



**Общество с ограниченной ответственностью
«КУБАНЬСПЕЦПРОЕКТ»**

Регистрационная запись в реестре СРО №2480 от 17.11.2017 г.

Заказчик – АО «СибурТюменьГаз»

«Товарный парк №2. Реконструкция. Нижневартовский ГПЗ»

**Отчет о выполнении работ по исследованию опасности и
работоспособности (HAZOP)**

СТГ.10569-867-10/22-АОР

2023



Общество с ограниченной ответственностью
«КУБАНЬСПЕЦПРОЕКТ»

Регистрационная запись в реестре СРО №2480 от 17.11.2017 г.

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер
Нижневартовский ГПЗ – филиал
АО «СибурТюменьГаз»

_____ Ф.Н.Малахов
« ____ » _____ 20 ____ г.

Заказчик – АО «СибурТюменьГаз»

«Товарный парк №2. Реконструкция. Нижневартовский ГПЗ»

**Отчет о выполнении работ по исследованию опасности и
работоспособности (HAZOP)**

СТГ.10569-867-10/22-АОР

Генеральный директор

Г.О. Пастухов

Главный инженер проекта

С.Ю. Савицкий

2023

Обозначение	Наименование	Кол-во листов	Примечание
СТГ.10569-867-10/22-С	Содержание тома	1	
СТГ.10569-867-10/22-ТЧ	Текстовая часть	39	

Общее количество листов – 41.

СОГЛАСОВАНО

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	СТГ.10569-867-10/22-АОР-С			
Разработал		Писаренко		<i>[подпись]</i>	07.23	Содержание тома	Стадия	Лист	Листов
							П	1	
Нормоконтролер		Пастухов		<i>[подпись]</i>	07.23				
ГИП		Савицкий		<i>[подпись]</i>	07.23				

СОДЕРЖАНИЕ

Обозначения и сокращения	2
Термины и определения	3
1 Общая часть. Цель анализа	5
2 Результаты предыдущих исследований	7
3 Время, место, участники сессии	8
4 Перечень документов, представляемых для анализа.....	12
5 Методология анализа HAZOP	13
6 Описание проекта и технологических процессов.....	17
7 Результаты анализа HAZOP	26
8 Рекомендации HAZOP	35
9 Библиография.....	36
Приложение А Сертификат	37
Приложение Б Перечень характеристик и управляющих слов.....	38
Таблица регистрации изменений.....	39

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В документации приняты следующие обозначения и сокращения:

Обозначение, сокращение	Расшифровка
HAZOP	Анализ опасности и работоспособности
АКС	Аудио-конференц связь
ЗОЗ	Здание отключающих задвижек
ОПО	Опасный производственный объект
ПАЗ	Противоаварийная защита
ПО	Проектная организация
ШФЛУ	Широкая фракция легких углеводородов

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

АНАЛИЗ ОПАСНОСТИ И РАБОТОСПОСОБНОСТИ (АНАЛИЗ / ИССЛЕДОВАНИЕ HAZOP) – качественный процесс детализации и идентификации опасности и работоспособности системы для выявления потенциальных отклонений от целей проекта, анализа их возможных причин и оценки их последствий.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПАСНОСТИ И РАБОТОСПОСОБНОСТИ (HAZARD AND OPERABILITY STUDIES – HAZOP) – независимая процедура по идентификации источников опасностей, сценариев развития риска, оценка критичности и последствий воздействия на работоспособность технологических систем, безопасность персонала, окружающую среду при проектировании и эксплуатации опасных производственных объектов.

ОБЩЕСТВО ГРУППЫ – эксплуатирующая организация.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ – квалифицированный инженер - технолог, обладающий опытом проведения анализа опасностей на всех жизненных стадиях опасных производственных объектов, обеспечивающий соблюдение методологии исследования, в том числе: всесторонний анализ представленной проектной продукции и эксплуатационной документации, выбор и определение технологических систем / узлов для исследования, осуществление руководством сессией и предоставление итоговых результатов.

ПРОЕКТНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ – юридическое лицо, осуществляющее по договору подряда на выполнение проектных работ и заданию ОГ разработку предпроектной, проектной и рабочей документации, а также выполнение других работ и услуг, связанных с проектированием зданий и сооружений.

РАБОТОСПОСОБНОСТЬ – состояние системы, при котором обеспечивается выполнение заданных функций, сохраняя установленные проектные параметры.

