВЕНЬ - УВЕЛИЧЕНИЕ			
3-1. Повышение уровня в результате аварийного сброса ЖФ в уже заполненный/частично заполненный резервуар (отсутствует необходимый свободный объем) при ошибке оператора	3-1.1. См. п. 1-1.1.	3-1.1.1. Сигнализация повышения уровня в резервуаре. 3-1.1.2. Перекрытие запорного клапана на входе продукта по максимальному аварийному уровню.	3-1.1.1.1. Свободный объем порожнего резервуара должен обеспечивать прием продукта в количествах, определяемых условиями безопасной остановки технологического процесса; 3-1.1.1.2. См. п. 1-1.1.1.3. 3-1.1.1.3. В СПАЗ должна быть реализована блокировка, обеспечивающая перекрытие запорного клапана на линии наполнения резервуара при максимальном аварийном уровне продукта. 3-1.1.1.4. Для автоматических функций безопасности ПАЗ системы аварийного освобождения должна быть проведена оценка уровня полноты безопасности (SIL).

Причина	Последствия	Принятые меры безопасности	Рекомендации
ТЕМПЕРАТУРА - УВЕЛИЧЕНИЕ			
4-1. Поступление продукта из аварийного резервуара с повышенной температурой	4-1.1. См. п. 1-1.1.	4-1.1.1 Контроль температуры в резервуаре.	-
ДАВЛЕНИЕ - УВЕЛИЧЕНИЕ			
5-1. См.п.4-1	5-1.1. См. п. 1-1.1.	5-1.1.1 Сигнализация превышения давления в резервуаре. 5-1.1.2. Перекрытие запорного клапана на входе продукта по максимальному аварийному уровню. 5-1.1.3. Сброс на факел.	5-1.1.1.1. Пропускная способность факельной системы должна быть рассчитана на максимальный аварийный сброс при аварийном освобождении резервуаров. 5-1.1.1.2 См. п. 1-1.1.1.3. 5-1.1.1.3. См. п. 3-1.1.1.4.

2.5 Результаты идентификации опасности, в том числе по проведению анализа опасностей отклонений технологических параметров от регламентных

2.5.1 Новые (недостающие) требования промышленной безопасности (уточнение требований п. 3.2 Приложения 3 ФНП ОПВБ /5/) в части установления критериев допустимого риска разрушения производственных зданий и сооружений при воздействии ударной волны и риска гибели людей

Основной опасностью, связанной с вновь вводимым новым требованием ПБ, является воздействие на здания, расположенные на территории ОПО, ударной волны, возникающей в результате взрыва ТВС при аварии на ОПО.

В качестве инициирующего события выбраны разгерметизация основного оборудования и выброс ОВ.

Для обоснования взрывоустойчивости зданий и сооружений применяется вероятностный критерий. При вероятностных критериях поле потенциального риска разрушения зданий представляет собой частоту достижения ударной волной с заданной величиной давления различных точек территории объекта. Кроме того, в рамках проекта также должен оцениваться потенциальный территориальный риск и индивидуальный риск гибели персонала на территории объекта.

В связи с этим, показателями взрывоустойчивости зданий и сооружений является величина предельного давления на фронте падающей ударной волны, которую может воспринять конструкция зданий без потери ими несущей способности, а также частота, с которой указанные давления могут реализоваться /5, 12/.

Показателями безопасности для людей, при использовании вероятностного критерия, являются величины максимального индивидуального и социального рисков их гибели как на территории ОПО, так и за ее пределами при авариях на рассматриваемом ОПО.

Результаты количественного анализа риска, проведенные в рамках разработки ОБ ОПО, ДПБ рассматриваемого ОПО, подтвердили непревышение допустимых значений критериев риска, установленных в разделе 4.1 (таблица 14, п. 1) настоящего ОБ ОПО (см. Отчет /31/).

2.5.2 Новые (недостающие) требования промышленной безопасности в части возможности постоянного отвода ЖФ из факельного сепаратора самотеком

По результатам анализа (см. п. 2.4.2) основные опасности при использовании постоянного самотечного слива факельного конденсата из сепаратора связаны с потенциальной возможностью отказа запорного клапана на линии стока и переполнения факельного сепаратора.

При этом принятый объем факельного сепаратора (50 м³) значительно превышает объем ЖФ, который может образоваться при частичной конденсации паров ШФЛУ при периодическом сбросе на факел.

Кроме этого, в соответствии с новыми (недостающими) требованиями ПБ предусмотрены:

- индикация состояния запорного клапана;
- сигнализация повышения уровня ЖФ в сепараторе.

Регламентируются действия персонала при срабатывании указанной сигнализации.

В целом необходимо отметить, что безнасосная схема слива конденсата более безопасна т.к. нет риска сброса насоса, нет инерционности системы которая имеется при насосной схеме, т.е. слив конденсата осуществляется за меньшее время и с высокой надёжностью. Также, в сравнении со способом удаления ЖФ испарением, нет дополнительных потенциальных источников воспламенения в виде системы наружного обогрева.

В соответствии с рекомендациями п.59 РБ /6/: «...Рекомендуется применять сепараторы с постоянным отводом жидкости или с автоматической откачкой жидкости насосами». Т.о. нормами ПБ добровольного применения допускается применять факельные сепараторы с постоянным отводом жидкости (без использования насосов).

При проведении сравнительного качественного анализа (см. таблицу 12) частота опасного события, связанного с переполнением факельного сепаратора, при выполнении новых требований ПБ может оцениваться как практически невероятное событие (см. таблицу 3). При этом по тяжести последствий опасное событие можно отнести к «критическому» - один или несколько несчастных случаев с серьезными (необратимыми) повреждениями, существенный ущерб имуществу и ОС (см. таблицу 3). При выполнении рекомендаций РБ /15/ по откачке конденсата насосами частота и тяжесть последствий опасного события, связанного с переполнением факельного сепаратора по причине неэффективности насосной схемы оценивается аналогично.

2.5.3 Новые (недостающие) требования ПБ (уточнение требований п. 37 ФНП ОПВБ /5/) в части возможности откачки ШФЛУ из аварийного резервуара в порожний резервуар, находящийся в одной группе с аварийным

В целом, учитывая свойства и параметры хранения ШФЛУ, при разгерметизации оборудования и трубопроводов (по различным причинам) и выбросе горючих сред в ОС характерными физическими проявлениями аварий и сопровождающими их поражающими факторами являются:

- утечка термодинамически нестабильной жидкости (ШФЛУ) из технологических трубопроводов, резервуаров или насоса с образованием пролива;

- интенсивное испарение с поверхности пролива;
- образование, рассеивание и перенос паров продукта (тяжелее воздуха) вблизи поверхности земли по направлению ветра;
- воспламенение взрывопожароопасного облака от источника зажигания (автомобиля с работающим двигателем, неисправного электрооборудования или открытого источника огня), как на территории промплощадки, так и вне ее;
- возникновение воздушной волны сжатия, образующейся при сгорании ТВС;
- прямое воздействие пламени при сгорании облака ТВС и от пожара разлития, тепловое излучение от пламени пожара разлития;
- тепловое излучение от огненного шара.

Результаты анализа опасности отклонений технологических параметров от регламентных значений (см. таблицу 8) подтвердили, что ряд отклонений в предельном случае (при отсутствии защитных мер) может привести к нарушению герметичности резервуаров с выбросом горючих сред в атмосферу с последующим взрывом и/или пожаром.

С целью недопущения реализации аварийных ситуаций проектом предусмотрены проектные решения по оптимальному выбору оборудования с учетом свойств и параметров обрабатываемых сред, стабилизации технологических параметров процессов хранения ШФЛУ в резервуарах на регламентированном уровне, защитные блокировки при опасном отклонении параметров (см. п. 2.4.3, таблица 8).

Вместе с тем при отказе элементов системы управления (АСУТП) или защиты (ПАЗ) и/или ошибочных действиях оператора технологические параметры могут достигнуть критического значения с возникновением нештатной ситуации, приводящей к аварийной разгерметизации элементов оборудования и трубопроводов.

Опасность реализации нового (недостающего) требования в части возможности откачки ШФЛУ из аварийного резервуара в порожний резервуар, находящийся в одной группе с аварийным в целом состоит в риске эскалации аварии с резервуара на резервуара с последующей с эскалацией аварийной ситуации на резервуары смежных групп ТП-2 и вовлечением в аварию больших количеств ОБ.

В связи с этим была проведена оценка выполнения новых (недостающих) требований в части не превышения предельно допустимых значений вероятностных критериев (частоты эскалации аварии на смежные объекты, частоты разрушения зданий с потерей несущей способности их конструкции или пригодности к дальнейшей эксплуатации, индивидуального риска гибели персонала ОПО), приведенных в п.п. 1.6.1.2, 1.6.3.2 настоящего ОБ ОПО.

Результаты расчетов указанных вероятностных критериев представлены в настоящем ОБ ОПО и Отчете /31/. Результаты количественной оценки риска аварий представлены ниже в п. 2.6.

2.6 Результаты оценки риска аварии и связанной с ней угрозы

Вновь вводимые требования ПБ, представленные в п.1.6.1, п. 1.6.3 обоснованы результатами КОР аварий.

В рамках разработки ОБ ОПО была проведена КОР для обоснования минимальных расстояний между зданиями и сооружениями на территории ТП-2, с целью подтверждения соответствия полученных расчетных показателей риска допустимым критериям, установленным в п. 4.1, Таблица 14, п.1, 3 настоящего ОБ ОПО. Результаты КОР представлены ниже (более подробно см. Отчет КОР /31/).

В рамках настоящего ОБ ОПО целесообразно установить условно безопасную величину давления взрыва с точки зрения негативного барического воздействия на здания, сооружения и т.д. В качестве численного значения такой величины целесообразно принять частоту воздействия избыточного давления взрыва 2 кПа по следующим причинам:

- в соответствии с данными таблиц 2, 3 Приложения 3 к ФНП /5/ указанная величина избыточного давления взрыва является граничной для повреждений зданий, при воздействии избыточного давления взрыва 2 кПа возможно лишь частичное разрушение остекления;
- в соответствии с данными таблицы 3 Приложения 3 к ФНП /5/, таблицы № 5-5 Приложения 5 к РБ /9/, Приложения 2 к справочнику «Защита объектов народного хозяйства от оружия массового поражения» /35/, указанной величины давления взрыва недостаточно даже для слабой степени разрушения практически любых промышленных зданий, в т.ч. промышленных зданий с тяжелым металлическим или железобетонным каркасом, промышленных зданий с металлическим каркасом и бетонным заполнением с площадью остекления около 30%, промышленных зданий с легким каркасом и бескаркасной конструкции, зданий фидерных и трансформаторных подстанций, складских зданий, легких складов-навесов, складов-навесов из железобетонных элементов и т.д.;
- с учетом вышесказанного логично предположить, что при отсутствии даже легкой степени повреждения здания при воздействии избыточного давления взрыва менее 2 кПа погибшие и пострадавшие отсутствуют;
- избыточного давления взрыва 2 кПа недостаточно для какого-либо значительного воздействия на сооружения, оборудование и трубопроводы – так, для легкой степени разрушения емкостного оборудования потребуется избыточное давление взрыва более 30...35 кПа, для надземных трубопроводов – 20 кПа /5, 9, 35/;

- для людей, находящихся на открытой площадке, воздействие избыточного давления взрыва 2 кПа не несет никакой угрозы – в соответствии с Приложением 5 к РБ /9/ для оценки числа погибших используется избыточное давление взрыва 120 кПа, числа пострадавших – 70 кПа, величина избыточного давления на фронте падающей ударной волны 5 кПа принимается безопасной для человека.

С учетом значительной удаленности площадки ТП-2 от площадок рядом расположенных ОПО:

- «Площадка товарного парка №1 Нижневартовского ГПЗ» АО «СибурТюменьГаз» рег.№ А58-40551-0066 (далее ТП-1) (находится на расстоянии $\approx 0,8$ км);
- «Площадка переработки попутного нефтяного газа Нижневартовского ГПЗ» АО «СибурТюменьГаз» рег.№ А58-40551-0068 (далее ГПЗ) (находится на расстоянии $\approx 1,6$ км),

воздействие на здания с постоянным пребыванием персонала, здания с помещениями управления (операторные), а также здания в которых расположено оборудование, обеспечивающее бесперебойное функционирование автоматизированных систем контроля, управления, ПАЗ для перевода технологических процессов в безопасное состояние и аварийного останова технологических объектов (аппаратные) на указанных ОПО при авариях со взрывом на ТП-2 пренебрежимо мало. Площадки ТП-1 и ГПЗ находятся в интервале поля частот реализации избыточного давления от $7,19 \times 10^{-6}$ до 1×10^{-15} (см. рисунок 6). Предполагая, что существующие объекты АО «СибурТюменьГаз» соответствуют требованиям нормативно-технических документов в области промышленной безопасности полученным значением воздействия допустимо пренебречь.

Для оценки потенциального барического воздействия на здания ТП-2 (аппаратная ТП-2) следует оценить не только влияние аварий на оборудовании ТП-2. Требуется также учесть потенциальные аварии на оборудовании соседних ОПО АО «СибурТюменьГаз».

При этом использовались данные следующих документов:

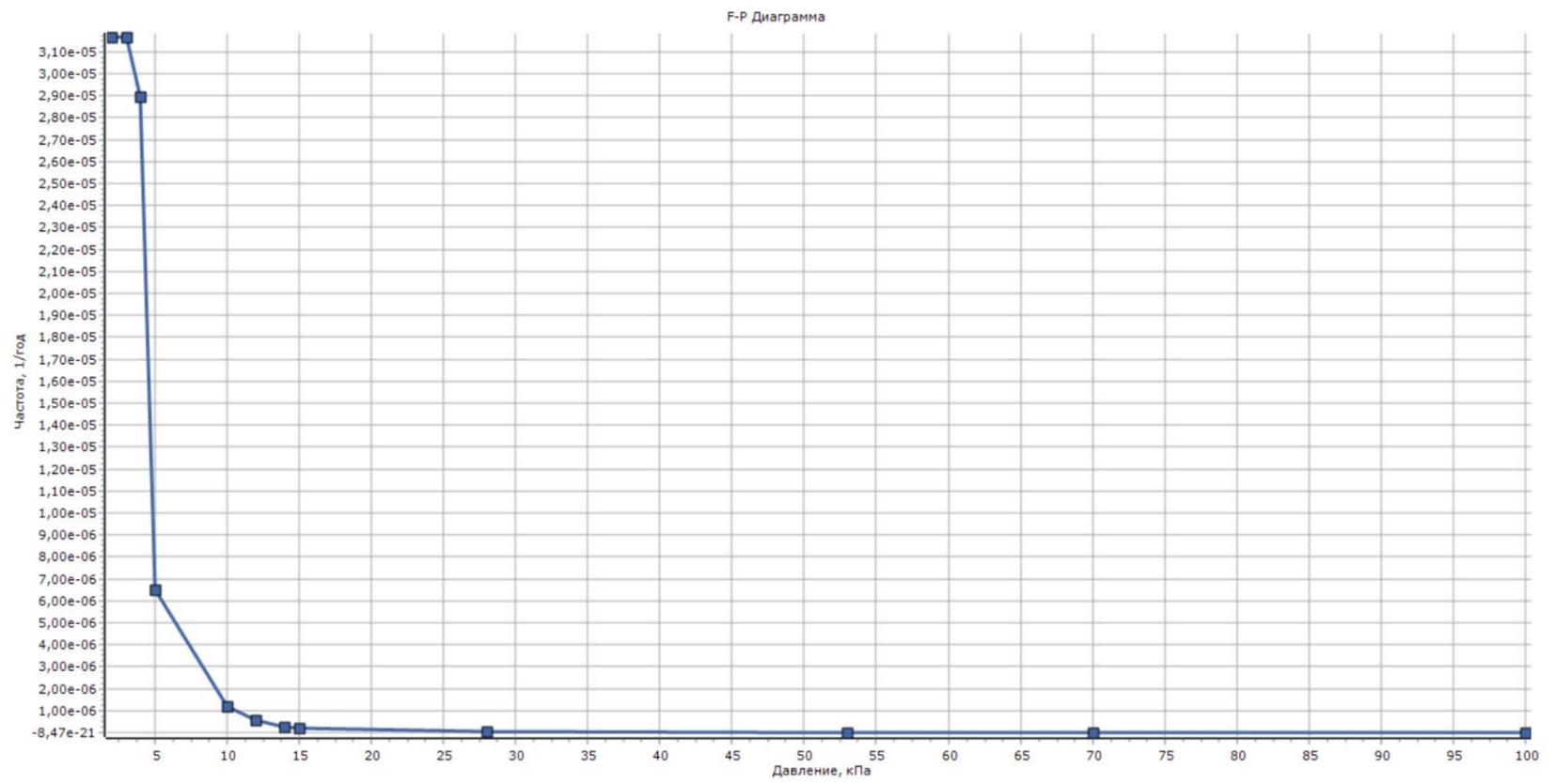
- Декларация промышленной безопасности ОПО «Площадка переработки нефтяного газа Нижневартовского ГПЗ» АО «СибурТюменьГаз» рег.№ А58-40551-0068 (заключение ЭПБ от 05.12.2022 №Д.7-100.12.22);
- Декларация промышленной безопасности ОПО «Площадка товарного парка №1 Нижневартовского ГПЗ» АО «СибурТюменьГаз» рег.№ А58-40551-0066 (заключение ЭПБ от 05.12.2022 №Д.7-101.12.22).

Для оценки вклада потенциального барического воздействия соседних ОПО в результирующие показатели риска взрыва на ТП-2 была сформирована соответствующая расчетно-аналитическая модель с учетом оборудования ТП-1 и трубопроводов межцеховой эстакады от ГПЗ до ТП-2.

