



Заказ: 801953/2023/1

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

**"Разработка ПСД по Модернизации УКПГ
месторождения Амангельды в целях подготовки
дополнительной продукции переработки"**

ТОМ 3

ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

801953/2023/1-ОПЗ

г. Астана 2023



РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

**"Разработка ПСД по Модернизации УКПГ
месторождения Амангельды в целях подготовки
дополнительной продукции переработки"**

ТОМ 3

ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

801953/2023/1-ОПЗ

Директор ТОО «Векем Проект»



Токсанбаев А.О.

Главный инженер проекта

Айтмаганбетов Т.С.

г. Астана 2023

СОСТАВ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Наименование отделов / раздела	Должность	Ф.И.О.	Подпись
Генплан и транспорт	Начальник отдела	Гнездовский Д.В.	
Технологические решения	Ведущий специалист	Макушева Я.А.	
Водопровод и канализация	Ведущий специалист	Чухрай Н.А.	
Системы связи. Видеонаблюдение Автоматическая система пожароту- шения и пожарная сигнализация	Ведущий специалист	Никодимов И.	
Электротехнические решения	Начальник отдела	Мельниченко В.П.	
Архитектурно-строительные решения	Ведущий специалист	Гиневский В.Г.	
Монтажно-механический отдел	Ведущий специалист	Шестопал В.	
Монтажно-механический отдел	Ведущий специалист	Жукова О.	
КИПиА	Ведущий специалист	Милованов А.	

СОДЕРЖАНИЕ

Состав проекта	7
Запись ГИПа	9
1. Основание для разработки проекта, исходные данные для проектирования	10
1.1 Основание для разработки проектной документации	10
1.2 Исходные данные для проектирования	10
1.3 Сведения о проведенных согласованиях проектных решений, подтверждение соответствия разработанной проектной документации государственным нормам, правилам, стандартам и исходным данным, техническим условиям и требованиям	11
2. Характеристика района строительства	13
2.1 Общие сведения о площадке строительства	13
2.2 Сведения о климатологии	13
2.3 Сведения о социальных условиях района строительства, существующей и планируемой (прогнозируемой) инфраструктуре окружающей территории	15
3. Основные решения и показатели по генеральному плану, инженерным сетям и коммуникациям, решения по внутриплощадочному и внешнему транспорту, мероприятия по инженерной защите территории	19
3.1 Краткая характеристика района и площадки строительства	19
3.2 Основные планировочные решения	24
3.3 Техничко-экономические показатели по планировочной организации земельного участка	26
3.4 Характеристика и технические показатели транспортных коммуникаций	26
4. Краткая характеристика предприятия и входящих в его состав производств, данные о проектной мощности	27
4.1 Краткая характеристика существующего предприятия и входящих в его состав производств	27
4.2 Данные о проектной мощности проектируемых объектов	28
5. Технологические решения	36
5.1 Сведения о сырьевой базе	36
5.2 Сведения о потребности проектируемых объектов в катализаторах, реагентах, основных вспомогательных материалах, источники поступления материалов	37
5.3 Сведения о потребности в энергоресурсах	39
5.3.1 Характеристика энергоресурсов	39
5.3.2 Потребность в электроэнергии	39
5.3.3 Потребность в воде на пожаротушение, на питьевые и производственные нужды	39
5.3.4 Потребность в теплоносителях	40
5.3.5 Потребность в сжатом воздухе КИПиА	40
5.3.6 Потребность в техническом воздухе	40
5.3.7 Потребность в азоте	41
5.4 Удельные расходы энергоресурсов	41
5.5 Использование вторичных энергоресурсов	42
5.6 Номенклатура и качество продукции	43
5.7 Товарно-сырьевой материальный баланс	45
5.8 Сведения о техническом уровне и конкурентоспособности продукции	45
5.9 Краткая характеристика и обоснование принятых решений по технологии производства	47
5.9.1 Технологические решения по существующему блоку входной низкотемпературной сепарации	49

5.9.2 Технологические решения по установке низкотемпературного газофракционирования	50
5.9.3 Технологические решения по блоку теплоносителя	51
5.9.4 Технологические решения парку хранения ПБТ.	52
5.9.5 Резервуарный парк конденсата	53
5.9.6 Автомобильные весы тит. 91/4.	53
5.9.7 Численность персонала.....	54
5.10 Описание работы технологических схем	54
5.10.1 Описание технологической схемы секции низкотемпературной сепарации	54
5.10.2 Описание технологической схемы установки низкотемпературного газофракционирования	55
5.10.3 Описание технологической схемы парка хранения ПБТ	66
5.11 Решения по тепловой изоляции оборудования и трубопроводов	70
5.12 Решения по антикоррозионной защите технологических аппаратов и трубопроводов	73
5.12.1 Подготовка наружной поверхности под антикоррозионное покрытие	73
5.12.2 Защита от атмосферной коррозии.....	74
5.13 Решения по компоновке оборудования и технологическим коммуникациям	75
5.13.1 Установка низкотемпературного газофракционирования тит. 90	75
5.13.2 Парк хранения ПБТ тит. 91	78
5.13.3 Мероприятия по технике безопасности.....	78
5.14 Механизация трудоемких работ	79
6. Газоснабжение.....	80
7. Основные принципы объемно-планировочных и архитектурно-строительных решений	82
7.1 Описание и обоснование архитектурно-строительных решений по основным сооружениям, конструктивные схемы сооружений, основания и фундаменты, несущие конструкции	86
7.1.1 Установка низкотемпературного газофракционирования (титул 90)	86
7.1.2 Технологические коммуникации (титул 90/1 и титул 91/4).....	88
7.1.3 КТП, РУ-0,4 кВ (титул 90/2)	88
7.1.4 Парк ПБТ.....	89
7.1.5 Насосная ПБТ.....	89
7.1.6 Стояки надива ПБТ в автоцистерны	90
7.1.7 Автовесы	90
7.1.8 Внутриплощадочные коммуникации	90
7.2 Мероприятия по защите строительных конструкций, сетей и сооружений от коррозии	91
7.2.1 Антикоррозионная защита железобетонных конструкций.....	91
7.2.2 Антикоррозионная защита металлических конструкций	91
7.3 Мероприятия по взрыво- и пожаробезопасности.....	92
7.3.1 Этажерки и постаменты, открытые насосные	92
7.3.2 Юбки колонных аппаратов.....	93
7.3.3 Эстакады	93
7.4 Огнезащита металлических конструкций.....	93
8. Решения по электроснабжению и электрооборудованию.....	95
9. Решения по водоснабжению и водоотведению	97
9.1 Общие указания	97
9.2 Водоснабжение	98
9.3 Канализация.....	103

10 Решения по автоматизации и АСУ ТП.....	108
11 Решения по пожарной сигнализации.....	112
12. Общие сведения, характеризующие условия и охрану труда работающих, санитарно-эпидемиологические мероприятия, основные решения, обеспечивающие безопасность труда ...	114
12.1 Общие сведения, характеризующие условия труда работающих. Показатели пожаровзрывоопасности и токсичности веществ	114
12.2 Техника безопасности, противопожарные мероприятия и охрана труда, производственная санитария	118
12.3 Общие сведения об охране окружающей среды. Технические решения по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду	121
12.4 Твердые и жидкие отходы производства.....	124
13. Сведения об организационных и инженерно-технических мероприятиях по обеспечению безопасности, эксплуатации и устойчивому функционированию объекта, включая меры по его антитеррористической защищенности	127
13.1 Мероприятия по обеспечению безопасной эксплуатации и устойчивому функционированию объекта	127
13.2 Пожаротушение.....	130
13.4 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций и гражданской обороне	133
13.5 Меры по антитеррористической защите	136
14 Техничко-экономические показатели	139
15 Основные положения по организации строительства	140
16 Перечень нормативных документов.....	141
Приложения	147
Приложение 1	Задание на проектирование (объектов производственного назначения) «Проект модернизации УКПГ месторождения Амангельды» (Таласский район Жамбылской области Республики Казахстан)
Приложение 2	Технические условия №1 на подключение к электрическим сетям по проекту "Разработка ПСД по Модернизации УКПГ месторождения Амангельды в целях подготовки дополнительной продукции переработки"
Приложение 3	Технические условия №2 на систему АСУТП
Приложение 4	Технические условия №3 на подключение трубопроводов водоснабжения и канализации при разработке рабочего проекта "Модернизации установки комплексной подготовки газа месторождения Амангельды"
Приложение 5	Технические условия №4 на подключение систему пожарной сигнализации по проекту "Разработка ПСД по Модернизации УКПГ месторождения Амангельды"
Приложение 6	Лицензия Bekem Project ГСЛ №001810 от 18.01.2023 года
Приложение 7	Акт на право временного возмездного (долгосрочного, краткосрочного) землепользования (аренды)

СОСТАВ ПРОЕКТА

№ Тома	Номер документа	Название документа	Примечание
Том 1	801953/2023/1-ПП	Паспорт проекта	
Том 2	801953/2023/1-ЭП	Энергетический паспорт проекта	
Том 3	801953/2023/1-ОПЗ	Общая пояснительная записка	
Том 4	801953/2023/1-ГТ	Генеральный план и сооружения транспорта	
Том 5		Технологические решения	
Книга 5.1	801953/2023/1-ТХ	Технология производства	
Книга 5.2	801953/2023/1-ТХМ	Технологические коммуникации	
Книга 5.3	801953/2023/1-МР	Механизация трудоемких работ	
Книга 5.4	801953/2023/1-ТИ	Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов	
Том 6	801953/2023/1-АС	Архитектурно-строительные решения	
Том 7		Инженерные сети, системы и оборудования	
Книга 7.1	801953/2023/1-ВК	Водопровод и канализация	
Книга 7.2	801953/2023/1-НВК	Наружные сети водоснабжения и канализации	
Книга 7.3	801953/2023/1-ЭМ	Электротехнические решения. Силовое электроснабжение	
Книга 7.4	801953/2023/1-СС	Система связи, пожарная и охранная сигнализация	
Книга 7.5	801953/2023/1-ПТ	Пожаротушение	
Книга 7.6	801953/2023/1-АТХ	Автоматизация	
Том 8	801953/2023/1-СД	Сметная документация	
Том 9	801953/2023/1-ПОС	Проект организации строительства	
Том 10	801953/2023/1-ОВОС	Оценка воздействия на окружающую среду	
Том 11		Промышленная безопасность	
Книга 11.1	801953/2023/1-ДПБ	Декларация промышленной безопасности	
Книга 11.2	801953/2023/1-ГОЧС	Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны и мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций	
Том 12	801953/2023/1-ПМиО	Перечень материалов и оборудования	

№ Тома	Номер документа	Название документа	Примечание
Том 13		Инженерные изыскания	
Том 13.1	801953/2023/1-ИИ	Инженерно-геодезические изыскания	
Том 13.2	801953/2023/1-ИГИ	Инженерно-геологические изыскания	
Том 14	801953/2023/1-МОПБ	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	

ЗАПИСЬ ГИПА

Принятые технические решения соответствуют требованиям действующих законодательных актов, норм и правил Республики Казахстан по взрывопожарной и экологической безопасности, по охране труда, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объектов и сооружений при соблюдении мероприятий, предусмотренных проектной документацией.

Главный инженер проекта

(Подпись)

Айтмаганбетов Т.С..

1. ОСНОВАНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА, ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

1.1 Основание для разработки проектной документации

Основанием для разработки проектной документации является договор подряда №801953/2023/1 от 20.03.2023 между ТОО «Разведка и добыча QazaqGaz» (Республика Казахстан) и ТОО «Bekem Project» на разработку рабочего проекта "Модернизации УКПГ месторождения Амангельды в целях подготовки дополнительной продукции переработки".

1.2 Исходные данные для проектирования

Перечень исходных данных для разработки проектной документации по объекту "Модернизации УКПГ месторождения Амангельды в целях подготовки дополнительной продукции переработки" приведен в таблице 1.1

Таблица 1 – Исходные данные для разработки проектной документации

Наименование документа	Разработчик	Дата выпуска, номер	Примечание
1. Задание на проектирование (объектов производственного назначения) «Проект модернизации УКПГ месторождения Амангельды» (Таласский район Жамбылской области Республики Казахстан)	ТОО «Разведка и добыча QazaqGaz» (Республика Казахстан)	Приложение №1 к Договору №801953/2023/1 от 20.03.2023г.	
2. Технические условия №1 на подключение к электрическим сетям по проекту "Разработка ПСД по Модернизации УКПГ месторождения Амангельды в целях подготовки дополнительной продукции переработки"	ТОО «Разведка и добыча QazaqGaz» (Республика Казахстан)	28.04.2023 год	
3. Технические условия №2 на систему АСУТП	ТОО «Разведка и добыча QazaqGaz» (Республика Казахстан)	28.04.2023 год	
4. Технические условия №3 на подключение трубопроводов водоснабжения и канализации при разработке рабочего проекта "Модернизации установки комплексной подготовки газа месторождения Амангельды"	ТОО «Разведка и добыча QazaqGaz» (Республика Казахстан)	28.04.2023 год	
5. Технические условия №4 на подключение систему пожарной сигнализации по проекту "Разработка ПСД по Модернизации УКПГ месторождения Амангельды"	ТОО «Разведка и добыча QazaqGaz» (Республика Казахстан)	28.04.2023 год	
6. Отчет об инженерно-геодезических изысканиях	ТОО «Bekem Project»	2023г.	Том13
7. Отчет об инженерно-геологических изысканиях	ТОО «Bekem Project»	2023г.	Том 13

1.3 Сведения о проведенных согласованиях проектных решений, подтверждение соответствия разработанной проектной документации государственным нормам, правилам, стандартам и исходным данным, техническим условиям и требованиям

На данный момент на установке комплексной подготовки газа на месторождении Амангельды посредством технологии низкотемпературной сепарации выпускается 2 вида продукции:

- сухой отбензиненный газ, соответствующего по показателям качества требованиям СТ РК 1666-2007 или ОСТ 51.40-93 "Газы горючие природные, поставляемые и транспортируемые по магистральным газопроводам. Технические условия";
- стабильный газовый конденсат (СГК), соответствующего по качеству требованиям СТ РК 2188-2012 "Конденсат газовый стабильный. Технические условия".

Попутным продуктом УКПГ является «жирный» газ процесса стабилизации конденсата (газ выветривания), который в качестве сырья подается на переработку на установку переработки газа УПГ-4,38.

Правлением компании ТОО «Разведка и добыча QazaqGaz» было принято решение о модернизации установки с целью улучшения технологии переработки газоконденсатной смеси и увеличения ассортимента выпускаемой продукции. Во исполнение решения о модернизации предусматривается использование технологии низкотемпературного фракционирования продуктов секции низкотемпературной сепарации с возможностью получения следующих продуктов:

- сухой отбензиненный газ, по показателям качества соответствующего требованиям СТ РК 1666-2007 или ОСТ 51.40-93 "Газы горючие природные, поставляемые и транспортируемые по магистральным газопроводам. Технические условия";
- газа углеводородного сжиженного топливного марки ПБТ (пропан-бутан технический), по показателям качества соответствующего требованиям: СТ РК 1663-2007 "Газы углеводородные сжиженные топливные" или ГОСТ 20448-2018 «Газы углеводородные сжиженные топливные для коммунально-бытового потребления»;
- стабильный газовый конденсат (СГК), соответствующего по качеству требованиям СТ РК 2188-2012 "Конденсат газовый стабильный. Технические условия";

Технология процесса низкотемпературного газодифракционирования и хранения полученной продукции разработана специалистами ТОО «Bekem Project».

На основании принятой технологии осуществляется разработка стадии документации – рабочий проект. Данный рабочий проект предусматривает строительство установки низкотемпературного газодифракционирования и парка хранения сжиженного углеводородного газа (ПБТ).

Разработка проектной документации выполнена в соответствии с основными данными и требованиями задания на проектирование "«Проект модернизации УКПГ месторождения Амангельды» (Таласский район Жамбылской области Республики Казахстан) и в соответствии с нормативно-технической документацией:

- ВУПП-88 "Ведомственные указания по противопожарному проектированию предприятий, зданий и сооружений нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности";
- СП РК 3.01-103-2012 "Генеральные планы промышленных предприятий" (с изменениями от 06.11.2019 г.);
- СП РК 3.03-101-2013 "Автомобильные дороги" (с изменениями от 25.02.2019 г.);
- СП РК 3.03-122-2013 "Промышленный транспорт";
- СТ РК 1413-2005 "Дороги автомобильные и железные. Требования по проектированию земляного полотна";
- "Правила пожарной безопасности" (Постановление Правительства Республики Казахстан от 9 октября 2014 года №1077 с изменениями и дополнениями по состоянию на 13.12.2019);
- СН РК 1.02-03-2011 "Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство" с изменениями и дополнениями по состоянию на 03.12.2019 г.;
- ПУЭ РК "Правила устройства электроустановок Республики Казахстан" с изменениями и дополнениями по состоянию на 25.12.2017 г.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА

2.1 Общие сведения о площадке строительства

Месторождения Амангельды находится в пределах Таласского района Жамбылской области Республики Казахстан, в 190 км к северу от города Тараз. Относится к Чу-Сарысуйской нефтегазоносной области.

Географически оно расположено в юго-западной части песков Мойынкум, которые в рассматриваемом районе занимают междуречье Шу и Таласа, с юго-запада к ним примыкает предгорная равнина Малого Каратау, ветвью Большого Каратау.

В орографическом отношении район представлен бугристыми песками Мойынкум с относительным превышением (бугристых) песчаных гряд северо-западного направления до 20 м.

Непосредственно через площадь Амангельды проходит с юго-востока (от Жамбылской ГРЭС) на северо-запад высоковольтная линия электропередачи районного значения. Населения в районе Амангельды довольно редкое. Ближайший населённый пункт – село Уюк находится в 70 км к югу реки Талас.

Климат района умеренно-континентальный. Характеризуется жарким засушливым летом (май-сентябрь) и мягкой зимой (декабрь – февраль) с пасмурной погодой. Устойчивый снежный покров толщиной 5 – 20 см образуется в декабре и держится до марта.

2.2 Сведения о климатологии

Характерными особенностями климата Жамбылской области является значительная засушливость и континентальность. Это объясняется расположением территории области внутри Евразийского материка, удаленностью от океанов, особенностью атмосферной циркуляции, способствующей частому образованию ясной или малооблачной погоды, а также южным положением, что обеспечивает большой приток солнечного тепла. Кроме того, значительную территорию области занимают пустыни (Бетпак-Дала и Мойынкум) и только юго-западные, южные и юго-восточные окраины заняты горами (Каратау, Киргизские и Шу-Илийские). Эти различия рельефа вносят большое разнообразие в климат области. Континентальность климата проявляется в резких температурных контрастах дня и ночи, зимы и лета, в быстром переходе от зимы к лету. В южной горной части области черты континентальности смягчены: зима здесь мягче и обеспеченность осадками лучше.

Пустынные равнины северных и центральных районов области особенно засушливы. Лето здесь очень жаркое, средняя июльская температура колеблется от 21 до 25°C, в отдельные дни температура воздуха достигает 45-48°C (абсолютный максимум). Зато зима по своей суровости не соответствует географической широте. Самый холодный месяц – январь, средняя температура которого -8, -12°C на севере области и -4, -7°C на юге.

Холодный арктический воздух зимой, проникая на юг области, вызывает сильные морозы, достигающие -45, -50°C (абсолютный минимум). Период со средней суточной температурой воздуха выше 0°C довольно продолжителен. На севере области он составляет 240-250 дней, в центральных районах 260-270 дней.

В целом осадков в области выпадает мало, особенно в ее равнинной части (140-220 мм в год). Ничтожное количество осадков (135 мм в год) отмечается на северо-востоке области у побережья оз. Балхаш. В предгорных районах количество осадков увеличивается до 210-330 мм. В горах Кыргызского Алатау выпадает 400-500 мм осадков. По сезонам года осадки распределяются крайне неравномерно – большая часть их приходится на зимне-весенний период.

Почти на всей территории области преобладают восточное и северо-восточное направления ветра, и только на крайнем юге чаще повторяются ветры южного и юго-восточного направления. Средняя скорость их 2,5—3,5 м/с. В горных районах действуют ветры, образование которых обусловлено местными особенностями (фены, горно-долинные и др.).

Основные климатические характеристики для площадки строительства приведены в таблице 1.2

Таблица 1.2 – Климатические характеристики для площадки строительства

Наименование	Ед. изм.	Величина	Обоснование, СНиП
Вес снежного покрова на 1 м ² горизонтальной поверхности земли, кПа	кПа	0,7	*
Абсолютная минимальная температура воздуха	градус Цельсия	минус 43	*
Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98	градус Цельсия	минус 32,6	СП РК 2.04-01-2017
Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92	градус Цельсия	минус 26,1	СП РК 2.04-01-2017
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98	градус Цельсия	минус 27,4	СП РК 2.04-01-2017
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92	градус Цельсия	минус 29	*
Средняя минимальная температура самого холодного месяца (январь)	градус Цельсия	минус 14	*
Средняя продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха не выше 0°C	суток	88	СП РК 2.04-01-2017
Температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха не выше 0°C	градус Цельсия	минус 2,3	СП РК 2.04-01-2017
Средняя продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха не выше 8°C	суток	160	СП РК 2.04-01-2017
Температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха не выше 8°C	градус Цельсия	1,7	СП РК 2.04-01-2017
Средняя продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха не выше 10°C	суток	178	СП РК 2.04-01-2017

Таблица 1.2 – Климатические характеристики для площадки строительства

Наименование	Ед. изм.	Величина	Обоснование, СНиП
Температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха не выше 10°C	градус Цельсия	1,6	СП РК 2.04-01-2017
Среднее количество (сумма) осадков за ноябрь-март	мм	170	СП РК 2.04-01-2017
Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль		Ю, СВ	*
Температура воздуха теплого периода года обеспеченностью 0,95	градус Цельсия	30,2	СП РК 2.04-01-2017
Температура воздуха теплого периода года обеспеченностью 0,96	градус Цельсия	30,9	СП РК 2.04-01-2017
Температура воздуха теплого периода года обеспеченностью 0,98	градус Цельсия	33,0	СП РК 2.04-01-2017
Температура воздуха теплого периода года обеспеченностью 0,99	градус Цельсия	34,6	СП РК 2.04-01-2017
Средняя максимальная температура воздуха самого жаркого месяца (июль)	градус Цельсия	32,0	*
Абсолютная максимальная температура воздуха	градус Цельсия	46,0	*
Среднее количество (сумма) осадков за апрель-октябрь	мм	174	СП РК 2.04-01-2017
Годовое количество осадков	мм	320	*
Преобладающее направление ветра за июнь-август		С	СП РК 2.04-01-2017
Ветровой район		II	СП РК 2.04-01-2017
Относительная влажность воздуха (средняя, минимальная, максимальная)	процент	56, 42, 72	СП РК 2.04-01-2017
Средняя месячная температура воздуха (январь)	градус Цельсия	минус 3,7	СП РК 2.04-01-2017
Среднегодовая температура воздуха	градус Цельсия	10,8	СП РК 2.04-01-2017
Климатический район строительства		IVГ	СП РК 2.04-01-2017
Зона влажности района		3 сухая	СП РК 2.04-01-2017
Сейсмичность района	балл	6	СП РК 2.04-01-2017

* Климатическая характеристика района строительства дана по многолетним наблюдениям метеостанции «Фурмановка»

2.3 Сведения о социальных условиях района строительства, существующей и планируемой (прогнозируемой) инфраструктуре окружающей территории

Территория Жамбылской области составляет 144,3 тыс.кв.км или 5,3% территории Республики и расположена в юго-восточной части Казахстана, граничит с запада и востока с Туркестанской и Алматинской областями, с севера - с Карагандинской, с юга - с Кыргызской Республикой.

В структуре области 10 районов, город областного подчинения-Тараз и 3 города районного подчинения - Каратау, Жанатас и Шу, 153 сельских округов, 367 сельских населенных пунктов.

Жамбылская область - аграрно-индустриальный регион, специализацией является добыча фосфорных руд, производство и переработка сельскохозяйственной продукции, производство строительных материалов, имеет высокий транспортно-логистический потенциал.

По состоянию на 1 ноября 2021 года численность населения Жамбылской области составила 1148,3 тыс. человек, из них рабочая сила – 528,6 тыс. человек (70,8%).

Плотность населения – 7,7 чел./км² (5 место по республике).

По своей направленности область является индустриально-аграрной.

За последние годы промышленность области возросла с 421,1 млрд.тенге в 2018 году до 518,2 млрд.тенге в 2020 году, за январь-октябрь 2021 года – до 491,1 млрд.тенге с ростом на 5,0% к аналогичному периоду 2020 года. Основной отраслью промышленности является обрабатывающая промышленность, где удельный вес в 2018 году составил 71,6%, 2019 году – 73,8%, 2020 году – 73,4%, за январь-октябрь 2021 года – 74,0%. Отрасль представлена 7 основными подотраслями: химическая (43,5%), пищевая (17%), металлургическая (18%), стройиндустрия (10%), нефтеперерабатывающая (4,7%), машиностроение (2,6%), легкая (1%), прочие (3,2%).

В области действуют 20 крупных и средних предприятия перспективных отраслей обрабатывающей промышленности (производство строительных материалов – 5, продуктов питания – 5, кожаных изделий – 1, нефтепродуктов – 1, готовых металлических изделий – 2, химической промышленности – 1, металлургии – 3, фармацевтических продуктов – 1, ремонт машин и оборудования – 1).

Наибольшую долю объема производства в отрасль вносят хозяйствующие субъекты города Тараз – 61,5%, районов: Мойынкумского - 19,5%, Жамбылского - 4,5%, Таласского – 4,0%, остальные 7 регионов области – 10,5%.

За 2018-2020 годы активными мерами занятости охвачено 145,2 тыс. человек, из них обеспечены трудоустройством – 88,8 тыс.человек, краткосрочным профессиональным обучением – 9,2 тыс.человек. Обучены основам предпринимательства по программе «Бастау-Бизнес» – 9,6 тысяч, получили гранты 12,0 тысяч, выданы микрокредиты 6,7 тысяч человек.

В результате, за 3 года созданы 69723 новых рабочих мест (из них временные - 31543, постоянные рабочие места - 38180). Доля постоянных рабочих мест в числе созданных составляет более 56,6%. Количество созданных новых рабочих мест в 2020 году увеличилось в 5,3 раза по сравнению с 2018 годом (постоянные – 3,3 раза, временные – 10,9 раза).

За 10 месяцев 2021 года создано 31125 новых рабочих мест, в том числе постоянные – 17219 (55,3%). Из них в сфере строительства - 8,1%, сельского, лесного и рыбного хозяйства – 34,6%, оптовой и розничной торговли, ремонт авто и мотоциклов – 4,9%, в других видах экономической деятельности – 40,2%.

Конкурентные преимущества области:

- выгодное географическое расположение: приграничные районы, транзитный коридор;
- богатые минерально-сырьевые ресурсы, в том числе для развития стройиндустрии.

Инвестиционную привлекательность области определяет наличие значительных объемов минерально-сырьевых ресурсов и благоприятных природно-климатических условий, что создает условия как для развития традиционных направлений развития промышленности, так и для создания новых производств. Жамбылская область обладает значительными запасами полезных ископаемых, прежде всего - фосфоритами, плавиковым шпатом, золотом, а также газом из Амангельдинского месторождения. Область также имеет запасы: - цветных металлов (медь, молибден, золото, серебро, селен, теллур, свинец, цинк и др.); - урана; - барита (месторождение Чиганак); - угля (Чуйский угленосный бассейн, Куланское месторождение); - облицовочных, поделочных и технических камней (гранит, амазонитовый гранит, мраморизы, известняк, мрамор, технический и цветной халцедон, абразивное сырье, гематит-кровоавик, хлорит-гранат); - строительных материалов (асбест, тальк, слюда, песчаник, цементное и керамзитовое сырье, гипс и ангидрит, и др.); - минеральных солей (поваренные - озеро Майдагенколь, кормовые -Тузколь); - подземных вод. Область имеет возможности по расширению ассортимента и номенклатуры выпускаемой продукции и повышению инвестиционной привлекательности

Согласно плану развития Жамбылской области на 2021-2025 годы одними из основных программ в направлении роста экономики региона являются программы по обеспечению стабильного роста экономики, повышению промышленного потенциала области, привлечение инвестиций.

Численность населения области в 2025 составит порядка 1,8 млн. человек или рост на 4% (в 2020 г. – 1,139 млн. человек).

Потенциал области будет развиваться за счет роста обрабатывающей промышленности (*химической, нефтеперерабатывающей, пищевой, стройиндустрии, металлургической и фармацевтической отраслей*), увеличения производительности труда в сельском хозяйстве, повышения инвестиционной привлекательности.

Рост ВРП будет обеспечен за счет развития реального сектора (промышленность, сельское хозяйство, строительство, транспорт) и сферы услуг (образование, здравоохранение, социальные услуги и прочие);

До 2025 года планируется реализация 46 инвестиционных проектов, из них несколько проектов по модернизации действующих производств в рамках внедрения элементов Четвертой промышленной революции для выпуска высокотехнологичных и конкурентоспособных видов продукции, внедрение инновационных производств и новых технологий.

Рост производительности труда будет обеспечен за счет последовательной реализации Национальных проектов, увеличения объемов производства в промышленности, сельском хозяйстве, путем создания новых производств, модернизации и оздоровления действующих предприятий,

Обеспечение роста реальных денежных доходов населения за счет открытия новых производств, создания рабочих мест и повышения заработной платы работников крупных и средних частных предприятий.

3. ОСНОВНЫЕ РЕШЕНИЯ И ПОКАЗАТЕЛИ ПО ГЕНЕРАЛЬНОМУ ПЛАНУ, ИНЖЕНЕРНЫМ СЕТЯМ И КОММУНИКАЦИЯМ, РЕШЕНИЯ ПО ВНУТРИПЛОЩАДОЧНОМУ И ВНЕШНЕМУ ТРАНСПОРТУ, МЕРОПРИЯТИЯ ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТЕ ТЕРРИТОРИИ

3.1 Краткая характеристика района и площадки строительства

Участок работ расположен на территории Таласского района Жамбылской области Республики Казахстан, на 166,7 км севернее г. Тараз.

Их соединяют автомобильная автодорога с асфальтовым покрытием. Расстояние по автодороге до районного центра Мойынкум 190 км. На территории УКПГ имеются автодороги с твердым покрытием.