РАБОЧАЯ ГРУППА – группа технически компетентных специалистов / экспертов под руководством председателя HAZOP, которая непосредственно участвует в подготовке и работе сессии.

РЕКОМЕНДАЦИЯ – обоснованное предложение / мероприятие, коллегиально принятое группой специалистов в процессе сессии HAZOP, направленное на устранение вероятных конструктивных недоработок по проектным решениям, которые могут поставить под угрозу безопасность персонала, технологию, негативно повлиять на окружающую среду и/или работоспособность объекта / оборудования.

СЕССИЯ HAZOP (СЕССИЯ) – организованная форма / план работы всех участников рабочей группы по анализу HAZOP.

УЗЕЛ HAZOP – часть технологической системы или установки (технологический блок, крупногабаритное оборудование или участок трубопровода), имеющая определенное назначение и выбранная (в согласованных границах) для анализа HAZOP.

УПРАВЛЯЮЩЕЕ СЛОВО – слово или фраза, используемое в методике HAZOP при анализе технологических систем / процессов, отражающее специфический тип отклонения от проектной функции.

ХАРАКТЕРИСТИКА – свойство, выражаемое качественно или количественно.

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ. ЦЕЛЬ АНАЛИЗА

Методы анализа опасностей и оценки риска являются составной частью риск-менеджмента и системы управления промышленной безопасностью на опасных производственных объектах.

Разработка технологического процесса должна быть обоснована результатами анализа опасностей технологических процессов, проведенного с использованием методов анализа риска аварий на опасных производственных объектах в соответствии с требованиями «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств», утвержденных Приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 г. № 533.

Одним из основных методов анализа опасностей технологических процессов, в соответствии с Приложением 1 Приказа Ростехнадзора от 15.12.2020 г. № 533, является метод анализа опасности и работоспособности (далее – HAZOP).

HAZOP (Hazard and operability studies) - принятое в международной практике сокращенное обозначение исследования опасности и работоспособности. Исследование проводится на основании ГОСТ Р 27.012-2019 «Анализ опасности и работоспособности (HAZOP)».

Цель HAZOP: исследование опасности каждого элемента процесса и работоспособности оборудования для выявления такого отклонения от целей проекта, которое может вести к нежелательным последствиям, а также для идентификации слабых мест (существующих или предполагаемых) в технологических системах. Методологией анализа HAZOP является обнаружение отклонений исследуемого объекта от допустимых параметров (например, давление, температура, расход, состав, поток, герметичность и т.д.).

В основе HAZOP лежит «экспертиза управляющего слова» - целенаправленный поиск отклонений от целей проекта. Для этого:

- систему разделяют на части, так чтобы для каждой была определена цель;
- цель для каждой части описывают параметрами элементов.

Цель должна содержать: материалы, действия, источники и получатели. Управляющие слова должны охватывать все отклонения. Исследуется каждый элемент части на предмет отклонения от цели методом ответа на вопрос, сформулированный управляющими словами. Каждое управляющее слово применяют к каждому элементу. Выявляют возможные причины и последствия отклонения.

Анализ HAZOP выполнялся рабочей группой, состоящей из профильных специалистов заказчика и ПО на основании договора № СТГ.10569 от 24.12.2022 года.

Анализ выполнялся по ключевым словам и характеристикам, представленным в приложении Б.

Основными объектами для Анализа HAZOP являются:

- проектная документация;
- технологические схемы объекта.

2 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРЕДЫДУЩИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Ранее анализ опасности и технологических рисков (HAZOP) для объекта не проводился.

3 ВРЕМЯ, МЕСТО, УЧАСТНИКИ СЕССИИ

Сессия HAZOP проводилась 26 июля 2023 года (1 рабочий день), в дистанционном режиме, в формате АКС посредством Skype, с 13-00 до 14-00 (время Московское).

На сессии обеспечено присутствие в составе рабочей группы квалифицированных специалистов, хорошо знающих технические характеристики, принцип работы ОПО и технологию процесса, а также участие в сессии представителей от эксплуатирующих подразделений.

Общая численность рабочей группы HAZOP составляет 25 человек, основу которой составляют профильные специалисты по направлениям, в соответствии со спецификой производства.

Список участников рабочей группы представлен в Таблице 1.