С учетом того, что согласно материалам ДПБ ОПО «Площадка переработки нефтяного газа Нижневартовского ГПЗ» АО «СибурТюменьГаз» рег.№ А58-40551-0068 (заключение ЭПБ от 05.12.2022 №Д.7-100.12.22)) площадка ТП-2 попадает в зону воздействия взрывной ударной волны 2 кПа при реализации ряда сценариев с полным разрушением оборудования на площадке ГПЗ, дополнительно была проанализирована суммарная частота реализации указанных сценариев. Суммарная частота реализации аварийных сценариев со взрывом с максимальной зоной действия поражающих факторов (2 кПа) достигающей площадки ТП-2 при авариях на ГПЗ не превысит $1,07 \cdot 10^{-5}$ 1/год.

На рисунке 5 представлена интегральная частота достижения ударной волной избыточного давления различных значений для здания аппаратной ТП-2.

Без учета соседних ОПО



С учетом соседних ОПО

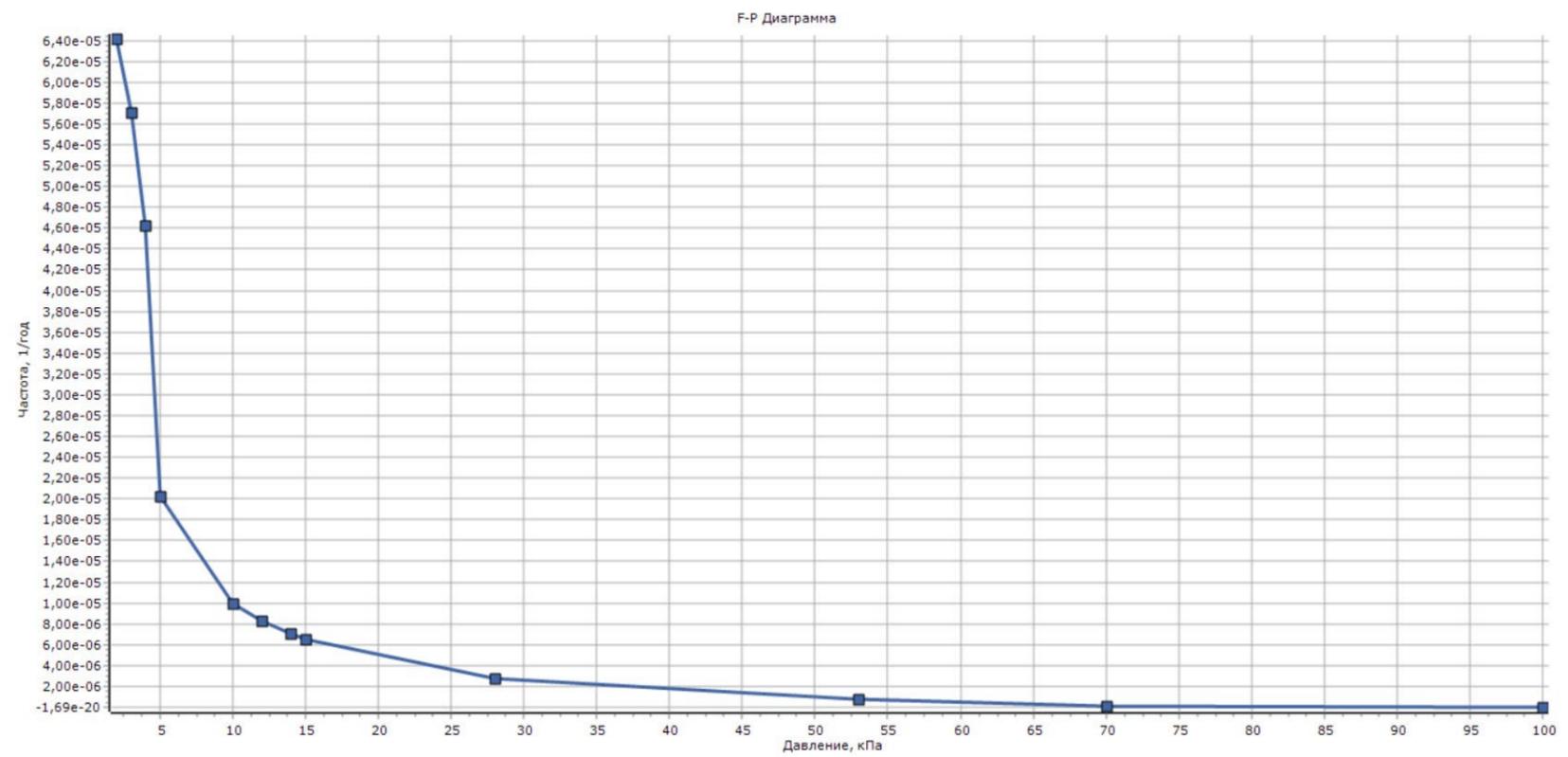


Рисунок 5 – Интегральная частота достижения ударной волной избыточного давления различных значений для здания аппаратной ТП-2

Т.о. можно утверждать, что даже с учетом вклада потенциального барического воздействия соседних ОПО частота реализации минимального избыточного давления 2 кПа для здания аппаратной ТП-2 не превысит 10^{-4} 1/год.

В таблице 9 приведены значения параметров взрыва, реализующегося в местах размещения зданий с частотой 10^{-4} 1/год.

Таблица 9 – Значения параметров взрыва, реализующегося в местах размещения зданий с частотой 10^{-4} 1/год

№ п/п	Номер по ГП	Наименование титула	Значение избыточного давления, кПа	
			Без учета соседних ОПО	С учетом соседних ОПО
1	10	Аппаратная ТП-2	Менее 2 кПа	Менее 2 кПа

Территориальное распределение частоты превышения значений избыточного давления при взрывах ТВС приведено ниже (см. рисунок 6).

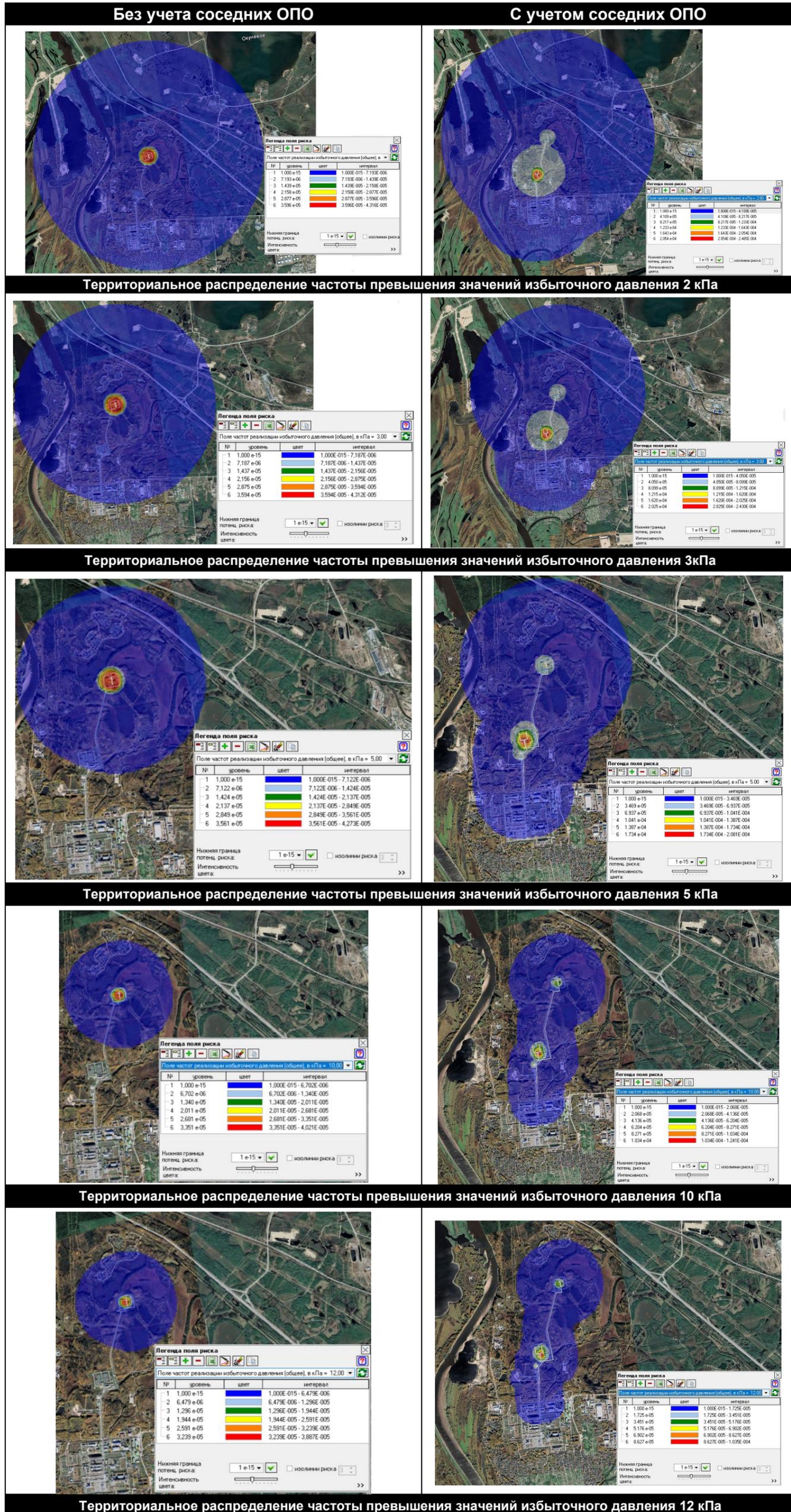


Рисунок 6 – Территориальное распределение частоты превышения значений избыточного давления при взрывах ТВС

В данной работе выполнена оценка частоты эскалации аварии с резервуара на резервуар, находящихся в одной группе, а также с одной группы резервуаров на другую.

Критерием эскалации аварии принималось давление на фронте падающей ударной волны 20 кПа и тепловое излучение – 15 кВт/м².

Величина избыточного давления в 20 кПа принималась в соответствии со слабой степенью разрушения оборудования при избыточном давлении на фронте падающей ударной волны (Таблица № 3, Приложение 3, ФНиП ОПВБ /5/). Для случая воздействия иницирующего пожара на располагаемое на соседних участках технологическое оборудование критическая интенсивность теплового излучения принимается равной 15 кВт/м² в соответствии с Пособием /19/.

Результаты расчета частоты эскалации аварии приведены ниже (см. таблицу 10).

Таблица 10 – Итоговые показатели частоты эскалации аварии

Наименование объекта	Частота эскалации аварии при поражении ударной волной 20 кПа, 1/год	Частота эскалации аварии при поражении тепловым излучением 15 кВт/м ² , 1/год	Суммарная частота эскалации аварии, 1/год
Эскалация аварии с резервуара на резервуар, находящихся в одной группе			
Е-901/1...12	$2,93 \cdot 10^{-7}$	$1,72 \cdot 10^{-6}$	$2,01 \cdot 10^{-6}$
Эскалация аварии с одной группы резервуаров на другую			
Е-901/1...12	$5,99 \cdot 10^{-7}$	$4,51 \cdot 10^{-6}$	$5,11 \cdot 10^{-6}$

Интегральная частота достижения избыточного давления/теплового излучения различных значений приведена на рисунках 7...10.

Территориальное распределение поля риска ударной волны (20 кПа) и теплового излучения (15 кВт/м²) приведено на рисунках 11...14.

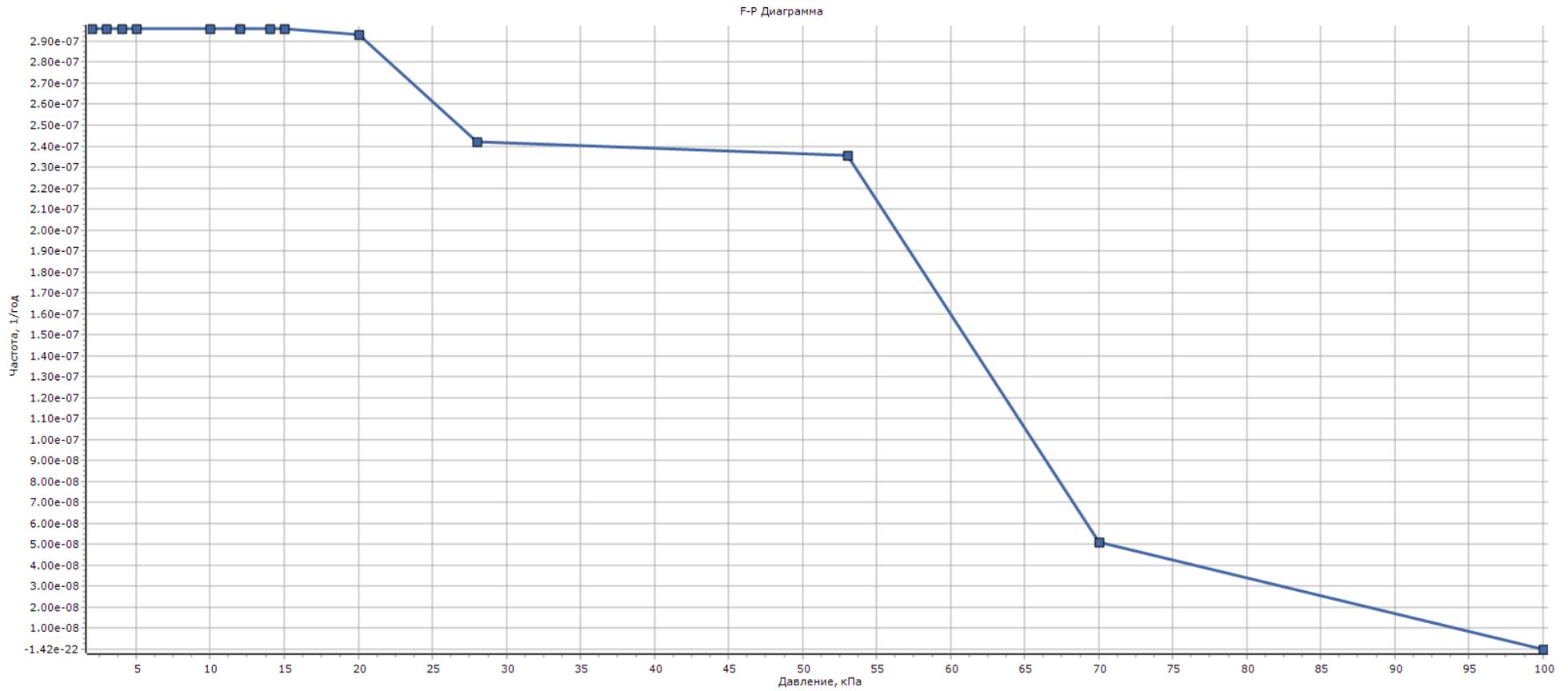


Рисунок 7 – Интегральная частота достижения ударной волной избыточного давления различных значений при эскалации с резервуара на резервуар, находящихся в одной группе

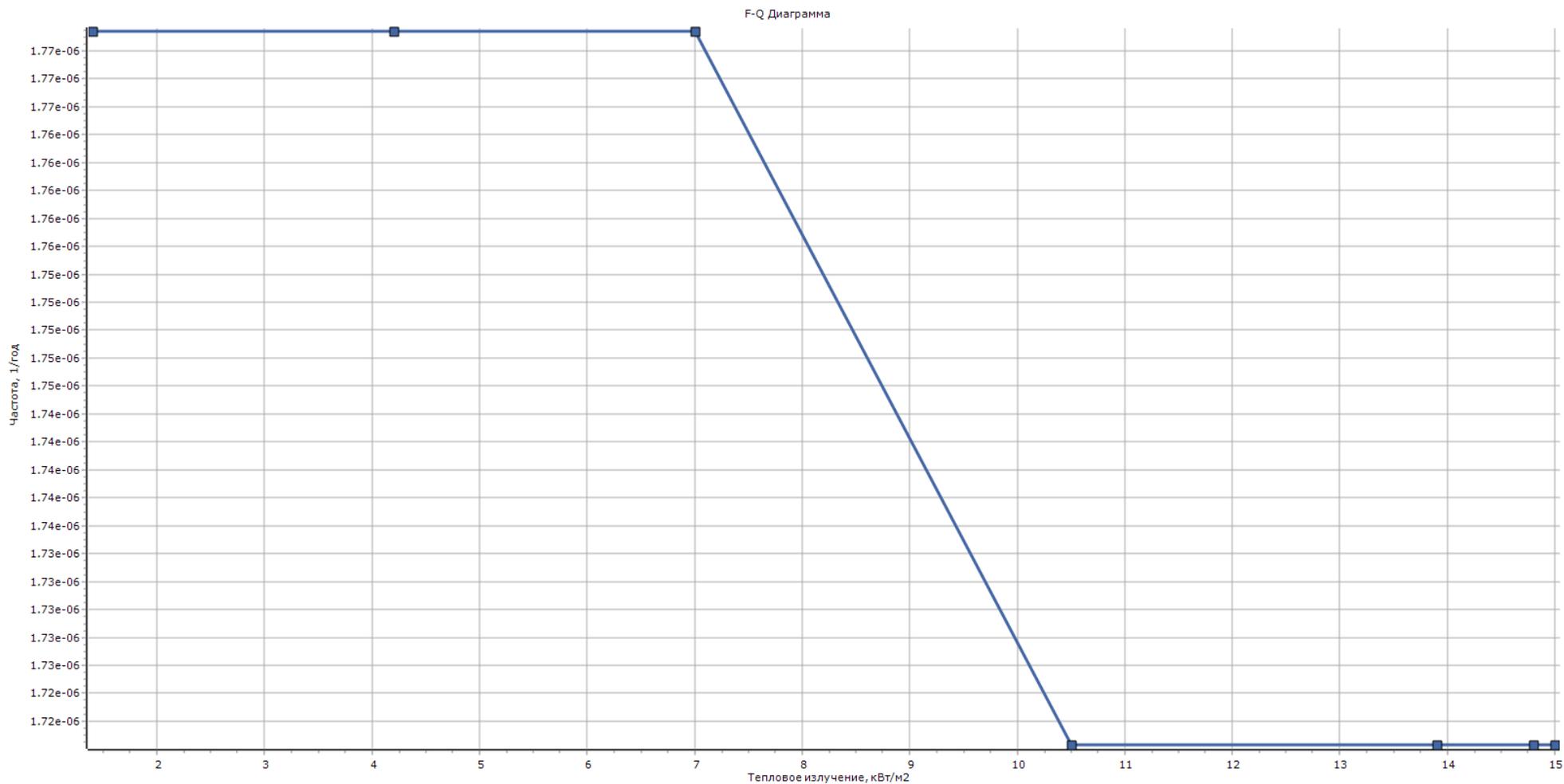


Рисунок 8 – Интегральная частота достижения теплового излучения различных значений при эскалации с резервуара на резервуар, находящихся в одной группе