Площадка УКПГ находится в центре горного отвода месторождения Амангельды. Размер площадки 280х300 метров. Длинная сторона площадки параллельна центральной автодороге месторождения и находится восточнее ее в 125 метрах от оси. Рельеф площадок УКПГ, факела и пождепо, представляет собой вытянутые в северо-западном направлении ряд песчаных гряд с понижениями между ними с ячеисто-бугристыми формами. Встречаются замкнутые блюдцеобразной формы понижения размером в плане до 80х60 метров. Склоны гряд (барханов) пологие и средней крутизны, отдельные склоны крутые, 20-45°, реже 60-80°, высота преимущественно 2-6 м, реже до 8м. Поверхность площадки покрыта травяной растительностью. Кустарники и зеленые насаждения на существующей и проектируемой площадках отсутствуют. Промоин, значительной эрозии почвы, пухляков не отмечено.

Наиболее распространенным физико-геологическим процессом в пределах изученной площади месторождения является дефляция. Дефляционные процессы обусловлены деятельностью ветра и, в основном, наблюдаются в пределах Мойынкумского массива золотых песков.

Сухость климата и преимущественно песчаный состав отложений создают здесь благоприятные условия для развеивания или переотложения песчаного грунта.

Климат исследуемой территории континентальный. Основные его черты: большие колебания температуры наружного воздуха зимой и летом, днем и ночью, общая сухость воздуха, обилие солнечного света и относительно небольшое количество осадков.

Район относится к зоне недостаточного и неустойчивого увлажнения, довольно большая сухость воздуха. Для района характерным является изобилие тепла и преобладание ясной сухой погоды.

Исследуемая территория относится к IV-Г климатическому подрайону, согласно схематической карте климатического районирования для строительства и рис. А.1 СП РК 2.04-01-2017.

Дорожно - климатическая зона - V.

Территория по характеру и степени увлажнения относится к 1 типу местности.

Климатические характеристики приводятся по данным метеостанции Тараз и СП РК 2.04-01-2017.

Среднемесячная температура воздуха изменяется от минус 3,7 до +25,4°C. Самыми холодными месяцами являются зимние (декабрь-февраль), теплыми - летние (июнь-август). В холодный период значительные переохлаждения отмечаются в ночные часы суток, поэтому меры защиты от переохлаждения сводятся к теплозащите помещений.

Абсолютная минимальная температура составляет минус 41,0°C, абсолютная максимальная +44,5°C.

Средняя месячная температуры воздуха (Таблица 3.1) рассчитана за период с 1971 по 2011 г. Данные станций с короткими рядами наблюдений (но не менее 25 лет) приведены к указанному периоду.

Таблица 3.1 - Средние многолетние месячная и годовая температуры воздуха района по данным опорной метеостанции, град. С

Месяцы												Год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
-3,7	-2,4	+4	+11,9	+17,4	+22,9	+25,4	+23,5	+17,8	+10,6	+3,9	-1,6	10,8

Температура наружного воздуха:

- наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92 - минус 26,1°C, обеспеченностью 0,98 - минус 32,6°C;
- наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 - минус 21,1°C, обеспеченностью 0,98 - минус 27,4°C.

Средние значения продолжительности и температуры периодов со средней суточной температурой воздуха не выше 0; 8 и 10°C (Таблица 3.2) рассчитаны по средним многолетним суточным температурам. По этим же данным определены даты начала и окончания отопительного периода - перехода температуры воздуха через 8°C.

Температуры каждых суток года вычислялись по формулам, описывающим среднее многолетнее годовое распределение температуры воздуха (1971 - 2016 гг.).

Таблица 3.2 -Характерные периоды года по температуре воздуха

Среднесуточная температура воздуха, °С	Средняя температура воздуха периода, °С	Продолжительность периода, дней	Дата начала и окончания отопительного периода (период с температурой воздуха не выше 8°С)
Не выше 0°С	Минус 2,3	88	Начало 23.10 Конец 01.04
Не выше +8°С	+1,7	160	
Не выше +10° С	+1,6	178	

Средние за месяц и год амплитуды температуры воздуха (Таблица 3.3) рассчитаны по данным наблюдений за период с 1981 по 2010 г.

Таблица 3.3 – Средняя за месяц и год амплитуда температуры воздуха

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	год
10,5	10,5	10,9	13	14,1	15,5	16,3	16,9	16,7	14,3	11,3	10,3	13,4

Для исследуемого района характерны частые и сильные ветры, преимущественно южное и северное направлений:

- средняя скорость за отопительный период 2,1 м/с;
- максимальный из средних скоростей по румбам в январе 7,3 м/с;
- среднее число дней со скоростью ≥ 10 м/с при отрицательной температуре воздуха 2;
- минимальная из средних скоростей по румбам в июле 1,7 м/с;
- повторяемость штилей за год 10%.

Количество осадков за холодный (с ноября по март) и теплый (с апреля по октябрь) периоды характеризует высоту слоя воды в мм, который образовался бы за указанные периоды на горизонтальной поверхности от жидких и растаявших твердых атмосферных осадков при условии отсутствия стока, испарения и просачивания. Климатические параметры рассчитаны за период с 1981 по 2010 г. с незначительными перерывами. Данные станций с короткими рядами наблюдений (но не менее 25 лет) приведены к единому периоду, устранена неоднородность, вызванная сменой приборов.

Среднее количество (сумма) осадков за ноябрь-март – 170 мм.

Среднее количество (сумма) осадков за апрель-октябрь – 174 мм.

Суточный максимум осадков характеризует максимальную за год сумму осадков, выпавших в течение метеорологических суток, т. е. с 19 часов предыдущих суток до 19 часов следующих суток (с 1981 г. - с 21 до 21 часа). Ниже приведен средний из ежегодных максимумов и наибольший суточный максимум за период 1981 по 2010 г.

Средний из максимальных – 29 мм.

Наибольший из максимальных - 66 мм.

Снежный покров. Средняя и максимальная из наибольших за зиму декадных высот снежного покрова рассчитаны по данным ежедневных наблюдений за высотой снежного покрова по трем рейкам, установленным на открытом участке в пределах населенного пункта. По этим данным определялись средние декадные значения высоты снежного покрова. Из них за каждую зиму выбирались максимальные значения, по которым и находилось среднее из наибольших и максимальное значение за период наблюдений не менее 40 лет. На этом небольшом участке возможны надувание и снос снега.

Максимальная суточная высота определена как наибольшая из максимальных за год значений высоты снежного покрова, полученных по данным снегосъемок в поле, проводимых в последний день каждой декады. Данные снегосъемок представляют осредненное значение 100 промеров по одно-двухкилометровому маршруту и потому более надежны и устойчивы.

Продолжительность залегания устойчивого снежного покрова определена как среднее из ежегодных периодов устойчивого залегания снежного покрова. Период залегания снежного покрова определяется между датой образования устойчивого снежного покрова, когда площадь видимой окрестности метеорологической станции более чем на 60% покрыта снегом, и датой разрушения устойчивого покрова, когда степень покрытия окрестности становится менее 60%. Причем, устойчивым снежный покров считается в том случае, если он сохраняется не менее 30 дней с перерывами не более трех дней подряд.

Высота снежного покрова:

- средняя из наибольших декадных за зиму – 14,4 см.
- максимальная из наибольших декадных – 50 см.

Продолжительность залегания устойчивого снежного покрова - 67 дней.

Относительная влажность воздуха в 15 ч. приведена для самого холодного (января) и самого теплого (июля) месяцев. Приведенное время соответствует 15 ч. летнего республиканского (12 ч. гринвичского) времени. Данные рассчитаны за период с 1971 по 2011 г.

Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч. Наиболее:

- холодного месяца (января) – 66%.
- теплого месяца (июля) – 25%.

Средняя месячная относительная влажность воздуха (Таблица 3.4) рассчитана за период наблюдений с 1981 по 2010 г.

Таблица 3.4 – Относительная влажность, %

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	год
72	70	64	51	46	42	42	43	46	56	68	72	56

Атмосферные явления. Среднее число дней с атмосферными явлениями за год (Таблица 3.5) рассчитано за период с 1981 по 2010 г.

Таблица 3.5 – Среднее число дней с атмосферными явлениями за год

Пыльная буря	Туман	Метель	Гроза
0,8	33	1	19

В летние месяцы ветры имеют характер суховеев. Количество дней с ветром в году составляет 280-300.

Оценивая основные факторы климата объекта, необходимо особое внимание уделить снижению радиационно-температурного воздействия источника перегрева. На объекте обязательна солнцезащита, как территории строительного участка, так и зданий.

Солнцезащита может решаться озеленением. Высокий уровень благоустройства территории исключает пылеперенос в условиях очень сухого климата, высоких температур воздуха и почвы.

Согласно СП РК 2.04-01-2017 номер района по давлению ветра – III, 0.25 кПа.

Согласно НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017 номер района по снеговой нагрузке – I, 0.8 кПа.

Почвы и растительность

Преобладают песчаные пустынные и серые бурые почвы. В почвенном покрове преобладают бурые почвы. По своему строению и составу они близки к сероземам. Гумусовый горизонт бурых почв окрашен в буроватые тона и сменяется карбонатным горизонтом палевого цвета.

Бурые почвы формируются на легкой мелкоземистой, богатой минеральными солями материнской породе, обеспечивающей их плодородие.

Растительный покров очень разрежен с покрытием менее 50%. Это благоприятствует развитию на почве низших растений - лишайников, водорослей и мхов. Период летнего покоя, вызываемый высокими температурами и сухостью, в этих пустынях отсутствует, так же как и во всей северной подзоне пустыни.

Наиболее распространены ксерофитные полукустарники, особенно полынь (*Artemisia terrae albae*). Для пустынь характерен полынно-кустарниковый комплекс, разорванный вклинивающимися такырами.

В заиленных понижениях растет древовидная солянка, достигающая 8 метров высоты, с толстым, корявым стволом, безлистная.

В Муюнкумах заросли кустарников занимают северную часть, тогда как в южной части господствует травянистая растительность. Состав травянистой растительности изменяется в зависимости от рельефа и грунта. На вершинах гряд и бугров на песках растет джусгун (*Calligonum caput medusae*), на суглинистых склонах - житняк, или еркек (*Agropyrum sibiricum*), полыни - красная (*Artemisia scoraria*) и камфорная (*A. eucodes*), дикая рожь (*Secale fragile*), а в понижениях - главным образом песчаная осока (*Carex pachystylis*). В центральной части Муюнкумов господствуют терескен (*Eurotia ceratoides*) и астрагал (*Astragalus brachypus*). Интразональная растительность распространяется по речным долинам.

Тугаи занимают пойму. Для них типичны: ивы (*Salix gmelini*, *S. songorica*), лох (*Elaeagnus angustifolia*), лиана ломонос (*Clematis orientalis*), обвивающая стволы и ветви деревьев, во втором ярусе - кустарники: жимолость, барбарис, высокие травы - солодка (*Glycyrrhiza uralensis*), мятлик (*Poa pratensis*). За полосой тугаев располагаются высокотравные заливные луга (высота травостоя - 1,5 метров). На поверхности второй террасы распространены сухие разнотравные луга - осоковые, вейниковые. Третья терраса находится за пределами влияния реки, ее разливов и покрыта полынными, солянками, гребенщиком, сарсазаном и др.

3.2 Основные планировочные решения

В состав проекта "Разработка ПСД по Модернизации УКПГ месторождения Амангельды в целях подготовки дополнительной продукции" входят следующие объекты:

- 90. Установка низкотемпературного газодифракционирования
- 90/1. Технологические коммуникации (ТХ, ТК, КМ, КЖ, ТИ)
- 90/2. КТП, электрические сети, сети КИП
- 90/3. Наружные сети водоснабжения и канализации
- 91, Парк ПБТ
- 91/1. Насосная ПБТ
- 91/2. Стояки налива ПБТ в автоцистерны
- 91/3. Весы
- 91/4. Внутриплощадочные коммуникации (технологические, электрические, КИП, НВК). Блок-модуль РУ-0.4 кВ
- 91/5. Генплан. Ограждение

Основные планировочные решения по размещению объектов строительства выполнены исходя из основного принципа размещения сооружений на генплане по своему технологическому назначению, с учетом проектируемой застройки, с учетом проектируемых автомобильных дорог, возможности подключения проектируемых сетей к существующим сетям, а также противопожарных разрывов.

Технические решения по разработке схемы генерального плана приняты с учетом:

- рациональной компоновки объектов на генеральном плане;
- требований противопожарных норм;
- обеспечения условий строительства и создания транспортной схемы, обеспечивающей бесперебойные и безопасные транспортные связи со всеми функциональными зонами.

Компоновка генплана решена на основе технологической схемы, с учетом транспортного и противопожарного обслуживания проектируемых сооружений, согласно заданию на проектирование и технических условий.

По функциональному использованию территория установки комплексной подготовки газа разделена на зоны:

- административно-хозяйственная и вспомогательная;
- производственная;
- сырьевых и товарных складов

Технические решения по разработке схемы генерального плана приняты с учетом:

- рациональной компоновки объектов на генеральном плане;
- требований противопожарных норм;
- обеспечения условий строительства и создания транспортной схемы, обеспечивающей бесперебойные и безопасные транспортные связи со всеми функциональными зонами.

Компоновка генплана решена на основе технологической схемы, с учетом транспортного и противопожарного обслуживания проектируемых сооружений, согласно заданию на проектирование и технических условий.

По функциональному использованию территория установки комплексной подготовки газа (УКПГ) разделена на зоны:

- административно-хозяйственная и вспомогательная;
- производственная;
- сырьевых и товарных складов.

3.3 Технико-экономические показатели по планировочной организации земельного участка

№	Наименование	Ед. изм.	Количество		
			Парк ПБТ (тит.91)	Установка низкотемпературного газодифракционирования (тит.90)	Всего
1.	Общая площадь участка строительства	га	0.7	0.13	0.83
2.	Площадь застройки	м ²	951	372	1323
3.	Плотность застройки	%	14	46	
4.	Площадь покрытия автомобильных дорог и подъездов	м ²	3609	626	4235
5.	Свободная от застройки территория	м ²	2384	260	2644

3.4 Характеристика и технические показатели транспортных коммуникаций

Автомобильные проезды по территории парка ПБТ и установки низкотемпературного газодифракционирования запроектированы с одной и двумя полосами движения, со следующими параметрами в плане: ширина проезжей части автодорог принята 3,5 - 7,0 м, ширина обочин принята 1,0-1,5 м.

Поперечный уклон проезжей части составляет 20‰, а обочин 40‰.

Радиусы кривых в плане по кромке проезжей части 8,0- 12,5 м.

Ширина автодорог и монтажных проездов на территории парка и установки переменна и принята с учетом возможности маневрирования автотранспорта, а также безопасного подъезда для обслуживания проектируемых объектов. В местах проезда транспортных средств свободная высота между проезжей частью и низом технологических эстакад составляет не менее 5.0 м.

Конструкция покрытия автодорог и монтажных проездов принята:

- цементобетон В-25 h-0.18 м;
- щебень h-0.15 м;
- подстилающий слой из среднезернистого песка ГОСТ8736-2014 h-0.30 м.

В местах устройства покрытия из монолитного цементобетона предусматривается устройство продольных швов и поперечных швов сжатия и расширения.

Конструкция проездов и площадок принята с учетом максимальных нагрузок от большегрузных автомобилей и рассчитана на максимальные нагрузки на колеса при работе кранов КС-6471 грузоподъемностью 40 т (8.63 кг/см²).

Кромка покрытия автодорог ограничена обочинами, укрепленными щебнем h-8 см.

Кромка покрытия монтажных проездов установки, граничащая с облегченным покрытием, укреплена бетонным бортовым камнем БР-100.30.15.

4. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ И ВХОДЯЩИХ В ЕГО СОСТАВ ПРОИЗВОДСТВ, ДАННЫЕ О ПРОЕКТНОЙ МОЩНОСТИ

4.1 Краткая характеристика существующего предприятия и входящих в его состав производств

Наименование производственного объекта: Установка комплексной подготовки газа (далее УКПГ).

УКПГ Амангельды представляет собой единый технологический комплекс объектов добычи и подготовки газа и газового конденсата с получением товарного газа и стабильного конденсата.

Назначением этой установки является удаление тяжелых углеводородов и влаги из природного газа в целях достижения требуемой температуры точки росы. Это выполняется за счет охлаждения газа до температуры, при которой тяжелые углеводороды и влага конденсируются. Затем, полученная жидкость удаляется в низкотемпературном сепараторе. Газ, уходящий из низкотемпературного сепаратора, так называемый «товарный газ», нагревается перед тем, как уходит из установки.

Температура точки росы сухого газа равна рабочей температуре в низкотемпературном сепараторе.

Номинальная проектная производительность установки комплексной подготовки газа месторождения составляет 700 млн.м³ очищенного и осушенного товарного газа в год или 1 млн. 910 тыс.м³ в сутки.

Нестабильный конденсат, полученный путем низкотемпературной сепарации, подается на блок стабилизации конденсата. Продуктами блока стабилизации являются стабильный газовый конденсат, который выводится в парк хранения и далее насосом по конденсатопроводу подается на Амангельдинский ГПЗ, и «жирный» газ процесса стабилизации конденсата (газ выветривания), который в качестве сырья подается на переработку на установку переработки газа УПГ-4,38.

УКПГ введена в эксплуатацию 23 октября 2003 года.

В 2021 г. УКПГ была модернизирована – для возможности получать товарный газ с улучшенными показателями качества было принято решение включить в производственный комплекс пропановую холодильную установку для снижения температуры в системе низкотемпературной сепарации. Рабочий проект «Строительство холодильной установки для УКПГ месторождения Амангельды» выполнен ТОО «КАТЭК» в 2017 г.

4.2 Данные о проектной мощности проектируемых объектов

При однократном испарении, которое реализуется в процессе низкотемпературной сепарации, не происходит четкого разделения углеводородов: все они присутствуют как в жидкой, так и газовой фазах в соответствии со своими константами равновесия. Таким образом, потоком товарного газа уносятся пропаны, бутаны и пентаны, а в нестабильном конденсате присутствует даже самый легкий компонент сырья – метан.

Для возможности более четкого разделения сырья на продуктовые фракции с целью получения на УКПГ фракции сжиженного газа данным проектом предусматривается строительство новой установки низкотемпературного газодифракционирования и парка хранения сжиженного газа (ПБТ).

Строительство установки низкотемпературного газодифракционирования на УКПГ Амангельды предусматривается для обеспечения возможности переработки попутного газа и углеводородного конденсата для производства товарной продукции:

- сухого отбензиненного газа, по показателям качества соответствующего требованиям СТ РК 1666-2007;
- газа углеводородного сжиженного топливного марки ПБТ (пропан-бутан технический), по показателям качества соответствующего требованиям СТ РК 1663-2007 "Газы углеводородные сжиженные топливные";
- стабильного газового конденсата (СГБ), соответствующего по качеству требованиям СТ РК 2188-2012 "Конденсат газовый стабильный. Технические условия".

Номинальная производительность установки низкотемпературного газодифракционирования по перерабатываемому сырью составляет:

- по сырому газу – 800 тыс. нм³/сутки (33 тыс. нм³/ч);
- по нестабильному конденсату – 88 т/сутки (3,7 т/ч).

Расчетный диапазон производительности по сырью – 50 – 110%

Режим работы – непрерывный, 8760 часов в год.

Межремонтный период эксплуатации основного оборудования – 2 года.

Для хранения нового вида продукции – сжиженного углеводородного газа (ПБТ) – предусматривается строительство парка хранения ПБТ. Суммарный геометрический объем парка – 600 м³, полезный объем парка – 425 м³ (коэффициент заполнения 0,85), что позволяет обеспечить 6 суточный запас хранения.

Перечень существующих и проектируемых объектов установки комплексной подготовки газа (УКПГ) и их краткая техническая характеристика приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Состав существующих и проектируемых объектов установки комплексной подготовки газа

Номер титула	Наименование объекта	Назначение объекта	Мощность или другая техническая характеристика	Примечание
Существующие объекты				
Технологические установки				
	Входной манифольд	Подключение линий эксплуатационных скважин и газопровода (Ду219-1) от месторождения Жаркум к технологическому оборудованию УКПГ	Состоит из 40 идентичных друг другу ниток с отключающими устройствами: – 17 ниток - условным диаметром Ду50; – 15 ниток - условным диаметром Ду89; – 7 ниток - условным диаметром Ду76. Блок дозирования реагентов служит для предупреждения гидратообразования во входном манифольде, общем коллекторе и НТС в зимних условиях.	
100	Замерный сепаратор	Периодические исследования работы каждой отдельной скважины на различных режимах.	Производительность блока по сырью 1 млн. 910 тыс.м ³ в сутки (80 000 нм ³ /ч) Диапазон изменения производительности 50 - 110% В составе блока замерный сепаратор S-101, оборудование КИПиА.	
200/300	Низкотемпературная сепарация (НТС)	Предназначен для удаления влаги и тяжелых углеводородов из потока природного газа с целью обеспечения требуемой точки росы перед подачей газа в газопровод.	Производительность блока по сырью 1 млн. 910 тыс.м ³ в сутки (80 000 нм ³ /ч) Диапазон изменения производительности 50 - 110% Система предусматривает две одинаковые параллельные линии (рабочая + резервная) на полную пропускную способность каждая. В состав каждого блока входит: – S-201/S-301 – Входной сепаратор – E-202/E-302 – Теплообменник газ/конденсат – E-203/E-303 – Теплообменник газ/газ – S-204/S-304 – Низкотемпературный сепаратор – S-205/S-305 – Первый разделитель – S-206/S-306 – Второй разделитель. В рамках реконструкции 2021 г. при включении в систему УКПГ пропановой холодильной установки произведена реконструкция НТС: между теплообменниками газ/газ E-202/E-302 и низкотемпературными сепараторами S-204/S-304 дополнительно установлены (в одну линию): – E-1000A/B – Рекуперативный теплообменник – E-1020 – Теплообменник газ/пропан.	
65	Пропановая холодильная установка	Предназначена для охлаждения пропана и подачи жидкого пропана в систему охлаждения сырого газа на установку низкотемпературной сепарации	Холодопроизводительность установки – 829 кВт. Диапазон изменения производительности 40 -100 %. В состав блока входит: – Блок 65-1 – Блок компрессоров К-2000/2010; – Блок 65-2 – Блок скруббера, экономайзера и ресивера пропана; – Блок 65-3 – Блок аппарата воздушного охлаждения (АВО) АС-2010.	

Таблица 4.1 - Состав существующих и проектируемых объектов установки комплексной подготовки газа

Номер титула	Наименование объекта	Назначение объекта	Мощность или другая техническая характеристика	Примечание
1600	Подогреватель товарного газа	Предназначен для подогрева товарного газа после установки НТС до определенной температуры перед измерением расхода газа и подачей в газопровод	Производительность блока по сырью 1 млн. 910 тыс.м ³ в сутки (80 000 нм ³ /ч) Диапазон изменения производительности 50 - 110% В состав блока входит подогреватель газа E-1601.	
400	Блок стабилизации конденсата	Стабилизация конденсата, получаемого на установке низкотемпературной сепарации до требуемых показателей качества 500 мм. рт. ст. (63 кПа) летом и 700 мм.рт.ст. (93 кПа) зимой	Производительность блока по сырью 303,12 тонн в сутки (12 630 кг/ч) Диапазон изменения производительности 50 - 100% В составе блока: — E-401 – Буферная ёмкость конденсата — E-402 – Теплообменник конденсата — T-403 – Стабилизационная колонна — E-404 – Ребойлер стабилизационной колонны (межтрубное пространство) — E-405 – Охладитель конденсата	
700	Установка аварийной дегазации конденсата	Предназначена для выветривания конденсата без его окончательной подготовки в случае, если система стабилизации не работает по каким-либо причинам.	В составе блока: — E-701 – Буферная ёмкость дегазации — E-702 – Подогреватель конденсата — E-703 – Дегазатор — P-704 – Насос перекачки дегазированного конденсата	
Объекты общезаводского хозяйства				
500/600	Установка регенерации диэтиленгликоля	Предназначена для восстановления концентрации гликоля после его использования, как ингибитора гидратообразования, в системе низкотемпературной подготовки газа и подачи его на впрыск в газовые теплообменники.	Производительность блока по насыщенному диэтиленгликолю 30 тонн в сутки (1245 кг/ч) Диапазон изменения производительности 50 - 100% Система предусматривает две одинаковые параллельные линии (рабочая + резервная) на полную пропускную способность каждая. В состав каждого блока входит: — E-501/E-601 – Теплообменник диэтиленгликоля — S-502/S-602 – Выветриватель диэтиленгликоля. — F-503/F-603 – Фильтр диэтиленгликоля — F-504/F-604 – Угольный фильтр диэтиленгликоля — E-506/E-606 – Ребойлер диэтиленгликоль — T-507/T-607 – Колонна регенерации диэтиленгликоля — P-508A/B – Насос диэтиленгликоля — P-608A/B – Насос диэтиленгликоля	

Таблица 4.1 - Состав существующих и проектируемых объектов установки комплексной подготовки газа

Номер титула	Наименование объекта	Назначение объекта	Мощность или другая техническая характеристика	Примечание
800	Система теплоносителя замкнутого типа	Нагрев теплоносителя для подвода тепла, необходимого для процесса стабилизации и отпарки конденсата, а также подогрева товарного газа перед подачей в газопровод	<p>Расчетный температурный режим работы системы теплоносителя 202°C – 163°C. Общий расход теплоносителя на максимальной нагрузке составляет 98715 кг/час.</p> <p>В составе блока:</p> <ul style="list-style-type: none"> - P-801A/P-801B – Насос теплоносителя - E-802 – Буферная ёмкость теплоносителя. - H-803A/H-803B – Подогреватель теплоносителя <p>Система подачи горячего теплоносителя распространяется на:</p> <ul style="list-style-type: none"> - E-404 – Ребойлер стабилизационной колонны (трубное пространство) - E-702 – Подогреватель конденсата (межтрубное пространство) - E-704 – Подогреватель сырого газа (межтрубное пространство) - E-1601 – Подогреватель газа (межтрубное пространство) 	
	Система измерения расхода товарного газа	Расположена на выходе товарного газа из УКПГ и предназначена для замера расхода товарного газа	<p>Производительность по товарному газу – 80 000 нм³/ч. Система состоит из двух полностью идентичных друг другу измерительных линий (одна рабочая и одна резервная).</p>	
1300	Резервуарный парк конденсата	Хранение готовой продукции – конденсата газового стабильного, подача по конденсатопроводу насосом на Амангельдинский ГПЗ. Кратковременное накопление в одной из емкостей нестабильного дегазированного конденсата и последующий его возврат в технологический цикл на стабилизацию.	<p>В составе объекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> - V-1301A/B – вертикальные резервуары объемом 1000 м³ - V-1302 – резервуар объемом 100 м³ для промежуточного хранения газового конденсата с месторождения "Жаркум" и "Айракты" - P-1302A/B – насосы перекачки конденсата в автоцистерны - P-1302 – насосвозврата дегазированного конденсата в систему стабилизации 	
	Склад метанола	Прием из автоцистерн, хранение свежего и регенерированного метанола, подача в шлейф скважин	В составе объекта 3 емкости хранения метанола объемом 63 м ³ .	
	Установка регенерации метанола	Регенерация метанола, используемого в качестве антигидратного ингибитора	<p>Установка регенерации метанола состоит из 4 блоков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - блок теплообеспечения; - блок ректификации; - блок аппарата воздушного охлаждения; - блок управления. <p>Система теплообеспечения в составе установки предусмотрена для автономного обеспечения греющим паром на базе парового котла E-1,0-0,9 Г-3. Ректификация предназначена для отделения из газа водометанольной смеси, которая поступает от скважин, направляется в дренажной емкости E-4 и далее откачивают на склад метанола.</p>	

Таблица 4.1 - Состав существующих и проектируемых объектов установки комплексной подготовки газа

Номер титула	Наименование объекта	Назначение объекта	Мощность или другая техническая характеристика	Примечание
	Блок топливного газа	Предназначен для питания топливным газом потребителей УКПГ.	Производительность по топливному газу – 125 нм ³ /ч. Потребителями топливного газа являются: – Н-803А/Н-803В – Подогреватель теплоносителя – Е-506/Е-606 – Ребойлер гликоля – G-1501 – Электростанция с газопоршневым приводом.	
	Автоматическая газораспределительная станция (АГРС)	Предназначена для питания топливным газом потребителей УКПГ.	Потребителями топливного газа являются: – Н-803А/Н-803В – Подогреватель теплоносителя – Е-506/Е-606 – Ребойлер гликоля – G-1501 – Электростанция с газопоршневым приводом.	
1200	Система компримирования воздуха	Производство, хранение оперативного запаса и выдача потребителям воздуха КИПиА, технического воздуха.	Производительность по воздуху КИПиА – 2,67 нм ³ /мин. Воздух осушенный 3 класса загрязненности, точка росы не выше минус 40°С.	
	Блок получения газообразного азота	Производство, хранение оперативного запаса и выдача потребителям инертного газа.	Общая производительность по азоту - 1 нм ³ /час Азот газообразный особой чистоты, содержание азота не менее 99,5% об.	
1100	Факельная система	Сжигание аварийных и периодических сбросов, поступающих от объектов УКПГ	В составе системы вертикальный факел Z-1101 высотой 38,1м с диаметром ствола 500мм, сепаратор E-1102.	
	Узел приема газового конденсата	Предназначен для приема газового конденсата с месторождений Айрақты, Анабай и Жаркүм для дальнейшей подготовки в блоке стабилизации конденсата УКПГ.	В составе блока: Основное оборудование системы: – сливной коллектор; – насосная газового конденсата; – емкость надземная горизонтальная РГС-100.	
	Распределительное устройство 10кВ (РУ-10кВ)	Прием электроэнергии на напряжении 10 кВ с последующим распределением электроэнергии на напряжении 10 кВ.	Закрытое двухсекционное распределительное устройство на номинальное напряжение 10,5 кВ.	
	Трансформаторная подстанция 10/0,4кВ	Прием, трансформация и распределение электроэнергии.	Закрытая двух-трансформаторная подстанция 10/0,4 кВ с мощностью трансформаторов 630кВА	
	Аварийная дизельная электростанция (АДЭС)	Аварийное обеспечение электроснабжением УКПГ в случае исчезновения основного питания	В составе: – Дизель-генераторная электростанция (ДЭС) на напряжение 0,4кВ мощностью 328кВт с необходимым запасом ГСМ.	