Таблица 1 - Состав участников рабочей группы

ФИО	Роль	Должность	Организация	Дни сессии
				1
Писаренко А.В.	Председатель	Главный специалист по промышленной безопасности	ООО «КСП»	+
Виноградов А.	Технолог	Технолог	ООО «КСП»	+
Мариева М.Э.	ГИП	ГИП	ООО «КСП»	+
Максимова А.А.	Участник	ведущий инженер КИПиА	ООО «КСП»	+
Егоров С.Е.	Участник	Помощник Главного инженера проекта	ООО «КСП»	+
Солдаткин А.С.	Участник	Старший технолог	Филиал Акционерного Общества «СибурТюменьГаз» - «Нижневартовский Газоперерабатывающий завод»	+

ФИО	Роль	Должность	Организация	Дни сессии
				1
Саблуков С.В.	Участник	Ведущий инженер-механик	Филиал Акционерного Общества «СибурТюменьГаз» - «Нижневартовский Газоперерабатывающий завод»	+
Бурков А.В.	Участник	Главный специалист (КИПиА)	Филиал Акционерного Общества «СибурТюменьГаз» - «Нижневартовский Газоперерабатывающий завод»	+
Фадичев А.С.	Участник	Главный специалист (энергетика)	Филиал Акционерного Общества «СибурТюменьГаз» - «Нижневартовский Газоперерабатывающий завод»	+
Ляпкин С.П.	Участник	Начальник производства	Филиал Акционерного Общества «СибурТюменьГаз» - «Нижневартовский Газоперерабатывающий завод»	+
Данелюк Т.К.	Участник	Руководитель управления ОТПБиЭ	Филиал Акционерного Общества «СибурТюменьГаз» - «Нижневартовский Газоперерабатывающий завод»	+
Спицын А.В.	Участник	Главный эксперт по охране труда и промышленной безопасности	АО «СибурТюменьГаз»	+
Верховод В.А.	Участник	Начальник отдела проектирования	АО «СибурТюменьГаз»	+
Беценюк Е.С.	Участник	Эксперт по проектированию ОП	АО «СибурТюменьГаз»	+

ФИО	Роль	Должность	Организация	Дни сессии
				1
Верховод В.А.	Участник	Начальник отдела, Отдел проектирования	АО «СибурТюменьГаз»	+
Рожков В.В.	Участник	Эксперт по организации строительства, Проектный офис ЦИ	АО «СибурТюменьГаз»	+
Солдаткин А.С.	Участник	Старший технолог	Филиал Акционерного Общества «СибурТюменьГаз» - «Нижневартовский Газоперерабатывающий завод»	+
Соловьев Е.В.	Участник	Инженер-технолог	Филиал Акционерного Общества «СибурТюменьГаз» - «Нижневартовский Газоперерабатывающий завод»	+
Фадичев А.С.	Участник	Главный специалист, Энергетика	Филиал Акционерного Общества «СибурТюменьГаз» - «Нижневартовский Газоперерабатывающий завод»	+
Бурков А.В.	Участник	Главный специалист, Метрология	Филиал Акционерного Общества «СибурТюменьГаз» - «Нижневартовский Газоперерабатывающий завод»	+
Саблуков С.В.	Участник	Главный специалист, Механика	Филиал Акционерного Общества «СибурТюменьГаз» - «Нижневартовский Газоперерабатывающий завод»	+
Гурченков А.А.	Участник	Начальник отдела, Отдел технического надзора	Филиал Акционерного Общества «СибурТюменьГаз» - «Нижневартовский Газоперерабатывающий завод»	+

ФИО	Роль	Должность	Организация	Дни сессии
				1
Данелюк Т.К.	Участник	Руководитель, Охрана труда, промышленная безопасность	Филиал Акционерного Общества «СибурТюменьГаз» - «Нижневартовский Газоперерабатывающий завод»	+
Спицын А.В.	Участник	Главный эксперт по охране труда и промышленной безопасности	Филиал Акционерного Общества «СибурТюменьГаз» - «Нижневартовский Газоперерабатывающий завод»	+
Попов А.С.	Участник	Энергоменеджер, Служба главного технолога	Филиал Акционерного Общества «СибурТюменьГаз» - «Нижневартовский Газоперерабатывающий завод»	+

4 ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ, ПРЕДСТАВЛЯЕМЫХ ДЛЯ АНАЛИЗА

Перечень документации, используемой при Анализе HAZOP, приведён в Таблице 2.

Таблица 2 - Перечень чертежей, схем, расчетов, текстовых документов и пр.