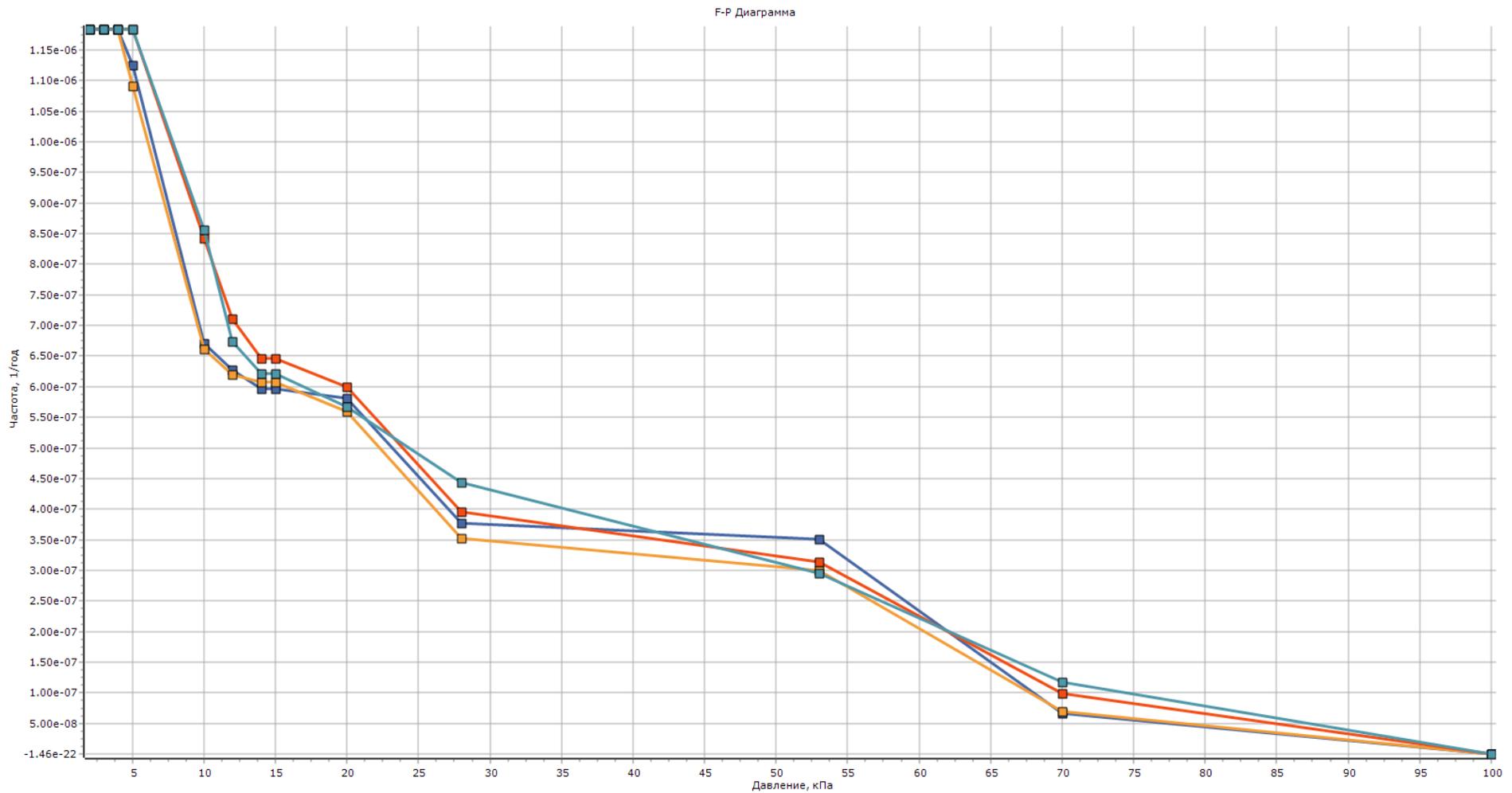


Рисунок 9 – Интегральная частота достижения ударной волной избыточного давления различных значений при эскалации с одной группы резервуаров на другую

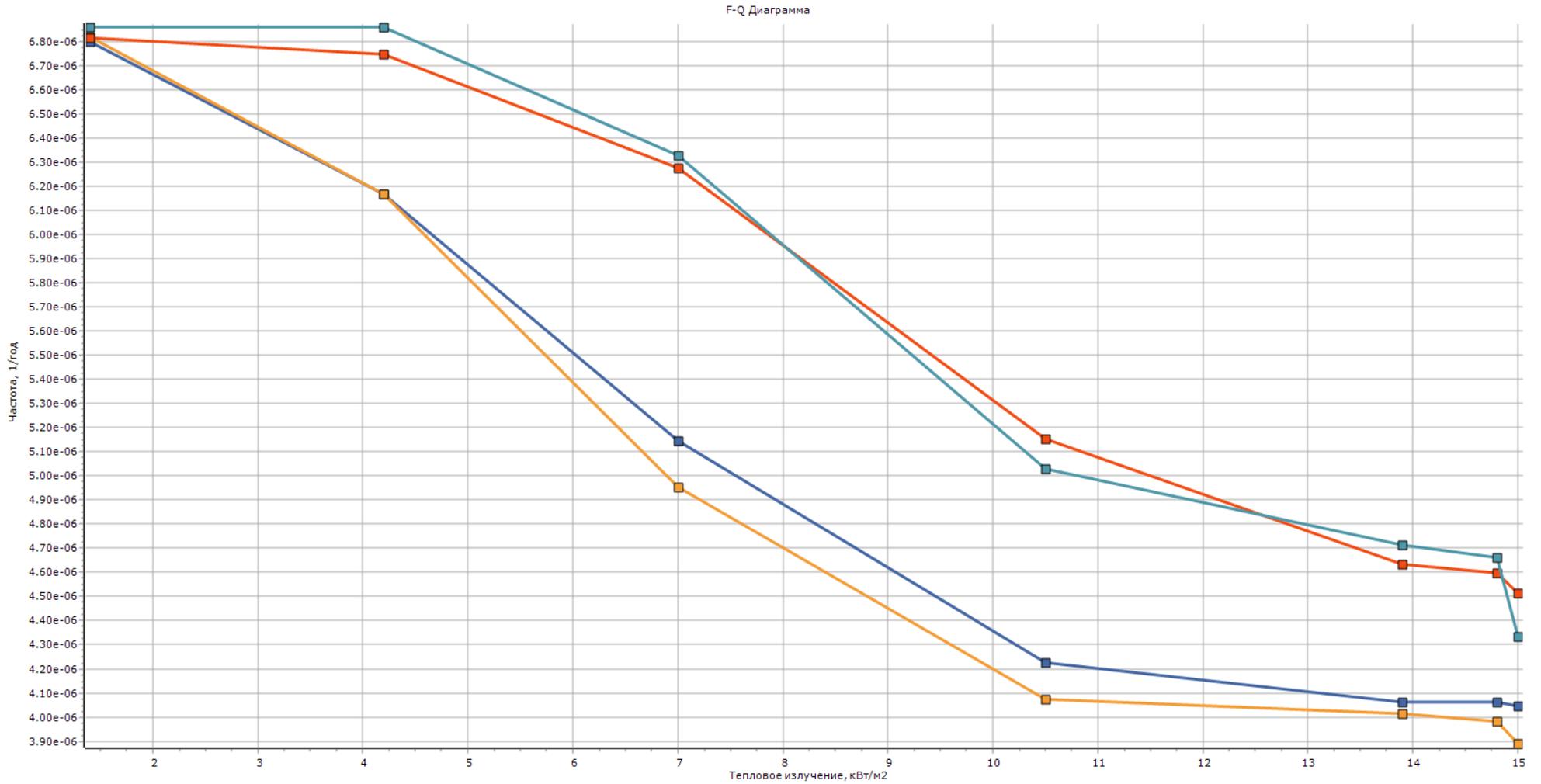


Рисунок 10 – Интегральная частота достижения теплового излучения различных значений при эскалации с одной группы резервуаров на другую

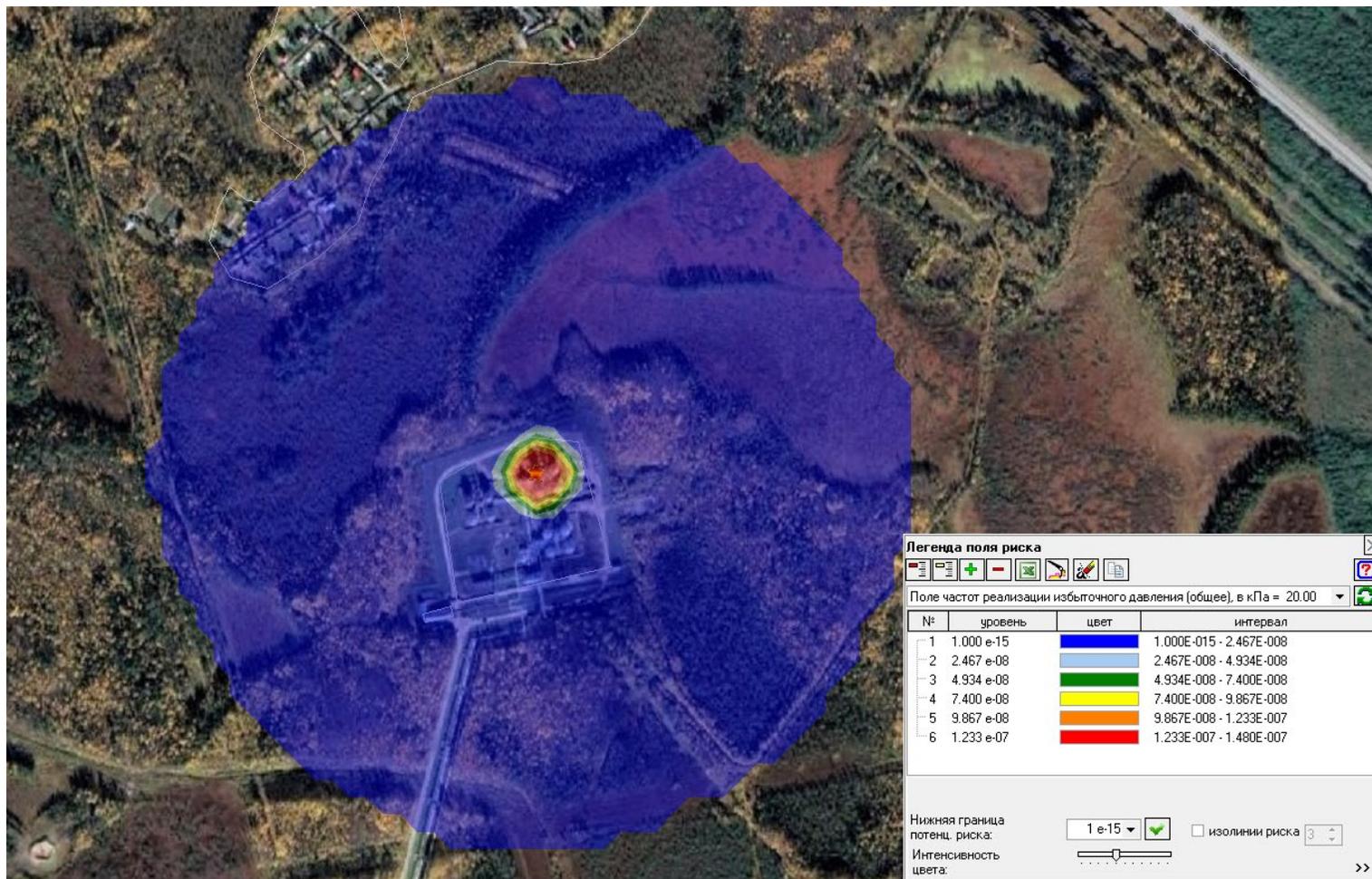


Рисунок 11 -Территориальное распределение поля риска ударной волны при эскалации с резервуара на резервуар, находящихся в одной группе

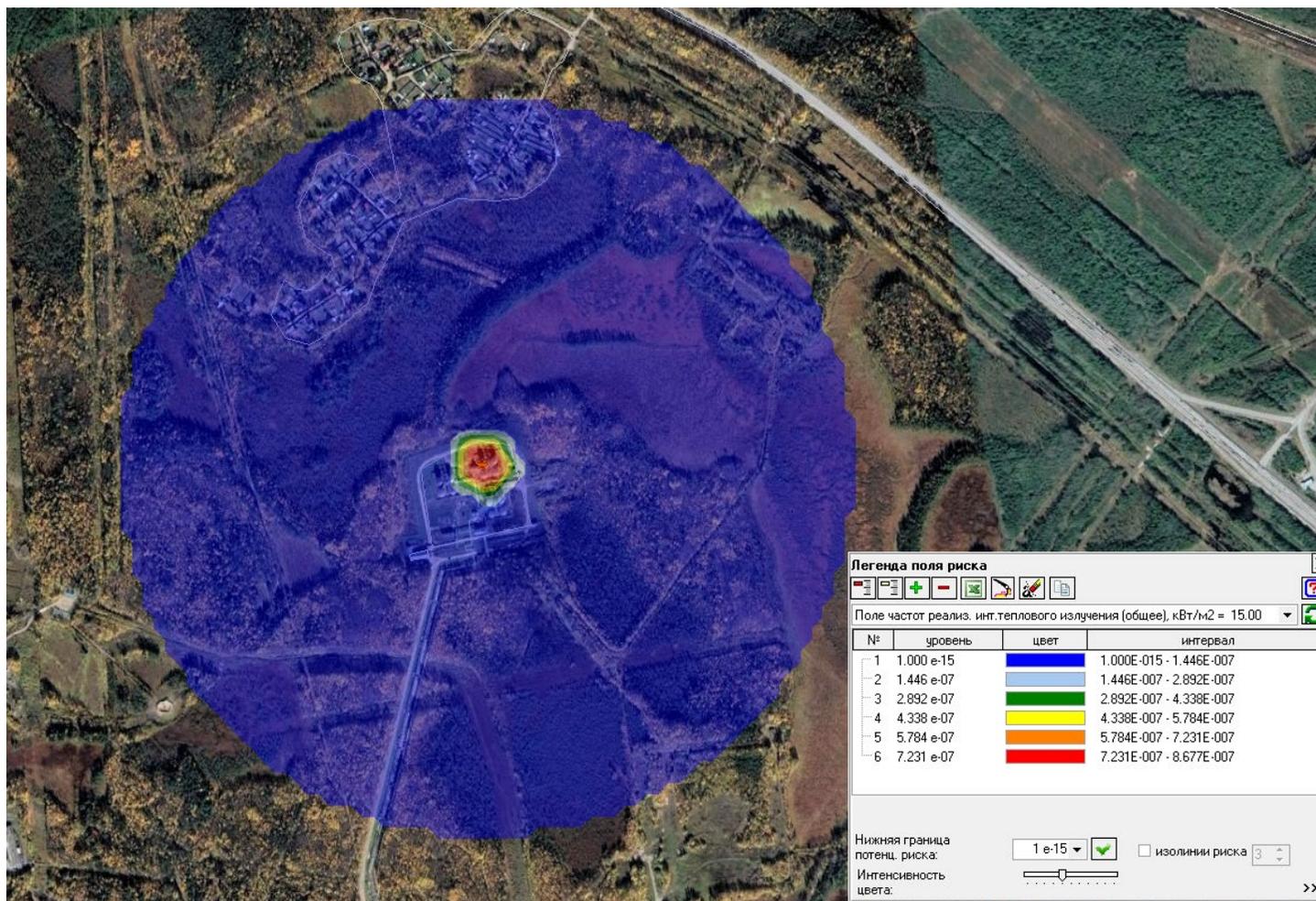


Рисунок 12 -Территориальное распределение поля риска теплового излучения при эскалации с резервуара на резервуар, находящихся в одной группе