Таблица 4.1 - Состав существующих и проектируемых объектов установки комплексной подготовки газа

Номер титула	Наименование объекта	Назначение объекта	Мощность или другая техническая характеристика	Примечание
	Аварийная газопоршневая электростанция (АГПС)	Аварийное обеспечение электроснабжением УКПГ в случае исчезновения основного питания	В составе: - Газо-поршневая электростанция (ДЭС) на напряжение 10,5кВ, мощностью 1300кВт.	
25	Насосная пожаротушения	Подача воды для тушения и тепловой защиты оборудования, сооружений и зданий при пожаре	В составе Насосной пожаротушения: 1. Пожарный насос НР-1, НР-2, производительностью 315 м ³ /ч каждый, напором 0,7 МПа. Пожарный насос поддержания давления С-1 С-2, производительностью 50 м ³ /ч каждый напором 0,5 МПа.	
26	Резервуары воды для пожаротушения	Хранение запаса воды на пожаротушение	Два резервуар противопожарной воды V-2703, 2603, объемом 1000м ³ каждый.	
29	Септик	Сбор и очистка бытовых стоков	Двухкамерный септик	
34, 54	Очистные сооружения нефтесодержащих стоков	Очистка производственно-дождевых стоков от нефтепродуктов	Очистные сооружения нефтесодержащих стоков Дренажная емкость ливневых стоков V=63м ³	
32, 55, 56, 57	Станция водоподготовки питьевой воды	Приготовление воды питьевого качества и хранение ее. Подача потребителю воды питьевого качества	В составе: - Блок фильтрации и учета воды - Станция водоподготовки - Насосы питьевой воды 3 шт. (2 раб., 1 в рез.), производительностью 10,2 м ³ /час каждый. - Буферная емкость - 10 м ³ - Резервуар питьевой воды - 5 м ³	
	Склад химических реагентов	Хранение катализаторов, реагентов и вспомогательных материалов	Здание одноэтажное, площадью 360 м ² , отапливаемое. Категория помещений Д. Степень огнестойкости здания II.	
	Площадка хранения дизтоплива	Прием, хранение, отгрузка дизельного топлива	- резервуары хранения дизельного топлива V=25 м ³ с насосной станцией; - резервуары хранения дизельного топлива V=400 м ³ - 2 единицы;	
	Склад хранения противопожарного оборудования	Для хранения противопожарного оборудования		
	Слесарная мастерская контейнерного типа	Ремонт технологического оборудования и трубопроводной арматуры, поддержание его в работоспособном состоянии на протяжении периода эксплуатации, предупреждение преждевременного износа		

Таблица 4.1 - Состав существующих и проектируемых объектов установки комплексной подготовки газа

Номер титула	Наименование объекта	Назначение объекта	Мощность или другая техническая характеристика	Примечание
	Административно-бытовой корпус	Размещение администрации предприятия, инженерно-технического персонала	Здание одноэтажное блочного типа, площадью 363 м ² , отапливаемое. Категория помещений Д. Степень огнестойкости здания II.	
	Операторная	Размещение производственного персонала, оснащение помещений АРМ для контроля технологического процесса.	Здание одноэтажное, площадью 288 м ² , отапливаемое. Категория помещений Д. Степень огнестойкости здания II. Расстояние до опасного объекта 40м. В операторной размещается: - Центральный пульт управления - система (SCADA) и станции управления с программным обеспечением; - Системы оповещения и связи; - Пульт охранно-пожарной сигнализации. Численность персонала – 6 человек.	
	Лаборатория	Выполнение анализов качества сырья, основной продукции и промежуточной продукции УКПГ	Здание одноэтажное, площадью 72м ² , отапливаемое. Категория помещений Д, В3, В4. Степень огнестойкости здания II. В лаборатории проводятся исследования: - контроль качества сырья; - контроль промежуточной продукции; - контроль готового продукта; - контроль стоячих вод; - контроль воздушной среды.	
	Пожарное депо	Помещения для содержания пожарной техники и ее технического обслуживания, служебные помещения для размещения личного состава	В составе пождепо 2 автомашины. Здание одноэтажное, площадью 324м ² , отапливаемое. Категория помещений Д. Степень огнестойкости здания II.	
	Контрольно-пропускной пункт КПП-1	Осуществление контроля за пропуском на территорию персонала и проездом транспортных средств в порядке, установленном пропускным режимом на объекте	Одноэтажное отапливаемое здание с габаритами в осях 5,8х2,8 м. В помещении КПП-1 предусмотрена комната для досмотра. КПП-1 рассчитано на размещение вахтового сменного персонала: - охранники – 2 чел.	
	Ограждение	Ограждение периметра территории объекта	Стойки металлические из круглой трубы 76х4, заглубленные в землю и обетонированы на глубину 1,8 м. Панели металлический каркас из равнополочного уголка 50х5, на который натянута сетка "Рабица 50х3,0". По верху ограждения предусмотрена колючая проволока "Егоза".	

Таблица 4.1 - Состав существующих и проектируемых объектов установки комплексной подготовки газа

Номер титула	Наименование объекта	Назначение объекта	Мощность или другая техническая характеристика	Примечание
Проектируемые объекты				
Технологические установки				
90	Установка низкотемпературного газодифракционирования	Низкотемпературная ректификация смеси сырого газа и нестабильного конденсата с целью получения конечной продукции: - газа углеводородного топливного; - газа углеводородного сжиженного топливного марки ПБТ; - стабильного газового конденсата.	Расчетная производительность установки по выпуску продукции: товарный газ 787,57 тыс. нм ³ /сутки; пропан-бутановая фракция (ПБТ) 69,139 т/сутки; стабильный конденсат 47,35 т/сутки. Диапазон изменения производительности 50 – 110% В составе блока: Т-9001 – Деметанизатор Т-9002 – Колонна стабилизации конденсата V-9001 – Рефлюксная емкость V-9002 – Расходная емкость метанола R-9001 – Ребойлер деметанизатора R-9002 – Ребойлер колонны стабилизации конденсата E-9001 – Пластинчатый холодильник сырого газа E-9002A/B – Рекуперативный теплообменник конденсата E-9003 – Пластинчатый холодильник ПБТ АС-9001A/B – Воздушный холодильник колонны стабилизации АС-9002 – Воздушный холодильник стабильного конденсата P-9001A/B – Насос подачи орошения колонны стабилизации P-9002A/B – Дозировочный насос подачи метанола	
Объекты общезаводского хозяйства				
91	Парк хранения ПБТ	Хранение готовой продукции - сжиженного газа ПБТ, подача сжиженных газов на отгрузку в автоцистерны	Суммарный геометрический объем парка – 600 м ³ , полезный объем парка – 425 м ³ (коэффициент заполнения 0,85), что позволяет обеспечить 6 суточный запас хранения. В составе блока: V-9101÷V-9106 – Резервуар хранения СУГ, объемом 100 м ³ (5 рабочих, 1 аварийный) P-9101A/B – Насос подачи СУГ в автоцистерны УНС-9101A/B – Установка налива СУГ в автоцистерны МЕ-9101 – Весы автомобильные	
	КТПН-250-10/0,4кВ	Прием, трансформация и распределение электроэнергии.	Закрытая двух-трансформаторная подстанция 10/0,4 кВ с мощностью трансформаторов 250 кВА	

5. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

5.1 Сведения о сырьевой базе

Сырьем установки комплексной подготовки газа является газоконденсатная смесь месторождения Амангельды, которое расположено в Жамбылской области.

Смесь поступает на УКПГ с давлением 4,2 Мпа (изб.) и температурой 15÷25°C.

Для разработки проектной документации предусматривается 1 расчетный режим по сырию.

Характеристика сырого газа приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 - Характеристика сырого газа

Наименование	Показатели качества (наименование и единица измерения)	Величина каче- ственного показате- ля	Примеча- ние
Попутный нефтя- ной газ (сырой) месторождения Амангельды	Плотность газа при стандартных условиях, кг/м ³	0,85	
	Давление, Мпа (изб.) лето/зима	4,2 / 4,2	
	Температура, °С, лето/зима	25 / 15	
	Состав, % мол.:		
	- азот	6,83	
	- кислород	0,02	
	- двуокись углерода (CO ₂)	0,19	
	- метан	77,21	
	- этан	9,71	
	- пропан	3,54	
	- изо-бутан	0,43	
	- н-бутан	0,71	
	- изо-пентан	0	
	- н-пентан	0,33	
- гексан	0,09		
- гептан	0,002		
- вода	0,92		

Характеристика газового конденсата (насыщенного, нестабильного), поступающего на УКПГ в составе газоконденсатной смеси с месторождения Амангельды, приведена в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Характеристика газового конденсата

Наименование	Показатели качества (наименование и единица измерения)	Величина каче- ственного показате- ля	Примеча- ние
Газовый конден- сат (насыщенный, нестабильный) месторождения Амангельды	Плотность при рабочих условиях, кг/м ³	567,1	
	Давление, Мпа (изб.) лето/зима	4,2 / 4,2	
	Температура, °С, лето/зима	25 / 15	
	Фракционный состав по ASTM D86, °С:		
	- начало кипения, °С	-127,445	
	- 10 %об. выкипает при температуре, °С	-94,7235	
- 20 %об. выкипает при температуре, °С	-64,7887		
- 30 %об. выкипает при температуре, °С	-35,8312		

Таблица 5.2 - Характеристика газового конденсата

Наименование	Показатели качества (наименование и единица измерения)	Величина каче- ственного показа- теля	Примеча- ние
	- 40 %об. выкипает при температуре, °C	-10,0251	
	- 50 %об. выкипает при температуре, °C	1,610572	
	- 60 %об. выкипает при температуре, °C	27,15702	
	- 70 %об. выкипает при температуре, °C	35,64628	
	- 80 %об. выкипает при температуре, °C	75,25311	
	- 90 %об. выкипает при температуре, °C	94,43907	
	- конец кипения, °C	148,5726	

Более подробный (покомпонентный) состав газового нестабильного конденсата, поступающего на УКПГ в составе газоконденсатной смеси с месторождения Амангельды приведен в материально-тепловом балансе.

5.2 Сведения о потребности проектируемых объектов в катализаторах, реагентах, основных вспомогательных материалах, источники поступления материалов

Потребность объектов УКПГ в реагентах и вспомогательных материалах представлена в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Потребность проектируемых объектов УКПГ в реагентах и вспомогательных материалах

Наименование	Годовой расход, т	Часовой расход, т/ч	Едино-временная загрузка, т	Специальные требования по хранению	Источник поступления	Примечание
Реагенты:						
Метанол по ГОСТ 2222-95	43,8 (55 м³)	5 кг/ч (6,3 л/ч)	6,7 (8,5 м³)	Герметичный резервуар, изолированный и защищенный от попадания прямых солнечных лучей	От существующего метанольного хозяйства УКПГ	Используется в качестве ингибитора гидратообразования
Вспомогательные материалы:						
Теплоноситель "Therminol-59"	1 (для подпитки системы)	нет	2 (на заполнение системы)	Хранение в герметичных емкостях	Поставка иностранной фирмы или отечественного производителя	Используется в качестве теплоносителя для отпарки легких углеводородов
Смазочное масло ISO VG46	0,04	0,000007	0,02	Хранить в закрытом помещении	Поставка по импорту	Для системы смазки подшипниковых узлов насосного оборудования и воздушных агрегатов. Замена 1 раз в полгода

Характеристика катализаторов, реагентов и вспомогательных материалов, используемых на объектах УКПГ, приведена в таблице 5.4.

Таблица 5.4 Характеристика катализаторов, реагентов и вспомогательных материалов

Наименование	Показатели качества (наименование и единица измерения)	Величина качественного показателя* по ТУ, ГОСТ	Примечания
Метанол ГОСТ 2222-95	Внешний вид	Бесцветная прозрачная жидкость без нерастворимых примесей	
	Плотность при 20°C, г/см ³	0,791-0,792	
	Смешивание с водой	Смешивается с водой без следов помутнения и опалесценции	
	- 99 % продукта перегоняется в пределах, °C	не более 1,0	
	Массовая доля воды, %, не более	0,08	
	Массовая доля свободных кислот в пересчете на муравьиную кислоту, %, не более	0,0015	
	Массовая доля альдегидов и кетонов в пересчете на ацетон, %, не более	0,008	
	Массовая доля летучих соединений железа в пересчете на железо, %, не более	0,0005	
	Испытание с перманганатом калия, мин, не менее	30	
	Массовая доля аммиака и аминосоединений в пересчете на аммиак, %, не более	Не нормируется	
	Массовая доля хлора, %, не более	0,001	
	Массовая доля серы, %, не более	0,001	
	Массовая доля нелетучего остатка после испарения, % не более	0,002	
	Удельная электрическая проводимость, См/м, не более	Не нормируется	
	Массовая доля этилового спирта, %, не более	Не нормируется	
	Цветность по платино-кобальтовой шкале, единицы Хазена, не более	Не нормируется	
	Испытание на коррозию жидкой фазы:	Без ржавчины	
	Коррозийное испытание (листовая медь, 100°C, 3 ч), не более	1	
	Теплоноситель "Therminol-59"	Состав	Алкилированные ароматические углеводороды
Внешний вид		Прозрачная светло-желтая жидкость	
Средний молекулярный вес, ед.		207	
Максимальная рабочая температура, °C		315	
Максимальная температура на пленке, °C		340	
Кинематическая вязкость при 40 °C, сСт		4,04	
Плотность при 15 °C (DIN 51 757), кг/м ³		978	
Температура вспышки (в закрытом тигле) (DIN EN 22719), °C		132	
Температура воспламенения (ISO 2592), °C		63	
Температура самовозгорания (DIN 51794), °C		404	
Температура застывания (ISO 301 6), °C		-61	
Температура начала кипения, °C выше		289	
Коэффициент теплового расширения на 1 °C		0,000946	
Содержание влаги (DIN 51 77-1)		<200 миллионных долей	
Общая кислотность (DIN 51 558-1), мг КОН/г		<0,2	
Содержание хлора (DIN 51 577-3)	<10 миллионных долей		
Коррозия меди (EN ISO 2160)	«1а		
Смазочное масло ISO VG46	Плотность, кг/м ³	881-875	
	Кинематическая вязкость при 40°C, с Ст	46	
	Температура вспышки, °C	240	

5.3 Сведения о потребности в энергоресурсах

5.3.1 Характеристика энергоресурсов

Характеристика потребляемых на проектируемых объектах УКПГ энергоресурсов приведена в таблице 5.5.

Таблица 5.5 - Характеристика потребляемых энергоресурсов

№ п/п	Наименование энергоресурсов, показатели качества, единицы измерения	Значение показателей качества	Номера ГОСТ или ТУ, которым соответствует	Область применения
1	Электроэнергия: - напряжение, кВ	6 0,4 0,23	ГОСТ 32144-2013	Для питания электрооборудования
2	Воздух КИП: - содержание воды, % об. - точка росы, °С - класс загрязненности - температура, °С - давление, МПа (изб.)	отсутствие минус 55 3 окр.среды 0,8	ГОСТ 17433-80	Для питания системы КИПиА
3	Азот: - объемная доля азота, %, не менее - объемная доля кислорода, %, не более - температура, °С - давление, МПа (изб.)	99,9995 0,0005 окр.среды 0,7	ГОСТ 9293-74	Для продувки аппаратов и трубопроводов, для опрессовки системы

5.3.2 Потребность в электроэнергии

Таблица 5.6- Потребность проектируемых объектов УКПГ в электроэнергии

№ п/п	Наименование объекта	Установленная мощность, кВт	Расчетная мощность, кВт	Годовой расход электроэнергии, тыс. кВт·час
1	2	3	4	5
1	Проектируемые объекты	116,6	94,4	717,65

5.3.3 Потребность в воде на пожаротушение, на питьевые и производственные нужды

Для обеспечения водопотребления проектируемых объектов используются существующие сооружения и сети водоснабжения.

Источником водоснабжения предприятия являются существующие 4 артезианские скважины №1, №2, №3 и №4.

Вода из скважин используется для пополнения противопожарного запаса. Приготовление воды для бытовых и производственных нужд предприятия осуществляется на установке водоподготовки (опреснения) Булак МТ. Вода на бытовые нужды подается насосами установки водоподготовки.

Для питьевых нужд используется вода бутилированная привозная.

Давление в существующей сети хозяйственно-питьевого водопровода – 0,25 МПа

Обеспечение проектируемых объектов водой на пожаротушение осуществляется от существующей системы пожаротушения, которая обеспечивает необходимые параметры на пожаротушение проектируемых объектов

Давление в сети противопожарного водопровода составляет без пожара – 0,4 МПа, при пожаре не менее 0,6 МПа.

5.3.4 Потребность в теплоносителях

Для теплоснабжения объектов проектируемой установки низкотемпературного газофракционирования предусматривается использование существующей системы нагрева и циркуляции высокотемпературного органического теплоносителя (ВОТ) с температурой 202°С и давлением 0,25 МПа (изб.) на входе на установку.

5.3.5 Потребность в сжатом воздухе КИПиА

Обеспечение бесперебойной подачи воздуха КИПиА к потребителям установки низкотемпературного газофракционирования и парка хранения ПБТ предусмотрено от существующего блока получения воздуха КИПиА и азота.

Потребность проектируемых объектов в осушенном воздухе КИПиА представлена в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Перечень потребителей осушенного воздуха КИПиА

Титул блока, наименование потребителя	Максим. расход, нм ³ /час		Годовой расход, тыс.нм ³ /год	Параметры		Примечания
	постоянный	периодический (максимальный)		постоянный	Р, МПа	
90 – Установка низкотемпературного газофракционирования	17,5	29	153,3	До 1,45	Окр. среды	
91 – Парк хранения ПБТ	5	14	43,8			
Всего	22,5		197,1			

5.3.6 Потребность в техническом воздухе

Подача технического воздуха к потребителям к потребителям установки низкотемпературного газофракционирования и парка хранения ПБТ предусмотрено из блока получения воздуха КИПиА.

Потребность в техническом воздухе на проектируемых объектах установки комплексной подготовки газа представлена в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Перечень потребителей технического воздуха

Титул блока, наименование потребителя	Максим. расход, нм ³ /час		Годовой расход, тыс.нм ³ /год	Параметры		Примечания
	постоянный	периодический (максимальный)	постоянный	Р, МПа	Т, °С	
1	2	3	4	5	6	7
На ремонтные нужды в целом по объекту	нет	46	нет/ периодическое потребление	До 1,45	Окр. среды	
Всего:	нет	46	нет/ периодическое потребление			

5.3.7 Потребность в азоте

В общезаводскую сеть предусматривается подача азота с давлением 0,25 МПа (изб.). Также предусматривается ресивер азота высокого давления (0,8 МПа) объемом 50 м³ для обеспечения запаса азота высокого давления, необходимого для выполнения операций по испытанию на герметичность аппаратов и трубопроводов систем высокого давления.

Потребность в азоте на проектируемых объектах установки комплексной подготовки газа представлена в таблице 5.9.

Таблица 5.9 – Перечень потребителей азота

Титул блока, наименование потребителя	Максим. расход, нм ³ /час		Годовой расход, тыс.нм ³ /год	Параметры		Примечания
	постоянный	периодический (максимальный)	постоянный	Р, МПа	Т, °С	
90 – Установка низкотемпературного газофракционирования	нет	100 1000	нет	0,25 0.7	Окр. среды	На продувку и опрессовку оборудования
91 – Парк хранения ПБТ	нет	100 1000	нет			
Всего	нет		нет			

5.4 Удельные расходы энергоресурсов

Удельные нормы расходов энергоресурсов для проектируемых установок приведены в таблице 5.10.

Таблица 5.10– Удельные нормы расходов энергоресурсов

№ п/п	Наименование	Единица измерения	Годовой расход	Расход на 1 т сырья	Примечание
	1	2	3	4	5
1.	Электроэнергия, в т.ч.:	тыс. кВт·час	717,65	0,00247	
2.	Топливный газ	тыс. нм ³	219	0,00076	Собственной выработки
3.	Воздух КИП	тыс. нм ³	197,1	0,00068	Собственной выработки
4.	Азот	тыс. нм ³	-	-	Собственной выработки

5.5 Использование вторичных энергоресурсов

Для снижения энергоемкости производства продукции и эффективного использования топливно-энергетических ресурсов в технологических процессах установки низкотемпературного газофракционирования используются вторичные энергетические ресурсы в виде тепла / холода различных параметров. Использование вторичных энергетических ресурсов обеспечивает достижение максимальной эффективности и снижение техногенного воздействия на окружающую среду.

Для минимизации энергопотребления на установке низкотемпературного газофракционирования предусмотрено вторичное использование тепла горячего потока стабильного конденсата для нагрева сырья колонны стабилизации конденсата Т-9001 – нестабильного конденсата.

Кроме того, на установке низкотемпературного газофракционирования рекуперация холода потока товарного газа для охлаждения и конденсации:

- потока сырого газа в холодильнике Е-9001;
- потока головного погона колонны стабилизации конденсата Т-9002 (ПБТ) в холодильнике Е-9003.

Энергоемкость вторичных ресурсов представлена в таблице 5.11.

Таблица 5.11 - Энергоемкость вторичных ресурсов

Наименование стадии технологического процесса с использованием вторичных энергоресурсов	Количество полезно используемого тепла, кВт (Гкал/час)
Использование тепла вторичных энергоресурсов	
Утилизация тепла горячего потока стабильного конденсата для нагрева сырья колонны стабилизации конденсата Т-9001 в теплообменнике Е-9002А/В	135,8 (0,12)
Итого по УКПГ:	135,8 (0,12)
Использование холода вторичных энергоресурсов	
Утилизация холода потока товарного газа для охлаждения и конденсации потока сырого газа в холодильнике Е-9001	416,8 (0,36)
Утилизация холода потока товарного газа для охлаждения и конденсации потока головного погона колонны стабилизации конденсата Т-9002 (ПБТ) в холодильнике Е-9003	126,9 (0,11)
Итого по УКПГ:	543,7 (0,47)

Рекуперация тепла / холода потоков позволит снизить нагрузку на печи нагрева теплоносителя и пропановую холодильную установку.

5.6 Номенклатура и качество продукции

Строительство установки низкотемпературного газодифракционирования на УКПГ Амангельды предусматривается для обеспечения возможности переработки попутного газа и углеводородного конденсата для производства товарной продукции:

- сухого отбензиненного газа, по показателям качества соответствующего требованиям СТ РК 1666-2007;
- газа углеводородного сжиженного топливного марки ПБТ (пропан-бутан технический), по показателям качества соответствующего требованиям СТ РК 1663-2007 "Газы углеводородные сжиженные топливные";
- стабильного газового конденсата (СГБ), соответствующего по качеству требованиям СТ РК 2188-2012 "Конденсат газовый стабильный. Технические условия".

Показатели качества основной продукции УКПГ представлены в таблицах 5.12 – 5.14.

Показатели качества газа углеводородного товарного приведены в таблице 5.12.

Таблица 5.12 – Показатели качества газа углеводородного товарного

Наименование продукта	Показатели качества (наименование и единицы измерения)	Величина качественного показателя	
		По СТ РК 1666-2007 (для умеренного климатического района)	По проекту
Газ углеводородный топливный	Температура точки росы по воде, °С, не выше	минус 3 (с 01.05 по 30.09) минус 5 (с 01.10 по 30.04)	минус 43
	Температура точки росы по углеводородам, °С, не выше	0	Минус 63
	Плотность, кг/м ³	Не нормируется	0,812
	Молярная доля диоксида углерода, %, не более	2,5	0,2
	Массовая концентрация сероводорода, г/м ³ , не более	0,007	отсутствует
	Масса меркаптановой серы, г/м ³ , не более	0,016	отсутствует
	Объемная доля кислорода, %, не более	0,5	0,02
	Объемная теплота сгорания низшая, МДж/м ³ (ккал/м ³), не менее	31,80 (7600)	35,63 (8514)
	Масса механических примесей и труднолетучих жидкостей	Условия оговариваются в соглашениях на поставку газа из подземных хранилищ газа, газоперерабатывающих заводов и промыслов	До 1 мг/кг продукта

Показатели качества газа углеводородного сжиженного топливного марки ПБТ приведены в таблице 5.13.

Таблица 5.13 – Показатели качества газа углеводородного сжиженного топливного марки ПБТ

Наименование продукта	Показатели качества (наименование и единицы измерения)	Величина качественного показателя	
		По СТ РК 1663-2007	По проекту
Газ углеводородный сжиженный топливный	Массовая доля компонентов, %		
	сумма метана, этана и этилена	не нормируется	13,38
	сумма пропана и пропилена, не менее	не нормируется	43,10
	В том числе пропана, не менее	-	43,10
	Сумма бутанов и бутиленов	не нормируется	43,17
	Не более	60	
	Не менее	-	
	сумма непредельных углеводородов, не более	-	0,05
	Объемная доля жидкого остатка при 20°С, %, не более	1,6	Отсутствие
	Давление насыщенных паров, избыточное, МПа, при температуре:		
	плюс 45°С, не более	1,6	1,6
	минус 20°С, не менее	0,07	0,29
	Массовая доля сероводорода и меркаптановой серы, %, не более	0,01 (по требованию 0,005)	Отсутствие
	в том числе сероводорода, не более	0,003	Отсутствие
Содержание свободной воды и щелочи	Отсутствие	Отсутствие	

Газ углеводородный сжиженный топливный используется в качестве топлива для коммунально-бытового потребления, а также в качестве топлива в промышленных целях.

Показатели качества конденсата газового стабильного приведены в таблице 5.14.

Таблица 5.14 – Показатели качества конденсата газового стабильного

Наименование продукта	Показатели качества (наименование и единицы измерения)	Величина качественного показателя		
		По СТ РК 2188-2012		По проекту
		Группа		
		1	2	
Конденсат газовый стабильный	1. Давление насыщенных паров, кПа (мм рт. ст.), не более			
	– зимний период	93,3 (700)	93,3 (700)	85,92
	– летний период	66,7 (500)	93,3 (700)	62,34 / 92
	2. Фракционный состав:			
	2.1 Зимний период			
	Начало кипения, °С, не ниже	не нормируется		26
	Конец кипения, °С, не выше	не нормируется		165
	2.1 Летний период			
	Начало кипения, °С, не ниже	не нормируется		26
	Конец кипения, °С, не выше	не нормируется		165
	3. Массовая доля серы, %	не нормируется		
	4. Массовая доля сероводорода, млн-1 (ppm), не более	20	100	Отсутствие
	5. Массовая доля метил- и этилмеркаптанов в сумме, млн-1 (ppm), не более	40	100	Отсутствие
	6. Плотность при 20°С, кг/м ³ ;	не нормируется		680,4
7. Массовая доля механических примесей, %, не более	0,005	0,05	Отсутствие	
8. Массовая доля воды, %, не более	0,1	0,5	Отсутствие	

Отгружается потребителям и в качестве сырья для дальнейшей переработки.

5.7 Товарно-сырьевой материальный баланс

Схемы материальных потоков и таблицы материальных потоков по проектируемым объектам УКПГ приведены в томе 5 "Технология производства".

В таблице 5.15 представлен сводный товарно-сырьевой материальный баланс УКПГ после реконструкции.

Таблица 5.15 – Товарно-сырьевой материальный баланс УКПГ

Наименование	% вес. на сырье	кг/ч	тыс.т/год
Взято:			
Газоконденсатная смесь	96,49	33129,19	290,212
Диэтиленгликоль (ДЭГ)	3,495	1200,0	10,512
Метанол	0,015	5,0	0,0438
Всего:	100,00	34334,19	300,768
Получено:			
Товарный газ	81,64	28029,12	245,535
Сжиженный углеводородный газ марки ПБТ	8,39	2880,77	25,236
Стабильный газовый конденсат	5,75	1972,94	17,283
Водный раствор диэтиленгликоля (на установку регенерации)	4,23	1451,36	12,714
Всего:	100,00	34334,19	300,768

5.8 Сведения о техническом уровне и конкурентоспособности продукции

В условиях рыночных отношений актуальность управления качеством продукции обусловлена необходимостью производства продукции, имеющей высокую конкурентоспособность. Высокое качество продукции является основной составляющей, определяющей конкурентоспособность продукции.

Конкурентоспособность продукции – это совокупность потребительских и стоимостных характеристик производимой продукции, позволяющая ей выдержать конкуренцию на конкретном рынке и в определенном промежутке времени.

Формирование и развитие рыночных отношений вызывает необходимость повышения качества продукции и, следовательно, конкурентоспособности производства. Производство и реализация конкурентоспособной продукции – обобщающий показатель жизнестойкости предприятия.

Конкурентоспособность продукции УКПГ определяется следующими критериями:

- техническим уровнем оснащенности производства;
- качественными характеристиками продукции, которые определяются действующими стандартами, нормами, рекомендациями;
- экономическими показателями, формирующими себестоимость и цену товара.

Для обеспечения конкурентоспособности продукции (сохранения качества и количества продукта) проектом предусматриваются технические и технологические решения, включающие в себя:

- решения по снижению количественных потерь продукции (проливов при сливе в емкостное оборудование, утечек и проливов при эксплуатации насосного и другого технологического оборудования, аварийных утечек в результате нарушения герметичности оборудования, трубопроводов);
- технологическое и насосно-компрессорное оборудование, запорная арматура и трубопроводы выполнены в соответствующем коррозионностойком исполнении;
- использование технологического оборудования, запорной арматуры и трубопроводов с низким уровнем износа;
- динамическое оборудование предусмотрено с оптимальным уровнем энергопотребления;
- насосное оборудование принято преимущественно в герметичном конструктивном исполнении, что предусмотрено техническими заданиями на его изготовление и поставку;
- надежное энергообеспечение.

Уровень качества современной продукции задается техническим уровнем производства. Обеспечение необходимого качества продукции предусматривается достигать:

- разработкой и внедрением эффективной схемы технологического процесса переработки сырьевого газа с целью получения продукции требуемого качества;
- качественной подготовкой технологического оборудования, предназначенного для приема, переработки и перекачки соответствующего продукта;
- качественной подготовкой технологических трубопроводов, исходя из свойств и характеристик перекачиваемой среды;
- правильным хранением (в течение предусматриваемого срока продукт сохраняет свое качество);
- хранением в герметичных, технически исправных емкостях;
- проведением постоянного контроля количества продуктов, перекачиваемых по трубопроводам, хранящихся в емкостях и отгружаемых потребителям;
- периодической очисткой емкостей хранения;

- использованием в схеме технологического процесса фильтров для удаления механических примесей из перекачиваемых продуктов;
- аналитическим контролем качества (на соответствие техническим условиям, стандартам предприятия) перерабатываемых, транспортируемых и хранимых нефтепродуктов и углеводородных газов.