Наименование документа	Код/номер/шифр документа	Тип документа	Статус документа
Техническое задание	№ СТГ.10569 от 24.12.2022 года.	Т	У
Технологические решения	СТГ.10569-867-10/22-ТХ	Т+Г	Р

У- утверждено, Р- разработано, Т-текстовый документ, Г- графический документ

При проведении процедуры HAZOP рассматривались следующие элементы / объекты / установки технологической системы:

- Резервуар Е-901 (в качестве типового резервуара);
- Сепаратор факельный С-902;
- Дренажная емкость Е-907;
- Отстойник-дегазатор Е-908;
- Насосная внутриварковой перекачки Н-6/1,2;
- Подземная емкость сбора конденсата Е-904;
- Сепаратор свечной С-901;
- Сепаратор факельный С-902;
- Трубопровод ШФЛУ от МАУ-2,3,4 в здание отключающих задвижек (позиция по технологической схеме F1);
- Трубопровод ШФЛУ от ТУ-4 в здание отключающих задвижек (позиция по технологической схеме F2).

5 МЕТОДОЛОГИЯ АНАЛИЗА HAZOP

При Анализе HAZOP руководствуются ГОСТ Р 27.012-2019 (МЭК 61882:2016) «Надежность в технике. Анализ опасности и работоспособности».

Идентификация опасности и проблем работоспособности достигается методом ответа на вопросы, сформулированные при помощи управляющих слов (например, «Отсутствие потока», «Увеличение давления», «Снижение температуры» и т.д.). Управляющие слова должны стимулировать образное мышление, фокусировать на анализе, выявлять идеи, активизировать обсуждение и таким образом максимизировать возможности полного анализа. Перечень управляющих слов определяет председатель HAZOP. В период сессии перечень слов может быть дополнен или скорректирован.

Для идентификации опасных факторов и анализа технологических рисков, объект разделяется на узлы (части) так, чтобы назначение каждого из них было четко определено. Размер узла зависит от сложности его элементов и уровня опасности. Узлы и их границы определяются председателем HAZOP и согласовываются с рабочей группой.

Анализу подвергаются элементы / объекты / установки технологической системы.

Представителями ПО (участниками рабочей группы) комментируются алгоритмы, настройки работы систем, принятые рабочие параметры оборудования и пр.

Присутствие основных членов рабочей группы на протяжении всей сессии - обязательно.

Все участники выражают своё мнение по вынесенным на рассмотрение вопросам.

Результатами работы рабочей группы являются сформулированные рекомендации, направленные на снижение вероятностей возникновения опасных сценариев, развития аварий / инцидентов, повышение уровня безопасности ОПО.

Учитывая последствия отклонений от нормального режима эксплуатации и допуская, что существует потенциальная опасность, а предусмотренных защитных мер, средств и систем недостаточно или информация по ним (защитным мерам) представлена не полном объеме, рабочая группа коллегиально формулирует рекомендации направленные на предотвращение отклонения или уточнение принятых мер.

В обязанности рабочей группы не входит разработка детальных решений в случае, если опасности идентифицированы и требуется внесение корректировок в проектную документацию. Председатель HAZOP не имеет полномочий для обеспечения выполнения рекомендаций.

Рекомендации разделяют по категориям в зависимости от их влияния на:

- безопасность (отклонение приводит к аварии, инциденту или поражению людей);
- окружающую среду (утечка, выброс опасных веществ, загрязнение);
- эксплуатацию (нарушение технологического режима, остановка производства, убытки предприятия).

Исходя из величины риска назначается предполагаемая вероятность и последствия аварии в соответствии с Матрицей ранжирования рисков (Рисунок 1).

		ВЕЛИЧИНА РИСКА (В БАЛЛАХ)				
ВЕРОЯТНОСТЬ		раз в месяцев				
5	4	3	2	1	0	5
часто	вероятно	случайно	редко	маловероятно		
1	2	3	4	5	6	7
120	60	12	3	1	0	0
ПОСЛЕДСТВИЯ АВАРИИ, ПОЛОМКИ						
безопасность	травматизм персонала	ограничение трудоспособности	потеря трудоспособности	смертельный случай	смертельный случай	смертельный случай
	лаз					
целостность	выбросы/разливы вредных продуктов	<160 л	>160 л	>16 мЗ	крупный разлив СУГ	
	повреждение оборудования	<10 тыс \$	>100тыс\$	>500тыс\$	>1млн\$	
лицензии на эксплуатацию	нарушения, связанные с разрешительной документацией	мелкие: связанные с формальностями, не приведшие к штрафным санкциям	средние: ведущие к штрафным санкциям <10 тыс\$ и разрешительным ограничениям	серьезные: ведущие к штрафным санкциям >10тыс\$ или к отзыву разрешения на эксплуатацию объекта или к уголовному преследованию		
	потеря прибыли предприятия против бизнес-плана	<100тыс\$	>100тыс\$	>500тыс\$	>1млн\$	>10млн\$
коммерческие итоги года	потеря прибыли предприятия против 5 летнего плана	>100тыс\$	>500тыс\$	>1млн\$	>10млн\$	>100млн\$
	потеря прибыли предприятия против 5 летнего плана					