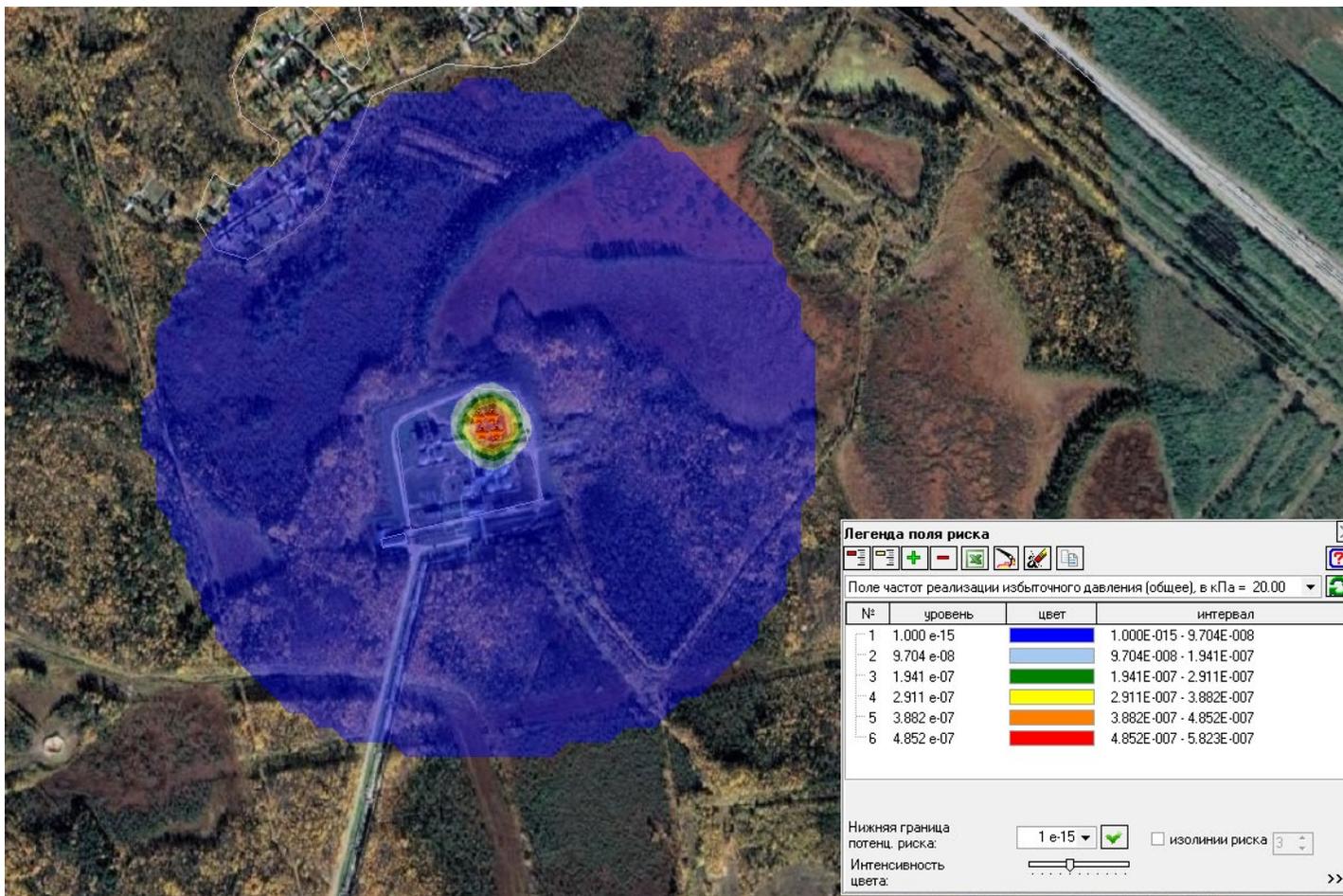


Рисунок 13 -Территориальное распределение поля риска ударной волны при эскалации с одной группы резервуаров на другую

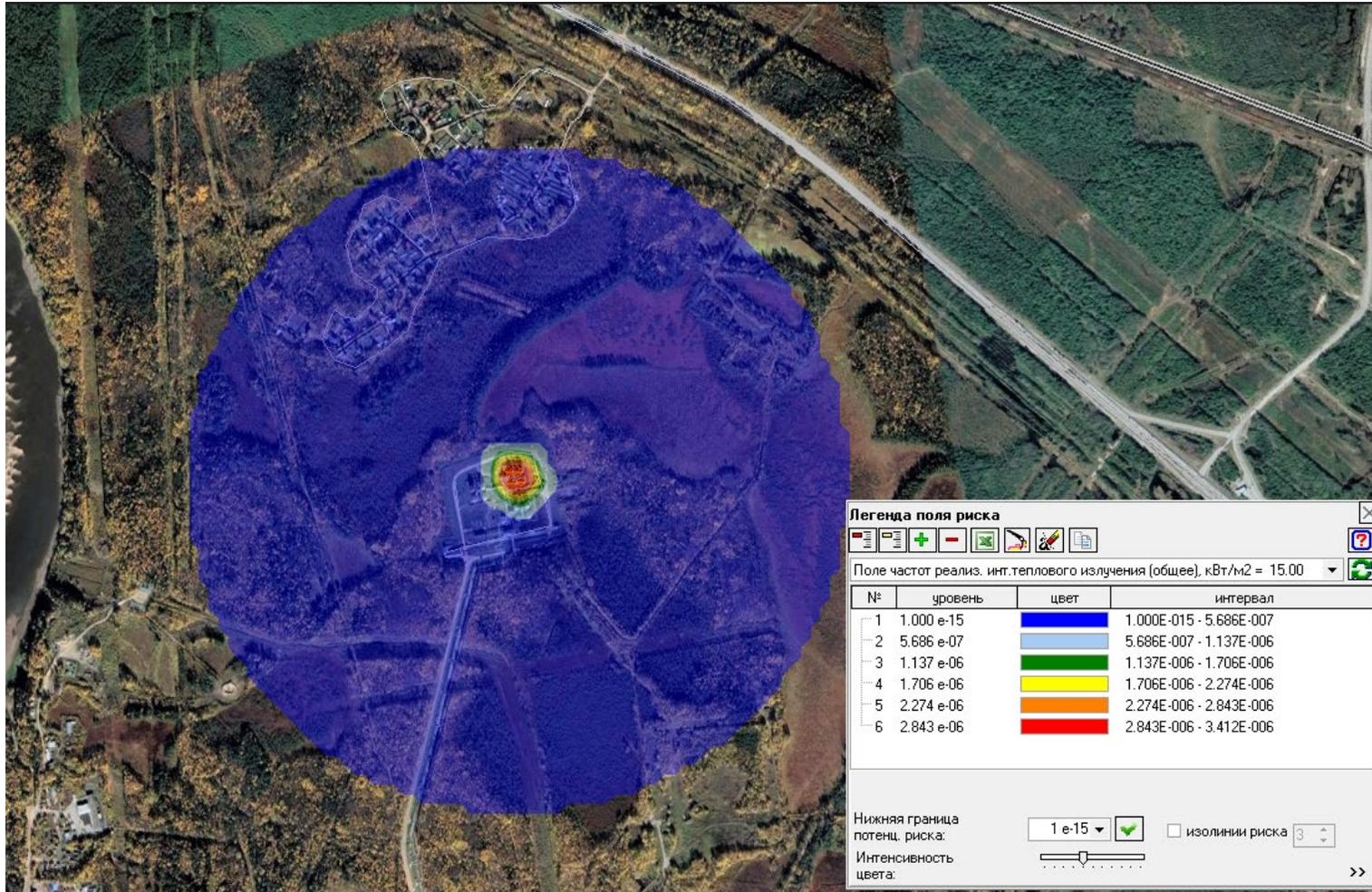


Рисунок 14 -Территориальное распределение поля риска теплового излучения при эскалации с одной группы резервуаров на другую

Для оценки риска причинения вреда работникам объекта и иным физическим лицам, использовались следующие показатели, характеризующие возможность поражения людей при авариях:

- потенциальный территориальный риск;
- индивидуальный риск;
- коллективный риск;
- социальный риск.

Распределение потенциального территориального риска гибели людей при авариях на ТП-2 приведено на рисунке 15.

Приведенные значения вероятных зон действия поражающих факторов являются максимальными, консервативными (оценками "сверху"), полученными из следующих предположений:

- участие в аварии максимально возможного количества ОВ;
- отказ аварийных средств пожарной сигнализации (извещения), систем противопожарной защиты и пожаротушения;
- несвоевременные или ошибочные действия персонала в случае возникновения аварийной ситуации.

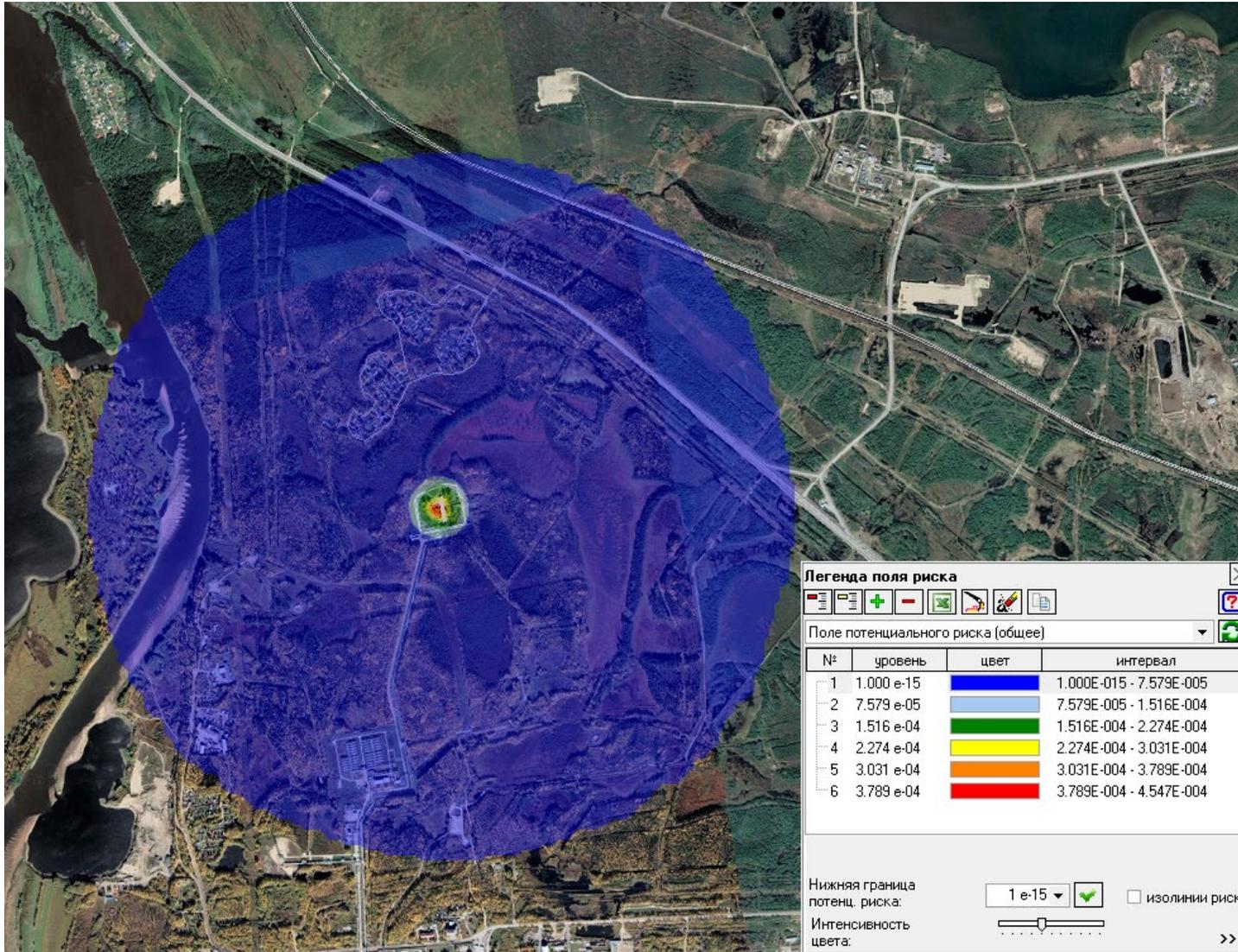


Рисунок 15 – Распределение поля потенциального риска при авариях на ТП-2

В соответствии с результатами расчета риска, аварии на ТП-2 не внесут значимый вклад в показатели риска для персонала соседних ОПО:

- ОПО «Площадка переработки нефтяного газа Нижневартковского ГПЗ» АО «СибурТюменьГаз» рег.№ А58-40551-0068;
- ОПО «Площадка товарного парка №1 Нижневартковского ГПЗ» АО «СибурТюменьГаз» рег.№ А58-40551-0066.

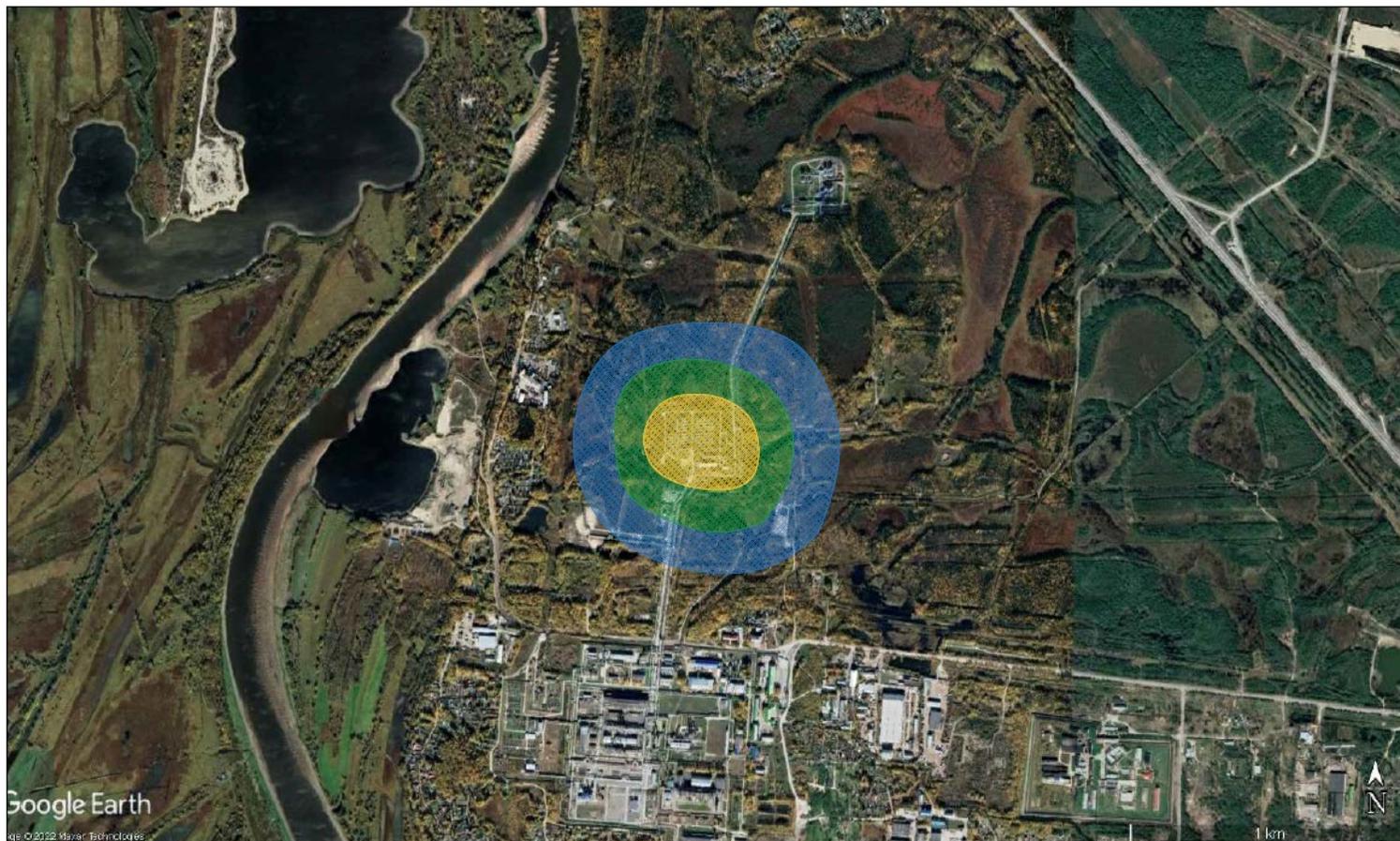
В соответствии с материалами:

- Декларация промышленной безопасности ОПО «Площадка переработки нефтяного газа Нижневартковского ГПЗ» АО «СибурТюменьГаз» рег.№ А58-40551-0068 (заключение ЭПБ от 05.12.2022 №Д.7-100.12.22);
- Декларация промышленной безопасности ОПО «Площадка товарного парка №1 Нижневартковского ГПЗ» АО «СибурТюменьГаз» рег.№ А58-40551-0066 (заключение ЭПБ от 05.12.2022 №Д.7-101.12.22),

аварии на соседних с ТП-2 ОПО:

- ОПО «Площадка переработки нефтяного газа Нижневартковского ГПЗ» АО «СибурТюменьГаз» рег.№ А58-40551-0068;
- ОПО «Площадка товарного парка №1 Нижневартковского ГПЗ» АО «СибурТюменьГаз» рег.№ А58-40551-0066,

не внесут значимый вклад в результирующие показатели риска гибели для персонала ТП-2 (см. рисунки 16, 17).