К группе экономических параметров, определяющих конкурентоспособность продукции, относятся себестоимость и цена продукции.

Использование на предприятии новейших технологий, позволяющих производить большее количество продукции за единицу времени, снижение уровня расходования ресурсов, обеспечение более низкого уровня издержек производства продукции позволяет сформировать конкурентную цену продукции. Своевременное обновление активной части основных фондов позволяет не допустить наступления морального износа оборудования, что сохраняет ценовые конкурентные преимущества, не допуская удорожания продукции. Комплексная механизация и автоматизация производства способствует высвобождению рабочей силы и уменьшению в структуре затрат на продукцию долю расходов на оплату труда.

5.9 Краткая характеристика и обоснование принятых решений по технологии производства

Природный газ представляет собой многокомпонентную смесь легких углеводородов и неуглеводородных компонентов, таких как сероводород, меркаптаны, диоксид углерода, азот, гелий и т.п. Соотношение этих компонентов в сырье может изменяться в широких пределах и оказывает непосредственное влияние на выбор технологической схемы газоперерабатывающих заводов и перечень получаемых товарных продуктов.

Переработка попутного нефтяного газа представляет собой комплексный процесс, который осуществляется в условиях непрерывного изменения состава сырья. Изменение состава нефтяного газа происходит в результате снижения пластового давления при длительной эксплуатации скважин.

Физическая переработка попутного нефтяного газа, в большинстве случаев, сводится к сепарации сырьевого газа с целью отделения влаги, механических примесей и углеводородного конденсата, извлечению из отбензиненного газа нежелательных компонентов (сероводорода, тиолов, диоксида углерода и т.п.), абсорбционной или адсорбционной осушке и разделению углеводородной части на узкие фракции или индивидуальные компоненты в зависимости от требований спецификаций на получаемые продукты.

На существующей УКПГ на данный момент подготовка газа заключается в сепарации сырьевого газа. Сырье не содержит нежелательных компонентов, таких как сероводород, и не нуждается в дополнительной очистке для получения продукции нужного качества.

Абсорбция воды из газа происходит за счет подачи в сырьевой поток диэтиленгликоля, который в смеси с абсорбированной водой при сепарации отделяют и подвергают регенерации. Диэтиленгликоль также выполняет роль ингибитора гидратообразования.

Получение стабильного конденсата на существующей установке представлено процессом отпарки конденсата с передачей «жирного» стабилизации на переработку на другое предприятие.

На существующих объектах установки комплексной подготовки газа УКПГ предусмотрены:

- необходимые инженерные системы: электроснабжения, теплоснабжения высокотемпературным органическим теплоносителем, пароснабжения, водоснабжения и водоотведения, снабжения сжатым азотом, природным газом, сжатым воздухом для КИПиА;
- факельная система;
- дренажные системы для слива остатков продуктов из технологического оборудования и трубопроводов при подготовке к ремонту;
- эстакады для размещения трубопроводов приема и откачки продуктов;
- система контроля и управления технологическими процессами;
- система защиты технологического оборудования;
- система пожарной сигнализации и пожаротушения;
- система контроля загазованности потенциально опасных технологических узлов: контроль загазованности рабочих зон с помощью стационарных газоанализаторов, обеспечивающих подачу предупреждающей световой и звуковой сигнализации при достижении концентрации паров нефтепродуктов 20% от нижнего концентрационного предела воспламенения (НКПВ), а также аварийной при достижении концентрации паров нефтепродуктов 50% от нижнего концентрационного предела воспламенения.

При однократном испарении, которое реализуется в процессе низкотемпературной сепарации, реализованной на существующей УКПГ, не происходит четкого разделения углеводородов: все они присутствуют как в жидкой, так и газовой фазах в соответствии со своими константами равновесия. Таким образом, потоком товарного газа уносятся пропаны, бутаны и пентаны, а в нестабильном конденсате присутствует даже самый легкий компонент сырья – метан.

Для возможности более четкого разделения сырья на продуктовые фракции с целью получения на УКПГ фракции сжиженного газа данным проектом предусматривается строительство новой установки низкотемпературного газодифференцирования и парка хранения сжиженного газа (ПБТ).

На проектируемых объектах установки комплексной подготовки газа УКПГ предусмотрены:

- система контроля и управления технологическими процессами;
- система защиты технологического оборудования;

- система пожарной сигнализации и пожаротушения;
- система контроля загазованности потенциально опасных технологических узлов: контроль загазованности рабочих зон с помощью стационарных газоанализаторов, обеспечивающих подачу предупреждающей световой и звуковой сигнализации при достижении концентрации паров нефтепродуктов 20% от нижнего концентрационного предела воспламенения (НКПВ), а также аварийной при достижении концентрации паров нефтепродуктов 50% от нижнего концентрационного предела воспламенения.

Проектом предусматривается использование существующих сетей предприятия для обеспечения безопасной и бесперебойной работы проектируемых объектов.

Технологические процессы спроектированы с рациональным выбором гидродинамических способов и режимов перемещения сред (напора и скорости потоков), с рациональным выбором параметров состояния технологических сред (состава, давления, температуры), с рациональным выбором аппаратного оформления: конструкции, материалов и геометрических характеристик технологического оборудования – для обеспечения безаварийной эксплуатации технологического оборудования и минимальных теплоэнергетических затрат.

Все оборудование, планируемое к установке на проектируемых объектах УКПГ, должно быть сертифицировано.

5.9.1 Технологические решения по существующему блоку входной низкотемпературной сепарации

Блок низкотемпературной сепарации после модернизации установки будет предназначен для стабилизации параметров сырьевого газа, поступающего на переработку, и осушку газа от воды посредством абсорбции ее диэтиленгликолем.

Сырьевой газ подается на УКПГ по трубопроводу с давлением 4,2 МПа (изб.). На данный момент времени технология процесса низкотемпературной сепарации предполагала не только охлаждение газа, но и снижение давления газа – при дросселировании газа существенно снижается его температура, что позволяет улучшить степень осушки газа.

После проведения модернизации на блоке низкотемпературной сепарации снижение давление по газовому потоку предусматривается минимальное для возможности получения более низких температур на установке низкотемпературного газодифракционирования.

В остальном схема работы существующей системы низкотемпературной сепарации не меняется.

5.9.2 Технологические решения по установке низкотемпературного газофракционирования

Процесс получения легких углеводородов заключается в разделении компонентов, входящих в состав сырьевого газа и отличающихся температурами кипения.

Индивидуальные углеводородные газы, такие как *пропан*, *бутан* или *изобутан*, а также их смеси разного состава, являются важным и законченным товарным продуктом.

В промышленности существуют установки газоразделения следующих типов:

- абсорбционно-газофракционирующие (предварительное разделение газов на легкую и тяжелую части абсорбционным методом с последующей их ректификацией);
- низкотемпературной ректификации (частичная или полная конденсация газовых смесей с последующей ректификацией конденсатов);
- низкотемпературного газофракционирования (ректификация при высоком давлении).

Выбор процесса фракционирования зависит от состава сырья и требований к качеству получаемой продукции. При выборе процесса важным фактором являются технико-экономические показатели.

Для разделения углеводородного сырья на проектируемой установке предусматривается процесс низкотемпературного фракционирования.

Процесс низкотемпературного фракционирования основан на охлаждении газового сырья до температуры, при которой система переходит в двухфазное состояние, и последующем разделении образовавшейся газожидкостной смеси в тарельчатых или насадочных ректификационных колоннах. Процесс низкотемпературного фракционирования по сравнению с процессом низкотемпературной сепарации позволяет проводить разделение углеводородных смесей с получением более чистых индивидуальных углеводородов или узких фракций. При использовании данного метода газ охлаждается до температур $-35... - 120^{\circ}\text{C}$ в результате расширения в турбодетандере или дроссельном вентиле. Дополнительно применяют внешнее охлаждение с помощью каскадного холодильного пропан-этиленового цикла или цикла на многокомпонентном хладагенте.

Перевод газов в двухфазное состояние осуществляется путем охлаждения их до температур ниже температуры кипения.

На установке низкотемпературной сепарации для создания контакта между паром и жидкостью используются ректификационные колонны, оснащенные внутренними устройствами - высокоэффективными регулярными насадками. Подвод тепла в кубовую часть колонн осуществляется через ребойлеры с паровым пространством. В качестве теплоносителя используется высокотемпературный органический теплоноситель. Переток сырья из одной колонны в другую происходит без насосов, за счет разности давления в колоннах; таким образом используется потенциальная энергия сжиженного газа.

5.9.3 Технологические решения по блоку теплоносителя

Для подвода тепла к ребойлерам регенерационных колонн блоков аминной очистки (основные потребители тепла) на комплексной установке переработки газа предусматривается система высокотемпературного теплоносителя.

При разработке схемы подачи высокотемпературного теплоносителя учитывался приоритет соблюдения параметров технологического процесса в существующей системе – температурный режим выбран с учетом ограничений по максимальной температуре теплоносителя на входе в ребойлеры до 202 °С.

В качестве теплоносителя предусматривается использование высокотемпературного низкотемпературного, малолетучего теплоносителя "Therminol-59" – смесь алкилозамещенных ароматических углеводородов, имеющая низкую температуру застывания (минус 68 °С) и высокую температуру кипения (плюс 289 °С).

На существующей УКПГ в режиме нормальной эксплуатации теплоноситель используется для:

- отпарки нестабильного конденсата в ребойлере стабилизационной колонны E-404;
- подогрева товарного газа перед подачей в магистральный трубопровод в подогревателе газа E-1601.

Периодически, при необходимости, теплоноситель используется для:

- дегазации нестабильного конденсата в период остановки секции стабилизации в подогревателе конденсата E-702;
- в подогревателе сырого газа E-704.

После реконструкции в режиме нормальной эксплуатации теплоноситель предусматривается использовать для:

- подачи тепла в ребойлер деметанизатора R-9001;
- подачи тепла для стабилизации конденсата в ребойлер колонны стабилизации R-9002.

5.9.4 Технологические решения парка хранения ПБТ.

Парк хранения ПБТ с насосной предназначен для приема, хранения и выдачи на отгрузку на автоналив углеводородного сжиженного топливного газа марки СПБТ.

Процессы хранения и транспорта сжиженных углеводородных газов (СУГ) имеют ряд особенностей:

- СУГ производятся, хранятся и транспортируются под высоким давлением;
- сжиженные газы имеют высокий коэффициент объемного расширения, поэтому при незначительном повышении температуры объем, занимаемый единицей массы СУГ, существенно увеличивается;
- сжиженный газ имеет низкую температуру кипения, в связи с чем при случайных утечках быстро испаряется и образует топливовоздушные смеси с низкими концентрационными пределами воспламенения.

ПБТ от установки низкотемпературного газодифракционирования тит. 90 поступает в горизонтальные подземные резервуары поз. V-9101÷ V-9106 (5 рабочих, 1 аварийный), вместимостью 100 м³ каждый. Суммарный объем парка 600 м³. Коэффициент заполнения резервуара – 0,85. Полезный объем парка – 425 м³, что позволяет обеспечить шестисуточный запас хранения.

Хранение СПБТ в резервуарах осуществляется при температуре 5÷40°С и давлении 0,8÷1,6 МПа (изб.), которое, в случае сильного снижения температуры, создается за счет поддавливания азотом – "азотная подушка". Азот для создания "азотной подушки" поступает из существующей распределительно системы.

При повышении давления в газоуравнительной линии выше допустимого значения предусмотрен сброс газа на факел.

Для подачи ПБТ на отгрузку на налив в автоцистерны предусмотрены насосы Р-9101 А/В (1 раб., 1 рез.), производительностью 40 м³/час.

На подводящих и отводящих трубопроводах сжиженного газа в резервуары установлены клапаны-отсекатели.

На линиях всасывания и нагнетания насосов предусмотрены клапаны-отсекатели.

Технологической схемой предусмотрено аварийное освобождение резервуаров парка СПБТ в аварийный (резервный) резервуар насосами поз. Р-9101А/В.

Время аварийного освобождения резервуара посредством перекачки составляет 2 часа 13 минут.

Предусмотрена возможность аварийного освобождения резервуаров в факельную систему предприятия. Время аварийного освобождения резервуара посредством сброса на факел составляет 1 часа 17 минут.

Предусмотрена возможность приема в парк хранения ПБТ нестабильного конденсата (некондиционные продукты при проведении пусковых операций) с последующим возвратом в процесс насосами поз. Р-9101А/В.

Между резервуарным парком СПБТ (тит. 91), эстакадой налива в автоцистерны технологической схемой предусмотрены газоуравнительные линии (коллекторы газоуравнительных систем).

Для налива ПБТ в автоцистерны предусматриваются комплектные установки налива СУГ с узлами учета.

Герметичность системы налива обеспечивается:

- специальной конструкцией присоединительных механизмов при стыковке комплексов для налива к вентилям автоцистерн по паровой и жидкой фазам;
- применением герметичных шарнирных комплексов налива, обеспечивающих легкость и удобство в работе, надежность конструкции и безопасность проведения наливных операций в течение всего срока службы.

Для защиты резервуаров поз. V-9101 ÷ V-9106 от превышения давления на них предусмотрено предохранительные клапана (рабочий и резервный), со стравливанием паров на факел.

На трубопроводах, заполненных СПБТ и имеющих отключающую арматуру на концевых участках, в которых возможно повышение давления за счет теплового расширения находящейся в них жидкости, установлены перепускные клапаны, сброс от которых направляется в уравнительные линии (коллекторы газоуравнительных систем).

5.9.5 Резервуарный парк конденсата

Хранение стабильного конденсата предусматривается в существующих резервуарах конденсата V-1301А/В. Для технологических операций в парке хранения конденсата используется существующее оборудование парка. Дополнительные мероприятия не предусматривается.

5.9.6 Автомобильные весы тит. 91/4.

Для учета количества отгружаемой продукции используются автомобильные весы МЕ-9101. Производится взвешивания порожних и заполненных автоцистерн для точного определения массы продукции. Наибольший предел взвешивания - 60 т.

5.9.7 Численность персонала

Численность персонала УКПГ Амангельды составляет 145 человек. 106 (53/53) человек работают непосредственно на месторождении вахтовым методом.

После реконструкции численность персонала увеличится.

Для работы на установке низкотемпературного газофракционирования (тит. 90) будет задействован существующий персонал, ранее обслуживающий установку стабилизации конденсата.

Для работы в парке хранения ПБТ (тит. 91) предусматривается дополнительный персонал:

Таблица 5.16 - Численность производственного персонала парка хранения ПБТ установки комплексной подготовки газа (УКПГ) на месторождении Амангельды

Наименование и должность	Категории: руководители, специалисты, рабочие, разряд	Коды профес- сий	Количество по сменам/ вахтам				Всего	Место размеще- ния персонала
			I смена I вахта	II смена I вахта	I смена II вахта	II смена II вахта		
Парк хранения ПБТ тит. 91 (в том числе насосная, узел налива СПБТ в автоцистерны, весовая)								
Оператор технологиче- ских процессов	Рабочий 6р.	8155	1	1	1	1	4	Операторная
Оператор слива-налива СПБТ (автоцистерны), Помощник оператора товарного (весовщик)	Рабочий 5р.	8159 4131	1	0	1	0	2	
Итого по парку хране- ния и погрузки СПБТ			2	1	2	1	6	

5.10 Описание работы технологических схем

5.10.1 Описание технологической схемы секции низкотемператур- ной сепарации

Категория площадки по техническому регламенту "Общие требования к пожарной безопасности" – Ан. Класс взрывопожароопасной зоны по ПУЭ – В-1г. Зо- на класса по ГОСТ 30852.9-2002 – 2. Категория и группа взрывоопасности смеси по ГОСТ 31610.20-1-2020 – IIA-T3.

Газоконденсатная смесь поступает на секции низкотемпературной сепара- ции 200/300 (существующей схемой предусмотрена параллельная работа секций (рабочая/резервная) в сепаратор S-201/301, где от газа отделяется основная часть углеводородного конденсата и воды.

После сепаратора S-201/301 сырой газ поступает в рекуперативный тепло- обменник, где охлаждается потоком углеводородного конденсата из низкотемпе- ратурного сепаратора S-204/304. Перед теплообменником E-202/302, в поток сы- рого газа подается диэтиленгликоль.

Далее поток сырого газа охлаждается потоком товарного газа от секции газофракционирования в теплообменниках Е-203/303 и Е-1000А/В. Перед теплообменником в поток сырого газа подается диэтиленгликоль.

После рекуперативных теплообменников газ дополнительно охлаждается до температуры минус 18°С в теплообменнике Е-1020 потоком пропана от пропановой холодильной установки и с давлением 4,0 Мпа (изб.) поступает в низкотемпературный сепаратор S-204/304. Холодопроизводительность пропановой холодильной установки составит 400 кВт.

Газ с верха низкотемпературного сепаратора S-204/304 поступает на установку низкотемпературного газофракционирования в пластинчатый холодильник сырого газа Е-9001.

Конденсат (смесь газового конденсата, воды и диэтиленгликоля) выводится из сепаратора S-204/304 через клапан регулятор уровня LCV-204, нагревается в теплообменнике Е-202/302, охлаждая поток сырого газа, и поступает в сепаратор S-206/306 с давлением 2,55 МПа.

В сепараторе S-206/306 из смеси частично выделяется газовая фаза, которая выводится в поток товарного газа. Жидкие фазы разделяются на газовый конденсат и смесь диэтиленгликоля с водой. Раствор диэтиленгликоля через клапан-регулятор уровня раздела фаз в сепараторе LCV-206А выводится на регенерацию, углеводородный конденсат через клапан-регулятор уровня в сепараторе LCV-206В подается на установку газофракционирования в деметанизатор Т-9001 под верхнюю насадочную секцию.

Конденсат из сепаратора S-201/301 через клапан-регулятор уровня в сепараторе LCV-201 выводится в сепаратор S-205/305. Давление в сепараторе поддерживается на уровне давления в низкотемпературном сепараторе S-204/304 для возможности вывода газа дегазации конденсата в процесс.

В сепараторе S-205/305 происходит разделение жидких фаз на воду и углеводородный конденсат. Вода выводится склад через клапан-регулятор уровня раздела фаз в сепараторе LCV-205А. Углеводородный конденсат через клапан-регулятор уровня в сепараторе LCV-205В подается на установку газофракционирования в деметанизатор Т-9001 под верхнюю насадочную секцию совместно с конденсатом от сепаратора S-206/306.

5.10.2 Описание технологической схемы установки низкотемпературного газофракционирования

Категория площадки по техническому регламенту "Общие требования к пожарной безопасности" – Ан. Класс взрывопожароопасной зоны по ПУЭ – В-1г. Зона класса по ГОСТ 30852.9-2002 – 2. Категория и группа взрывоопасности смеси по ГОСТ 31610.20-1-2020 – IIA-T3.

При возникновении опасности аварии на установке низкотемпературного газофракционирования предусмотрена блокировка по отключению установки. Для изоляции установки и локализации аварийной ситуации закрываются клапаны-отсекатели:

- 90-UV-7001 на трубопроводе подачи сырого газа на установку;
- 90-UV-7002 на трубопроводе подачи товарного газа из пластинчатого холодильника E-9001 в рекуперационный холодильник E-1000;
- 90-UV-7003 на трубопроводе подачи нестабильного конденсата от сепараторов S-205/S-305 и S-206/S-306 в деметанизатор T-9001;
- 90-UV-7010 на трубопроводе подачи товарного газа из теплообменника E-203/E-303 в пластинчатый холодильник ПБТ E-9002;
- 90-UV-7011 на трубопроводе вывода товарного газа из пластинчатого холодильника ПБТ E-9002 в магистральный трубопровод;
- 90-UV-7013 на трубопроводе вывода ПБТ с установки в парк хранения ПБТ;
- 90-UV-7007 на трубопроводе вывода стабильного конденсата с установки в парк хранения.

Прекращается подача теплоносителя для нагрева продуктов, закрываются клапаны-отсекатели:

- 90-UV-7006 на трубопроводе подачи теплоносителя в ребойлер деметанизатора R-9001;
- 90-UV-7009 на трубопроводе подачи теплоносителя в ребойлер колонны стабилизации конденсата R-9002.

Аварийный сброс давления из оборудования системы (осуществляется автоматически или по решению оператора), открываются клапаны-отсекатели:

- 90-UV-7004 на трубопроводе сброса газовой фазы из деметанизатора T-9001 в факельный коллектор;
- 90-UV-7012 на трубопроводе сброса газовой фазы из рефлюксной емкости колонны стабилизации конденсата V-9001 в факельный коллектор.

Останавливается динамическое оборудование:

- насос подачи орошения колонны стабилизации P-9001A/B;
- дозировочный насос подачи метанола P-9002A/B

Поток сырого газа от сепаратора S-204/304 поступает в пластинчатый холодильник E-9001, где сырой газ охлаждается потоком товарного газа, отходящего с верха колонны деметанизации T-9001. В связи с тем, что в составе газа, присутствует остаточное содержание воды (1 мг/нм^3) во избежание гидратообразования в поток сырого газа перед холодильником E-9001 подается метанол из расчета 150 мг/нм^3 (общий расход метанола 5 кг/ч).

Охлажденный до минус 33°C газ дросселируется до давления 2,5 МПа, за счет чего температура газа понижается до минус 43°C и поступает в деметанизатор Т-9001 в верхнюю часть колонны.

Перед пластинчатым холодильником на потоках газа установлены трубные фильтры:

- 90-150-PF-001A/B на потоке сырого газа;
- 90-200-PF-002 на потоке товарного газа.

Перепад давления на трубных фильтрах контролируется датчиками:

- 90-PDT-2101 на фильтре 90-150-PF-001A;
- 90-PDT-2102 на фильтре 90-150-PF-001B;
- 90-PDT-2105 на фильтре 90-200-PF-002,

с сигнализацией при достижении максимального значения.

Перепад давления на пластинчатом холодильнике Е-9001 контролируется датчиками:

- 90-PDT-2103 по потоку сырого газа;
- 90-PDT-2104 по потоку товарного газа,

с сигнализацией при достижении максимального значения.

Давление сырого газа на входе в холодильник Е-9001 контролируется прибором по месту 90-PG-2051, температура – датчиком 90-ТТ-1001.

Давление сырого газа на выходе из холодильника Е-9001 контролируется прибором по месту 90-PG-2052, температура – датчиком 90-ТТ-1002.

Температура сырого газа после дросселирующего клапана 90-PV-203А контролируется датчиком 90-ТТ-1003.

Давление товарного газа на входе в холодильник Е-9001 контролируется прибором по месту 90-PG-2053.

Давление товарного газа на выходе из холодильника Е-9001 контролируется датчиком 90-РТ-2001 и манометром по месту 90-PG-2054, температура – датчиком 90-ТТ-1004.

Деметанизатор Т-9001 оборудован 4 секциями регулярной насадки.

Режим работы колонны:

	верх	низ
- Температура, °С	Минус 43	2,4
- Давление, Мпа (изб.)	88	2,5

В верхнюю часть деметанизатора Т-9001 над насадочными секциями заводится охлажденный сырой газ, под верхнюю насадочную секцию подается углеводородный конденсат сепараторов S-205/305 и S-206/306.

Температура в деметанизаторе Т-9001 контролируется датчиками:

- 90-ТТ-1005 в верхней части колонны в зоне ввода сырого газа;
- 90-ТТ-1006 в зоне ввода углеводородного конденсата под верхней насадочной секцией;
- 90-ТТ-1007 в нижней части колонны.

Предусмотрена сигнализация при достижении минимального и максимального значения температуры.

Давление в верхней части деметанизатора Т-9001 над каплеотбойником контролируется прибором 90-PIA-2004 с сигнализацией при достижении минимального и максимального значения и манометром по месту 90-PG-2055.

Давление в верхней части деметанизатора Т-9001 над верхней насадочной секцией контролируется датчиком 90-РТ-2005, давление в нижней части – датчиком 90-РТ-2006 с сигнализацией при достижении минимального и максимального значения. Перепад давления на насадочных секциях колонны вычисляется по датчикам давления 90-РТ-2005 и 90-РТ-2006 с сигнализацией при максимальном значении. Предусмотрен контроль давления в нижней части колонны манометром по месту 90-PG-2056.

При достижении аварийно высокого давления в верхней части деметанизатора Т-9001 по показаниям датчиками 90-PZT-2002, 90-PZT-2003 предусмотрена блокировка по:

- прекращению подачи теплоносителя в ребойлер колонны – закрывается отсечной клапан 90-UV-7006 на трубопроводе подачи высокотемпературного органического теплоносителя (ВОТ) в трубное пространство испарителя R-9001;
- прекращению подачи газообразного сырья в колонну – закрывается клапан-отсекатель 90-UV-7001 на трубопроводе подачи сырого газа на установку.

При достижении аварийно низкого давления в верхней части деметанизатора Т-9001 по показаниям датчиков 90-PZT-2002, 90-PZIT-2003 в совокупности с загазованностью на установке по сигналу от газоанализаторов, установленных на площадке предусмотрена блокировка по аварийному отключению установки.

Для повышения надежности системы противоаварийной защиты (ПАЗ) предусмотрено дублирование приборов, инициирующих систему защиты.

Уровень нестабильного конденсата в кубе деметанизатора Т-9001 контролируется датчиком 90-LIT-4001 и регулируется клапаном-регулятором 90-LV-4001, установленным на трубопроводе подачи конденсата в колонну стабилизации Т-9002 на выходе из рекуперативного теплообменника конденсата Е-9002А/В. Предусмотрена сигнализация при достижении минимального и максимального уровня.

По показанию датчика 90-LZIT-4002 при аварийно высоком уровне конденсата в кубе деметанизатора предусмотрена сигнализация и блокировка по прекращению подачи в колонну жидкого сырья – закрывается клапан-отсекатель 90-UV-7003 на трубопроводе подачи нестабильного конденсата от сепараторов S-205/S-305 и S-206/S-306 в деметанизатор T-9001. Также во избежание перегрева продуктов и утяжеления товарного газа предусматривается прекращение подачи теплоносителя в ребойлер колонны – закрывается отсечной клапан 90-UV-7006 на трубопроводе подачи теплоносителя в ребойлер деметанизатора R-9001.

По показанию датчика 90-LZIT-4002 при аварийно низком уровне конденсата в кубе деметанизатора предусмотрена сигнализация и блокировка по прекращению вывода нестабильного конденсата из колонны – закрывается клапан-отсекатель 90-UV-7005 на трубопроводе подачи нестабильного конденсата в колонну стабилизации T-9002. Также во избежание перегрева продуктов и утяжеления товарного газа предусматривается прекращение подачи теплоносителя в ребойлер колонны – закрывается отсечной клапан 90-UV-7006 на трубопроводе подачи теплоносителя в ребойлер деметанизатора R-9001.

Товарный газ с верха колонны нагревается в пластинчатом холодильнике E-9001, затем в рекуперативных теплообменниках секции 200 и 300. Поток товарного газа далее нагревается в теплообменнике E-9003 за счет охлаждения ПБТ и, при необходимости, подогревается в теплообменнике E-1601 (как и по существующей схеме) и подается в газопровод.

Подвод тепла для отпарки сырья в деметанизатор T-9001 осуществляется посредством ребойлера с паровым пространством R-9001, в трубное пространство которого подается высокотемпературный органический теплоноситель (ВОТ).

Температура углеводородных паров на выходе из ребойлера контролируется датчиком 90-ТТ-1008 и регулируется клапаном-регулятором 90-TV-1008, установленным на трубопроводе подачи теплоносителя в ребойлер деметанизатора R-9001.

Давление паров в ребойлере контролируется манометром по месту 90-PG-2057.

Уровень в ребойлере контролируется датчиком 90-LIT-4003. Предусмотрена сигнализация при достижении максимального уровня.

Предусмотрена возможность перепуска части теплоносителя по байпасу ребойлера, на котором установлен клапан-регулятор давления в контуре подачи теплоносителя 90-PV-2007.

С низа колонны деметанизации T-9001 деметанизованный и частично дегидратированный нестабильный конденсат подается для рекуперации тепла стабильного конденсата в теплообменник E-9002 и далее поступает в колонну стабилизации конденсата T-9002.

Давление нестабильного конденсата на входе в теплообменник E-9002A/B контролируется манометром по месту 90-PG-2058.

Давление нестабильного конденсата на выходе из теплообменника Е-9002А/В контролируется датчиком 90-РТ-2008 и манометром по месту 90-PG-2059, температура – датчиком 90-ТТ-1009.

Давление стабильного конденсата на входе в теплообменник Е-9002А/В контролируется манометром по месту 90-PG-2060.

Давление стабильного конденсата на выходе из теплообменника Е-9002А/В контролируется датчиком 90-РТ-2009 и манометром по месту 90-PG-2061, температура – датчиком 90-ТТ-1010.

Стабильный конденсат дополнительно охлаждается в воздушном холодильнике АС-9002 и выводится в парк хранения товарной продукции.

Давление стабильного конденсата на выходе из воздушного холодильника АС-9002 контролируется датчиком 90-РТ-2010 и манометром по месту 90-PG-2062, температура контролируется датчиком 90-ТТ-1011 и регулируется изменением частоты вращения двигателя вентилятора аппарата воздушного охлаждения. Предусмотрена сигнализация при достижении минимального и максимального значения температуры.

Предусмотрена возможность при проведении пусковых операций выводить некондиционный продукт колонны стабилизации в парк хранения ПБТ с последующим возвратом на переработку.

Колонна стабилизации конденсата Т-9002 оборудована 2 секциями регулярной насадки.

Режим работы колонны:

	верх	низ
- Температура, °С	65	1,55
- Давление, Мпа (изб.)	185	1,58

Нестабильный конденсат из рекуперативного теплообменника конденсата Е-9002А/В подается в среднюю часть колонны Т-9002 между насадочными секциями колонны.

Температура в колонне стабилизации Т-9002 контролируется датчиками:

- 90-ТТ-1012 в верхней части колонны в зоне ввода холодного орошения;
- 90-ТТ-1013 в зоне ввода нестабильного конденсата под верхней насадочной секцией;
- 90-ТТ-1014 в нижней части колонны.