Рисунок 1 – Матрица ранжирования рисков

Анализ HAZOP считается выполненным, если все запланированные узлы проанализированы, сводная таблица рекомендаций заполнена и согласована.

Итоговая таблица составлялась по методу частичного фиксирования. Поэтому все в итоговой таблице имеют соответствующие записи только отклонения от целей исследования, по которые имеются рекомендации комиссии.

Процедура анализа HAZOP состояла из записей в рабочую таблицу следующих основных шагов:

- обнаружение вероятных отклонений и причин возникновения источника опасности;
- исследование каждого отклонения/причины источника опасности с применением ключевых слов и параметров;
- определение последствий каждого отклонения или источника опасности;
- предлагаемые меры в виде рекомендации для снижения, устранения выявленных отклонений или источника опасности;
- принятие решения по степени критичности рекомендации по матрице ранжирования риска, представленной на рисунке 1;
- принятие решения о переходе к исследованию следующего узла.

6 ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

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

Товарный парк № 2 входит в состав Нижневартовского ГПЗ и предназначен для приема, учета, хранения и отгрузки широкой фракции легких углеводородов (ШФЛУ по ТУ 38.101524-93), вырабатываемой на Нижневартовском ГПЗ.

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

Режим работы непрерывный – 8690 часов в год

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°C.

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.РV-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. Также 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 внутриварковой 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 повышении 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 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 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 передавливания. 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 предварийному 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 пневмоприводной 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.

7 РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА HAZOP

Результатом Анализа HAZOP являются рекомендации, предложенные рабочей группой, направленные на исключение/снижение воздействия негативных факторов от источников опасности для обслуживающего персонала, окружающей среды, зданий и сооружений, отклонений от нормального функционирования ОПО.

Рекомендации, информация о степени их критичности и другие сведения приведены в Таблице 3.

Таблица 3 - Перечень рекомендаций рабочей группы

№ пп	Характеристика	Управляющее	Причины	Последствия	Меры защиты	Рекомендации	Вероятность	Последствия	Значение риска
Резервуар Е-901									
1	Давление	Больше	Нагрев ШФЛУ при отстое в летний период (режим нормальной эксплуатации). Превышение давления газа поддувки	Безопасность: накопление ЖФ в резервуаре с повышением ее уровня вплоть до переполнения, перелив, разгерметизация, взрыв, пожар, травмирование персонала Окружающая среда: загрязнение Эксплуатация: экономические потери, материальный ущерб	Сигнализация превышения давления в резервуаре Перекрытие запорного клапана на входе продукта по максимальному аварийному уровню Сброс на факел	Пропускная способность факельной системы должна быть рассчитана на максимальный аварийный сброс при аварийном освобождении резервуаров. Порядок аварийного освобождения оборудования от ЖФ должен быть определен проектом и приведен в эксплуатационной документации 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)	2	2	4

№ пп	Характеристика Управляющее	Причины	Последствия	Меры за- щиты	Рекомендации	Вероятность	Последствия	Значение риска
2	Давление Больше	<p>Пожар на соседнем оборудовании. Некорректная работа узлов редуцирования давления в здании отключающих задвижек</p> <p>Поступление продукта из аварийного резервуара с повышенной температурой</p>	<p>Безопасность: накопление ЖФ в резервуаре с повышением ее уровня вплоть до переполнения, перелив, разгерметизация, взрыв, пожар, травмирование персонала</p> <p>Окружающая среда: загрязнение</p> <p>Эксплуатация: экономические потери, материальный ущерб</p>	<p>Сигнализация превышения давления в резервуаре</p> <p>Перекрытие запорного клапана на входе продукта по максимальному аварийному уровню</p> <p>Сброс на факел</p>	<p>Пропускная способность факельной системы должна быть рассчитана на максимальный аварийный сброс при аварийном освобождении резервуаров.</p> <p>Порядок аварийного освобождения оборудования от ЖФ должен быть определен проектом и приведен в эксплуатационной документации</p> <p>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)</p>	1	4	4