Условные обозначения	
Обозначение	Характеристика изометрии
	Зона потенциального риска $10^4 - 10^5$
	Зона потенциального риска $10^3 - 10^4$
	Зона потенциального риска $10^2 - 10^3$
	Зона потенциального риска $10^1 - 10^2$
	Зона потенциального риска $10^0 - 10^1$

Рисунок 16 – Распределение поля потенциального риска при авариях на ТП-1

(в соответствии с ДПБ ОПО «Площадка переработки нефтяного газа Нижневартовского ГПЗ» АО «СибурТюменьГаз» рег.№ А58-40551-0068 (заключение ЭПБ от 05.12.2022 №Д.7-100.12.22))



Условные обозначения	
Обозначение	Характеристика изолинии
	Зона потенциального риска $10^4 - 10^5$
	Зона потенциального риска $10^5 - 10^6$
	Зона потенциального риска $10^6 - 10^7$
	Зона потенциального риска $10^7 - 10^8$
	Зона потенциального риска $10^8 - 10^9$

Рисунок 17 – Распределение поля потенциального риска при авариях на ГПЗ

(в соответствии с ДГБ ОПО «Площадка переработки нефтяного газа Нижневартовского ГПЗ» АО «СибурТюменьГаз» рег.№ А58-40551-0068 (заключение ЭПБ от 05.12.2022 №Д.7-100.12.22))

Итоговые показатели риска аварий приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Итоговые показатели риска аварий

Наименование объекта	Коллективный риск, 1/год	Индивидуальный риск, 1/год
Персонал на территории ТП-2 и территории иных ОПО, технологически связанных с ТП-2		
Площадка товарного парка №2 Нижневартовского ГПЗ	$5,20 \cdot 10^{-5}$	$1,73 \cdot 10^{-5}$
Площадка товарного парка №1 Нижневартовского ГПЗ*	$1,76 \cdot 10^{-4}$	$7,14 \cdot 10^{-6}$
Площадка переработки попутного нефтяного газа Нижневартовского ГПЗ*	$5,74 \cdot 10^{-4}$	$6,22 \cdot 10^{-6}$
Третьи лица, находящиеся на соседних производственных объектах (не связанных технологически с площадкой ТП-2) в населенном пункте или на транспортных коммуникациях (авто и железные дороги)		
Лица на внешних транспортных коммуникациях (автомобильные и железные дороги)	$4,27 \cdot 10^{-8}$	$4,68 \cdot 10^{-10}$
Иные физические лица (на территории садовых участков)	$3,65 \cdot 10^{-6}$	$2,17 \cdot 10^{-8}$
Примечание: * - с учетом данных ДПБ ОПО «Площадка переработки нефтяного газа Нижневартовского ГПЗ» АО «СибурТюменьГаз» рег.№ А58-40551-0068 (заключение ЭПБ от 05.12.2022 №Д.7-100.12.22, ДПБ ОПО «Площадка переработки нефтяного газа Нижневартовского ГПЗ» АО «СибурТюменьГаз» рег.№ А58-40551-0068 (заключение ЭПБ от 05.12.2022 №Д.7-100.12.22))		

Кривая социального риска для персонала ТП-2 и иных ОПО, технологически связанных с ТП-2 приведена на рисунке 18.

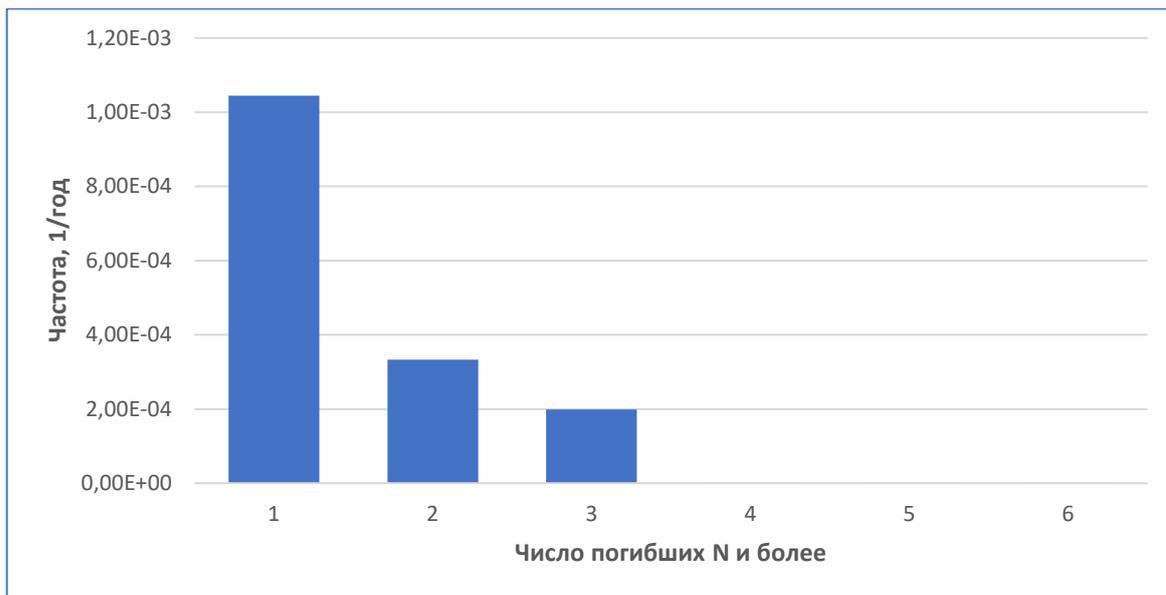


Рисунок 18 – F-N-диаграмма риска гибели людей на территории ТП-2 и территории иных ОПО, технологически связанных с ТП-2

Кривая социального риска для третьих лиц (находящихся на соседних производственных объектах (не связанных технологически с площадкой ТП-2) в населенном пункте или на транспортных коммуникациях (авто и железные дороги) приведена на рисунке 19.

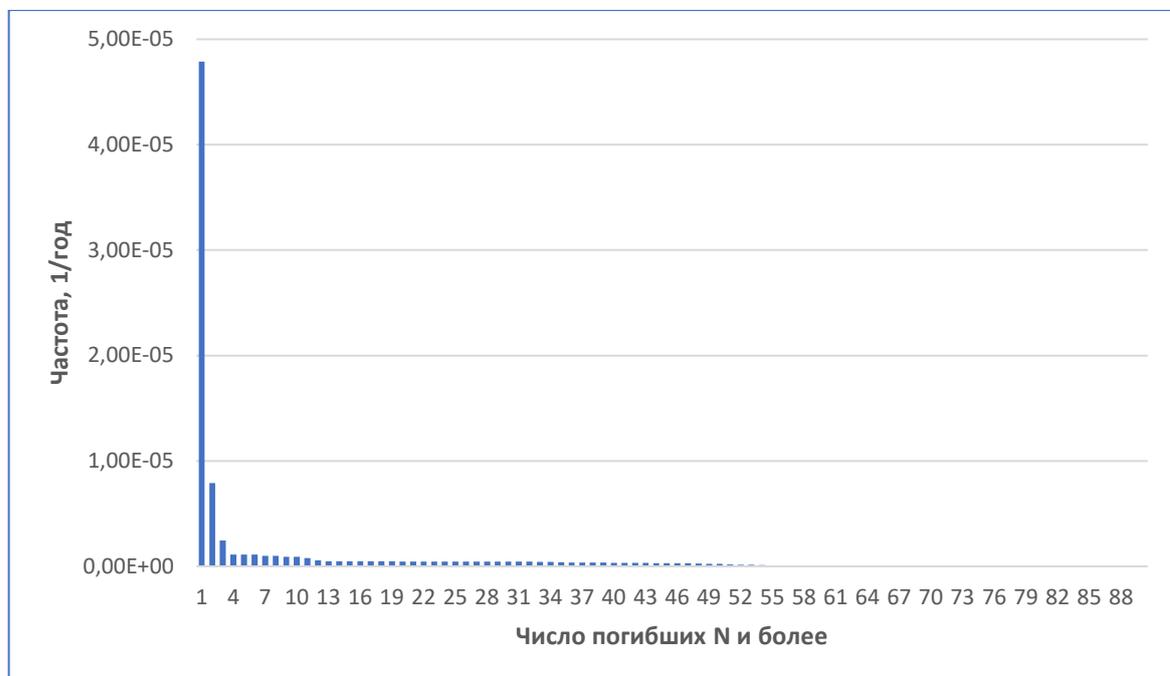


Рисунок 19 – F-N-диаграмма риска гибели третьих лиц (находящихся на соседних производственных объектах (не связанных технологически с площадкой ТП-2) в населенном пункте или на транспортных коммуникациях (авто и железные дороги)

Приведенные результаты количественной оценки риска при авариях на ТП-2 и соседних ОПО, технологически связанных с ТП-2, соответствуют критериям, установленным в п. 4.1, Таблица 14, п.1 настоящего ОБ ОПО:

- частота разрушения зданий с постоянным пребыванием персонала, зданий с помещениями управления (операторные), а также зданий (либо отдельных помещений этих зданий) в которых расположено оборудование, обеспечивающее бесперебойное функционирование автоматизированных систем контроля, управления, ПАЗ для перевода технологических процессов в безопасное состояние и аварийного останова технологических объектов (аппаратные), с потерей несущей способности их конструкции или пригодности к дальнейшей эксплуатации не должна превышать 10^{-4} год⁻¹;
- индивидуальный риск гибели людей на территории ОПО «Площадка товарного парка №2 Нижневартковского ГПЗ» и на территории иных ОПО технологически связанных с ОПО «Площадка товарного парка №2 Нижневартковского ГПЗ» не должен превышать 10^{-4} год⁻¹;
- максимальный индивидуальный риск для работников соседних предприятий (не связанных технологически с ОПО «Площадка товарного парка №2 Нижневартковского ГПЗ»), иных физических лиц в населенном пункте или на транспортных коммуникациях (авто и железные дороги) не должен превышать 10^{-6} год⁻¹;
- частота аварии с гибелью не менее 10 человек (социальный риск) из числа работников ОПО «Площадка товарного парка №2 Нижневартковского ГПЗ» и иных ОПО технологически связанных с ОПО «Площадка товарного парка №2 Нижневартковского ГПЗ» не должен превышать 5×10^{-5} год⁻¹;
- частота аварии с гибелью не менее 10 человек (социальный риск) из числа работников соседних предприятий не связанных технологически с ОПО «Площадка товарного парка №2 Нижневартковского ГПЗ», иных физических лиц в населенном пункте или на транспортных коммуникациях (авто и железные дороги), не должна превышать величину 10^{-5} год⁻¹;
- частота эскалации аварии с резервуара на резервуар, находящихся в одной группе, а также с одной группы резервуаров на другую не должна превышать 10^{-4} год⁻¹.

Оценка риска аварий, связанных с вновь вводимыми требованиями ПБ, приведенными в пп. 1.6.2 настоящего ОБ ОПО, выполнена качественным методом анализа с применением методологии анализа опасности и работоспособности технологической системы (HAZOP) в объеме рассматриваемых новых требований (см. раздел 2.4), что допускается п. 15 ФНиП /4/ и п. 25 (2.6) РБ /14/.

Результаты качественного анализа (см. п. 2.4) показали, что реализация проектных решений, связанных с вновь вводимыми требованиями ПБ,

предусматривает дополнительные меры безопасности, достаточные для снижения риска аварий на рассматриваемом ОПО.

Для вновь вводимых требований ПБ, представленных в п. 1.6.2 настоящего ОБ, выполнен сравнительный качественный анализ риска аварий при выполнении рекомендаций нормативно-технической документации и при наличии отступлений от указанных рекомендаций (с учетом реализации компенсирующих мероприятий) (см. таблицу 12).

По результатам сравнительного анализа риска аварий отмечается, что рассмотренные вновь вводимые требования ПБ не приводят к выходу риска аварии за допустимые критерии. Критичность возможных аварий по совокупности частоты события и тяжести последствий не превышает уровень «С» – риск приемлем при осуществлении контроля принятых мер безопасности /9/.

Таблица 12 – Анализ опасностей и оценка риска при введении новых (недостающих, отсутствующих) требований ПБ)

Номер из п 1.6	Требование ФНП (рекомендации РБ)	Отступление от ФНП (рекомендации РБ)	Соблюдение требований ФНП (рекомендаций РБ)					Новые (недостающие) требования/ компенсирующие мероприятия	Отступление от требований ФНП (рекомендаций РБ) + компенсирующие мероприятия (новые (недостающие) требования)					Вывод об изменении риска
			событие	опасность	частота	тяжесть последствия	критичность		событие	опасность	частота	тяжесть последствия	критичность	
Новые (недостающие) требования промышленной безопасности в части способа отвода жидкости из факельного сепаратора														
1.6.2	недостаточность требований ФНП /5/ к методам удаления ЖФ из факельных сепараторов. РБ /6/ п.88 «Жидкости из сепаратора откачивают насосами с автоматическим включением по уровню жидкости в сепараторе с учетом безопасной эксплуатации факельных систем. Рекомендуется удалять жидкости испарением, с использованием наружного обогрева, при сбросе в факельную систему СУГ, имеющих температуру кипения при нормальном давлении 243,15 К (минус 30 °С) и ниже (пропан, пропилен и др.), с учетом исключения повышения давления в емкости выше расчетного»	проектом допускается постоянный самотечный слив ЖФ из сепаратора при условии выполнения новых (недостающих) требований ПБ	переполнение факельного сепаратора из-за неэффективности системы внешнего обогрева, либо оттока насоса, попадание ЖФ в факельный коллектор с его разгерметизацией или выбросом ОВ в ОС через факельный ствол при погасании пламени с последующим взрывом/пожаром	травмирование персонала (один или несколько несчастных случаев с серьезными повреждениями), существенный материальный ущерб	практически невероятное событие (<10 ⁻⁶)	критическое событие	С	-должен быть обеспечен свободный сток ЖФ из факельного сепаратора в емкость сбора конденсата; -объем факельного сепаратора должен обеспечивать прием максимально возможного объема ЖФ, образующейся в случае отказа клапана на линии слива конденсата; -для предотвращения образования взрывоопасной смеси в факельном сепараторе должна осуществляться непрерывная подача продувочного газа в начало факельного коллектора; -скорость удаления ЖФ из сепаратора должна быть достаточной для поддержания уровня ЖФ в пределах проектных значений при максимальном сбросе; -должна быть предусмотрена индикация состояния запорного клапана на линии слива ЖФ из факельного сепаратора в емкость сбора конденсата; -должна быть предусмотрена сигнализация (предупредительная и предаварийная) опасного увеличения уровня ЖФ в	переполнение факельного сепаратора из-за отказа запорного клапана, попадание ЖФ в факельный коллектор с его разгерметизацией или выбросом ОВ в ОС через факельный ствол при погасании пламени с последующим взрывом/пожаром	травмирование персонала (один или несколько несчастных случаев с серьезными повреждениями) существенный материальный ущерб	практически невероятное событие (<10 ⁻⁶)	критическое событие	С	не изменяется

Номер из п 1.6	Требование ФНП (рекомендации РБ)	Отступление от ФНП (рекомендации РБ)	Соблюдение требований ФНП (рекомендаций РБ)					Новые (недостающие) требования/ компенсирующие мероприятия	Отступление от требований ФНП (рекомендаций РБ) + компенсирующие мероприятия (новые (недостающие) требования)					Вывод об изменении риска
			событие	опасность	частота	тяжесть последствия	критичность		событие	опасность	частота	тяжесть последствия	критичность	
								факельном сепараторе, уставки сигнализации должны быть определены проектом с учетом обеспечения надежной сепарации сбрасываемых потоков и предотвращения попадания ЖФ в факельный коллектор, в ТР и рабочих инструкциях должны быть отражены действия персонала при срабатывании данной сигнализации						

2.7 Перечень наиболее значимых факторов риска аварии на опасном производственном объекте и связанной с ней угрозы с учетом влияния компенсирующих мероприятий и (или) мер безопасности

К наиболее значимым факторам риска аварии на ОПО «Площадка товарного парка №2 Нижневартковского ГПЗ» АО «СибурТюменьГаз» можно отнести следующее:

- наличие на объекте больших количеств взрывопожароопасных веществ, обрабатываемых в технологической системе при высоких давлениях, в случае выброса которых при разгерметизации оборудования и ТТ возможно образование облаков ТВС, которые при наличии источника воспламенения могут воспламеняться/взрываться;
- использование в технологической схеме емкостного оборудования значительного объема (резервуары) может привести (в случае разгерметизации) к выбросу больших объемов ОБ;
- использование насосного оборудования, которое характеризуется низкой устойчивостью отдельных элементов конструкции (торцевые уплотнения, подшипниковые узлы и пр.) и является источником образования локальных утечек; разрушение торцевых уплотнений и подшипников может сопровождаться искрообразованием, что может явиться источником воспламенения/взрыва выброса;
- сложные природно-климатические условия с продолжительной холодной зимой, влияющие на надежность оборудования, средств измерения и систем автоматического регулирования и противоаварийной защиты, условия технического обслуживания, и повышающие тем самым возможность возникновения аварии;
- скорость обнаружения аварии и ее локализации (в том числе оперативность и подготовленность персонала к действиям в аварийной ситуации), что определяет количество опасных веществ, участвующих в аварии и создании поражающих факторов, а также время и характер воздействия поражающих факторов на соседнее оборудование, конструкции, людей.

Влияния компенсирующих мероприятий на факторы риска аварии на рассматриваемом ОПО, а также на вероятность и тяжесть последствий возможных аварий приведены в разделах 2.5 и 2.6 настоящего ОБ ОПО.

3 УСЛОВИЯ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТА

3.1 Сведения о режимах нормальной эксплуатации опасного производственного объекта с указанием (при необходимости) предельных безопасных параметров (режимов) технологического процесса и (или) безопасной эксплуатации оборудования

Сведения о режимах нормальной эксплуатации ОПО с указанием предельных значений параметров эксплуатации приведены в проектной документации /33/.

3.2 Перечень организационных и технических мер безопасности (барьеров безопасности); Перечень систем противоаварийной автоматической защиты, контролируемые ими параметры; Требования к квалификации персонала

Ниже приведены обобщенные сведения об организационных и технических мероприятиях по обеспечению безопасности на ТП-2, полные, подробные сведения о которых приведены в проектной документации /33/.