Предусмотрена сигнализация при достижении минимального и максимального значения температур. Температура в верхней части колонны регулируется клапаном-регулятором 90-TV-1012, установленным на трубопроводе подачи холодного орошения в колонну.

Давление в верхней части колонны стабилизации Т-9002 над каплеотбойником контролируется датчиком 90-РТ-2013 с сигнализацией при достижении минимального и максимального значения и манометром по месту 90-PG-2064.

Давление в верхней части колонны стабилизации Т-9002 над верхней насадочной секцией контролируется датчиком 90-РТ-2014, давление в нижней части – датчиком 90-РТ-20015 с сигнализацией при достижении минимального и максимального значения. Перепад давления на насадочных секциях колонны вычисляется по датчикам давления 90-РТ-2014 и 90-РТ-2015 с сигнализацией при максимальном значении. Предусмотрен контроль давления в нижней части колонны манометром по месту 90-PG-2065.

При достижении аварийно высокого давления в верхней части колонны стабилизации Т-9002 по показаниям датчиков 90-PZT-2011, 90-PZT-2012 предусмотрена блокировка по:

- прекращению подачи теплоносителя в ребойлер колонны – закрывается отсечной клапан 90-UV-7009 на трубопроводе подачи высокотемпературного органического теплоносителя (ВОТ) в трубное пространство испарителя R-9002;
- прекращению подачи сырья в колонну – закрывается клапан-отсекатель 90-UV-7005 трубопроводе вывода нестабильного конденсата из деметанизатора Т-9001 в колонну стабилизации конденсата Т-9002.

При достижении аварийно низкого давления в верхней части деметанизатора Т-9001 по показаниям датчиков 90-PZT-2011, 90-PZT-2012 в совокупности с загазованностью на установке по сигналу от газоанализаторов, установленных на площадке предусмотрена блокировка по аварийному отключению установки.

Для повышения надежности системы противоаварийной защиты (ПАЗ) предусмотрено дублирование приборов, инициирующих систему защиты.

Уровень стабильного конденсата в кубе колонны стабилизации Т-9002 контролируется датчиком 90-LIT-4004 и регулируется клапаном-регулятором 90-LV-4004, установленным на трубопроводе вывода стабильного конденсата в парк хранения готовой продукции. Предусмотрена сигнализация при достижении минимального и максимального уровня.

По показанию датчика 90-LZIT -4005 при аварийно высоком уровне конденсата в кубе колонны стабилизации предусмотрена сигнализация и блокировка по прекращению подачи в колонну сырья – закрывается клапан-отсекатель 90-UV-7005 трубопроводе вывода нестабильного конденсата из деметанизатора Т-9001 в колонну стабилизации конденсата Т-9002. Также во избежание перегрева продуктов предусматривается прекращение подачи теплоносителя в ребойлер колонны – закрывается отсечной клапан 90-UV-7009 на трубопроводе подачи теплоносителя в ребойлер колонны стабилизации R-9002.

По показанию датчика 90-LZIT-4005 при аварийно низком уровне конденсата в кубе колонны стабилизации предусмотрена сигнализация и блокировка по прекращению вывода стабильного конденсата из колонны – закрывается клапан-отсекатель 90-UV-7007 на трубопроводе вывода стабильного конденсата в парк хранения готовой продукции. Также во избежание перегрева продуктов предусматривается прекращение подачи теплоносителя в ребойлер колонны – закрывается отсечной клапан 90-UV-7009 на трубопроводе подачи теплоносителя в ребойлер колонны стабилизации R-9002.

Подвод тепла для отпарки сырья в колонну стабилизации конденсата T-9002 осуществляется посредством ребойлера с паровым пространством R-9002, в трубное пространство которого подается высокотемпературный органический теплоноситель (ВОТ).

Температура углеводородных паров на выходе из ребойлера контролируется датчиком 90-ТТ-1015 и регулируется клапаном-регулятором 90-TV-1015, установленным на трубопроводе подачи теплоносителя в ребойлер колонны стабилизации R-9002.

Давление паров в ребойлере контролируется манометром по месту 90-PG-2066.

Уровень в ребойлере контролируется датчиком 90-LIT-4006. Предусмотрена сигнализация при достижении максимального уровня.

Предусмотрена возможность перепуска части теплоносителя по байпасу ребойлера, на котором установлен клапан-регулятор давления в контуре подачи теплоносителя 90-PV-2016.

С низа колонны стабилизации T-9002 стабильный конденсат под собственным давлением подается для рекуперации тепла в теплообменник E-9002, далее охлаждается в воздушном холодильнике AC-9002 и выводится в парк хранения готовой продукции.

Головной погон (пропан-бутановая фракция) с верха колонны стабилизации подается на охлаждение в воздушный холодильник AC-9001A/B, затем охлаждается потоком товарного газа в холодильнике E-9003 и в полностью сконденсированном виде поступает в рефлюксную емкость V-9001.

Давление пропан-бутановой фракции на выходе из воздушного холодильника AC-9001A контролируется датчиком 90-РТ-2017 и манометром по месту 90-PG-2067, температура контролируется датчиком 90-ТТ-1016 и регулируется изменением частоты вращения двигателя вентилятора аппарата воздушного охлаждения. Предусмотрена сигнализация при достижении минимального и максимального значения температуры.

Давление пропан-бутановой фракции на выходе из воздушного холодильника AC-9001B контролируется датчиком 90-РТ-2018 и манометром по месту 90-PG-2068, температура контролируется датчиком 90-ТТ-1017 и регулируется изменением частоты вращения двигателя вентилятора аппарата воздушного охлаждения. Предусмотрена сигнализация при достижении минимального и максимального значения температуры.

Температура на объединенном потоке ПБФ после воздушных холодильников контролируется датчиком 90-ТТ-1018.

Перед пластинчатым холодильником на потоках товарного газа и ПБФ установлены трубные фильтры:

- 90-100-PF-003 на потоке ПБФ;
- 90-200-PF-004 на потоке товарного газа.

Перепад давления на трубных фильтрах контролируется датчиками:

- 90-PDT-2108 на фильтре 90-100-PF-003;
- 90-PDT-2110 на фильтре 90-200-PF-004,

с сигнализацией при достижении максимального значения.

Перепад давления на пластинчатом холодильнике Е-9003 контролируется датчиками:

- 90-PDT-2109 по потоку ПБФ;
- 90-PDT-2111 по потоку товарного газа,

с сигнализацией при достижении максимального значения.

Давление ПБФ на входе в холодильник Е-9003 контролируется манометром по месту 90-PG-2069.

Давление ПБФ на выходе из холодильника Е-9003 контролируется датчиком 90-РТ-2019 и манометром по месту 90-PG-2070. Температура ПБФ контролируется датчиком 90-ТТ-1019 и регулируется клапанами-регуляторами 90-TV-1019А, установленным на трубопроводе подачи товарного газа в холодильник Е-9003, и 90-TV-1019В, установленным на байпасе холодильника по товарному газу.

Давление товарного газа на входе в холодильник Е-9001 контролируется прибором по месту 90-PG-2071.

Давление товарного газа на выходе из холодильника Е-9001 контролируется манометром по месту 90-PG-2072, температура – датчиком 90-ТТ-1020.

Давление в рефлюксной емкости V-9001 контролируется датчиком 90-РТ-2020 и регулируется клапаном регулятором 90-PV-2020, установленным на трубопроводе сброса газа в факельный коллектор. Это мероприятие предусмотрено только на случай нерегламентных ситуаций или при проведении пусковых операций для возможности сбросить избыточное давление из системы стабилизации конденсата. При нормальной эксплуатации установки клапан закрыт, поток газовой фазы отсутствует. Предусмотрен также контроль давления в емкости манометром по месту 90-PG-2073.

Температура в рефлюксной емкости V-9001 контролируется датчиком 90-ТТ-1021.

Уровень ПБФ в рефлюксной емкости V-9001 контролируется датчиком 90-LIT-4007 и регулируется клапаном-регулятором 90-LV-4007, установленным на трубопроводе вывода пропан-бутановой фракции в парк хранения готовой продукции. Предусмотрена сигнализация при достижении минимального и максимального уровня.

По показанию датчика 90-LZIT-4008 при аварийно низком уровне орошения в емкости предусмотрена сигнализация и блокировка по прекращению вывода ПБФ из емкости – останавливается насос подачи орошения в колонну стабилизации конденсата P-9001A/B.

С низа емкости V-9001 пропан-бутановая фракция (ПБФ) насосом подачи орошения в колонну стабилизации P-9001A/B подается на холодное орошение (рефлюкс) колонны T-9002. Балансовый избыток ПБФ через клапан регулятор уровня 90-LV-4007 выводится в товарный парк.

Предусмотрена возможность байпасирования потоков холодного орошения и вывода ПБФ в парк по минимальному расходу. Для этого часть потока от насоса подачи орошения в колонну стабилизации P-9001A/B через клапан регулятор расхода 90-FV-3002 подается на вход в рефлюксную емкость V-9001 (контур циркуляции).

Давление в трубопроводах на приеме насосов контролируется:

- PA-9001A: манометром по месту 90-PG-2074, датчиком 90-PT-2021;
- PA-9001B: манометром по месту 90-PG-2076, датчиком 90-PT-2023.

Давление в трубопроводах на нагнетании насосов контролируется:

- PA-9001A: манометром по месту 90-PG-2075, датчиком 90-PT-2022;
- PA-9001B: манометром по месту 90-PG-2077, датчиком 90-PT-2024.

Предусмотрена сигнализация при достижении максимального давления на нагнетании насосов. По показаниям датчиков 90-PT-2022/90-PT-2024 при достижении аварийно низкого давления на нагнетании насосов предусмотрена блокировка по останову насоса P-9001A/B соответственно.

Предусмотрена блокировка на запрет пуска насоса при отсутствии залива насоса по показаниям датчиком 90-LIT-4009/90-LIT-4010, контролирующими уровень в трубопроводе на нагнетании насоса.

Также предусматривается остановка рабочего насоса при аварийных значениях параметров работы насоса (температуры подшипников, обмоток двигателей и т.д.) с автоматическим пуском резервного насоса.

Расход ПБФ на выходе с установки контролируется прибором 90-FIQ-303A/B. Предусмотрено резервирование прибора суммирования расхода ПБФ, выводимой в парк.

Во избежание образования гидратов при охлаждении сырого газа в поток газа впрыскивается метанол. Запас метанола хранится в расходной емкости V-9002 и подается на впрыск дозирующим насосом P-9002A/B.

Температура в расходной емкости метанола V-9002 контролируется датчиком 90-ТТ-1022.

Уровень метанола в расходной емкости V-9002 контролируется датчиком 90-LIT-4012. Предусмотрена сигнализация при достижении минимального и максимального уровня в емкости.

По показанию датчиком 90-LZIT-4011 при аварийно низком уровне метанола в емкости предусмотрена сигнализация и блокировка по прекращению вывода метанола из емкости – останавливается насос подачи метанола P-9002A/B.

Давление в трубопроводах на приеме насосов контролируется приборами:

- PA-9002A: манометром по месту 90-PG-2079;
- PA-9002B: манометром по месту 90-PG-2081.

Давление в трубопроводах на нагнетании насосов контролируется:

- PA-9002A: манометром по месту 90-PG-2080, датчиком 90-РТ-2025;
- PA-9002B: манометром по месту 90-PG-2082, датчиком 90-РТ-2026.

Предусмотрена сигнализация при достижении максимального давления на нагнетании насосов. По показаниям датчиков 90-РТ-2025/90-РТ-2026 при достижении аварийно низкого давления на нагнетании насосов предусмотрена блокировка по останову насоса P-9002A/B соответственно.

Также предусматривается остановка рабочего насоса при аварийных значениях параметров работы насоса (температуры подшипников, обмоток двигателей и т.д.) с автоматическим пуском резервного насоса.

Для предупреждения подсоса воздуха в факельный коллектор (трубопровод) в конечной точке коллектора предусмотрена подача продувочного (топливного) газа. Расход топливного газа на продувку факельного коллектора контролируется датчиком 90-FZT-3004 и регулируется клапаном-регулятором 90-FV-3004. Предусмотрена сигнализация при снижении расхода топливного газа до минимального значения. При достижении аварийно низкого значения расхода топливного газа предусмотрена блокировка по отключению подачи в факельный коллектор топливного газа:

- закрывается клапан-отсекатель 90-UV-7014 на трубопроводе подачи в факельный коллектор топливного газа;
- открывается клапан-отсекатель 90-UV-7015 на трубопроводе подачи азота в факельный коллектор.

Давление топливного газа на входе на установку контролируется датчиком 90-РТ-2030 с сигнализацией при достижении минимального давления, а также манометром 90-PG-2086.

Давление азота на входе на установку контролируется датчиком 90-РТ-2029 с сигнализацией при достижении минимального давления и манометром 90-PG-2085.

На установку подается воздух КИПиА. Давление воздуха КИПиА на входе на установку контролируется датчиком 90-РТ-2027 с сигнализацией при достижении минимального давления, а также манометром 90-PG-2083.

На установку подается технический воздух. Давление технического воздуха на входе на установку контролируется датчиком 90-РТ-2028 и манометром 90-PG-2084.

5.10.3 Описание технологической схемы парка хранения ПБТ

Категория площадки по техническому регламенту "Общие требования к пожарной безопасности" – Ан. Класс взрывопожароопасной зоны по ПУЭ – В-1г. Зона класса по ГОСТ 30852.9-2002 – 2. Категория и группа взрывоопасности смеси по ГОСТ 31610.20-1-2020 – IIA-T3.

Предусмотрена возможность при возникновении опасности аварии в парке хранения ПБТ изолировать каждый отдельный узел и каждый резервуар. Блокировка систем хранения и отгрузки ПБТ предусматривает:

1. Закрытие отсечных клапанов на подаче ПБТ с установки низкотемпературного газофракционирования:

- в резервуар V-9101 91-UV-7011;
- в резервуар V-9102 91-UV-7021;
- в резервуар V-9103 91-UV-7031;
- в резервуар V-9104 91-UV-7041;
- в резервуар V-9105 91-UV-7051;
- в резервуар V-9106 91-UV-7061.

2. Закрытие отсечных клапанов на подаче ПБТ от насоса P-9101A/B:

- в резервуар V-9101 91-UV-7012;
- в резервуар V-9102 91-UV-7022;
- в резервуар V-9103 91-UV-7032;
- в резервуар V-9104 91-UV-7042;
- в резервуар V-9105 91-UV-7052;
- в резервуар V-9106 91-UV-7062.

3. Закрытие отсечных клапанов на трубопроводе подачи ПБТ к насосу Р-9101А/В:

- от резервуара V-9101 91-UV-7013;
- от резервуара V-9102 91-UV-7023;
- от резервуара V-9103 91-UV-7033;
- от резервуара V-9104 91-UV-7043;
- от резервуара V-9105 91-UV-7053;
- от резервуара V-9106 91-UV-7063.

4. Закрытие отсечных клапанов на трубопроводе вывода паров ПБТ в газо-уравнительную линию:

- от резервуара V-9101 91-UV-7014;
- от резервуара V-9102 91-UV-7024;
- от резервуара V-9103 91-UV-7034;
- от резервуара V-9104 91-UV-7044;
- от резервуара V-9105 91-UV-7054;
- от резервуара V-9106 91-UV-7064.

5. Закрытие отсечных клапанов:

- 91-UV-7001 на приеме насоса Р-9101А/В;
- 91-UV-7002 на нагнетании насоса Р-9101А/В.

6. Закрытие отсечных клапанов:

- 91-UV-7003 на трубопроводе подачи СПБТ к установке налива УНС-9001А;
- 91-UV-7004 на трубопроводе отвода паров СПБТ о установки налива УНС-9001А;
- 91-UV-7005 на трубопроводе подачи СПБТ к установке налива УНС-9001В;
- 91-UV-7006 на трубопроводе отвода паров СПБТ о установки налива УНС-9001В.

7. Остановка динамического оборудования

- Останов насоса подачи СУГ в автоцистерны Р-9101А/В

Для возможности сброса газа (сброс давления) из технологической системы хранения ПБТ при возникновении аварийной ситуации предусмотрены клапаны-отсекатели:

- 91-UV-7015 на трубопроводе сброса паровой фазы ПБТ от резервуара V-9101 в факельный коллектор;
- 91-UV-7025 на трубопроводе сброса паровой фазы ПБТ от резервуара V-9102 в факельный коллектор;
- 91-UV-7035 на трубопроводе сброса паровой фазы ПБТ от резервуара V-9103 в факельный коллектор;

- 91-UV-7045 на трубопроводе сброса паровой фазы ПБТ от резервуара V-9104 в факельный коллектор;
- 91-UV-7055 на трубопроводе сброса паровой фазы ПБТ от резервуара V-9105 в факельный коллектор;
- 91-UV-7065 на трубопроводе сброса паровой фазы ПБТ от резервуара V-9106 в факельный коллектор.

Пропан-бутановая фракция с установки низкотемпературного газодифракционирования поступает в парк хранения пропан-бутана в резервуары V-9101÷V-9106 (5 рабочих, 1 аварийный).

Заполнение резервуаров хранения пропан-бутана выполняется поочередно в каждый резервуар. По мере заполнения резервуара осуществляется переключение подачи продукта на другой резервуар. Таким же образом осуществляется отгрузка пропан-бутана на автоналив.

Резервуары хранения пропан-бутана оборудованы идентичными для всех резервуаров системами трубопроводов, средств КИПиА и противоаварийных защит, поэтому здесь приведено описание схемы для 1 резервуара.

Давление в резервуаре пропан-бутана V-9101 контролируется датчиком давления 91-РТ-2011 с сигнализацией при достижении минимального и максимального значения. Также предусмотрен контроль давления пропан-бутана в V-9101 манометром по месту 91-PG-2051.

Уровень ПБТ в резервуаре V-9101 контролируется уровнемером 91-LIT-4011. Предусмотрена предупредительная сигнализация минимальных и максимальных значений уровня. Также по показаниям уровнемерного комплекса предусмотрены блокировки в автоматической системе управления.

При достижении предаварийного максимального значения уровня по сигнализатору уровня 91-LZT-4012 предусмотрена блокировка по прекращению подачи пропан-бутановой фракции в резервуар – закрываются клапаны-отсекатели:

- 91-UV-7011 на трубопроводе подачи ПБТ в резервуар V-9101 с установки низкотемпературного газодифракционирования;
- 91-UV-7012 на трубопроводе подачи ПБТ в резервуар от насоса P-9101A/B.

При достижении предаварийного минимального значения уровня по сигнализатору уровня 91-LZT-4013 предусмотрена блокировка по прекращению вывода ПБТ из резервуара V-9101:

- закрывается клапан 91-UV-7013 на трубопроводе вывода ПБТ из резервуара V-9101 к насосу P-9101A/B;
- останавливается насос подачи ПБТ в автоцистерны P-9101A/B.

Предусмотрен контроль температуры в резервуаре V-9101 датчиком температуры 91-ТТ-1011 с сигнализацией при достижении минимального и максимального значения.

Давление в системе хранения ПБТ дополнительно контролируется датчиком давления 91-РТ-2001, установленным на газоуравнительной линии, и регулируется клапанами регуляторами 91-PV-2001А, установленным на трубопроводе сброса давления из системы хранения в факельный коллектор, и 91-PV-2001В, установленным на трубопроводе подачи азота в систему хранения ПБТ для создания давления. Предусмотрена сигнализация при достижении минимального и максимального значения давления в системе хранения ПБТ.

При аварийно низком давлении в системе хранения ПБТ по датчикам давления 91-PZT-2002, 91-PZT-2003 в совокупности с загазованностью на установке по сигналу от газоанализаторов, установленных на площадке предусмотрена блокировка по аварийному отключению всех узлов и каждого резервуара хранения.

Для повышения надежности системы противоаварийной защиты (ПАЗ) предусмотрено дублирование приборов, иницирующих систему защиты.

Для технологических операций по транспортировке ПБТ (подача в автоцистерны, аварийная перекачка, подача некондиционного продукта на повторную переработку) осуществляется **самовсасывающим** центробежным насосом Р-9101А/В.

Давление в трубопроводах на приеме насосов подачи ПБТ в автоцистерны контролируется приборами:

- РА-9101А: манометром по месту 91-PG-2059, датчиком давления 91-РТ-2005;
- РА-9101В: манометром по месту 91-PG-2061, датчиком давления 91-РТ-2007.

Давление в трубопроводах на нагнетании насосов контролируется приборами:

- РА-9101А: манометром по месту 91-PG-2058, датчиком давления 91-PZT-2004;
- РА-9101В: манометром по месту 91-PG-2060, датчиком давления 91-PZT-2006.

Предусмотрена сигнализация при достижении максимального давления на нагнетании насосов. По показаниям датчиков давления 91-PZT-2004, 91-PZT-2006 при достижении аварийно низкого давления на нагнетании насосов предусмотрена блокировка по останову насоса Р-9101А/В соответственно.

Предусмотрена блокировка на запрет пуска насоса при отсутствии залива насоса по показаниям датчиков сухого хода (сигнализаторов уровня) 91-LZS-4001, 91-LZS-4002, контролирующих уровень в трубопроводе на нагнетании насоса.

Также предусматривается остановка рабочего насоса при аварийных значениях параметров работы насоса (температуры подшипников, обмоток двигателей, вибрации насоса и т.д.) с автоматическим пуском резервного насоса.

Расход ПБФ на отгрузку в автоцистерны контролируется приборами:

- 90-FT-3001 на установке налива УНС-9101А;
- 90-FT-3002 на установке налива УНС-9101В.

Производительность налива рассчитана исходя из допустимых скоростей налива.

Давление в трубопроводе жидкой фазы установки налива УНС-9101А контролируется манометром по месту 91-PG-2062, в трубопроводе газовой фазы – манометром по месту 91-PG-2063.

Давление в трубопроводе жидкой фазы установки налива УНС-9101В контролируется манометром по месту 91-PG-2064, в трубопроводе газовой фазы – манометром по месту 91-PG-2065.

Окончание процедуры налива определяется датчиком номинального уровня, при этом происходит закрытие клапана отсекающего наливной линии подачи жидкой фазы от шарнирного трубопровода (время закрытия ~10 сек.). Закрытие происходит плавно во избежание гидроударов

При максимальном уровне наливаемого продукта в цистерне от датчика уровня подается сигнал на остановку насоса.

5.11 Решения по тепловой изоляции оборудования и трубопроводов

В разделе приведена краткая информация. Подробная информация по изоляционным материалам и монтажу приведена в Томе 5 Книга 5.4 "Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов"

Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов на УКПГ предусматривается для обеспечения:

- нормативного уровня тепловых потерь оборудованием и трубопроводами;
- требуемых параметров теплоносителя при эксплуатации;
- безопасной для человека температуры их наружных поверхностей.

Решения по тепловой изоляции соответствуют требованиям СН РК 4.02-02-2011 "Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов", СП РК 4.02-102-2012 "Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов", МСН 4.02-03-2004 "Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов". Согласно этим документам, в зависимости от назначения тепловой изоляции, выбрана конструкция тепловой изоляции, тип теплоизоляционных, покровных и вспомогательных материалов, а также выполнен расчет толщины теплоизоляционного слоя оборудования и трубопроводов.

Применяемые материалы для изоляции должны удовлетворять следующим общим требованиям:

- обеспечивать необходимый температурный режим в изолируемых системах;
- не должны вызывать или способствовать коррозии изолируемых поверхностей;

- не должны выделять в процессе службы вредных, неприятно пахнущих, пожароопасных и взрывоопасных веществ, а также болезнетворных бактерий, вирусов и грибков;
- должны быть несгораемыми;
- должны при эксплуатации сохранять теплоизоляционные и физические свойства материала;
- изоляционные материалы должны быть использованы при температурах, не превышающих указанных в ГОСТе величин.

В качестве основного изоляционного слоя приняты следующие материалы:

Для изоляции оборудования и трубопроводов с положительными температурами диаметром 15 мм и выше – изоляционный материал Thermo-12 Gold.

Thermo-12 Gold — это предварительно отформованная, устойчивая к высоким температурам, устойчивая к неправильному обращению изоляция для труб и блоков с высокой структурной прочностью, состоящая из водного силиката кальция, для использования в системах, работающих при температуре до 650°C. Материал является неорганическим, негорючим, не содержит асбеста и соответствует требованиям к физическим и термическим свойствам ASTM C533.

Отличительные особенности:

- Стабильные тепловые характеристики до 1200°F (650°C).
- Ингибирует коррозию труб и оборудования из углеродистой и нержавеющей стали.
- Характеристики горения поверхности. При испытаниях в соответствии с ASTM E84, NFPA 255 и UL 723, Thermo-12 Gold имеет рейтинг распространения пламени/дымления 0/0.
- Негорючий материал. Может быть использован в качестве противопожарной защиты. При испытаниях в соответствии с ASTM E136, определенными NFPA 255 и NFPA 101.
- Имеет структурную прочность для защиты от повреждений изоляции
- Не содержит асбеста, ртути и свинца.
- Отсутствуют органические связующие;
- Отсутствие потери целостности изоляции из-за выгорания связующего.

Thermo-12 Gold может использоваться как компонент противопожарной защиты.

Таблица 5.17 - Значения теплопроводности материала Thermo-12 Gold в зависимости от температуры

	Mean Temperature	°F	100	200	300	400	500	600	700
		°C	38	93	149	204	260	316	371
ASTM C335 (Pipe)	Btu • in/(hr • ft ² • °F)		.344	.389	.437	.486	.538	.591	.647
	W/m • °C		.050	.056	.063	.070	.078	.085	.093
ASTM C518 (Flat)	Btu • in/(hr • ft ² • °F)		.355	.373	.397	.428	.465	.509	.559
	W/m • °C		.051	.054	.057	.062	.067	.073	.081

Для изоляции трубопроводов с отрицательными температурами применяются скорлупы и маты из изоляционного материала FOAMGLAS TC№2981-10.

Изоляционный материал из пеностекла FOAMGLAS и конструкции на его основе применяются для тепловой изоляции труб, технологического оборудования и резервуаров, инженерных коммуникаций и т.д. Материал гигроскопичен, не поглощает воду, является негорючим и стойким к кислотам и их парам.

Утеплитель FOAMGLAS изготавливается из специально сортированного переработанного стекла (> 66%) и природного сырья, доступного в большом количестве (песок, доломит, известь...). Термоизоляция полностью неорганична, не содержит озоноразрушающих пропеллентов (CFC, HCFC и т.п.), огнестойких добавок или связующих веществ. Без летучих органических соединений или других летучих веществ.

Особенности термоизоляции FOAMGLAS:

- FOAMGLAS является многофункциональным материалом (3 в 1): изоляция, пароизоляция и капиллярный барьер в одном функциональном слое.
- FOAMGLAS морозостойкий, экологически чистый, безопасный, не содержит токсичных веществ.
- FOAMGLAS негорючий продукт и при пожаре не выделяет дыма и токсичных газов.
- FOAMGLAS обладает высокой прочностью, имеет стабильные размеры, не садится и не увеличивается, не изменяет свои физические свойства.

Особенности технологии:

- До приклеивания блоков из пеностекла FOAMGLAS, основание должно быть выровнено, очищено и иметь сухую поверхность;
- При укладке блоков швы смежных рядов должны располагаться в шахматном порядке;
- Не допускается нанесение цементно-песчаной штукатурки или стяжки на незащищенную поверхность блоков FOAMGLAS.

Физико-технические характеристики:

Таблица 5.18 - Значения теплопроводности материала FOAMGLAS в зависимости от температуры

Температура, °С	Коэффициент теплопроводности, Вт/м°С
-200	0,0177
-100	0,0259
-1	0,0385
25	0,0422
50	0,0465
100	0,0555
200	0,772
300	0,1034
400	0,1345

- Температура применения - от минус 260°С до плюс 485;
- Плотность 115 кг/м³

Для покровного слоя всех изоляционных конструкций, расположенных на открытом воздухе, применяется лист алюминиевый тисненый толщиной 0,4мм. ГОСТ 21631-76.

На покровный слой тепловой изоляции трубопроводов наносится опознавательная окраска, предупреждающие знаки и маркировочные щитки в соответствии с ГОСТ 14202-69.

Для защиты от статического электричества и от вторичных проявлений молний выполняется заземления металлического покровного слоя изоляции согласно "Правилам защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности".

Работы по тепловой изоляции должны выполняться в соответствии с действующими нормами и правилами выполнения работ и с учетом требований фирмы-производителя тепловой изоляции.

5.12 Решения по антикоррозионной защите технологических аппаратов и трубопроводов

Технологический процесс антикоррозионной защиты наружной поверхности технологического оборудования и трубопроводов предусмотрен из следующих стадий:

5.12.1 Подготовка наружной поверхности под антикоррозионное покрытие

- предварительный нагрев, если антикоррозионные работы будут проводиться в зимнее время, т. к. технологический процесс должен осуществляться при температуре не ниже плюс 15°С;

- очистка - поверхность металла обрабатывают стальным песком до полного удаления ржавчины и окалины;
- обеспыливание - после пескоструйной обработки поверхность обеспыливают сухим сжатым воздухом;
- обезжиривание - поверхность металла очищают от смазки, и других загрязнений, обезжиривание производят бензином растворителем. После обезжиривания поверхность необходимо промыть горячей водой и высушить до полного удаления влаги;
- антикоррозионное покрытие - очищенная, обезжиренная, сухая поверхность должна быть покрыта антикоррозионными материалами в возможно короткий срок (5÷6 часов).

Признаком хорошо очищенной поверхности является серо-матовый оттенок металла с равномерной шероховатостью, которая способствует наилучшей адгезии защитного покрытия.

Перед антикоррозионным покрытием необходимо убедиться в полном удалении бензина растворителя, так как его остатки, снижают адгезию покрытия.

Сварные швы должны отвечать требованиям соответствующих нормалей: швы по всей длине должны быть отшлифованы или зачищены до полного удаления сварочного шлакового слоя, наплывов и заусенцев. Раковины в сварочных швах не допускаются. Острые грани закругляются. Радиус закругления принимается не менее 5 мм.

Все необходимые требования по технике безопасности должны строго соблюдаться. Необходимо также выполнять все меры предосторожности, предусмотренные в инструкциях изготовителя продукта и в инструкциях по применению.

5.12.2 Защита от атмосферной коррозии

Не изолированные объекты защищаются от атмосферной коррозии эмалью ПФ-115 (ГОСТ 6465-76) в два слоя, по грунтовке ГФ-021 (ГОСТ 25129-82) в один слой.