№ пп	Характеристика	Управляющее	Причины	Последствия	Меры защиты	Рекомендации	Вероятность	Последствия	Значение риска
3	Поток	Меньше	<p>Меньший поток от резервуара на отводящем трубопроводе продукта. Неисправность (потеря управления) клапанов. Закрытие арматуры при прекращении энергоснабжения. Отказ клапана, перевод нормально закрытой арматуры в закрытое положение при прекращении энергоснабжения приводов (невозможность открытия запорной арматуры на линии отвода ЖФ)</p>	<p>Безопасность: выброс ОВ, образование облака ТВС, при наличии источника воспламенения возможны взрыв, пожар, разрушение оборудования, поражение персонала</p> <p>Окружающая среда: загрязнение</p> <p>Эксплуатация: простой, экономические потери, материальный ущерб.</p>	<p>Индикация состояния запорной арматуры Линии аварийного сброса ЖФ оснащены дистанционно управляемой арматурой. СППК</p>	<p>Предусмотреть 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.</p> <p>Предусмотреть возможность дистанционного открытия нормально закрытой арматуры (при необходимости) при потере основного энергоснабжения ее приводов.</p> <p>Порядок аварийного освобождения оборудования от ЖФ должен быть определен проектом и приведен в эксплуатационной документации.</p> <p>На АРМ оператора предусмотреть сигнализацию 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).</p> <p>Диаметры трубопроводов, используемых для</p>	1	5	5

№ пп	Характеристика	Управляющее	Причины	Последствия	Меры защиты	Рекомендации	Вероятность	Последствия	Значение риска
						аварийного освобождения, установить проектом и отразить в ТР с учетом конкретных условий их работы и мер, направленных на электростатическую безопасность при аварийном сбросе.			
4	Уровень Больше		Закрытие арматуры на выходе из резервуаров при прекращении энергоснабжения	Безопасность: переполнение резервуара Окружающая среда: нет Эксплуатация: простой, экономические потери, материальный ущерб.	Сигнализация повышения уровня в резервуаре. Перекрытие запорного клапана на входе продукта по максимальному аварийному уровню.	Свободный объем порожнего резервуара должен обеспечивать прием продукта в количествах, определяемых условиями безопасной остановки технологического процесса; Порядок аварийного освобождения оборудования от ЖФ должен быть определен проектом и приведен в эксплуатационной документации; В СПАЗ должна быть реализована блокировка, обеспечивающая перекрытие запорного клапана на линии наполнения резервуара при максимальном аварийном уровне продукта; Для автоматических функций безопасности ПАЗ системы аварийного освобождения должна быть проведена оценка уровня полноты безопасности (SIL)	2	2	4

№ пп	Характеристика Управляющее	Причины	Последствия	Меры за- щиты	Рекомендации	Вероятность	Последствия	Значение риска
5	Уровень Больше	Аварий- ный сброс ЖФ в уже заполнен- ный/части чно за- полнен- ный ре- зервуар (отсут- ствует не- обходи- мый сво- бодный объем) по ошибке оператора	Безопас- ность: вы- брос ОВ, об- разование облака ТВС, при наличии источника воспламене- ния возмож- ны взрыв, пожар, раз- рушение оборудова- ния, пора- жение пер- сонала Окружающая среда: за- грязнение Эксплуата- ция: про- стой, эконо- мические потери, ма- териальный ущерб.	Сигнали- зация по- вышения уровня в резервуа- ре. Перекры- тие за- порного клапана на входе продукта по макси- мальному аварий- ному уровню.	Свободный объем по- рожного резервуара должен обеспечивать прием продукта в коли- чествах, определяемых условиями безопасной остановки технологиче- ского процесса; Порядок аварийного освобождения оборудо- вания от ЖФ должен быть определен проек- том и приведен в экс- плуатационной докумен- тации; В СПАЗ должна быть реализована блокиров- ка, обеспечивающая перекрытие запорного клапана на линии наполнения резервуара при максимальном ава- рийном уровне продукта; Для автоматических функций безопасности ПАЗ системы аварийно- го освобождения должна быть проведена оценка уровня полноты без- опасности (SIL)	1	5	5