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

Предусмотрены следующие решения направленные на исключение разгерметизации оборудования и предупреждение аварийных выбросов опасных веществ:

- материалы, конструкция сосудов, оборудования и трубопроводов рассчитаны на обеспечение прочности и надежной эксплуатации в рабочем диапазоне температур и давлений;
- технологическое оборудование выбрано в соответствии с заданными технологическими параметрами, что уменьшает вероятность образования взрывоопасных смесей;
- определены критические значения параметров работы технологического оборудования, в том числе определяющие взрывоопасность технологических процессов, работа оборудования при критических значениях параметров не предусматривается;
- выбор оборудования по показателям надежности, количество независимых приборов контроля параметров работы оборудования, определяющих взрывоопасность технологических процессов, осуществлен исходя из категорий взрывоопасности технологических блоков;
- все технологическое оборудование и трубопроводная арматура приняты холодного климатического исполнения (ХЛ) по ГОСТ 15150-69 с учетом климатических условий района строительства;
- оборудование принято в сейсмостойком исполнении, обеспечивающем эксплуатацию на площадке сейсмичностью 5 баллов MSK-64;

- произведен расчет энергетических потенциалов технологических блоков, с целью снижения их значений предусмотрены мероприятия по выделению каждого шарового резервуара в отдельный технологический блок с установкой соответствующей отсечной арматурой ПАЗ, логикой управления и ПАЗ;
- размещение технологического оборудования и трубопроводной арматуры на открытых площадках обеспечивает удобство и безопасность эксплуатации, возможность проведения ремонтных работ и выполнения оперативных мероприятий по предотвращению аварийных ситуаций;
- насосные агрегаты по конструктивным особенностям выбраны с учетом критических параметров и физико-химических свойств перекачиваемой среды;
- для защиты проточной части насосов от крупных механических примесей и посторонних предметов предусмотрена установка сетчатых фильтров на всасывающих линиях насосов;
- для перекачивания ЛВЖ хранящихся под давлением применяются герметичные насосы;
- для всех насосных агрегатов помимо дистанционного включения и отключения предусмотрены местные кнопочные посты;
- допустимые значения скоростей, давлений и температур перемещаемых опасных продуктов в аппаратах и трубопроводах приняты с учетом их взрывоопасных характеристик, физико-химических свойств и рекомендаций действующих норм проектирования;
- выбор и размещение технологических трубопроводов произведен с учетом минимальной протяженности, удобства обслуживания, исключения провисания и застойных зон;
- запорная арматура, предназначенная для отключения отдельных аппаратов и блоков, устанавливается на трубопроводах взрывопожароопасных сред в местах, удобных для обслуживания и ремонта, а также визуального контроля её состояния;
- предусмотрено применение запорной арматуры с классом герметичности затворов «А» по ГОСТ 9544-2015 с ручным управлением, пневно- и электроприводами, управляемыми дистанционно с АРМ оператора и/или автоматически системами РСУ и ПАЗ;
- толщина стенки технологических трубопроводов определена на основании прочностных расчетов с учетом расчетного срока эксплуатации, принятой скорости коррозии, минусового допуска на изготовление и выбрана с учетом сортамента заводов-изготовителей;
- все технологическое оборудование и трубопроводы подвергаются гидравлическим испытаниям на прочность и плотность;

- трубопроводы групп А, Б(а) и Б(б), помимо испытаний на прочность и плотность, подвергаются дополнительным пневматическим испытаниям на герметичность с определением падения давления во время испытаний;
- фланцевые соединения на технологических трубопроводах предусмотрены только в местах установки арматуры или присоединения трубопроводов к оборудованию;
- вся трубопроводная арматура и технологическое оборудование поставляются в комплекте с ответными фланцами, крепежными изделиями и прокладками;
- тип уплотнительной поверхности, материал прокладок и монтаж фланцевых соединений обеспечивают необходимую степень герметичности разъемных соединений в течении межремонтного периода эксплуатации технологических систем;
- размещение технологического оборудования и трубопроводов на наружных установках, а также расположение трубопроводов на эстакадах выполнено с учетом возможности проведения визуального контроля над состоянием трубопроводов, выполнения работ по обслуживанию, ремонту и замене;
- для механизации грузоподъемных операций при монтаже, демонтаже и ремонте оборудования, вес которого превышает 50 кг, предусматриваются грузоподъемные механизмы;

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

Предусмотрены следующие решения направленные на предупреждение развития аварий и локализацию выбросов опасных веществ:

- при аварийной ситуации системой ПАЗ предусматривается остановка насосных агрегатов с перекрытием межблочной отсечной запорной арматуры;
- предусмотрена система аварийного опорожнения неисправного резервуара посредством внутриварочной перекачки насосами НВП в порожний резервуар, находящийся в постоянной готовности;
- технологические площадки, на которых размещается оборудование с ЛВЖ, выполнены бетонными, по периметру имеют сплошной бортик высотой не менее 150 мм;
- высота ограждения групп резервуаров принята исходя из условия обеспечения требуемого объема вмещающего 85 % общей вместимости всех резервуаров размещенных внутри ограждения, а так же с учетом минимальной высоты равного 0,3 м над расчетным уровнем разлившейся жидкости;
- технологические площадки имеют конвертовку бетонных покрытий в сторону лотков и приемков для сброса и отвода промливневых стоков в систему промышленной канализации, а в случае аварийных разливов нефтепродуктов – в дренажные емкости;

- запорная арматура, устанавливаемая на нагнетательных и всасывающих трубопроводах насосных агрегатов, оснащена электроприводами для дистанционного управления с ручными дублерами, для удобства обслуживания максимально приближена к насосам;
- на выкидных линиях насосов установлены обратные клапаны предотвращающие обратный ток рабочей среды;
- размещение технологического оборудования, трубопроводной арматуры принято с учетом обеспечения удобства и безопасности их эксплуатации, возможности проведения ремонтных работ и принятию оперативных мер по предотвращению аварийных ситуаций или локализации аварий;
- предусмотрено применение запорной арматуры с классом герметичности затворов «А» по ГОСТ 9544-2015 с ручным управлением, пневно- и электроприводами, управляемыми дистанционно с АРМ оператора и/или автоматически системами РСУ и ПАЗ;
- для максимального снижения выбросов в окружающую среду горючих и взрывопожароопасных веществ при аварийной разгерметизации технологической системы предусматривается установка быстродействующих пневматических запорных клапанов с автоматическим и дистанционным управлением и временем срабатывания не более 12 с и электроприводных задвижек с дистанционным управлением и временем срабатывания не более 120 с.

3.2.3 Описание решений, направленных на обеспечение взрывопожаробезопасности

Предусмотрены следующие решения направленные на обеспечение взрывопожаробезопасности:

- насосные агрегаты и электроприводная запорная арматура комплектуются электродвигателями во взрывозащищенном исполнении для обеспечения взрывобезопасности в зонах возможного образования взрывоопасных смесей;
- электрооборудование выполняется взрывозащищенного исполнения и соответствует классу взрывоопасной зоны, категории и группе взрывоопасных смесей;
- предусмотрены молниезащита и заземление технологического оборудования, электроприводной арматуры и трубопроводов;
- предусмотрен контроль загазованности, где возможно образование взрывоопасных смесей, предупредительная световая и звуковая сигнализация по месту и в операторной при загазованности 20% от нижнего концентрационного предела распространения пламени (НКПР), аварийная световая и звуковая сигнализация по месту и в операторной с активацией системы ПАЗ при загазованности 50% от НКПР, выполнение противоаварийных алгоритмов остановки оборудования;

- для контроля загазованности воздушной среды применяются взрывозащищенные инфракрасные датчики загазованности;
- для сигнализации загазованности на вышеуказанных площадках применяются посты аварийной сигнализации взрывозащищенные;
- приборы и аппаратура, установленные в помещениях класса В-1а и на наружных установках класса В-1г имеют взрывозащищенное исполнение типа «искробезопасная цепь» или «взрывонепроницаемая оболочка»;
- предусматриваются взрывозащищенные пожарные ручные извещатели с наружной стороны каре резервуаров Е-901/1...12 возле переходных площадок. Датчики выведены на существующий ППКОП «Сигнал-20»;
- для исключения образования взрывоопасной среды предусмотрена постоянная продувка факельного коллектора отбензиненным газом с поддержанием расхода клапаном-регулятором, а в случае её прекращения обеспечивается автоматическая подача резервного продувочного газа (азота).

3.2.4 Описание систем автоматического регулирования, блокировок, сигнализаций и других средств обеспечения безопасности

Оснащение технологических объектов, охватываемых автоматизацией, датчиками, измерительными преобразователями, и другой аппаратурой предусматривается в объеме, позволяющем осуществить следующие основные функции автоматизации по контролю и управлению этими объектами:

- контроль технологических параметров системы РСУ и ПАЗ управление технологическим процессом в реальном масштабе времени;
- автоматическое регулирование режимных технологических параметров в штатных и нештатных режимах функционирования оборудования;
- автоматизированный сбор, обработка, отображение, регистрация, архивирование, документирование информации о технологических параметрах, состоянии и режимах работы оборудования;
- программно-логическое автоматическое и дистанционное управление со станции оператора приводами основных механизмов, защиты и блокировки при возникновении аварийных ситуаций, а также безударный переход с режима ручное(дистанционное) управление на автоматическое управление и наоборот;
- индикацию и регистрацию режимных и учетных технологических параметров;
- сигнализацию аварийную о предельных значениях технологических параметров;
- сигнализацию предупредительную об отклонениях от нормы режимных технологических параметров;
- сигнализацию исполнительную о состоянии приводов (включено, отключено) и исполнительных механизмов (открыто, закрыто);

- контроль параметров, обеспечивающих выполнение требований техники безопасности и охраны окружающей среды.

Проектируемые и существующие программно-технические средства автоматизации обеспечивают:

- питание всего подключаемого оборудования КИП;
- период опроса особо важных переменных с аналоговых датчиков в пределах одной секунды;
- диагностику состояния измерительных линий аналоговых датчиков при обрыве или коротком замыкании, а также проверку на достоверность показаний;
- формирование и выдачу управляющего воздействия на исполнительные механизмы с частотой до одного раза в секунду;
- работу технологических объектов в условиях нормальной эксплуатации в автоматическом режиме с заданными параметрами технологического процесса;
- автоматическую защиту технологического оборудования от аварийных режимов эксплуатации;
- местный и дистанционный контроль основных параметров, характеризующих технологический процесс и состояние объекта;
- сигнализацию об отклонениях основных технологических параметров от заданных значений;
- автоматизированный контроль функционирующих объектов и оборудования, анализ режимов работы, оценку работы и состояния технологического оборудования, оперативное обнаружение и локализацию неисправностей и аварийных ситуаций;
- предоставление информации о параметрах технологического процесса в виде цветных графических мнемосхем, графиков, гистограмм и таблиц на дисплее оператора;
- оперативность отображения информации (возможность обновления на каждом вызванном изображении на дисплее оператора с частотой до 1 раза в секунду, время реакции системы на вызов нового изображения – не более 2,5 секунд);
- сбор, обработку и представление информации специалистам о параметрах технологического процесса и состояния оборудования в реальном масштабе времени, редактирование уставок контроллера;
- автоматизированную передачи данных в общезаводскую сеть и единую (корпоративную) сеть;
- защиту баз данных и программного обеспечения от несанкционированного доступа;
- диагностику и выдачу сообщений по отказам всех элементов комплекса технических средств, с точностью до модуля.

3.2.5 Требования к квалификации персонала

Профессиональная и противоаварийной подготовка, переподготовка персонала ТП-2, обучение смежным профессиям и повышение квалификации осуществляется в соответствии с требованиями следующий документов:

- Федеральный закон от 21.07.1997 г. №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;
- Федеральный закон от 12.02.1998 г. №28-ФЗ «О гражданской обороне»;
- Федеральный закон от 21.12.1994 г. №68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»;
- постановление Правительства РФ от 02.11.2000 г. №841 «Об утверждении Положения об организации обучения населения в области гражданской обороны»;
- постановление Правительства РФ от 18.09.2020 г. №1485 «Об утверждении Положения о подготовке граждан РФ, иностранных граждан и лиц без гражданства в области защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»;
- «Примерная программа курсового обучения работающего населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций», утвержденной МЧС России 20.11.2020 г. №2-4-71-27-11;
- Постановление Правительства РФ от 25.10.2019 г. №1365 «О подготовке и об аттестации в области промышленной безопасности, по вопросам безопасности гидротехнических сооружений, безопасности в сфере электроэнергетики»;
- Постановление Правительства РФ от 24.12.2021 г. №2464 «О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда» (вместе с «Правилами обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда»);
- Приказ Ростехнадзора от 26.11.2020 г. №459 «Об утверждении Административного регламента Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору предоставления государственной услуги по организации проведения аттестации по вопросам промышленной безопасности, по вопросам безопасности гидротехнических сооружений, безопасности в сфере электроэнергетики»;
- Приказ Ростехнадзора от 06.07.2020 г. №256 «Об утверждении Положения об аттестационных комиссиях по аттестации в области промышленной безопасности, по вопросам безопасности гидротехнических сооружений, безопасности в сфере электроэнергетики»;

- Приказ Ростехнадзора от 04.09.2020 г. №334 «Об утверждении областей аттестации в области промышленной безопасности, по вопросам безопасности гидротехнических сооружений, безопасности в сфере электроэнергетики».

На ТП-2 штат полностью укомплектован квалифицированными работниками, отвечающими требованиям «Квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих», утвержденного Постановлением Минтруда России от 21.08.1998 г. №37.

В соответствии с СТП СТГ/04-07-01/ЗПЛ01 «Положение об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на предприятиях», утвержденным приказом руководителя АО «СибурТюменьГаз» от 13.08.2021 г. №370/СТГ, работники АО «СибурТюменьГаз», в целях поддержания уровня квалификации и подтверждения знания требований промышленной безопасности не реже одного раза в пять лет получают дополнительное профессиональное образование в области промышленной безопасности и проходят аттестацию в области промышленной безопасности в соответствии с требованиями Федерального закона от 21.07.1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Категории таких работников:

- работники, ответственные за осуществление производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности;
- работники, являющиеся членами аттестационных комиссий АО «СибурТюменьГаз».

Единые требования к подготовке и аттестации руководителей и специалистов АО «СибурТюменьГаз», включая ТП-2, в области промышленной безопасности установлены в инструкции СР/4.05.

Первичная аттестация работников АО «СибурТюменьГаз» проводится не позднее одного месяца:

- при назначении на соответствующую должность;
- при переводе на другую работу, если при исполнении трудовых обязанностей на этой работе требуется проведение аттестации по другим областям аттестации.

Работники, не прошедшие аттестацию в области промышленной безопасности, не допускаются к работе на опасных производственных объектах.

В ТП-2 согласно графику проводятся тактико-специальные учения с целью отработки взаимодействия руководящего состава, работников ТП-2, личного состава ПАСФ ООО «РУСТЭК», а также ФГКУ «5 ОФПС по Ханты-Мансийскому автономному округу – Югре» и иными аварийно-спасательными и оперативными службами г.

Нижневартовска при возникновении аварий на ОПО «Площадка товарного парка №2 Нижневартовского ГПЗ»

3.3 Определение набора параметров и выбор основных показателей безопасной эксплуатации опасного производственного объекта

3.3.1 Новые (недостающие) требования промышленной безопасности (уточнение требований п. 3.2 Приложения 3 ФНиП ОПВБ /5/) в части установления критериев допустимого риска разрушения производственных зданий и сооружений при воздействии ударной волны и риска гибели людей

Основным параметром (оцениваемым признаком), связанным с взрывоустойчивостью зданий и сооружений, является величина падающей ударной волны при аварийном взрыве на ОПО. Показателем взрывоустойчивости производственных зданий и сооружений является величина предельного давления на фронте падающей ударной волны, которую может воспринять конструкции зданий (сооружения) без потери ими несущей способности /5, 12/.

Показатели и критерии безопасной эксплуатации по критериям допустимого риска гибели людей, разрушения зданий и сооружений при аварийных взрывах, в том числе защищенности персонала, находящегося в зданиях, изложены в разделе 4.1 (Таблица 14, п.1).

3.3.2 Новые (недостающие) требования промышленной безопасности в части возможности постоянного отвода ЖФ из факельного сепаратора самотеком

Выделены следующие основные показатели безопасной эксплуатации факельного сепаратора при постоянном самотечном сливе факельного конденсата:

- обеспечение свободного стока ЖФ из факельного сепаратора в емкость сбора конденсата;
- обеспечение достаточной скорости удаления ЖФ из факельного сепаратора для поддержания ее уровня в пределах проектных значений при максимальном сбросе;
- наличие в эксплуатационной документации (ТР, рабочие инструкции и пр.) порядка действий персонала при повышении уровня ЖФ в факельном сепараторе до опасных значений.

Основным критерием безопасной эксплуатации является:

- не превышение в факельном сепараторе максимально допустимого уровня ЖФ при сбросах.

Организационно-технические условия соблюдения критериев безопасной эксплуатации представлены в разделе 4.1 (Таблица 14, п.2).

3.3.3 Новые (недостающие) требования ПБ (уточнение требований п. 37 ФНП ОПВБ /5/) в части возможности откачки ШФЛУ из аварийного резервуара в порожний резервуар, находящийся в одной группе с аварийным

Выделены следующие основные показатели безопасной эксплуатации ТП-2 при аварийной откачке ШФЛУ из аварийного резервуара в порожний резервуар, находящийся в одной группе с аварийным:

- эксплуатация резервуаров в регламентированном диапазоне технологических параметров: давление, температура, уровень; регламентированный диапазон указанных параметров и их предельно допустимых значения (уставки для срабатывания сигнализации и блокировок) должны быть приведены в ТР;
- своевременное проведения контроля за техническим состоянием оборудования и трубопроводов, средств контроля, управления и ПАЗ, средств пожаротушения, а также ремонтных работ;
- решения по генплану в части взаимного расположения объектов ТП-2 должны быть приняты на базе результатов количественной оценки риска с учетом неперевышения вероятностных критериев (частоты эскалации аварии в парке, частоты разрушения зданий при авариях в парке с потерей несущей способности их конструкции или пригодности к дальнейшей эксплуатации, индивидуального риска гибели персонала ОПО при авариях в парке); обоснование указанных решений по генплану должно быть приведено в проектной документации.