Сушка каждого покрывного слоя предусматривается в течении 24 часов при температуре 18÷20°C. Толщина одного слоя покрытия независимо от метода нанесения должна быть не менее 20 мкм. Покрытие производить при температуре 15°C и относительной влажности 80%.

Объекты с температурой до плюс 60°C защищаются от коррозии масляно-битумной краской БТ-177 (ГОСТ 5631-79) в два слоя по двум слоям грунтовки ГФ-021 (ГОСТ 25129-82). Общая толщина покрытия предусматривается не менее 60 мкм. Сушка каждого покрывного слоя предусмотрена в течении 24 часов при температуре 18÷20°C.

Объекты с температурой выше плюс 60°C защищаются от коррозии масляно-битумной краской БТ-177 (ГОСТ 5631-79) в два слоя с сушкой каждого покрывного слоя. Толщина одного слоя покрытия независимо от метода нанесения должна быть не менее 15 мкм. Нанесение краски на предварительно нагретую поверхность позволяет сократить срок горячей сушки, а время межслойной сушки довести до 2 ÷ 4 мин.

Краска БТ-177 представляет собой суспензию алюминиевой пудры в лаке БТ-577 (ГОСТ 5631-79) и готовится непосредственно перед нанесением на поверхность путем смешения 80-85% лака БТ-577 с 15-20% алюминиевой пудрой марки ПАП-2 (ГОСТ 5494-95).

Все необходимые требования по технике безопасности должны строго соблюдаться. Необходимо также выполнять все меры предосторожности, предусмотренные в инструкциях изготовителя продукта и в инструкциях по применению.

Примечание - После нанесения антикоррозионного покрытия на технологическое оборудование, приваривать детали или удалять их запрещается.

Антикоррозионная защита сосудов и аппаратов выполняется на заводах-изготовителях аппаратов.

5.13 Решения по компоновке оборудования и технологическим коммуникациям

5.13.1 Установка низкотемпературного газофракционирования тит. 90

За относительную отметку 0,000 принята отметка, которая соответствует абсолютной отметке 330,550 м.

Состоит из насосной с этажеркой (оси 1÷5) и блока колонн (оси 5÷6).

Насосная с этажеркой выполнена трехрусной. Для подъема обслуживающего персонала маршевая лестница, которая является общей для этажерки и блока колонн.

На отметке 0,00 установлены насосы:

- Р- 9001А/В Насос подачи орошения колонны стабилизации;
- Узел подачи метанола в составе:
 - V-9002 - Расходная емкость метанола;
 - Р- 9002А/В Дозировочный насос подачи метанола.

Узел подачи метанола расположен в осях 1÷2, А÷В. Отделен от насосной ограждением и бортиком высотой 150 мм.

Каждый насос установлен на самостоятельном фундаменте.

Вокруг насосной с этажеркой, по периметру выполнен сплошной ограждающий борт высотой 150 мм.

На отм. +6,00 этажерки установлены:

- E-9001 – Пластинчатый холодильник сырого газа;
- R-9001 – Ребойлер деметанизатора;
- R-9002 – Ребойлер колонны стабилизации конденсата;
- E-9002A/B - Рекуперативный теплообменник конденсата.

На отм. +13,500 этажерки установлены:

- V-9001 - Рефлюксная емкость колонны стабилизации;
- E-9003 - Пластинчатый холодильник ПБТ ;
- AC-9001A/B - Воздушный холодильник колонны стабилизации;
- AC-9002 - Воздушный холодильник стабильного конденсата.

По периметру перекрытия на отм.+6,00 и +13,500 предусмотрен сплошной ограждающий борт высотой 150 мм. Для входа на этажерку на средний и верхний ярусы выполнена маршевая лестницы

Для обслуживания штуцеров, люков, трубопроводной арматуры предусмотрены обслуживающие площадки.

Колонны взяты в металлический каркас и расположены осях 5÷6. Вокруг колонн выполнен сплошной ограждающий борт высотой 200 мм. Для подъема на верхние площадки запроектирована маршевая лестница.

Технологические трубопроводы

Проект прокладки технологических трубопроводов на территории проектируемых объектов Установки комплексной подготовки газа производительностью на месторождении Амангельды разработан в соответствии с требованиями нормативных документов, действующих на территории Республики Казахстан.

При разработке технологических схем диаметры трубопроводов приняты, исходя из максимального рабочего объема продукта, транспортируемого по трубопроводу в единицу времени, и рекомендуемой линейной скорости.

Расчетные диаметры подтверждаются гидравлическим расчетом по выполненной монтажной прокладке трубопроводов при разработке рабочей документации.

Применение электрообогрева и теплоизоляции технологических трубопроводов предусмотрено в соответствии с СНиП РК 3.05-09-2002* "Технологическое оборудование и технологические трубопроводы" (с изменениями от 03.08.2010 г.).

Технологические трубопроводы в зависимости от свойств транспортируемой среды, расчетных давления и температуры, расчетной отрицательной температуры окружающего воздуха изготовлены из углеродистых, низколегированных и нержавеющей сталей.

Трасса проектируемых трубопроводов выбрана с учетом решений генерального плана и из условия минимизации протяженности трубопроводных эстакад.

Проектируемые трубопроводы внутриустановочных технологических коммуникаций и частично прокладываются на вновь проектируемой эстакаде, частично на кронштейнах на существующих стойках.

Над автомобильными дорогами трубопроводы проложены с отметкой не ниже 5 м над проезжей частью. В местах прохода обслуживающего персонала трубопроводы проложены на отметке не ниже 2.2 м над покрытием тротуаров.

Для обслуживания трубопроводной арматуры проектом предусматриваются площадки, конструкция и материалы которых представлены в разделе проекта "Архитектурно-строительные решения" (части КЖ, КМ).

Компенсация тепловых удлинений проектируемых трубопроводов решается путем использования самокомпенсации трубопроводов.

Все трубопроводы проложены с уклонами, обеспечивающими их опорожнение при остановке. Уклоны трубопроводов предусмотрены не менее:

- для легкоподвижных жидких веществ - 0,002;
- для газообразных веществ по ходу среды - 0,002;
- для газообразных веществ против хода среды - 0,003.

Уклон трубопроводов предусмотрен в сторону сопряженного оборудования с учетом конфигурации трасс трубопроводов

Для возможности продувки и дренажа трубопроводов предусмотрены специальные устройства. В высших точках трубопроводов установлены воздушники, а в низших – дренажи. Освобождение трубопроводов установки низкотемпературного газодифракционирования от продуктов (тяжелых углеводородов) перед ремонтом предусмотрено в существующую закрытую дренажную емкость Е-6. Дренажный коллектор уложен в лоток.

Коллекторы факельных трубопроводов выполнены с постоянным уклоном в сторону факельных сепараторов не менее 0,003.

Все трубопроводы после окончания монтажа подлежат испытанию на прочность и плотность гидравлическим способом, а трубопроводы групп А, Ба, Бб, кроме того, дополнительному пневматическому испытанию на герметичность с определением падения давления во время испытания. Виды испытаний, величины испытательных давлений и способ проведения испытания будут указаны в документе ПДТ марки ТХМ и ТК рабочих чертежей.

Гидравлическому испытанию подвергается поочередно – один трубопровод из всех трубопроводов, прокладываемых на эстакаде.

Все технологические коммуникации подлежат промывке водой или продувке сжатым воздухом. Промывка производится поочередно только одного трубопровода из всех трубопроводов, прокладываемых на эстакаде.

Срок службы трубопроводов определялся в зависимости от коррозионной активности транспортируемой среды, коррозионной стойкости материалов и изделий, а также от выбранной толщины стенки трубы, но он не может быть менее 10 лет.

5.13.2 Парк хранения ПБТ тит. 91

В парк входит 6 подземных резервуаров V-9101÷V-9106, резервуары заглублены на 3,5 м. Так же в титул 91 входит насосная и узел автоналива СУГ.

В насосной размером 6х9 м размещены 2 насоса Р-9101А и Р-9101В, каждый насос установлен на самостоятельный фундамент. За относительную отметку 0,000 насосной принята абсолютная отметка 328,100. Вокруг насосной по периметру выполнен сплошной ограждающий борт высотой 150 мм. Для узла налива СУГ выполнена площадка 3х9 м. Узел налива СУГ - комплексная поставка.

Трубопроводы к узлу налива подходят подземно под автомобильной дорогой. Подключение трубопроводов к узлу необходимо выполнить по месту после установки УНС-9101А/В.

5.13.3 Мероприятия по технике безопасности

Принятая в проекте конструкция трубопроводов обеспечивает:

- безопасную и надежную эксплуатацию в пределах нормативного срока;
- ведение технологического процесса в соответствии с проектными технологическими параметрами;
- производство монтажных и ремонтных работ промышленными методами с применением средств механизации;
- возможность выполнения всех видов работ по контролю и термической обработке сварных швов и испытанию;
- защиту трубопроводов от коррозии, вторичных проявлений молнии и статического электричества.

Для нормальной и безопасной эксплуатации трубопроводов проектом предусматривается:

- установка исправной и отрегулированной в соответствии с параметрами технологического процесса отключающей арматуры, предохранительных клапанов, обратных и запорно-регулирующих клапанов на трубопроводах;
- для защиты трубопроводов от прямых ударов молний, от электрической индукции и от заноса высоких потенциалов рабочим проектом предусматривается заземление технологической эстакады;
- после монтажа, испытания и окраски все трубопроводы должны быть паспортизированы в соответствии с исполнительными схемами, необходимыми для эксплуатации;
- сварные кольцевые стыки технологических трубопроводов подвергаются радиографированию в количестве 5% и 100% операционному контролю;
- для обслуживающего ремонтного персонала должны быть составлены и согласованы с органами охраны труда и пожарнадзора подробные рабочие инструкции и организована перед пуском к работе сдача техминимума.

5.14 Механизация трудоемких работ

Основные решения по механизации трудоемких работ, принятые в проекте, соответствуют требованиям "Указаний по проектированию механизации трудоемких работ на технологических установках и объектах ОЗХ - У-МР-01-88".

Для выполнения грузоподъемных операций при ремонтах технологического оборудования предусматривается использование следующих стационарных и передвижных грузоподъемных механизмов:

- для ремонта насосного оборудования, установленного на отметке 0.000 постаменты, предусмотрена взрывозащищенная подвесная таль грузоподъемностью 2 т с ручным приводом;
- для ремонта теплообменного оборудования, установленного на отметке 6.000 постаменты, предусмотрены монорельсы с ручными таями грузоподъемностью 1 т, 2 т, 5 т и 8 т во взрывозащищенном исполнении. Консольная часть монорельсов выступает на 1500 мм за габарит постаменты, что обеспечивает демонтаж теплообменных аппаратов и их перемещение на отметку 0.000 для последующей доставки в ремонтную мастерскую.
- для выполнения монтажно-демонтажных работ при ремонтах и замене секций аппаратов воздушного охлаждения, установленных на отметке 13.500, предусмотрены использование мобильного крана, обеспечивающего грузоподъемность до 10 т на вылете стрелы 17 м при высоте подъема крюка до 30 м.

Для работы мобильной техники по фронту проектируемого постаменты предусмотрены площадки и подъезды с твердым покрытием.

6. ГАЗОСНАБЖЕНИЕ

На установке комплексной подготовке газа в качестве топливного используется газ собственной выработки. На данный момент времени существующей схемой предусмотрено использовать:

- «жирный» газ секции стабилизации конденсата в период нормальной эксплуатации установки;
- газ из магистрального трубопровода в период проведения пусковых операций.

После проведения модернизации в качестве топливного газа на предприятии будет использоваться товарный газ.

Показатели качества газа углеводородного товарного приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Показатели качества газа углеводородного товарного

Наименование продукта	Показатели качества (наименование и единицы измерения)	Величина качественного показателя	
		По СТ РК 1666-2007 (для умеренного климатического района)	По проекту
Газ углеводородный топливный	Температура точки росы по воде, °С, не выше	минус 3 (с 01.05 по 30.09) минус 5 (с 01.10 по 30.04)	минус 43
	Температура точки росы по углеводородам, °С, не выше	0	Минус 63
	Плотность, кг/м ³	Не нормируется	0,812
	Молярная доля диоксида углерода, %, не более	2,5	0,2
	Массовая концентрация сероводорода, г/м ³ , не более	0,007	отсутствует
	Масса меркаптановой серы, г/м ³ , не более	0,016	отсутствует
	Объемная доля кислорода, %, не более	0,5	0,02
	Объемная теплота сгорания низшая, МДж/м ³ (ккал/м ³), не менее	31,80 (7600)	35,63 (8514)
	Масса механических примесей и труднолетучих жидкостей	Условия оговариваются в соглашениях на поставку газа из подземных хранилищ газа, газоперерабатывающих заводов и промыслов	До 1 мг/кг продукта

Характеристика, состав и параметры топливного газа приведены в таблице 6.2.

Таблица 6.2 - Характеристика, состав и параметры топливного газа

Наименование	Наименование показателя качества	Единицы измерения	Величина показателя	Направление использования	Примечание
Топливный газ поступает на блок подготовки топливного газа, затем, по внутренним сетям распределяется на собственные нужды	Компонентный состав, моль%:	моль %.		Газообразное топливо	
	метан		80,23		
	этан		9,69		
	пропан		2,44		
	и-бутан		0,16		
	н-бутан		0,18		
	н-пентан		0,013		
	азот		7,06		
	кислород		0,017		
	углерода диоксид		0,2		
	Давление	МПа (изб.)	0,6		
Температура	°С	36			
Расход					
Установка низкотемпературного газофракционирования	кг/ч (нм ³ /ч)		12,5 (15)		
Парк хранения ПБТ	кг/ч (нм ³ /ч)		12,5 (15)		
Способ подачи:			по трубопроводу в границах установки		

На проектируемых установках подача топливного газа предусмотрена только для продувки факельных коллекторов. Проектируемые объекты будут подключены к существующему коллектору топливного газа предприятия.

Других изменений в сети газоснабжения предприятия не предусматривается.

7. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫХ И АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ

Класс и уровень ответственности зданий и сооружений приняты в соответствии с заданием на проектирование: уровень ответственности 1 (повышенный).

В соответствии с ГОСТ 27751-2014 "Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения", п.10 "Учет ответственности сооружений":

- для повышенного уровня ответственности принят коэффициент надежности по ответственности – 1,1, класс сооружений по ГОСТ 27751-2014 – КС-3.

Степень огнестойкости зданий определена согласно данным, указанным в приложении 2 СНиП РК 2.02-05-2009*, с учетом требований п.6.2 ВУПП-88 как более жестких. В соответствии с требованиями п.6.2 ВУПП-88 все здания и сооружения, возводимые на территории предприятия, имеют степень огнестойкости не ниже II.

По пожарно-технической классификации Технического регламента "Общие требования к пожарной безопасности" от 2017 года проектируемые здания и сооружения относятся к следующим классам и категориям:

- классы по функциональной пожарной опасности - Ф5.1, Ф5.2, Ф4.3, Ф4.4, Ф3.2, Ф3.6;
- класс конструктивной пожарной опасности - К0;
- класс пожарной опасности строительных конструкций - К0;
- степень огнестойкости здания в монолитном железобетоне - I;
- степень огнестойкости остальных зданий и сооружений - II;
- категории зданий по взрывопожарной и пожарной опасности - А, Б, В1-В4, Г, Д.

Категории производственных сооружений и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности установлены по Техническому регламенту "Общие требования к пожарной безопасности".

Внешний и внутренний вид проектируемых зданий и сооружений УКПГ, их пространственная, планировочная и функциональная организация приняты в соответствии с действующими нормативными документами, с соблюдением мероприятий, обеспечивающих взрывобезопасность и пожаробезопасность при эксплуатации сооружений, согласно технологической части проекта.

Принципиальные строительные решения приняты в соответствии с технологическими требованиями.

Размеры и этажность зданий и сооружений обусловлены определенными габаритами и расстановкой технологического оборудования, размещаемого на них, а также территориальными и местными природными условиями участка строительства.

Объемно-пространственные и архитектурно-планировочные решения зданий и сооружений продиктованы требованиями технологии, взрывопожаробезопасности, функциональной связью с транспортными коммуникациями, требованиями унификации строительных конструкций.

Планировка и внешний вид задается также положением каждого здания и сооружения на территории предприятия, его функциональным назначением, фактором приближенности к взрывоопасным объектам, необходимостью своевременной эвакуации всего персонала.

Предельные параметры строительства определены габаритами и расстановкой технологического оборудования с учетом максимальной унификации пролетов, высот и конструкций зданий и сооружений.

Выбор строительных материалов основан на экономическом анализе стоимости сооружения с учетом пожеланий заказчика.

Основные конструктивные решения зданий и сооружений представлены в таблице 7.1.

Технико-экономические показатели зданий приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1. - Краткая строительная характеристика проектируемых зданий и сооружений

Титул объекта	Наименование здания или сооружения	Габаритные размеры зданий и сооружений, м	Основные конструктивные решения	Проект индивидуальный, повторно-го применения или типовой	Характеристики зданий и сооружений (этажность, категория, отапливаемое или неотапливаемое)	Примечания
90	Установка низкотемпературного газофракционирования					
90	Постамент с насосной	10,0x21,0 в осях	Металлический каркас (колонны, балки, связи). Перекрытие - монолитная железобетонная плита по металлическим балкам с отбортовкой (поддон). На отметке 0,000 предусмотрено ветрозащитное ограждение. Фундамент – монолитная железобетонная плита на естественном основании	Индивидуальный	Сооружение открытое, трехэтажное категории Ан. В насосной предусмотрена таль грузоподъемностью Q=2,0т. Выше перекрытия на отм. +6,000 предусмотрены тали грузоподъемностью Q=1,0т, 2,0т, 5,0т, 8,0т. На отм. +6,000 расположено технологическое оборудование. На отм. +13,500 расположены воздушные холодильники и теплообменники. Для эвакуации с отм. +6,000 и +13,500 предусмотрена металлическая маршквая лестница, расположенная по продольной оси В в 5-6	
90/1	Технологические коммуникации		Эстакады и отдельно стоящие опоры. Металлические конструкции эстакад: колонны, вертикальные и горизонтальные связи, балки, траверсы. Фундаменты – столбчатые монолитные железобетонные на естественном основании	Индивидуальный	Эстакады одноярусные и многоярусные для прокладки технологических трубопроводов и кабельных конструкций. Эстакады разбиты по длине на температурные блоки. Категория АН	
90/2	КТП, РУ-0,4 кВ		Фундаменты – ленточные из сборных бетонных блоков на естественном основании	Индивидуальный	Здания комплектной поставки в блочно-модульном исполнении. Категория АН.	
91	Парк хранения ПБТ с насосной и автоналивом					
91	Парк ПБТ	Площадка 30,2x17,7	Фундаменты под оборудование – монолитные железобетонные на естественном основании.	Индивидуальный	Технологическое оборудование – горизонтальные подземные резервуары емкостью 600 м ³ . Категория АН.	

Таблица 7.1. - Краткая строительная характеристика проектируемых зданий и сооружений

Титул объекта	Наименование здания или сооружения	Габаритные размеры зданий и сооружений, м	Основные конструктивные решения	Проект индивидуальный, повторно-применения или типовой	Характеристики зданий и сооружений (этажность, категория, отапливаемое или неотапливаемое)	Примечания
91/1	Насосная ПБТ	6,0x9,0 в осях	Металлический каркас (колонны, балки) Покрытие сооружения – односкатное, из металлических профилированных листов по металлическим прогонам. На отметке 0,000 предусмотрено ветрозащитное ограждение. Фундаменты – монолитные железобетонные на естественном основании. Фундаменты под оборудование – монолитные железобетонные.	Индивидуальный	Металлический навес. Предусмотрены фундаменты под оборудование. Для обслуживания оборудования предусмотрен. Категория АН.	
91/2	Стояки налива ПБТ в автоцистерны	12,0x24,0 в осях	Фундамент – монолитная железобетонная плита на естественном основании	Индивидуальный	Оборудование комплектной поставки. Категория АН	
91/3	Автовесы	18,х3,4	Фундаменты под оборудование не предусматривается. Монтируются на подготовленное дорожное покрытие	Индивидуальный	Оборудование комплектной поставки (автовесы). Категория АН	
91/4	Внутриплощадочные коммуникации		Эстакады и отдельно стоящие опоры. Металлические конструкции эстакад: колонны, вертикальные и горизонтальные связи, балки, траверсы. Фундаменты – столбчатые монолитные железобетонные на естественном основании	Индивидуальный	Эстакады одноярусные и многоярусные для прокладки технологических трубопроводов и кабельных конструкций. Эстакады разбиты по длине на температурные блоки. Категория АН	

Таблица 7.2. Технико-экономические показатели зданий

Титул	Наименование здания	Площадь застройки, м ²	Общая площадь, м ²	Строительный объем, м ³
90	Установка низкотемпературного газодифракционирования	274,32	901,88	4020,86
91/1	Насосная ПБТ	71,56	66,49	286,24

7.1 Описание и обоснование архитектурно-строительных решений по основным сооружениям, конструктивные схемы сооружений, основания и фундаменты, несущие конструкции

7.1.1 Установка низкотемпературного газодифракционирования (титул 90)

Класс сооружения по ГОСТ 27751-2014 – КС-3.

Категория сооружения по взрывопожарной и пожарной опасности – АН.

Установка низкотемпературного газодифракционирования состоит из сооружений:

- постамент с насосной;
- этажерка с площадками обслуживания наружной аппаратуры.

Постамент с насосной – двухъярусная этажерка – сооружение в осях 1 – 4, А – В с размерами 12,0х15,0 м, предназначенное для размещения технологического оборудования, выполненное из металлических конструкций с перекрытием из монолитной железобетонной плиты по металлическим балкам, с отметками ярусов +6,000 и +13,500.

Каркас постамента металлический – колонны, ригели, балки из прокатных двутавров, связи из стальных замкнутых сварных профилей. Перекрытия – монолитные железобетонные по металлическим балкам.

Конструкция постамента – двухпролётные рамы (2х6,0 м) с высотой яруса 6,0 и 13,5 м в поперечном направлении и с шагом колонн 5,0 м (3х5,0 м) вдоль. Плоские рамы объединены в пространственный каркас вертикальными связями между колоннами в продольном направлении и жестким диском перекрытия постамента

Прочность и устойчивость элементов постамента обеспечивается работой рам (жесткие узлы сопряжения колонн с ригелями рам и с фундаментами в одном направлении и вертикальных связей между колоннами в другом направлении). Общая пространственная неизменяемость сооружения обеспечивается жестким диском покрытия.

Общие размеры постамента в плане, высота яруса, пролеты и шаг колонн определены из условий расположения технологического оборудования, удобства его обслуживания и унификации строительных конструкций.

Для обслуживания оборудования под перекрытием 1-го яруса предусмотрена таль грузоподъемностью 2,0 т, под перекрытием 2-го яруса предусмотрены тали грузоподъемностью 1,0 т, 2,0 т, 5,0 т и 8,0 т.

По периметру постамента, на отметке 0,000, запроектировано ветрозащитное ограждение из стального профилированного листа площадью 50% от площади закрываемых сторон.

Перекрытия постамента ограждены бетонными бортиками высотой 150 мм и имеет металлическое ограждение высотой 1,1 м выше бортиков по типу серийных (серия 1.450.3-7.94, вып. 2).

Для обслуживания оборудования и эвакуации с перекрытий постамента предусматривается наружная маршевая лестница у оси В в осях 5-6 и имеет, согласно требованиям п.6.38. ВУПП-88, со стороны оборудования огнезащитные экраны из стального профилированного листа.

Полы поддона на отметке 0,000, огражденные бортиком высотой 150 мм, безыскровые бетонные на известняковых заполнителях, с уклонами к трапам.

Полы на перекрытии постамента – монолитные бетонные по гидроизоляции из полиэтиленовой пленки с уклонами в сторону трапов.

Этажерка с площадками обслуживания наружной аппаратуры – многоярусная этажерка в осях 5-6, А-В с размерами 5,0х9,4 м, предназначенная для размещения площадок обслуживания наружной аппаратуры, выполненная из металлических конструкций.

Каркас этажерки металлический – колонны, балки из прокатных двутавров, связи из стальных замкнутых сварных профилей. Перекрытия – решетчатый настил по металлическим балкам.

Конструкция постамента – пространственный каркас с вертикальными связями между колоннами в продольном и поперечном.

Прочность и устойчивость элементов постамента обеспечивается работой вертикальных и горизонтальных связей между колоннами.

Общие размеры этажерки в плане, высота яруса, пролеты и шаг колонн определены из условий расположения технологического оборудования, удобства его обслуживания и унификации строительных конструкций.

Полы поддона на отметке 0,000, огражденные бортиком высотой 150 мм, безыскровые бетонные на известняковых заполнителях, с уклонами к трапам.

Площадки обслуживания и лестницы выполнены по типу лестниц и площадок серии 1.450.3-7.94, вып. 2, имеющие ограждения высотой 1,25 м. Настил площадок и ступеней – сварной решетчатый оцинкованный.

Фундаменты – монолитные железобетонные плитного типа.

7.1.2 Технологические коммуникации (титул 90/1 и титул 91/4)

Класс сооружений по ГОСТ 27751-2014 – КС-3.

Категория по взрывопожарной и пожарной опасности сооружений АН.

Сооружения эстакад технологических трубопроводов с горючими и сжиженными горючими газами, легковоспламеняющимися и горючими жидкостями имеют категорию по взрывопожарной и пожарной опасности согласно Техническому регламенту "Общие требования к пожарной безопасности" – АН.

В проекте приняты абсолютные отметки.

Для прокладки трубопроводов и кабельных сетей между сооружениями установки предусматриваются одноярусные и многоярусные эстакады.

Опоры и пролетные строения эстакад – индивидуальные.

Все пролетные строения решены в металле. По длине эстакады разбиты на температурные блоки, между которыми предусмотрены температурные швы.

Несущие конструкции эстакад представляют собой колонны с вертикальными связями в плоскости стоек.

Устойчивость многоярусных эстакад в поперечном направлении обеспечивается вертикальными связями.

В продольном направлении устойчивость обеспечена анкерными опорами, организованными установкой вертикальных связей между двумя соседними опорами в каждом температурном блоке на всю высоту.

В уровне траверс предусмотрены системы горизонтальных связей по каждому ярусу.

Предусмотренные технические решения обеспечивают прочность и общую геометрическую неизменяемость конструкций эстакад.

В соответствии с п.11.10 ОНТП1-86 на многоярусных эстакадах предусмотрены проходные мостики для осмотра и обслуживания и ремонта трубопроводов и их изоляции. Высота между ярусами принята не менее 1,2 м.

Фундаменты – монолитные железобетонные столбчатые на естественном основании.

7.1.3 КТП, РУ-0,4 кВ (титул 90/2)

Класс сооружений по ГОСТ 27751-2014 – КС-3.

Категория по взрывопожарной и пожарной опасности сооружений АН.

Сооружения комплектной поставки.

Фундаменты – ленточные из сборных бетонных блоков на естественном основании.

7.1.4 Парк ПБТ

Класс сооружения по ГОСТ 27751-2014 – КС-3.

Категория сооружения по взрывопожарной и пожарной опасности АН.

Резервуары для ПБТ представляют собой подземные горизонтальные емкости, устанавливаемое монолитный железобетонный плитный фундамент.

7.1.5 Насосная ПБТ

Класс сооружения по ГОСТ 27751-2014 – КС-3.

Степень огнестойкости сооружения II.

Класс по функциональной пожарной опасности – Ф5.1

Категория сооружения по взрывопожарной и пожарной опасности АН.

Одноэтажное сооружение имеет габаритные размеры в осях 1–2, А–В 6,0х9,0 м.

На отметке 0,000 расположено насосное оборудование.

Каркас насосной – металлические колонны, ригели и связи из прокатных профилей.

Устойчивость каркаса в целом обеспечивается в продольном направлении – вертикальными связями и распорками между колоннами каркаса, в поперечном направлении – рамой с жесткими узлами соединения балок с колоннами и шарнирным соединением колонн с фундаментами.

Фундаменты под здание – монолитные железобетонные столбчатые на естественном основании.

Фундаменты под оборудование – монолитные железобетонные на естественном основании.

Покрытие сооружения – односкатное, из металлических профилированных листов по металлическим прогонам

Пол на отметке 0,000 по периметру огражден бетонным бортиком высотой 150 мм с устройством пандусов на пути эвакуации.

По периметру насосной на отметке 0,000 запроектировано ветрозащитное ограждение из стального профилированного листа площадью 50% от площади закрываемых сторон

7.1.6 Стояки надива ПБТ в автоцистерны

Категория сооружения по взрывопожарной и пожарной опасности АН.

Оборудование комплектной поставки.

Фундаменты – монолитный железобетонный плитный фундамент на естественном основании.

7.1.7 Автовесы

Оборудование комплектной поставки.

Фундаменты под оборудование не предусматриваются. Монтируются на подготовленное дорожное покрытие.

7.1.8 Внутриплощадочные коммуникации

Класс сооружений по ГОСТ 27751-2014 – КС-3.

Категория по взрывопожарной и пожарной опасности сооружений АН.

Сооружения эстакад технологических трубопроводов с горючими и сжиженными горючими газами, легковоспламеняющимися и горючими жидкостями имеют категорию по взрывопожарной и пожарной опасности согласно Техническому регламенту "Общие требования к пожарной безопасности" – АН.

В проекте приняты абсолютные отметки.

Для прокладки трубопроводов и кабельных сетей между сооружениями установки предусматриваются одноярусные и многоярусные эстакады.

Опоры и пролетные строения эстакад – индивидуальные.

Все пролетные строения решены в металле. По длине эстакады разбиты на температурные блоки, между которыми предусмотрены температурные швы.

Несущие конструкции эстакад представляют собой колонны с вертикальными связями в плоскости стоек.

Устойчивость многоярусных эстакад в поперечном направлении обеспечивается вертикальными связями.

В продольном направлении устойчивость обеспечена анкерными опорами, организованными установкой вертикальных связей между двумя соседними опорами в каждом температурном блоке на всю высоту.

В уровне траверс предусмотрены системы горизонтальных связей по каждому ярусу.

Предусмотренные технические решения обеспечивают прочность и общую геометрическую неизменяемость конструкций эстакад.

В соответствии с п.11.10 ОНТП1-86 на многоярусных эстакадах предусмотрены проходные мостики для осмотра и обслуживания и ремонта трубопроводов и их изоляции. Высота между ярусами принята не менее 1,2 м.