№ пп	Характеристика	Управляющее	Причины	Последствия	Меры защиты	Рекомендации	Вероятность	Последствия	Значение риска
6	Загазованность	Да	Разгерметизация резервуара	Безопасность: взрыв, пожар, травмирование персонала Окружающая среда: загрязнение Эксплуатация: экономические потери, материальный ущерб	Датчики загазованности, срабатывающие при 10% НКПР, в ПМЛА определен порядок действий персонала в случае возникновения загазованности	Проектной организации дополнить (текст и графику) информацией о реализации алгоритмов РСУ и ПАЗ при превышении НКПР 50%	1	4	4
Сепаратор факельный С-902									
7	Уровень	Больше	Отказ клапана КЗ13.1 на линии отвода ЖФ из сепаратора	Безопасность: накопление ЖФ в факельном сепараторе с повышением ее уровня вплоть до переполнения, попадание ЖФ в факельный коллектор, разгерметизация, взрыв, пожар, травмирование персонала Окружающая среда: загрязнение	Для свободного стока жидкости из С-902 в Е-904 предусмотрена газоуравнительная линия Применение «нормально открытого» запорного клапана Кз13.1 Индикация состояния запорного клапана	В ТР и рабочих инструкциях отразить действия персонала при срабатывании сигнализации об увеличении уровня в факельном сепараторе	1	5	5

№ пп	Характеристика	Управляющее	Причины	Последствия	Меры защиты	Рекомендации	Вероятность	Последствия	Значение риска
				Эксплуатация: экономические потери, материальный ущерб	Кз13.1 Предусмотрена сигнализация опасного увеличения уровня ЖФ в факельном сепараторе				
Дренажная емкость Е-907									
8	Загазованность	Да	Разгерметизация емкости	Безопасность: взрыв, пожар, травмирование персонала Окружающая среда: загрязнение Эксплуатация: экономические потери, материальный ущерб	Датчики загазованности	Проектной организации дополнить ПД и ТР (текст и графику) информацией о реализации алгоритмов РСУ и ПАЗ при превышении НКПР 50%	1	5	5
Отстойник-дегазатор Е-908									
9	Загазованность	Да	Разгерметизация емкости	Безопасность: взрыв, пожар, травмирование персонала Окружающая среда: загрязнение Эксплуатация: экономические потери, материальный ущерб	Датчики загазованности	Проектной организации дополнить ПД и ТР (текст и графику) информацией о реализации алгоритмов РСУ и ПАЗ при превышении НКПР 50%	1	5	5

№ пп	Характеристика	Управляющее	Причины	Последствия	Меры защиты	Рекомендации	Вероятность	Последствия	Значение риска
Насосная внутрипарковой перекачки Н-6/1,2									
10	Загазованность	Да	Разгерметизация емкости	Безопасность: взрыв, пожар, травмирование персонала Окружающая среда: загрязнение Эксплуатация: экономические потери, материальный ущерб	Датчики загазованности, насосы имеют с двойное торцевое уплотнение	Проектной организации дополнить ПД и ТР (текст и графику) информацией о реализации алгоритмов РСУ и ПАЗ при превышении НКПР 50%	1	5	5
Подземная емкость для сбора конденсата Е-904									
11	Уровень	Больше	Неисправность клапанов КЗ 13.4, КЗ 13.1, КЗ 13.3	Безопасность: взрыв, пожар, травмирование персонала Окружающая среда: загрязнение Эксплуатация: экономические потери, материальный ущерб	Датчик уровня, сигнализация световая и звуковая в операторной при достижении предельного значения 1563 мм	В ТР и рабочих инструкциях отразить действия персонала при срабатывании сигнализации об увеличении уровня в дренажной емкости выше предельного значения	1	4	4
Общее									
12	Безопасность	Отклонение	Выполнение технологических операций на ОПО с нарушением требований ПБ, ОТ	Безопасность: взрыв, пожар, травмирование персонала Окружающая среда: загрязнение Эксплуатация: экономические потери, материальный ущерб	-	Проектной организации внести изменения в действующий ТР до реализации проектных решений, предусмотренных настоящей проектной документацией	1	4	4