Основным критерием безопасной эксплуатации является:

- обеспечение возможности приема максимально возможного аварийного сброса, определяемого условиями безопасной остановки технологического процесса из аварийного резервуара ШФЛУ в порожний резервуар в любой момент времени.

Организационно-технические условия соблюдения критериев безопасной эксплуатации представлены в разделе 4.1 (Таблица 14, п.3).

3.4 Оценка значений выбранных показателей до и после отступления от требований федеральных норм и правил в области промышленной безопасности

В целом показатели безопасной эксплуатации ТП-2 не изменяются в худшую сторону при принятых в настоящем ОБ вновь вводимых новых требованиях ПБ (более подробно см. п. 2.6 настоящего ОБ).

3.5 Сравнение значений выбранных показателей безопасной эксплуатации опасного производственного объекта с критериями обеспечения безопасной эксплуатации при отступлении от требований федеральных норм и правил в области промышленной безопасности

Показатели безопасной эксплуатации ТП-2 соответствуют критериям обеспечения безопасной эксплуатации.

Сравнение полученных значений выбранных показателей безопасной эксплуатации с допустимыми величинами приведены в таблице 13.

Таблица 13 – Сравнение полученных значений выбранных показателей безопасной эксплуатации с допустимыми величинами

Наименование	Значение критерия безопасной эксплуатации, 1/год			
	текущее состояние	при реализации компенсирующих мероприятий	при выполнении требований ФНИП	Допустимое значение
Индивидуальный риск гибели				
Персонал на территории ТП-2 и территории иных ОПО, технологически связанных с ТП-2	6,22E-06...1,73E-05 (не превышает допустимого значения)	6,22E-06...1,73E-05 (не превышает допустимого значения)	6,22E-06...1,73E-05 (не превышает допустимого значения)	1,0E-04 1/год
Третьи лица, находящиеся на соседних производственных объектах (не связанных технологически с площадкой ТП-2) в населенном пункте или на транспортных коммуникациях (авто и железные дороги)	4,68E-10...2,17E-08 (не превышает допустимого значения)	4,68E-10...2,17E-08 (не превышает допустимого значения)	4,68E-10...2,17E-08 (не превышает допустимого значения)	1,0E-06 1/год
Социальный риск гибели				
Персонал на территории ТП-2 и территории иных ОПО, технологически связанных с ТП-2	0,00E-00 (не превышает допустимого значения)	0,00E-00 (не превышает допустимого значения)	0,00E-00 (не превышает допустимого значения)	5,0E-05 1/год
Третьи лица, находящиеся на соседних производственных объектах (не связанных технологически с площадкой ТП-2) в населенном пункте или на транспортных коммуникациях (авто и железные дороги)	8,97E-07 (не превышает допустимого значения)	8,97E-07 (не превышает допустимого значения)	8,97E-07 (не превышает допустимого значения)	1,0E-05 1/год

2023

Обоснование безопасности опасного производственного объекта «ПЛОЩАДКА ТОВАРНОГО ПАРКА №2 НИЖНЕВАРТОВСКОГО ГПЗ»

96

Наименование	Значение критерия безопасной эксплуатации, 1/год			
	текущее состоянии	при реализации компенсирующих мероприятий	при выполнении требований ФНИП	Допустимое значение
Частота воздействия взрыва на здания, сооружения и открытые площадки объекта				
Аппаратная ТП-2	частота воздействия $\Delta P \leq 2$ кПа не превышает $1,0E-04$ (условно безопасное воздействие)	частота воздействия $\Delta P \leq 2$ кПа не превышает $1,0E-04$ (условно безопасное воздействие)	частота воздействия $\Delta P \leq 2$ кПа не превышает $1,0E-04$ (условно безопасное воздействие)	$1,0E-04$ 1/год
Здания и сооружения ТП-2 иных ОПО, технологически связанных с ТП-2	частота воздействия $\Delta P \leq 2$ кПа не превышает $1,0E-04$ (условно безопасное воздействие)	частота воздействия $\Delta P \leq 2$ кПа не превышает $1,0E-04$ (условно безопасное воздействие)	частота воздействия $\Delta P \leq 2$ кПа не превышает $1,0E-04$ (условно безопасное воздействие)	$1,0E-04$ 1/год
Частота эскалации аварии с резервуара на резервуар (находящихся в одной группе), а также с одной группы резервуаров на другую группу				
Резервуары Е-901/1...12 ТП-2	$2,01E-06 \dots 5,11E-06$ (не превышает допустимого значения)	$2,01E-06 \dots 5,11E-06$ (не превышает допустимого значения)	$2,01E-06 \dots 5,11E-06$ (не превышает допустимого значения)	$1.0E-04$ 1/год

При условии реализации мероприятий, обусловленных введением новых требований в области промышленной безопасности, обеспечивается безопасная эксплуатация рассматриваемого объекта в соответствии с принятыми критериями (величины показателей безопасной эксплуатации не превышают допустимых значений).

3.6 Обоснование решения о безопасной эксплуатации опасного производственного объекта

В рамках данной работы проведена оценка опасности для различных групп реципиентов, обусловленная введением новых требований в области промышленной безопасности. Оценена частота воздействия взрыва на здание аппаратной ТП-2 и частота эскалации аварии с резервуара на резервуар (находящихся в одной группе), а также с одной группы резервуаров на другую группу.

В качестве основных показателей безопасной эксплуатации в рамках риск-ориентированного подхода, активно применяемого в области обеспечения промышленной безопасности ОПО, выбраны индивидуальный и социальный риски гибели человека.

В качестве дополнительных показателей безопасной эксплуатации выбраны допустимая частота воздействия взрыва на здания, сооружения и открытую площадку объекта, а также частота эскалации аварии с резервуара на резервуар (находящихся в одной группе), а также с одной группы резервуаров на другую группу.

Разработаны мероприятия, обуславливаемые введением новых требований промышленной безопасности.

Расчетным путем показано, что при условии реализации указанных мероприятий показатели индивидуального и социального рисков гибели не превышают допустимых значений и являются приемлемыми.

Значения частот воздействия взрыва на здания, сооружения и открытую площадку объекта также не превышают допустимой величины 10^{-4} год⁻¹.

Частота эскалации аварии не превышает 10^{-4} год⁻¹.

С учетом результатов:

- анализа опасности отклонения технологических параметров процесса от регламентных (проектных) значений и идентификации этих опасностей (см. разделы 2.4, 2.5 настоящего ОБ);
- качественной и количественной оценки риска аварий, связанных с новыми требованиями (см. разделы 2.4, 2.6 настоящего ОБ),

можно сделать вывод об обоснованности решений по безопасной эксплуатации ТП-2 при принятых новых (недостающих) требованиях ПБ.

4 ТРЕБОВАНИЯ К ЭКСПЛУАТАЦИИ, КАПИТАЛЬНОМУ РЕМОНТУ, КОНСЕРВАЦИИ И ЛИКВИДАЦИИ ОПАСНОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕКТА

4.1 Требования промышленной безопасности, связанные с отступлениями от требований федеральных норм и правил в области промышленной безопасности, их недостаточностью или отсутствием

Обобщенные данные по установленным требованиям ПБ к эксплуатации ТП-2, связанным с отступлениями от требований ФНП, их недостаточностью или отсутствием, представлены ниже (Таблица 14).

Таблица 14 – Требования ПБ к эксплуатации ТП-2, связанные с отступлениями от требований ФНП, их недостаточностью или отсутствием

№ п/п	Требования ФНП	Установленные требования ПБ, связанные с отступлениями от требований ФНП, их недостаточностью или отсутствием	Мероприятия, компенсирующие отступления от требований ФНП
1	<p>Недостаточность требований ПБ, изложенных в ФНП ОПВБ /5/ Приложении 3, п. 3.2.</p> <p>«В случае невыполнения условия (22) для обоснования взрывоустойчивости следует использовать результаты количественного анализа риска взрыва и критерий, согласно которому частота разрушения здания R_p в течение года не должна превышать допустимую величину $R_{доп}$:</p> <p>$R_p < R_{доп}$ (23)</p> <p>Величина $R_{доп}$ обосновывается в проектной документации или принимается согласно нормативным методическим документам».</p>	<p>В целях защиты персонала и обеспечения возможности перевода технологического процесса в безопасное состояние при инцидентах и авариях должны быть выполнены следующие условия:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Размещение зданий, сооружений и технологических установок должно определяться на основе результатов инженерных изысканий, анализа опасностей и оценки риска аварий с учетом требований промышленной и пожарной безопасности. – Минимальные допустимые расстояния между зданиями, сооружениями и технологическими установками должны обеспечивать выполнение следующих критериев: <ul style="list-style-type: none"> а) частота разрушения зданий с постоянным пребыванием персонала, зданий с помещениями управления (операторные), а также зданий (либо отдельных помещений этих зданий) в которых расположено оборудование, обеспечивающее бесперебойное функционирование автоматизированных систем контроля, управления, ПАЗ для перевода технологических процессов в безопасное состояние и аварийного останова технологических объектов (аппаратные), с потерей несущей способности их конструкции или пригодности к дальнейшей эксплуатации не должна превышать 10^{-4} год⁻¹; 	<p>Отступления от требований ФНП отсутствуют, соответственно разработка компенсирующих мероприятий не требуется</p>

№ п/п	Требования ФНП	Установленные требования ПБ, связанные с отступлениями от требований ФНП, их недостаточностью или отсутствием	Мероприятия, компенсирующие отступления от требований ФНП
		<p>b) индивидуальный риск гибели людей на территории ОПО «Площадка товарного парка №2 Нижневартковского ГПЗ» и на территории иных ОПО технологически связанных с ОПО «Площадка товарного парка №2 Нижневартковского ГПЗ» не должен превышать 10^{-4} год⁻¹;</p> <p>c) максимальный индивидуальный риск для работников соседних предприятий (не связанных технологически с ОПО «Площадка товарного парка №2 Нижневартковского ГПЗ»), иных физических лиц в населенном пункте или на транспортных коммуникациях (авто и железные дороги) не должен превышать 10^{-6} год⁻¹;</p> <p>d) частота аварии с гибелью не менее 10 человек (социальный риск) из числа работников ОПО «Площадка товарного парка №2 Нижневартковского ГПЗ» и иных ОПО технологически связанных с ОПО «Площадка товарного парка №2 Нижневартковского ГПЗ» не должен превышать 5×10^{-5} год⁻¹;</p> <p>e) частота аварии с гибелью не менее 10 человек (социальный риск) из числа работников соседних предприятий не связанных технологически с ОПО «Площадка товарного парка №2 Нижневартковского ГПЗ», иных физических лиц в населенном пункте или на транспортных коммуникациях (авто и железные дороги), не должна превышать величину 10^{-5} год⁻¹.</p> <p>Результаты количественной оценки риска, подтверждающие выполнение установленных критериев допустимого (приемлемого) риска должны быть приведены в ДПБ.</p>	

№ п/п	Требования ФНП	Установленные требования ПБ, связанные с отступлениями от требований ФНП, их недостаточностью или отсутствием	Мероприятия, компенсирующие отступления от требований ФНП
2	<p>Недостаточность требований ПБ, изложенных в ФНП ОПВБ /5/ п.40.</p> <p>«При наличии жидкой фазы в газовом потоке на линиях сброса газов должны предусматриваться устройства, исключающие ее унос».</p>	<p>Допускается постоянный отвод ЖФ из факельного сепаратора самотеком при условии выполнения новых (недостающих) требований ПБ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – должен быть обеспечен свободный сток ЖФ из факельного сепаратора в емкость сбора конденсата; – объем факельного сепаратора должен обеспечивать прием максимально возможного объема ЖФ, образующейся в случае отказа клапана на линии слива конденсата; – для предотвращения образования взрывоопасной смеси в факельном сепараторе должна осуществляться непрерывная подача продувочного газа в начало факельного коллектора; – скорость удаления ЖФ из сепаратора должна быть достаточной для поддержания уровня ЖФ в пределах проектных значений при максимальном сбросе; – должна быть предусмотрена индикация состояния запорного клапана на линии слива ЖФ из факельного сепаратора в емкость сбора конденсата; – должна быть предусмотрена сигнализация (предупредительная и предаварийная) опасного увеличения уровня ЖФ в факельном сепараторе, уставки сигнализации должны быть определены проектом с учетом обеспечения надежной сепарации сбрасываемых потоков и предотвращения попадания ЖФ в факельный коллектор; в ТР и рабочих инструкциях должны быть отражены действия персонала при срабатывании данной сигнализации. 	<p>Отступления от требований ФНП отсутствуют, соответственно разработка компенсирующих мероприятий не требуется</p>

№ п/п	Требования ФНП	Установленные требования ПБ, связанные с отступлениями от требований ФНП, их недостаточностью или отсутствием	Мероприятия, компенсирующие отступления от требований ФНП
3	<p>Недостаточность требований ПБ, изложенных в ФНП ОПВБ /5/ п.37.</p> <p>«При проектировании технологических схем для новых производств для аварийного освобождения технологических блоков от обращающихся продуктов должно учитываться оборудование технологических установок или специальные системы аварийного освобождения. Специальные системы аварийного освобождения должны находиться в постоянной готовности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – исключать образование взрывоопасных смесей как в самих системах, так и в окружающей их атмосфере, а также развитие аварий; – обеспечивать минимально возможное время освобождения; – оснащаться средствами контроля и управления. <p>Специальные системы аварийного освобождения не</p>	<p>Допускается откачка ШФЛУ из аварийного резервуара в порожний резервуар, находящийся в одной группе с аварийным при условии выполнения новых (недостающих) требований ПБ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – безопасные расстояния от резервуаров хранения ШФЛУ до зданий и сооружений ТП-2 принимаются на основе количественного анализа риска аварий на ТП-2 с учетом предельно допустимых значений вероятностных критериев (частоты разрушения зданий с потерей несущей способности их конструкции или пригодности к дальнейшей эксплуатации, индивидуального риска гибели персонала ОПО), установленных в п. 1.6.1.2 настоящего ОБ ОПО; – частота эскалации аварии с резервуара на резервуар (находящихся в одной группе), а также с одной группы резервуаров на другую группу не должна превышать 10^{-4} год⁻¹; – порядок аварийного освобождения должен быть определен проектом и приведен в эксплуатационной документации (ТР, рабочих инструкциях, ПМЛА); принятый порядок аварийного освобождения должен исключать развитие аварии; – резервуары должны быть оснащены дистанционно управляемой запорной и (или) отсекающей арматурой на входе и выходе продукта для отключения (при необходимости); – свободный объем порожнего резервуара должен обеспечивать прием продукта в количествах, определяемых условиями безопасной остановки технологического процесса; 	<p>Отступления от требований ФНП отсутствуют, соответственно разработка компенсирующих мероприятий не требуется</p>

№ п/п	Требования ФНП	Установленные требования ПБ, связанные с отступлениями от требований ФНП, их недостаточностью или отсутствием	Мероприятия, компенсирующие отступления от требований ФНП
	<p>должны использоваться для других целей.</p> <p>Вместимость системы аварийного освобождения (специальной или в виде оборудования технологических установок, предназначенного для аварийного освобождения технологических блоков) рассчитывается на прием продуктов в количествах, определяемых условиями безопасной остановки технологического процесса.»</p>	<ul style="list-style-type: none"> – для запорной и (или) отсекающей арматуры на трубопроводах, по которым будет осуществляться аварийное освобождение от ЖФ, должна быть предусмотрена возможность ее дистанционного открытия (при необходимости) после автоматического срабатывания системы АО любого уровня; возможность дистанционного управления указанной арматурой должна сохраняться при аварийном прекращении основного энергоснабжения ее приводов; – на АРМ оператора должна быть предусмотрена сигнализация некорректного срабатывания запорной и (или) отсекающей арматуры на трубопроводах, используемых для аварийного освобождения резервуаров от ЖФ; действия операторов при срабатывании указанной сигнализации должны быть отражены в эксплуатационной документации (ТР, рабочие инструкции); – диаметры трубопроводов, используемых для аварийного освобождения, устанавливаются проектом и отражаются в ТР с учетом конкретных условий их работы и мер, направленных на электростатическую безопасность при аварийном сбросе; – для автоматических функций безопасности ПАЗ системы аварийного освобождения должна быть проведена оценка уровня полноты безопасности (SIL); – факельная система должна быть рассчитана на максимальный аварийный сброс при аварийном освобождении резервуаров. 	

4.2 Перечень и обоснование достаточности мероприятий, компенсирующих отступления от требований федеральных норм и правил в области промышленной безопасности

Мероприятия (меры безопасности), связанные с недостаточностью требований ПБ, приведены выше в разделе 4.1 (Таблица 14) настоящего ОБ ОПО.