Фундаменты – монолитные железобетонные столбчатые на естественном основании.

7.2 Мероприятия по защите строительных конструкций, сетей и сооружений от коррозии

Антикоррозионная защита строительных конструкций принята в соответствии с требованиями СНиП 3.04.03-85 "Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии", СН РК 2.01-01-2013 и СП РК 2.01-101-2013* "Защита строительных конструкций от коррозии".

7.2.1 Антикоррозионная защита железобетонных конструкций

Грунты основания обладают слабой степенью сульфатной агрессивности к бетонам всех марок, средней степенью агрессивности по отношению к арматуре железобетонных конструкций и высокой коррозионной активностью по отношению к стали.

Учитывая агрессивность грунтов по отношению к бетонным и железобетонным конструкциям на портландцементе, предусмотрено применение сульфатостойкого цемента с гидроизоляцией всех бетонных поверхностей, соприкасающихся с грунтом.

Марка бетона по водонепроницаемости для бетонных и железобетонных конструкций – W4.

Боковые поверхности железобетонных конструкций, соприкасающиеся с грунтом, и поверхность бетонной подготовки покрываются горячей битумной мастикой за два раза по холодной битумной грунтовке.

7.2.2 Антикоррозионная защита металлических конструкций

Антикоррозионная защита металлических конструкций принята с учетом слабой степени агрессивного воздействия атмосферы воздуха. Качество лакокрасочного покрытия должно соответствовать IV классу по ГОСТ 9.032-74*.

Перед нанесением антикоррозионного покрытия поверхности металлоконструкций очищаются от ржавчины, окалины и грязи; обеспыливаются и обезжириваются. Степень очистки поверхности – вторая по ГОСТ 9.402-2004.

Металлоконструкции (кроме оцинкованных), не требующие огнезащиты, покрываются тремя слоями эмали ХВ-124 (ГОСТ 10144-89) по двум слоям грунта ГФ-021 (ГОСТ 25129-82). Один слой грунта наносится на заводе-изготовителе металлоконструкций.

7.3 Мероприятия по взрыво- и пожаробезопасности

Мероприятия по взрыво- и пожаробезопасности выполнены на основе требований Технического регламента "Общие требования к пожарной безопасности" (Приказ Министра внутренних дел Республики Казахстан от 23 июня 2017 года №439, с изменениями от 28.06.2019 г.), СНиП РК 2.02-05-2009 "Пожарная безопасность зданий и сооружений", СН РК 2.02-01-2014 "Пожарная безопасность зданий и сооружений", СП РК 2.02-101-2014 "Пожарная безопасность зданий и сооружений", СН РК 3.02-27-2013 "Производственные здания", СП РК 3.02-127-2013* "Производственные здания".

Степень огнестойкости зданий и сооружений определена согласно данным, указанным в приложении 2 СНиП РК 2.02-05-2009*, с учетом требований п.6.2 ВУПП-88 о необходимости для зданий и сооружений, возводимых на территории предприятия, иметь степень огнестойкости не ниже II:

- степень огнестойкости зданий в монолитном железобетоне - I;
- степень огнестойкости остальных зданий и сооружений - II.

7.3.1 Этажерки и постаменты, открытые насосные

В соответствии с п.6.35 ВУПП-88 при выполнении этажерок в металле нижняя часть их на высоту первого этажа (включая перекрытие первого этажа), но не менее 4м, имеет предел огнестойкости не менее: для колонн этажерки – 2 ч, для балок, ригелей, связей – 1 ч.

Для эвакуации по торцам этажерок предусматриваются наружные металлические маршевые лестницы с уклоном 45°.

Лестницы имеют со стороны оборудования огнезащитные экраны из стального профилированного листа согласно требованиям п.6.38 ВУПП-88. Выходы с лестниц находятся за пределами поддона на отметке 0,000.

В соответствии с п.6.31 ВУПП-88 при расположении насосов под этажерками предел огнестойкости строительных конструкций принимается не менее: для колонн – 2 ч, для балок и ригелей – 1 ч.

7.3.2 Юбки колонных аппаратов

В соответствии с п.6.35 ВУПП-88 предел огнестойкости "юбок" колонных аппаратов и опор резервуаров с СУГ и ЛВЖ, хранящихся под давлением, должен быть не менее 2 ч.

Для обеспечения необходимого предела огнестойкости "юбки" колонных аппаратов облицовываются кладкой из полнотелого глиняного кирпича толщиной 120 мм с последующим оштукатуриванием цементно-песчаным раствором по металлической сетке.

7.3.3 Эстакады

В соответствии с требованиями ВУПП-88 п. 5.1 металлические колонны на высоту первого яруса эстакад технологических трубопроводов с горючими и сжиженными горючими газами, легковоспламеняющимися и горючими жидкостями имеют предел огнестойкости 1 час.

Опоры под электро- и кабельные эстакады не требуют огнезащиты.

7.4 Огнезащита металлических конструкций

Огнезащита металлических строительных конструкций представляет собой снижение пожарной опасности материалов и конструкций путем специальной обработки или нанесения покрытия (слоя).

Для защиты конструкций от огня применяются конструкционная защита, представляющая собой применение огнезащитных напыляемых составов, обмазки, создающих на нагреваемой поверхности конструкции теплоизоляционного слоя средства огнезащиты, не изменяющего свою толщину при огневом воздействии, и тонкослойное огнезащитное покрытие (вспучивающееся покрытие, краска) – специальное огнезащитное покрытие, наносимое на нагреваемую поверхность конструкции, увеличивающее многократно свою толщину при огневом воздействии.

Для обеспечения необходимого предела огнестойкости металлических конструкций приняты сертифицированные огнезащитные покрытия: краска "Кедр-АС" и система "Кедр-ТИ – Кедр-АС" производителя ООО "ПО Химцентр".

Покрытия "Кедр-АС" и "Кедр-ТИ – Кедр-АС" применяются для огнезащиты стальных конструкций в условиях открытой атмосферы, помещениях с влажностью до 100% при температуре от минус 60°C до плюс 60°C, обладают высокой стойкостью к воде, воздействию агрессивных сред (масло, нефтепродукты).

Покрытие "Кедр-АС" представляет собой тонкое термовспучивающееся атмосферостойкое покрытие, которое обеспечивает предел огнестойкости строительных конструкций R45, R60.

Атмосферостойкая конструктивная огнезащитная система на органической основе, состоящая из комбинации теплоизолирующего покрытия КЕДР-ТИ и термовспучивающегося покрытия КЕДР-АС, обеспечивает предел огнестойкости строительных конструкций R90 и R120.

Перед нанесением огнезащитного покрытия поверхности металлоконструкций очищаются от ржавчины, окалины и грязи путем использования абразивоструйной очистки. Степень очистки поверхности – вторая по ГОСТ 9.402-2004.

Покрытия наносятся на металлическую поверхность, обработанную грунтовкой ГФ-021 толщиной 100 мкм.

Нанесение огнезащитного средства, в соответствии с рекомендациями производителя, производится в несколько слоев до толщины, обеспечивающей требуемый предел огнестойкости металлических конструкций.

Для обеспечения требуемого предела огнестойкости необходима следующая толщина покрытий:

- R45 – 1,0 мм Кедр-АС;
- R60 – 1,34 мм Кедр-АС;
- R120 – 3,5 мм Кедр-ТИ и мм 1,5 мм Кедр-АС (общая толщина 5,0 мм).

Все работы по нанесению покрытий должны выполняться в строгом соответствии с рекомендациями и процедурами компании-производителя.

8. РЕШЕНИЯ ПО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЮ И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЮ

Для электроснабжения установки низкотемпературного газофракционирования (тит. 90) предусматривается новая блочно-модульная КТП-250/10/0,4 кВ, а для электроснабжения парка ПБТ (тит. 91) предусматривается блочно-модульное здание РУ-0,4 кВ. Запитка проектируемой КТП осуществляется от существующего РУ-10 кВ "УКПГ ТОО "Амангельды Газ". В рамках реконструкции существующего РУ-10 кВ предусматривается установка дополнительной высоковольтной ячейки КСО2-10, с вакуумным выключателем ВВ АЕ-12В. При реконструкции существующей операторской и расширения системы АСУ ТП для новых объектов УКПГ предусматривается система гарантированного питания на основе источника бесперебойного питания мощностью 30 кВА.

Электроснабжение новых технологических объектов выполнено согласно технических условий №1 от 28.04.2023 г, от "УКПГ ТОО "Амангельды Газ".

Схема электроснабжения потребителей установки выполнена с радиальной схемой распределения электроэнергии.

Расчетная мощность, дополнительно подключаемая к существующему РУ-10 кВ, составляет 116,6 кВт

Питание КТП-250/10/0,4 кВ предусматривается от существующего РУ-10 кВ двумя взаиморезервируемыми кабельными линиями 10 кВ. Распределение электроэнергии между потребителями 0,4 кВ у низкотемпературного газофракционирования осуществляется от комплектных шкафов управления и отдельных ЩСУ, установленных в помещении проектируемой трансформаторной подстанции. Питание отдельного здания блочно-модульного РУ-0,4 кВ запитывается от существующего РУ-0,4 кВ, размещенного в электрощитовой 2ЩЩ (тит. 51).

Здания распределительных устройств оснащаются необходимыми инженерными системами (вентиляцией, отоплением, кондиционированием воздуха, системами связи и пожарно-охранной сигнализации).

Масляный герметичный трансформатор 10/0,4 кВ КТП размещается в отдельной камере.

Распределительные щиты и ЩСУ 0,4 кВ КТП предусмотрены односекционные с одним рабочим вводом.

Для обеспечения питания электроприемников по первой категории надежности электроснабжения предусмотрены источники бесперебойного питания (ИБП).

Защита токоприемников и кабельных сетей от повреждения в случае короткого замыкания осуществляется автоматическими выключателями с электромагнитными и комбинированными расцепителями.

Защита токоприемников от перегрузки осуществляется автоматическими выключателями с комбинированными расцепителями.

Для технологического оборудования, требующего регулирования скорости вращения, применяются электродвигатели переменного тока с устройствами регулирования частоты.

Кабельные сети напряжением 10 кВ предусматриваются в трехжильном и исполнении бронированными кабелями типа СБл2У 3х70 мм².

Кабельные сети до 1кВ выполняются бронированными и небронированными кабелями с изоляцией и оболочкой из ПВХ пластиката типа ВВГнг(А)-LS и ВБШвнг(А)-LS не распространяющими горение с низким дымо- и газовыделением.

Кабельные линии систем противопожарной защиты выполняются кабелями в огнестойком исполнении с маркировкой "нг(А)-FRLS".

Материал жил для кабельных сетей – медь.

Для проектируемой установки предусматриваются следующие виды освещения:

- рабочее ~220 В;
- аварийное (освещение безопасности и эвакуационное) ~220 В;
- дежурное ~220 В;
- ремонтное ~12 В.

Для всех видов освещения предусмотрены светодиодные светильники.

Для заземления технологического оборудования и электроустановок предусматривается использование искусственных и естественных заземлителей.

Для каждого здания и сооружения предусматривается отдельный наружный контурный искусственный заземлитель из стальной полосы 40×4 мм уложенной в траншее на глубине 0,7 м от планировочной отметки земли на расстоянии не менее 1 м от фундаментов зданий и сооружений.

Контур заземления проектируемой КТП-250/10/0,4 кВ дополнительно подключен к основному контуру УКПГ.

С целью уравнивания потенциалов отдельные контурные заземлители каждого здания и сооружения соединяются между собой в общий заземлитель установки.

Сопротивление заземлителя в местах присоединения нейтрали трансформатора не должно превышать 4-х Ом в любое время года, а в местах повторного заземления защитной РЕ нейтрали не должно превышать 30 Ом.

Заземляющее устройство предусматривается общим для электроустановок 10 кВ и 0,4 кВ.

9. РЕШЕНИЯ ПО ВОДОСНАБЖЕНИЮ И ВОДООТВЕДЕНИЮ

9.1 Общие указания

Раздел водоснабжение и канализация по Модернизации УКПГ месторождения Амангельды в целях подготовки дополнительной продукции переработки» выполнен на основании задания на проектирование, технических условий, а также в соответствии с действующими нормативными документами:

- СНиП РК 4.01-02-2009 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения";
- СН РК 4.01-03-2011 "Водоотведение. Наружные сети и сооружения";
- СП РК 2.02-101-2022 "Пожарная безопасность зданий и сооружений";
- СП РК 2.04-01-2017 "Строительная климатология";
- СН РК 3.01-03-2011 "Генеральные планы промышленных предприятий";
- СП РК 3.01-103-2012 "Генеральные планы промышленных предприятий";
- СП РК 4.01-103-2013 "Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации
- СН РК 2.02-02-2023 Пожарная автоматика зданий и сооружений;
- СП РК 2.02-102-2022 Пожарная автоматика зданий и сооружений;
- Технический регламент "Общие требования к пожарной безопасности". Утвержден приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 17 августа 2021 года №405
- Методические указания по тушению пожаров на открытых технологических установках по переработке углеводородных газов, нефти и нефтепродуктов г. Астана 2010 г. Утверждены И.О председателя Комитета противопожарной службы Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан в 2011 года;
- Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтехимической, нефтеперерабатывающей отраслях, нефтебаз и автозаправочных станций. Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года №342;
- МСН 4.03-01-2003 Газораспределительные системы;
- ВНТП 3-85 "Нормы технологического проектирования объектов сбора, транспорта, подготовки нефти, газа и воды нефтяных месторождений";
- Санитарно-эпидемиологические требования к водоемким объектам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов", Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 20 февраля 2023 года №26

Системы водоснабжения и водоотведения проектируются в соответствии с действующими нормативными документами и с соблюдением требований, предъявляемых к качеству воды и стоков, а также согласно выданных технических условий.

Принятые в проекте технические решения соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных, строительных норм действующих на территории Республики Казахстан.

9.2 Водоснабжение

В соответствии с требованиями к количеству и качеству потребляемой воды для обеспечения водопотребления проектируемых объектов модернизации УКПГ месторождения Амангельды в целях подготовки дополнительной продукции переработки предусмотрены следующие системы водоснабжения:

- хозяйственно-питьевой водоснабжения;
- противопожарного водоснабжения.

Хозяйственно-питьевой водопровод

Вода из существующего трубопровода хозяйственно-питьевой воды используется на нужды промсанитарии. Вода подается на этажерку установки низкотемпературного газодиффузионирования (тит. 90) к фонтанчику для промывки глаз, который установлен у емкости метанола. Фонтанчик для промывки глаз, и используется в аварийных ситуациях для снижения последствий попадания на кожу ядовитого вещества.

Фонтанчик для промывки глаз должен быть четко маркирован, а также четко обозначен на указателях.

Расход воды на нужды промсанитарии составляет 0,45 л/с.

Гарантийный напор в точке подключения составляет 0,25 МПа

Проектируемый участок сети хозяйственно-питьевого водопровода к фонтанчику для промывки глаз, от точки подключения к существующему одноименному трубопроводу прокладываются подземно из полиэтиленовых напорных труб диаметром 32x2,5 мм по ГОСТ 18599-2001.

Глубина заложения подземного трубопровода принимается на 0,5 м больше расчетной глубины проникновения в грунт нулевой температуры, считая до низа трубопроводов от поверхности земли с уклоном не менее 0,001 в сторону опорожнения.

Трубы укладываются на выровненное естественное основание с песчаной подготовкой. Прокладка подземных сетей из полиэтиленовых труб не требует изоляции по защите от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод.

На подключении к существующей сети хозяйственно-питьевого водопровода предусмотрена установка отключающей арматуры в колодце. Уклон трубопроводов принимается к колодцу для возможности опорожнения сети при ремонте через спускники, устанавливаемый в колодце.

Водопроводный колодец выполняются из сборного железобетона по действующим типовым проектам.

Противопожарный водопровод

Пожаротушение установки низкотемпературного газофракционирования и парка хранения ПБТ предусмотрено от существующей системы пожаротушения предприятия, которая обеспечивает необходимый расход и напор воды при пожаре.

Существующая система пожаротушения включает в себя:

- Насосную пожаротушения;
- резервуары запаса воды на пожаротушение;
- кольцевые подземные сети противопожарного водопровода с диаметром основного кольца 300 мм;
- пожарные гидранты в количестве 16 шт.;
- Лафетные стволы – в количестве 4 шт.

В существующей насосной пожаротушения установлены пожарные насосы - поз. НР-1 и поз. НР-2, производительностью 310 м³/час, напором 0,7 МПа, мощность 110 кВт каждый и насосы поддержания давления - поз. С-1 и поз. С-2, производительностью 50 м³/час, напором 0,5 МПа, мощностью 15,0 кВт каждый.

Запас воды пожаротушения находится в двух резервуарах запаса воды – РВС -1000 поз. V-2603 и поз. V-2603 объемом 1000м³ каждый.

Давление в сети противопожарного водопровода составляет без пожара – 0,4 МПа, при пожаре не менее 0,6 МПа.

В соответствии с "Методическими рекомендациями по тушению пожаров на открытых технологических установках по переработке углеводородных газов, нефти и нефтепродуктов", г. Астана 2010 г. и ВНТП 3-85 п.6.54, расход воды из противопожарного водопровода должен обеспечивать тушение и защиту оборудования, как стационарными установками, так и передвижной пожарной техникой.

Расчетный расход воды на пожаротушение Установки низкотемпературного газофракционирования из кольцевой сети противопожарного водопровода составляет 76,44 л/с (275,19 м³/ч) из них:

- на стационарную установку водяного орошения колонн - 26,44 (95,19 м³/ч);
- для передвижной пожарной техники (ВУПП-88, п. 8.23.) - 50,00 л/с (180,00 м³/ч).

Время тушения пожара принято стационарными системами – 3 часа и передвижной пожарной техникой - 6 часов.

Необходимый противопожарный запас воды для Установки низкотемпературного газофракционирования (тит. 90) составит:

$$95,19 \text{ м}^3/\text{час} \times 3 \text{ ч.} + 180 \text{ м}^3/\text{час} \times 6 \text{ ч.} = 285,57 + 1080,00 = 1365,57 \text{ м}^3.$$

В соответствии с МНС 4.03-01-2003 п. 9.4.15, расход воды из противопожарного водопровода должен обеспечивать тушение и защиту оборудования, как стационарными установками, так и передвижной пожарной техникой.

Расчетный расход воды на пожаротушение Парка ПБТ составляет - 79,40 л/с (285,82 м³/ч) из них:

- стационарная установка водяного орошения резервуаров - 29,40 л/с (105,84 м³/ч);
- передвижная пожарная техника - 50 л/с (180 м³/ч).

Время тушения пожара принято стационарными системами – 3 часа и передвижной пожарной техникой - 6 часов.

Общий проектный противопожарный запас воды для пожаротушения Парка хранения ПБТ составит:

$$105,84 \text{ м}^3/\text{час} \times 3 \text{ ч.} + 180 \text{ м}^3/\text{час} \times 6 \text{ ч.} = 317,52 + 1080 = 1397,52 \text{ м}^3$$

Существующая система пожаротушения предприятия обеспечивает необходимый расход и напор воды при пожаре.

Наружное пожаротушение Установки низкотемпературного газофракционирования осуществляется от существующих пожарных гидрантов ПГ-2 и ПГ-3.

Для наружного пожаротушения парка ПБТ предусмотрена прокладка дополнительного кольца противопожарного водопровода диаметром 300 мм с установленными пожарными гидрантами.

Пожарные гидранты установлены в колодцах вдоль автомобильных дорог на расстоянии не более 100 м друг от друга и не более 2,5 м от края проезжей части, но не менее 5 м от стен зданий, согласно Технический Регламент "Общие требования к пожарной безопасности", п.84.

В соответствии с требованиями СТ РК ГОСТ Р12.4.026-2002 "Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная", у места размещения пожарного гидранта должен быть установлен световой или флуоресцентный указатель с нанесенным буквенным индексом "ПГ", цифровыми значениями расстояния в метрах от указателя до гидранта и внутреннего диаметра.

Расход воды на один пожарный гидрант составляет 15 л/с.

Для охлаждения при пожаре аппаратуры, трубопроводов, технологического оборудования и строительных конструкций Установки низкотемпературного газофракционирования предусмотрены лафетные стволы.

Количество и расположение лафетных стволов для защиты оборудования определяется графически, исходя из условия орошения защищаемого оборудования одной компактной струей.

Защита установки низкотемпературного газофракционирования предусмотрена от существующего лафетного ствола ЛС-2 и вновь проектируемого лафетного ствола ЛС-5.

Лафетные стволы для защиты оборудования расположены на расстоянии не менее 15 метров от защищаемого оборудования. Лафетные стволы имеют дальность досягаемости минимум 35 м. Также их конструкция позволяет вращение по горизонтальной оси на 360 градусов и движение по вертикали 90 градусов.

Лафетные стволы устанавливаются со стационарным (постоянным) подключением к сети противопожарного водопровода.

Расход воды на один лафетный ствол составляет 20 л/с.

Защита проектируемого оборудования (колонных аппаратов Т-9001 и Т-9002) от перегрева при пожаре принято автоматическими системами водяного пожаротушения (ВНТП-03-85 п. 6.45)

В соответствии с п. 8.26 ВУПП-88 защита во время пожара колонных аппаратов на наружных взрывопожароопасных установках высотой более 30 м, которые не могут быть защищены с двух противоположных сторон пожарными лафетными стволами, осуществляется стационарными автоматическими установками орошения на всю высоту.

Расходы воды на автоматические системы пожаротушения для аппаратов колонного типа приняты с учетом интенсивности орошения:

- на высоте до 10 м - 0,1 л/с·м²;
- на высоте более 10 м – 0,2 л/с·м².

Стационарная установка водяного орошения включает в себя:

- водонапорный коллектор, соединяющий водопитатель с запорно-пусковыми устройствами;
- запорно-пусковые устройства;
- питательные трубопроводы, идущие от запорно-пусковых устройств до верхних отметок орошаемых аппаратов;
- кольца орошения;
- дренчерные оросители.

Кольцевые трубопроводы стационарных установок водяного орошения размещаются под площадками обслуживания колонных аппаратов, верхнее кольцо располагается над колонной. Расстояние от оросительного кольца до защищаемой поверхности в пределах до 0,8 м. Кольца оросительных систем монтируются с уклоном не менее 0,005 в сторону от лестницы.

Для сокращения времени подачи огнегасительных веществ от передвижной пожарной техники, согласно ВУПП-88 п. 8.15, вдоль маршевых лестниц этажерки и аппаратов колонного типа установки низкотемпературного газофракционирования предусмотрен стояк-сухотруб Ду80 мм.

На каждом этаже на сухотрубе устанавливается запорная и соединительная арматура, рассчитанная на работу рукавов диаметром 80 мм. На стояке - сухотрубе предусматривается спускной кран для опорожнения его от воды.

Защита горизонтальных подземных резервуаров парка ПБТ осуществляется стационарными автоматическими установками орошения согласно СН РК 2.02-02-2023, таблица 5, п.6.10.

Расход воды на стационарную автоматическую систему пожаротушения принят с учетом интенсивности орошения и составляет для мест резервуаров без арматуры – 0,1 л/с·м², а в местах расположения арматуры – 0,5 л/с·м².

Орошаются выступающие над землей поверхности резервуаров (люки и места расположения арматуры).

Автоматическая установка системы водяного пожаротушения состоит из:

- Узла управления (электроприводной задвижки);
- Питательных трубопроводов-сухотрубов, идущих от узла управления к орошаемым резервуарам;
- Оросительных трубопроводов, располагаемых над люками и арматурой резервуаров;
- Дренчерных оросителей типа ДВН-10.

Управление установкой предусмотрено автоматическое от пожарных извещателей и ручное. Ручной пуск должен осуществляться как с места возможного пожара, так и дистанционно из помещения операторной и размещаться на расстоянии не менее 10 м от обвалования.

Прокладка новых участков наружного противопожарного водопровода от существующего кольцевого противопожарного водопровода предусматривается подземно из стальных труб диаметром 108x4 мм, 159x6 мм и 325x6 мм по ГОСТ 10704-91 с весьма усиленной антикоррозионной изоляцией для защиты от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод.

Трубы укладываются на выровненное естественное основание с песчаной подготовкой.

Глубина заложения труб, считая до низа, принята на 0,5 м больше расчетной глубины проникания в грунт нулевой температуры, в соответствии с требованиями СНиП РК 4.01-02-2009, п.11.41.

Наружные трубопроводы прокладываются с уклонами, обеспечивающими их опорожнение, но не менее 0,001 (СНиП РК 4.01-02-2009, п. 11.13).

Водопроводные колодцы приняты из железобетонных элементов с использованием решений типового проекта 901-09-11.84.

Люки колодцев окрашиваются в красный цвет, в соответствии с требованиями Технического Регламента "Требования к сигнальным цветам, разметкам и знакам безопасности на производственных объектах".

На подключении к кольцевой сети в колодцах предусмотрена установка отключающей арматуры. Уклон трубопроводов принимается к колодцам, для возможности опорожнения сети при ремонте через спускники, устанавливаемые в колодцах.

На зимний период, участки трубопроводов от задвижек, установленных в колодцах до лафетного ствола и до стояков оросительных систем должны освобождаться от воды при помощи дренажных вентилях. Дренаж воды предусматривается в прямки колодцев с последующей откачкой воды из прямков передвижными средствами.

9.3 Канализация

От проектируемых объектов в производственно-дождевую канализацию отводятся:

- дождевые и талые воды с перекрытий этажерки и отбортованных площадок наружной аппаратуры установки низкотемпературного газофракционирования;
- дождевые и талые воды с площадки парка ПБТ;
- сточные воды от фонтанчика для промывки глаз у емкости метанола;
- стоки после пожаротушения.

Сеть производственно-дождевой канализации согласно нормативным требованиям РК выполняется закрытой.

Стоки поступают в систему производственно-дождевой канализации в самотёчном режиме.

Дождевые стоки с перекрытий этажерки отводятся через водосточные воронки по сливным стоякам диаметром 100 мм в сеть производственно-дождевой канализации.

Атмосферные осадки с наружных площадок, огражденных бортиками, отводятся через прямки в наружную сеть производственно-дождевой канализации.

Выпуск дождевых стоков с отбортованной площадки метанола, предусматривается через отключающую арматуру (хлопушку) на случай аварийного пролива продукта. Отключающая арматура устанавливается в прямке и находится в закрытом положении. Аварийные проливы метанола удаляют песком или опилками. Выпуск атмосферных вод с отбортованной площадки метанола производится под наблюдением производственного персонала.

Для сбора и отвода дождевых вод с территории парка ПБТ установлены дождеприемники колодцы с отводом поверхностных стоков в проектируемый коллектор производственно-дождевой канализации.

Дождеприемники выполняются по типовому проекту 902-09-46.88.

Дренаж воды от опорожнения стационарных систем водяного орошения и лафетных стволов осуществляется в прямки колодцев. Откуда откачиваются специализированным автотранспортом или переносными погружными насосами в ближайшие колодцы производственно-дождевой канализации.

Пропускная способность проектируемых участков сетей производственно-дождевой канализации рассчитана на прием производственных сточных вод и максимальный расчетный приток дождевых и талых вод 20 минутного расхода с территории площадки, а также дополнительно на пропуск 50% противопожарного расхода воды (ВУПП-88, п.7.3).

Расчет количества производственно-дождевых стоков с территории проектируемых объектов выполнен согласно требований СН РК 4.01-03-2011.

Среднегодовой объем поверхностных сточных вод W_r , образующихся на территориях и площадках предприятий в период выпадения дождей, таяния снега и мойки дорожных покрытий, определяется по формуле (5.1) СН РК 4.01-03-2011:

$$W_r = W_d + W_t, \text{ м}^3.$$

Где: W_d , W_t - среднегодовой объем дождевых, талых и поливочных вод.

Среднегодовой объем дождевых (W_d), талых (W_t) и поливочных вод (W_m), в м^3 , определяется по формулам (5.2), (5.3) и (5.4) СН РК 4.01-03-2011:

$$W_d = 10 \times h_d \times \Psi_d \times F, \text{ м}^3/\text{год};$$

$$W_t = 10 \times h_t \times \Psi_t \times F, \text{ м}^3/\text{год}.$$

Где: F - расчетная площадь стока, в га;

$h_d = 174$ мм - слой осадков за теплый период года апрель-октябрь, согласно СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология» таблица А2, колонка 9).

$h_t = 170$ мм - слой осадков за холодный период года ноябрь-март, согласно СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология» таблица А1, колонка 10).

Ψ_d и Ψ_t - общий коэффициент стока дождевых и талых вод определяется как средневзвешенная величина согласно указаниям п.п. 5.2.4. СН РК 4.01-03-2011 таблица 5.3.

При определении среднегодового объема дождевых вод W_d , стекающих с территорий промышленных предприятий и производств, значение общего коэффициента стока Ψ_d находится как средневзвешенная величина для всей площади стока с учетом средних значений коэффициентов стока для разного вида поверхностей, которые следует принимать:

- для водонепроницаемых покрытий 0,6-0,8;
- для грунтовых поверхностей - 0,1;

Объем дождевого стока от расчетного дождя $W_{оч}$, м³, отводимого на очистные сооружения с территорий и площадок предприятий, определяется по формуле (5.5) СН РК 4.01-03-2011:

$$W_{оч} = 10 \times h_a \times \Psi_{mid} \times F, \text{ м}^3$$

Где: F – расчетная площадь стока, га;

$h_a = 10$ мм - максимальный слой осадков за дождь, сток от которого подвергается очистке в полном объеме, согласно п.5.3.4 СН РК 4.01-03-2011;

Ψ_{mid} - средний коэффициент стока для расчетного дождя согласно указанию, п. 5.3.1. СН РК 4.01-03-2011 таблица 5.10.

Расчет среднегодового объема дождевых стоков с территорий проектируемых объектов приведен в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Расчет среднегодового объема дождевых стоков с территорий проектируемых объектов

Времена года	Слой осадков, мм	Общая площадь стока, га;	Общий коэффициент стока	Объем производственно-дождевых стоков, м3/год	Среднегодовой объем производственно-дождевых стоков, м3/год	Объем дождевого стока от расчетного дождя м3
Установка низкотемпературного газодифракционирования.						
Теплый период года	174	0,02	0,6	20,88	41,28	1,9
Холодный период года	170	0,02	0,6	20,4		
Парк ПБТ						
Теплый период года	174	0,23	0,404	161,68	319,64	14,21
Холодный период года	170	0,23	0,404	157,96		

Проектируемые участки сети производственно-дождевой канализации проложены подземно из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91* диаметром 159х6 мм и 219х6 мм с весьма усиленной антикоррозионной изоляцией для защиты от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод.