8 РЕКОМЕНДАЦИИ HAZOP

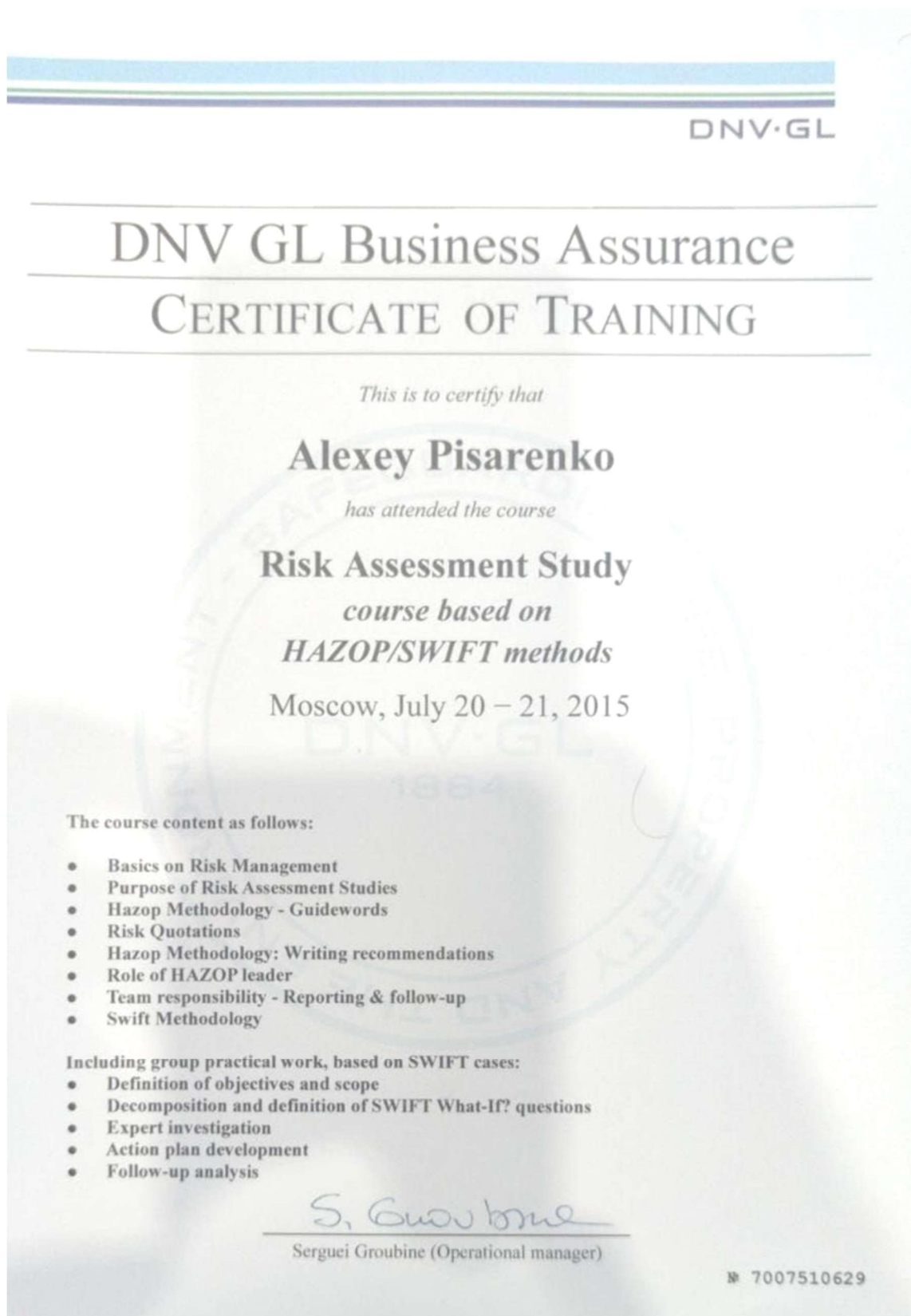
В процессе проведения Анализа HAZOP определены потенциальные источники отклонений, определена степень риска для потенциальных последствий и сформирован перечень рекомендаций.

Сертификат, подтверждающий компетенции председателя сессии HAZOP, представлен в приложении А.

9 БИБЛИОГРАФИЯ

1. Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 г. № 533 «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств».
2. ГОСТ Р 27.012-2019 «Анализ опасности и работоспособности (HAZOP)».

ПРИЛОЖЕНИЕ А
СЕРТИФИКАТ
(обязательное)



ПРИЛОЖЕНИЕ Б
ПЕРЕЧЕНЬ ХАРАКТЕРИСТИК И УПРАВЛЯЮЩИХ СЛОВ
(обязательное)

Характеристика	Управляющее слово
Поток	Меньше
Давление	Больше
Давление	Меньше
Температура	Больше
Температура	Меньше
Уровень	Больше
Уровень	Меньше
Сигнал «загазованность»	Да
Сигнал «пожар»	Да
Безопасность	Отклонение

ТАБЛИЦА РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

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