Достаточность принятых мер безопасности обоснована результатами:

- анализа опасности отклонения технологических параметров процесса от регламентных (проектных) значений и идентификации этих опасностей (раздел 2.4, 2.5);
- количественной и качественной оценки риска возможных аварий (раздел 2.4, 2.6).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 20.06.1997 № 116-ФЗ.
2. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 № 123-ФЗ.
3. Федеральный закон «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 30.12.2009 № 384-ФЗ.
4. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Общие требования к обоснованию безопасности опасного производственного объекта». Утверждены Приказом Ростехнадзора от 15.07.2013 № 306.
5. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств». Утверждены Приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 № 533.
6. Руководство по безопасности факельных систем. Утверждено Приказом Ростехнадзора от 22.12.2021 № 450.
7. Руководство по безопасности «Методика оценка риска аварий на технологических трубопроводах, связанных с перемещением взрывопожароопасных газов». Утверждено Приказом Ростехнадзора от 28.11.2022 №410.
8. Руководство по безопасности «Методика оценки риска аварий на технологических трубопроводах, связанных с перемещением взрывопожароопасных жидкостей». Приказ Ростехнадзора Утверждено Приказом Ростехнадзора от 28.11.2022 №411.
9. Руководство по безопасности «Методические основы анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах». Утверждено Приказом Ростехнадзора от 03.11.2022 № 387.
10. Руководство по безопасности «Методика оценки риска аварий на опасных производственных объектах нефтегазоперерабатывающей, нефте- и газохимической промышленности». Утверждено приказом Ростехнадзора от 28.11.2022 №414.
11. Руководство по безопасности «Методика моделирования распространения аварийных выбросов опасных веществ». Утверждено Приказом Ростехнадзора от 02.11.2022 № 385.
12. Руководство по безопасности «Методы обоснования взрывоустойчивости зданий и сооружений при взрывах топливно-воздушных смесей на опасных производственных объектах». Утверждено Приказом Ростехнадзора от 28.11.2022 № 413.
13. Руководство по безопасности «Методика оценки последствий аварийных взрывов топливно-воздушных смесей». Утверждено Приказом Ростехнадзора от 28.11.2022 № 412.

14. Руководство по безопасности «Методические рекомендации по разработке обоснования безопасности опасных производственных объектов нефтегазового комплекса». Утверждено Приказом Ростехнадзора от 30.09.2015 № 387.
15. Руководство по безопасности для складов сжиженных углеводородных газов и легковоспламеняющихся жидкостей под давлением. Утверждено Приказом Ростехнадзора от 26.12.2012 № 778.
16. Порядок оформления декларации промышленной безопасности опасных производственных объектов и перечень включаемых в неё сведений. Утвержден приказом Ростехнадзора от 16.10.2020 № 414, зарегистрирован Минюстом России 17.12.2020 № 61526.
17. РД 03-357-00. Методические рекомендации по составлению декларации промышленной безопасности опасного производственного объекта. Утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 26.04.2000 № 23.
18. Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах. Утверждена Приказом МЧС России от 10.07.2009 № 404.
19. Пособие по определению расчетных величин пожарного риска для производственных объектов. М.: ВНИИПО, 2012, 242 с.
20. ГОСТ Р 51901.1-2002. Государственный стандарт Российской Федерации. Менеджмент риска. Анализ риска технологических систем.
21. ГОСТ Р 58771-2019. Национальный стандарт Российской Федерации. Менеджмент риска. Технологии оценки риска.
22. ГОСТ Р 12.3.047-2012. Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля.
23. ГОСТ Р 22.2.02-2015. Национальный стандарт Российской Федерации. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Менеджмент риска чрезвычайной ситуации. Оценка риска чрезвычайной ситуации при разработке проектной документации объектов капитального строительства.
24. ГОСТ Р 22.10.02-2016. Национальный стандарт Российской Федерации. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Менеджмент риска чрезвычайной ситуации. Допустимый риск чрезвычайных ситуаций.
25. ГОСТ Р 51898-2002. Государственный стандарт Российской Федерации. Аспекты безопасности. Правила включения в стандарты.
26. СП 296.1325800.2017. Свод правил. Здания и сооружения. Особые воздействия. Утвержден приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 3 августа 2017 г. N 1105/пр.
27. API RP 752. Management of Hazards Associated with Location of Process Plant Buildings / Управление рисками, связанными с расположением постоянных зданий технологической установки.

2023	Обоснование безопасности опасного производственного объекта «ПЛОЩАДКА ТОВАРНОГО ПАРКА №2 НИЖНЕВАРТОВСКОГО ГПЗ»	107
СТГ.10569-867-10_22-ОБОПО_V1		Формат А4

28. СТО Газпром 2-2.3-400-2009. Стандарт организации. Методика анализа риска для опасных производственных объектов газодобывающих предприятий ОАО «Газпром». Утвержден Распоряжением ОАО «Газпром» от 05.10.2009 № 326.
29. Offshore Installations (Safety Case) Regulations 2005. Regulation 12 Demonstrating compliance with the relevant statutory provisions. — UK: Health and Safety Executive, 2005. / Положения о морских установках (правила безопасности). Положение 12 Демонстрация соблюдения соответствующих нормативных положений. — Великобритания: Администрация по вопросам охраны здоровья и безопасности, 2005.
30. SH1-FF-0910-000017. Integrated development of the Shtokman Gas-Condensate field. Fase 1. Комплексное освоение Штокмановского газоконденсатного месторождения. Фаза 1. HSE risk tolerance Criteria. 18 p.
31. Отчет по проведению количественной оценки риска аварий для объекта «ПЛОЩАДКА ТОВАРНОГО ПАРКА №2 НИЖНЕВАРТОВСКОГО ГПЗ». ООО «КСП». 2023.
32. Отчет о выполнении работ по исследованию опасности и работоспособности (HAZOP). ООО «КСП». 2023.
33. СТГ.10569-867-10/22-ТХ Том 6 Раздел 6. «Технологические решения». ООО «КСП». 2023.
34. Изменения в Общих правилах взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств. Жулина С.А., Лисанов М.В., Козельский В.В. // «Безопасность труда в промышленности». — 2016. — № 10. — С. 48–53.
35. Защита объектов народного хозяйства от оружия массового поражения: Справочник / Г.П. Демиденко, Е.П. Кузьменко, П.П. Орлов; Под ред. Г.П. Демиденко. Киев: Высш. шк., 1989. 287 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Копия выписки из реестра членов саморегулируемой организации


АССОЦИАЦИЯ САМОРЕГУЛИРУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ОБЩЕРОССИЙСКАЯ НЕГОСУДАРСТВЕННАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ – ОБЩЕРОССИЙСКОЕ МЕЖОТРАСЛЕВОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ РАБОТОДАТЕЛЕЙ «НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ САМОРЕГУЛИРУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ОСНОВАННЫХ НА ЧЛЕНСТВЕ ЛИЦ, ВЫПОЛНЯЮЩИХ ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ, И САМОРЕГУЛИРУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ОСНОВАННЫХ НА ЧЛЕНСТВЕ ЛИЦ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ ПОДГОТОВКУ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ»

2373002452-20230320-1257

(регистрационный номер выписки)

20.03.2023

(дата формирования выписки)

ВЫПИСКА
из единого реестра сведений о членах саморегулируемых организаций в области инженерных изысканий и в области архитектурно-строительного проектирования и их обязательствах

Настоящая выписка содержит сведения о юридическом лице (индивидуальном предпринимателе), осуществляющем подготовку проектной документации:

Общество с ограниченной ответственностью "КубаньСпецПроект"

(полное наименование юридического лица/ФИО индивидуального предпринимателя)

1122373002333

(основной государственный регистрационный номер)

1. Сведения о члене саморегулируемой организации:		
1.1	Идентификационный номер налогоплательщика	2373002452
1.2	Полное наименование юридического лица <small>(Фамилия Имя (Имя) индивидуального предпринимателя)</small>	Общество с ограниченной ответственностью "КубаньСпецПроект"
1.3	Сокращенное наименование юридического лица	ООО "КСП"
1.4	Адрес юридического лица Место фактического осуществления деятельности <small>(для индивидуального предпринимателя)</small>	350020, Россия, Краснодарский край, Г.О. город Краснодар, г. Краснодар, ул. им. Дзержинского, 3/2, офис 109
1.5	Является членом саморегулируемой организации	Союз «Комплексное Объединение Проектировщиков» (СРО-П-133-01022010)
1.6	Регистрационный номер члена саморегулируемой организации	П-133-002373002452-0702
1.7	Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации	17.11.2017
1.8	Дата и номер решения об исключении из членов саморегулируемой организации, основания исключения	
2. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права осуществлять подготовку проектной документации:		
2.1 в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии) <small>(дата возникновения/изменения права)</small>	2.2 в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии) <small>(дата возникновения/изменения права)</small>	2.3 в отношении объектов использования атомной энергии <small>(дата возникновения/изменения права)</small>
Да, 17.11.2017	Да, 17.11.2017	Нет



1

2023	Обоснование безопасности опасного производственного объекта «ПЛОЩАДКА ТОВАРНОГО ПАРКА №2 НИЖНЕВАРТОВСКОГО ГПЗ»	109
-------------	--	------------

3. Компенсационный фонд возмещения вреда		
3.1	Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на подготовку проектной документации, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда	Третий уровень ответственности (не превышает триста миллионов рублей)
3.2	Сведения о приостановлении права осуществлять подготовку проектной документации объектов капитального строительства	
4. Компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств		
4.1	Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право осуществлять подготовку проектной документации по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	09.08.2018
4.2	Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договорам подряда на подготовку проектной документации, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	Третий уровень ответственности (не превышает триста миллионов рублей)
4.3	Дата уплаты дополнительного взноса	24.11.2022
4.4	Сведения о приостановлении права осуществлять подготовку проектной документации по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров	
5. Фактический совокупный размер обязательств		
5.1	Фактический совокупный размер обязательств по договорам подряда на подготовку проектной документации, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров на дату выдачи выписки	Нет

Руководитель аппарата



А.О. Кожуховский

2



ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Графические материалы

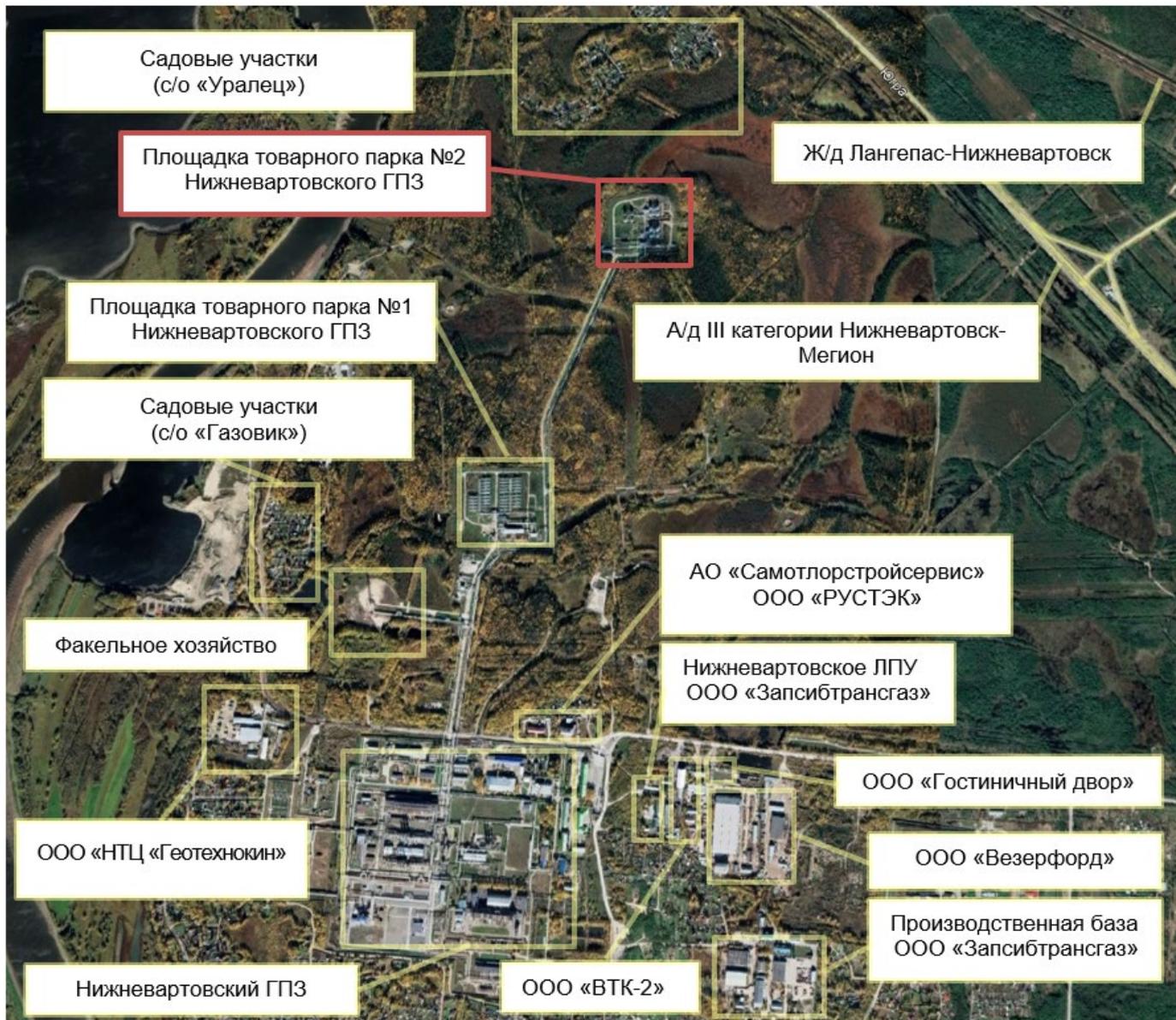
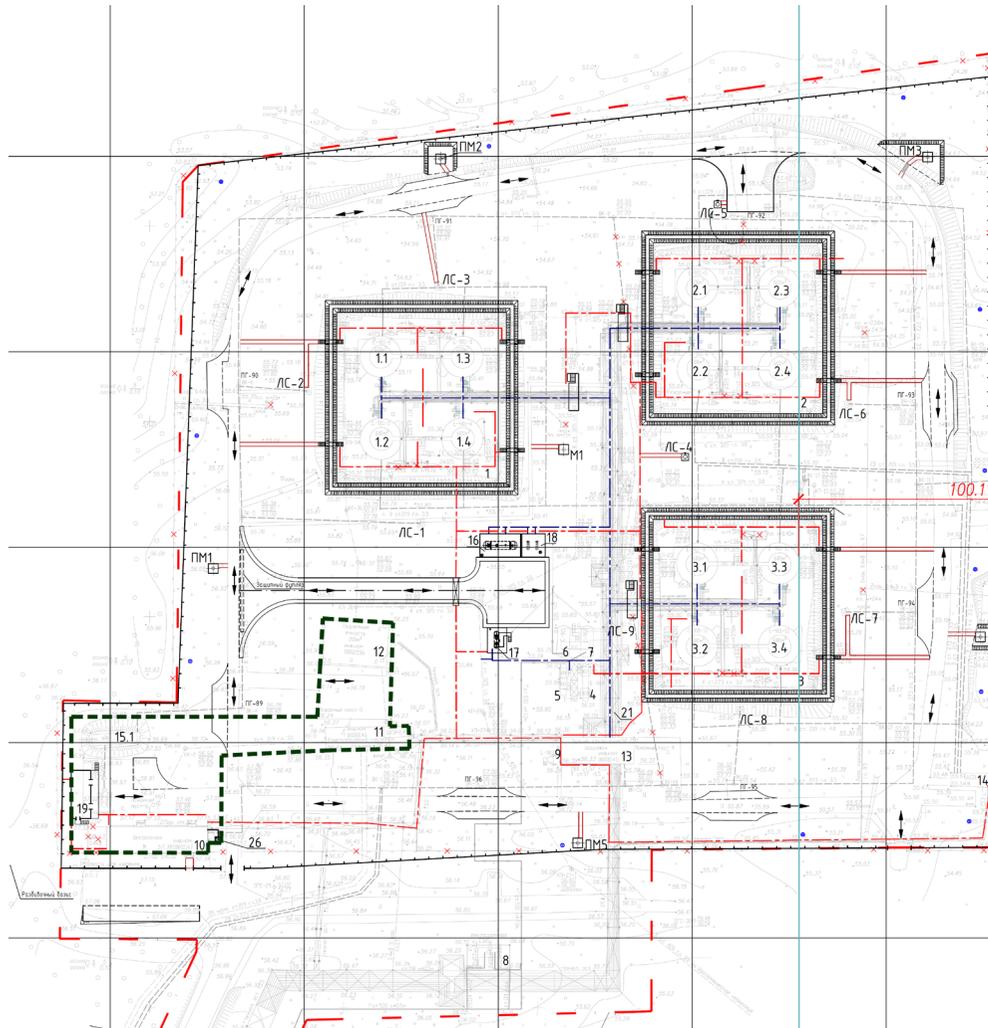


Рисунок 20 – Обзорный план объекта

Экспликация зданий и сооружений



Номер по ген-плану	Наименование	Координаты квадрата сетки
Существующее оборудование		
1	Группа шаровых резервуаров №1	A=-7450; B=10900
1.1...1.4	Резервуар шаровый стальной V=600 м3 (4 шт.)	A=-7450; B=10950
2	Группа шаровых резервуаров №2	
2.1...2.4	Резервуар шаровый стальной V=600 м3 (4 шт.)	
3	Группа шаровых резервуаров №3	
3.1...3.4	Резервуар шаровый стальной V=600 м3 (4 шт.)	
4	Подземная емкость сбора конденсата V=40 м3	
5	Подземная емкость сбора конденсата V=40 м3	
6	Свечной сепаратор V=50 м3	
7	Факельный сепаратор V=50 м3	
8	Факельный конденсатосборник	
9	Ресивер сжатого воздуха V=8 м3	
10	Аппаратная	
11	Канализационно-насосная станция	
12	Подземная канализационная емкость V=200 м3	
13	Здание отключающих задвижек	
14	Узел отключающих задвижек	
15.1, 15.2	Пожарная емкость	
21	Внутриплощадочные теплопроводы (ТМП)	
ЛС-1...9	Лафетный ствол	
ПГ	Пожарный гидрант	
Проектируемое оборудование		
16	Подземная дренажная емкость V=25 м3	
17	Отстойник-дегазатор воды V=4,5 м3	
18	Насосная внутрипарковой перекачки	
19	КТПНУ-400/6/0,4	
М1	Молниеприемник	
26	Воздухозаборная труба (ВТ1)	
ПМ1..ПМ5	Прожекторная мачта (5 шт.)	

Рисунок 21 – Генеральный план объекта