Нормативная глубина промерзания грунта составляет – 1,29 м. Согласно п.7.2.4 СН РК 4.01-03-2011 наименьшая глубина заложения труб канализации предусматривается на 0,3 м меньше нормативной глубины промерзания грунта.

Выпуски с отбортованных площадок технологической установки выполняются из стальных электросварных труб диаметрами 108х4 мм и 159х6 мм по ГОСТ 10704-91* до колодца с гидрозатвором с весьма усиленной антикоррозионной изоляцией.

Для исключения возможности распространения огня по сети производственно-дождевой канализации на всех выпусках от отбортованных площадок установки в колодцах устанавливаются гидравлические затворы с высотой столба жидкости не менее 0,25 м (ВНТП 3-85 п.3.41, ВУПП-88, п.7.4).

Для пропуска труб через стены колодцев с гидрозатвором применяются сальники.

Расстояния между смотровыми колодцами предусматриваются в зависимости от диаметра коллектора в соответствии с п. 7.4.1 СН РК 4.01-03-2011.

Проектируемые канализационные колодцы выполняются из сборных железобетонных элементов по типовому проекту 901-09-22.84.

Колодцы производственно-дождевой канализации должны постоянно содержаться закрытыми, а крышки – засыпанными слоем песка не менее 10 см в стальном кольце.

Наружные самотечные сети производственно-дождевой канализации по территории проектируемых объектов выполняются из стальных электросварных труб диаметрами 108х4, 159х6 и 219х6мм по ГОСТ 10704-91* с весьма усиленной антикоррозионной изоляцией для защиты от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод. Трубы укладываются на выровненное естественное основание с песчаной подготовкой.

Ввиду расположения проектируемого Парка ПБТ ниже основной площадки предприятия собрать и подключить самотеком дождевые стоки к существующему коллектору не представляется возможным.

Поэтому предусматривается установка канализационной насосной станции (КНС-1) для подкачки стоков в основной магистральный коллектор от территории парка ПБТ.

Канализационная насосная станция (КНС-1) полной комплектной поставки и принимаются второй категории надёжности действия. В КНС предусматривается размещение двух насосов (1 рабочий, 1 резервный). Производительность КНС-2 л/с, напор – 12,0 м.

Работа насосной станции предусмотрена в автоматическом режиме без постоянного обслуживающего персонала.

Работа насосов автоматизирована от уровней сточных вод в приемном резервуаре:

- мин. уровень – автоматическое отключение насоса;
- рабочий уровень - автоматическое включение насоса;
- мах. уровень –подача звукового и светового сигналов в диспетчерский пункт.

Предусмотрено автоматическое переключение рабочего и резервного насосов, а также автоматическое отключение насосов при аварийном уровне. Звуковой и световой сигналы о работе насосов поступают в диспетчерский пункт.

Напорная сеть производственно-дождевой канализации прокладывается подземно из стальных электросварных труб диаметрами 57х3,5 мм по ГОСТ 10704-91*, с уклоном не менее 0,001 (СНиП РК 4.01-02-2009, п. 11.13).

Глубина заложения напорных трубопроводов, считая до низа, принята 0,5 м больше расчетной глубины проникания в грунт нулевой температуры согласно п. 11.41, СНиП РК 4.01-02-2009. Трубы укладываются на выровненное естественное основание с песчаной подготовкой.

Подключение напорного трубопровода к самотечной сети предусмотрено через колодец-гаситель напора.

10 РЕШЕНИЯ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ И АСУ ТП

Проектируемые объекты в составе проекта "Установка комплексной подготовки газа на месторождении Амангельды" оснащаются автоматизированной системой контроля, управления технологическим процессом (АСУ ТП) и противоаварийной защиты (ПАЗ).

Установка имеет в своем составе технологические блоки I категории взрывоопасности, что требует применения в системе управления микропроцессорной техники, максимально снижающей возможность ошибочных действий производственного персонала при ведении процесса, пуске и остановке производства.

Система управления АСУ ТП на базе средств вычислительной техники Allen Bradley должна обеспечивать:

- постоянный контроль параметров технологического процесса и управление режимом для поддержания их регламентированных значений;
- постоянный контроль работы электродвигателей насосного и компрессорного оборудования, их дистанционный останов;
- регистрацию срабатывания и контроль работоспособного состояния средств ПАЗ;
- постоянный контроль состояния воздушной среды в пределах объекта;
- постоянный анализ изменения параметров в сторону критических значений и прогнозирование возможной аварии;
- действие средств управления и ПАЗ, прекращающих развитие опасной ситуации;
- действие средств локализации аварийной ситуации, выбор и реализацию оптимальных управляющих воздействий;
- проведение операций безаварийного пуска, остановки и переключения технологического объектов;
- безударная остановка технологических блоков и установок в случае возникновения аварийной ситуации и безударный переход на резервное оборудование АСУ ТП;
- выдачу информации о состоянии безопасности на объекте в вышестоящую систему управления.

Предусматривается вибромониторинг вращающихся частей насосного оборудования и аппаратов воздушного охлаждения.

Критические сигналы тревоги, уровни вибрации и температуры подшипников передаются в РСУ для отображения на дисплее оператора. Диагностическая информация передается в систему диагностики и прогнозирования технического обслуживания.

Для обнаружения опасной ситуации на территории УКПГ (разгерметизации технологического оборудования) выполняется непрерывный автоматический контроль взрывоопасного состояния воздуха рабочей зоны наружной установки по концентрации взрывоопасных паров углеводородов.

При наличии загазованности предусматривается автоматическое включение предупредительной сигнализации (20% НКПР), а при дальнейшем повышении загазованности (50% НКПР) – аварийной сигнализации на АРМ (автоматизированное рабочее место) оператора и включение автоматических блокировок.

Система АСУ ТП содержит необходимые устройства (КТС) для выполнения функций измерения, сигнализации, управления и блокировки, и обеспечивает надежную работу датчиков, приборов, исполнительных механизмов и программно-технических средств в межремонтный период, при условии неукоснительного выполнения требований к эксплуатации данного оборудования, включая требования к техническому обслуживанию.

Для обеспечения взрывобезопасности технологического процесса в составе АСУ предусматривается система ПАЗ. Система ПАЗ должна быть независимой от системы управления процессом (PCY).

Система ПАЗ оснащена деблокирующими ключам, предусмотренными только для обеспечения пуска/останова установки. Количество таких ключей минимально, в PCY выполняется автоматическая регистрация отключений параметров защиты и их продолжительности.

Система ПАЗ обеспечивает автоматический перевод технологического процесса в безопасное состояние (закрытие отсечных клапанов, останов и запрет пуска насосов и компрессоров).

Возврат технологического объекта в рабочее состояние после срабатывания защитной блокировки выполняется обслуживающим персоналом по инструкции.

АСУ ТП УКПГ представляет собой многофункциональную информационно – управляющую систему, работающую в режиме реального времени.

Структура системы АСУ ТП относится к магистрально-модульному типу с сетевой организацией обмена информацией между её элементами. Данная структура является масштабируемой, что позволяет при необходимости проводить расширение и дальнейшую адаптацию данной системы к требованиям изменившегося производственного процесса.

Система АСУ ТП состоит из следующих подсистем:

- Распределенной системы управления (PCY)
- Системы противоаварийных защит (ПАЗ) включающей в себя также систему пожарогазообнаружения (ПГБ)

Система PCY принимает и обрабатывает сигналы от локальных контроллеров, поставляемых комплектно с оборудованием.

АСУ ТП установки комплексной подготовки газа является многоуровневой системой и состоит из трех уровней.

- Нижний уровень (полевой КИП)
- Средний уровень (контроллеры и модули сбора данных)
- Верхний уровень (АРМ оператора и управление)

Каждый из уровней включает в себя:

1) Нижний уровень:

а) первичные измерительные преобразователи, датчики, отсечная арматура с пневмоприводами;

б) оборудование аналитического контроля (промышленные анализаторы), газосигнализаторы НКПР и ПДК, а так же устройства звуковой и световой сигнализации, устанавливаемые на территории объекта;

в) локальные подсистемы автоматического контроля, управления и защиты оборудования комплектной поставки, состоящие из:

- первичных измерительных датчиков, исполнительных механизмов (отсечных и регулирующих клапанов с пневмоприводами) во взрывозащищенном исполнении, полностью смонтированных на раме поставляемого оборудования и подключаемых к комплектным локальным шкафам управления оборудованием;
- локальных (местных) шкафов контроллеров управления с модулями входных/выходных сигналов и шкафов мониторинга, выполненных во взрывозащищенном исполнении.

2) Оборудование среднего уровня:

а) шкафы ввода/вывода полевых сигналов КИПиА и шкафы контроллеров систем РСУ и ПАЗ установлены в помещении контроллерной здания ЦПУ (титул 34) и в помещении контроллерной здания операторной парков и налива СПБТ и ГК (титул 13) вне взрывоопасной зоны;

б) блоки питания установлены в помещении UPS здания ЦПУ (титул 34) и помещении UPS операторной парков и налива СПБТ и ГК (титул 13);

3) Оборудование верхнего уровня:

а) АРМы операторов расположены в операторной ЦПУ (титул 34) и в операторной парков и налива СПБТ и ГК (титул 13);

б) программное обеспечение для АСУ ТП;

в) сервер (сбор, архивирование и хранение данных).

Передача данных на верхний уровень осуществляется по стандартному протоколу сети Ethernet по волоконно-оптической линии связи.

Режим функционирования АСУ ТП круглосуточный, непрерывный, с остановкой только на время капитального ремонта объекта, с выдачей информации и управляющих воздействий в реальном масштабе времени.

АСУ ТП выполняет возложенные на нее технологические функции в полном объеме при работе установки в режиме максимальной производительности.

Операции по пуску и плановому останову установки должны выполняться в режиме местного, совмещенного с дистанционным, управления.

Возврат технологического объекта в рабочее состояние после срабатывания защитной блокировки выполняется обслуживающим персоналом по инструкции.

11 РЕШЕНИЯ ПО ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

На УКПГ Амангельды функционирует спутниковая, внутренняя связь, сотовая связь, транкинговая связь, IP-телефония и интернет. Также предусмотрена система пожарной сигнализации «Орион ПРО» системы Болид.

Наличие необходимого оборудования:

- система (SCADA) и станции управления с программным обеспечением;
- системы оповещения и связи;
- пульт охранно-пожарной сигнализации.

Локальная система оповещения обеспечивает доведение сигналов оповещения и информации до:

- производственного персонала предприятия;
- физических лиц, находящихся на территории объекта;
- аварийно-спасательных служб и формирований, обслуживающих предприятие;
- руководителей и дежурно-диспетчерских служб юридических лиц, расположенных в расчетной зоне распространения чрезвычайной ситуации.

Сигнал оповещения **"Внимание всем!"** - единый сигнал оповещения, передаваемый **посредством электросирен или других сигнальных средств** для привлечения внимания при угрозе возникновения или возникновении чрезвычайных ситуаций, который на предприятии производится прерывистыми гудками.

Учитывая шумность технологических процессов на проектируемом объекте, предусматривается установка электросирен по периметру объекта с охватом прилегающей территории.

Проектируемые объекты являются взрывопожароопасными объектами, что требует принятия особо ответственных технических решений по обеспечению безопасности производства, по созданию структуры сетей связи и сигнализации, по выбору оборудования и монтажу.

Для эффективного управления и обеспечения безопасных условий труда на проектируемых объектах предусматриваются следующие системы:

- система автоматической пожарной сигнализации (ПС);
- система оповещения людей при пожаре (СО);
- система громкоговорящей связи, радиофикации и оповещения (ГГС);
- система производственной технологической радиосвязи (ПТР).

Проектом предусмотрено использование существующих систем связи.

Титул	Наименование	ПС	АПТ	СО	ГГС	ЛВС	ТС	ПТР	СКУД	ОС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
90	Установка низкотемпературного газифракционирования	+	-	+	+	-	-	+	-	-
91	Парк хранения ПБТ	+	-	+	+	-	-	+	-	-

На проектируемых объектах предусматривается система пожарной сигнализации:

- Автоматическая пожарная сигнализация (установка ручных пожарных извещателей во взрывозащищенном исполнении в насосной ПБТ и на установке низкотемпературного газофракционирования, а также ручных и дымовых пожарных извещателей в Блок-модуле РУ-0,4 кВ (91/4) и КТП (90/2) с выводом сигнала о пожаре в существующую систему пожарной сигнализации «Орион ПРО» система Болид УКПГ. Оборудование пожарной сигнализации Блок-модуля РУ-0,4 кВ (91/4) и КТП (90/2) поставляется комплектно.
- Подключение проектируемого оборудования ПС от Блок-модуля РУ-0,4 кВ (91/4) и КТП (90/2) предусматривается кабелем КУИН нг-FRLS 2x2x1,5 мм к существующему оборудованию пожарной сигнализации по интерфейсу RS-485.
- Подключение ручных пожарных извещателей во взрывозащищенном исполнении в насосной ПБТ и на установке низкотемпературного газофракционирования предусматривается кабелем КУИН нг-FRLS 1x2x0,78 мм к существующему оборудованию (С2000-КДЛ) пожарной сигнализации по адресному шлейфу ДПЛС с помощью блока БРИЗ-Т.
- Установка громкоговорителей во взрывозащищенном исполнении звукового оповещения в насосной ПБТ и на установке низкотемпературного газофракционирования с подключением к существующей коробке линии сети оповещения предприятия. Подключение громкоговорителей предусматривается кабелем КПСВЭВКнг(А)-LS 2x2x1,5.

Прокладка кабеля предусматривается в лотках по эстакаде, в металлорукаве по конструкциям и в защитной трубе в траншее.

12. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ УСЛОВИЯ И ОХРАНУ ТРУДА РАБОТАЮЩИХ, САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ОСНОВНЫЕ РЕШЕНИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА

12.1 Общие сведения, характеризующие условия труда работающих. Показатели пожаровзрывоопасности и токсичности веществ

Установка комплексной подготовки газа относится к взрывопожароопасному производству, так как в ней обращаются взрывоопасный углеводородный газ, легковоспламеняющиеся и горючие жидкости.

Технологический процесс относится к вредному для здоровья обслуживающего персонала, так как в нем обращаются вещества 2, 3, 4 класса опасности.

В силу технологических особенностей - наличие взрывопожароопасных, токсичных веществ, установка относится к производству с вредными условиями труда.

Опасность при эксплуатации объектов УКПГ обусловлена следующими производственными факторами:

- наличием горючих углеводородных газов, пожароопасных и взрывоопасных веществ;
- наличием токсичных газов и веществ;
- проведение технологических процессов при повышенных давлениях, повышенных и пониженных температурах;
- возможностью получения термических ожогов водяным паром, конденсатом и горячими продуктами;
- наличием электрооборудования, работающего под высоким напряжением;
- возможным повреждением изоляции электроустановок и электрических сетей, что может привести к поражению электрическим током;
- опасностью пропуска азота в помещениях насосных через неплотности арматуры на вводах азота для продувки оборудования;
- повышенный уровень статического электричества вследствие перемещения по трубопроводам углеводородов, обладающих способностью накапливать заряды статического электричества;
- движущиеся части производственного оборудования, машин и механизмов;
- повышенная температура поверхностей оборудования;
- повышенная и пониженная температура воздуха рабочей зоны;
- повышенный уровень шума на производственной площадке;
- возможностью падения с высоты при обслуживании колонн и емкостей при несоблюдении правил промышленной безопасности.

Все технические решения направлены на обеспечение безаварийных условий работы проектируемых объектов в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

Характеристики взрывопожароопасных свойств веществ, которые обращаются в аппаратах, оборудовании и трубопроводах на проектируемых объектах, приведены в таблице 12.1.

Таблица 12.1 - Взрывопожароопасные свойства веществ

Наименование сырья, полупродуктов, готовой продукции, реагентов, катализаторов, отходов	Класс опасности (ГОСТ 12.1.007-76)	Группа горючести (ГОСТ 12.1.044-89)	Плотность паров (газов) по воздуху	Плотность твердых и жидких веществ, кг/м ³	Температура, °С		Концентрационные пределы распространения пламени, % об.		Возможно ли воспламенение или взрыв при воздействии на него	
					вспышки	самовоспламенения	нижний	верхний	воды	кислорода
Попутный нефтяной газ	4	ГГ	0,66	Не применимо	-	535 (по метану)	5,28 (по метану)	14,1 (по метану)	нет	нет
Газ углеводородный сжиженный топливный (марки ПБТ)	4	ЛВЖ	Не применимо	483,0	минус 96 (по пропану)	470 (по пропану)	2,3 (по пропану)	9,5 (по пропану)	нет	нет
Конденсат газовый стабильный	4	ЛВЖ	Не применимо	656,6	минус 44 (по пентану)	286 (по пентану)	1,47 (по пентану)	7,7 (по пентану)	нет	нет
Топливный газ (природный газ из газопровода)	4	ГГ	0,66	Не применимо	-	535 (по метану)	5,28 (по метану)	14,1 (по метану)	нет	нет
Пропан сжиженный (хладагент R-290)	4	ЛВЖ	Не применимо	552,3	минус 96	470	2,3	9,4	нет	нет
Метанол	3	ЛВЖ	Не применимо	791,2	6	440	6,98	33,5	нет	нет
Некондиционные продукты	4	ЛВЖ	Не применимо	580	минус 96 (по пропану)	470 (по пропану)	2,3 (по пропану)	9,5 (по пропану)	нет	нет
Азот	-	НГ	0,966	Не применимо	-	-	-	-	нет	нет
Теплоноситель Терминол-59	4	ГЖ	Не применимо	850 - 855	200	404	Не применимо	Не применимо	нет	нет

* - по Приложению 2 к Гигиеническим нормативам "Санитарно-эпидемиологические требования к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах", утверждены приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года №168;

** - данные по классам опасности и ПДК катализаторов будут уточнены после получения паспортов катализаторов от заводов изготовителей.

Исходя из свойств и количества обращающихся на объектах УКПГ взрыво-пожароопасных веществ определены категории наружных сооружений и установок по взрывопожарной и пожарной опасности и степень огнестойкости сооружений.

Категории проектируемых объектов установки комплексной подготовки газа по взрывопожарной и пожарной опасности и степени огнестойкости сооружений приведены в таблице 12.2.

Таблица 13.2 -Категории зданий, сооружений, помещений и наружных установок, классификация пожароопасных и взрывоопасных зон по признаку взрывопожарной и пожарной опасности

Тит.	Наименование производственных зданий, помещений, наружных установок	Категория взрывопожароопасности сооружений и наружных установок по техническому регламенту "Общие требования к пожарной безопасности"	Класс взрывоопасной и пожароопасной зоны по ПУЭ РК	Категория и группа взрывоопасной смеси по ПУЭ РК	Степень огнестойкости здания по СНиП РК 2.02-05-2009*
90	Установка низкотемпературного газодифракционирования				
	- этажерка и наружная аппаратура	Ан	В-1г	IIА-ТЗ	-
91	Резервуарный парк СПБТ с насосной:				
91/1	Резервуарный парк	Ан	В-1г	IIА-ТЗ	-
91/2	Насосная	Ан	В-1г	IIА-ТЗ	-
91/4	Узел налива СПБТ в автоцистерны	Ан	В-1г	IIА-ТЗ	-
91/3	Автомобильные весы	Ан	В-1г	IIА-ТЗ	-

Все технические решения направлены на обеспечение безаварийных условий работы УКПГ в соответствии с требованиями нормативных документов, действующих на территории Республики Казахстан.

В соответствии с "Методическими рекомендациями для взрывопожароопасных химических, нефтехимических, нефтеперерабатывающих и других производств", согласованными приказом Комитета по государственному контролю за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасностью Республики Казахстан от 1 апреля 2009 года №10, была проведена оценка энергетического уровня и определена категория взрывоопасности проектируемых объектов установки комплексной подготовки газа для определения необходимых мер и средств противоаварийной защиты.

Категория взрывоопасности определялась по расчетным показателям взрывоопасности технологических блоков (относительного энергетического потенциала взрывоопасности и приведенной массе парогазовой среды), исходя из значений физико-химических показателей веществ, обращающихся в данном технологическом блоке (рассматривался наиболее опасный вариант развития аварии блока с выбросом максимального количества взрывоопасного вещества).

Категории блоков определены в соответствии с методикой, приведенной в "Методических рекомендациях для взрывопожароопасных химических, нефтехимических, нефтеперерабатывающих и других производств", согласованы приказом Комитета по государственному контролю за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасностью Республики Казахстан от 1 апреля 2009 года №10.

Результаты расчета категории взрывоопасности технологических блоков представлены в таблице 12.3

Таблица 12.3 – Характеристика взрывоопасности технологических блоков

Номер и наименование блока, перечень оборудования, входящего в блок	Общий энергетический потенциал взрывоопасности блока E, кДж	Приведенная масса горючих паров (газов) m, кг	Относительный энергетический потенциал, Q _v	Категория взрывоопасности блока	Примечание
Установка низкотемпературного газодифракционирования					
<u>Блок № 90-01</u> Т-9001, R-9001, E-9001	1,28 x 10 ⁷	278	14,15	III	тит.90
<u>Блок № 90-02</u> Т9002, R-9002, E-9002A/B, E-9003, V-9001	11,3 x 10 ⁷	2455	29,24	II	тит.90
<u>Блок № 90-03</u> V-9002	0,27 x 10 ⁷	58,88	8,43	III	тит.90
Парк хранения ПБТ					
<u>Блок № 91-01÷91-06*</u> V-9101÷ V-9106	1,12 x 10 ⁷	242,96	13,52	III	тит.91
<u>Блок № 91-07</u> P-9101A/B	1,19 x 10 ⁷	258,58	13,81	II	тит.91
<u>Блок № 91-08</u> Автоцистерна	27,57 x 10 ⁷	5933,1	39,36	I	тит.91

Примечание:

1. Каждый резервуар представляет собой отдельный блок. Резервуары подземные и не являются источником опасности по причине невозможности образования под землей газозвушных смесей. Расчет произведен на количество СУГ, поступающее в окружающую среду в течении 5 мин через 1 штуцер Ду 100 при его разгерметизации.
2. Для расчета аварийной ситуации по разгерметизации автоцистерны принята автоцистерна объемом 22 м³.

12.2 Техника безопасности, противопожарные мероприятия и охрана труда, производственная санитария

Для обеспечения безопасности, снижения вероятности возникновения и тяжести последствий аварийных ситуаций проектом предусмотрен комплекс специальных мероприятий в соответствии с требованиями следующих нормативно-технических документов:

- Закон Республики Казахстан "О гражданской защите" (с изменениями и дополнениями по состоянию на 13.06.2017 г.);
- "Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов по подготовке и переработке газов", утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года №357;
- "Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов в нефтехимической, нефтеперерабатывающей отраслях, нефтебаз и автозаправочных станций", утверждены Приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 30.12.2014г. №342.

Ниже приведен перечень мероприятий, предусмотренных проектом, для обеспечения безаварийной эксплуатации проектируемых объектов установки комплексной подготовки газа:

- для снижения уровня взрывоопасности и минимизации последствий аварийных ситуаций технологическая схема установки комплексно подготовки газа УКПГ разделена на блоки с установкой на межблочных трубопроводах отсекающих быстродействующих (время срабатывания 12 секунд) устройств, в качестве которых использованы отсечные клапаны с автоматическим и дистанционным управлением.
- технологическая схема проектируемых установок оснащена средствами контроля температуры, давления, уровня жидкости и др. параметров, с регистрацией показаний и сигнализацией минимально и максимально допустимых значений технологических параметров;
- управление процессом осуществляется с помощью автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУ ТП) и противоаварийной защиты (ПАЗ) с применением микропроцессорной техники и электронных средств, обеспечивающих автоматическое регулирование процесса и безаварийную остановку производства по специальным программам, определяющим последовательность и время выполнения операций отключения, исключающим возникновение аварийной ситуации при нарушении основных параметров процесса, а также при внеплановом отключении подачи сырья, топлива, электроэнергии или воздуха КИП на установку. Системы АСУ ТП и ПАЗ также снижают или исключают возможность ошибочных действий производственного персонала при пуске, ведении процесса и остановке и другие действия;
- для предотвращения аварийных ситуаций в случае прекращения подачи воздуха КИП принято соответствующее исполнение регулирующих клапанов "НО" или "НЗ", исключающее повышение давления, температуры и понижение уровня в емкостях;
- проведение технологического процесса предусматривается в герметичной аппаратуре. Герметичность аппаратуры должна проверяться перед пуском объектов и регулярно контролироваться обслуживающим персоналом при визуальном осмотре в процессе эксплуатации;
- расчетное давление аппаратов, принято с учетом необходимого превышения его над рабочим давлением;
- на аппаратах, работающих под давлением, предусмотрена установка предохранительных клапанов;
- сброс горючих газов и взрывоопасных паров при продувке рабочей системы в период ремонта, при аварийной ситуации и от предохранительных клапанов производится в закрытую факельную систему для организованного сжигания;
- отбор проб осуществляется через герметизированные пробоотборники или специальные вентили. При отводе проб анализируемого продукта из поточных анализаторов, схемами обвязки анализаторов предусмотрен сброс газовой фазы (углеводородного и кислого газа) в факельный коллектор;
- проектом предусмотрено применение герметичного и надежного в эксплуатации технологического оборудования;

- электродвигатели насосов, аппаратов воздушного охлаждения и другое электрооборудование в зависимости от категории и группы обращающихся взрывоопасных смесей выбраны с соответствующим уровнем взрывозащиты;
- электроснабжение систем ПАЗ и АСУ ТП предусмотрено по I категории надежности электроснабжения;
- на открытой площадке устанавливаются датчики дозврывных концентраций горючих газов и паров;
- на фланцевых соединениях трубопроводов, транспортирующих вещества II класса опасности, устанавливаются защитные кожухи;
- электростатическая искробезопасность обеспечивается созданием условий, предупреждающих возникновение разрядов статического электричества за счет выбора оптимальных скоростей движения продуктов по трубопроводам и исключения подачи продуктов в аппараты падающей струей;
- для защиты от заноса высоких потенциалов по коммуникациям, все трубопроводы на вводе в сооружения присоединяются к заземлителям;
- для защиты обслуживающего персонала от попадания под опасное для жизни напряжение, которое может возникнуть при неисправности изоляции, предусматривается устройства защитного заземления и зануления электроприемников;
- освобождение аппаратуры и трубопроводов при остановках на планово-предупредительный ремонт, осуществляется через системы дренажа в дренажные емкости;

Технологический процесс на проектируемых объектах УКПГ требует соблюдения следующих специальных правил охраны труда и промышленной безопасности:

- все работники, обслуживающие проектируемые объекты, обеспечиваются соответствующими средствами защиты органов дыхания;
- исключен непосредственный контакт работающих с сырьем, вспомогательными материалами, готовой продукцией, оказывающими вредное воздействие на организм человека;
- технологические процессы организованы так, чтобы исключить возможность взрыва в системе при регламентированных значениях параметров. Самопроизвольный термический распад углеводородов, растворителей и неуправляемые химические реакции при соблюдении установленных технологических параметров исключены;
- специальные меры, предотвращающие образование в системе взрывоопасных смесей и исключающие образование застойных зон, такие как продувка инертным газом;
- отбортовка площадок под аппаратами бортиком высотой 15 см в местах возможных розливов вредных веществ;
- механизация всех трудоемких процессов и процессов по загрузке и выгрузке реагентов;
- теплоизоляция от ожогов в зонах обслуживания трубопроводов, аппаратов и оборудования, имеющих температуру наружных поверхностей выше 60°C.

Для обеспечения санитарно-гигиенических требований к организации производственных процессов, для обеспечения комфортных условий работающих и высокой эффективности труда в проекте предусмотрено:

- применения оборудования с уровнем шумовых характеристик и показателей вибрации, не превышающих предельно допустимых норм шума и вибрации на рабочих местах, установленных общими требованиями правил безопасности и государственными санитарными нормами, применение мер по снижению шума, создаваемого насосным и компрессорным оборудованием;
- обеспечение достаточного освещения мест расположения оборудования, арматуры и приборов, требующих обслуживания;
- обеспечение нормативных подходов к местам обслуживания;
- обеспечение рабочего персонала специальной одеждой, специальной обувью, защитными касками (зимой с утепленными подшлемниками) и другими средствами индивидуальной защиты, на взрывопожароопасных объектах обеспечение спецодеждой из термостойких материалов;
- обеспечение обслуживающего персонала всеми необходимыми средствами медицинского, санитарно-бытового обслуживания, необходимыми бытовыми помещениями в зданиях административно-бытового, операторной, химической лаборатории;
- обеспечение водой для питьевых и бытовых нужд, канализацией;
- контроль за состоянием воздушной среды на территории проектируемых объектов.

12.3 Общие сведения об охране окружающей среды. Технические решения по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду

В соответствии с "Экологическим кодексом" Республики Казахстан №212-III от 09.01.2007 г. (с изменениями и дополнениями по состоянию на 11.04.2019 г.) при проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации предприятий, сооружений должны предусматриваться мероприятия по охране природы, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, а также выполняться требования по экологической безопасности проектируемых объектов.

С учетом требований законодательных документов экологические факторы при принятии решения о строительстве новых объектов, реконструкции или техническом перевооружении действующих являются определяющими.

Эти факторы предусматривают жесткие экологические требования к разрабатываемой документации при принятии проектных решений, требуют оценки характера использования природных ресурсов, определения параметров воздействия объекта на компоненты окружающей среды.

Основным видом воздействия проектируемых объектов на состояние окружающей среды в период эксплуатации является загрязнение атмосферного воздуха выбросами вредных веществ в результате:

- поступления продуктов сгорания топливного газа из дымовой трубы подогреватель теплоносителя Н-803А/Н-803В системы теплоносителя;
- поступления загрязняющих веществ, которые выделяются при утечках продуктов через неплотности фланцевых соединений технологического оборудования и трубопроводов.

По характеру поступления загрязняющих веществ в атмосферу источники делятся на:

- организованные: дымовые трубы печей, дыхательные патрубки емкостей, факел углеводородных сбросов, вентвыбросы из производственных помещений;
- неорганизованные (открытые площадки с оборудованием).

В период проведения пусконаладочных и ремонтных операций загрязнение атмосферного воздуха возможно при проведении операций по продувке аппаратов, оборудования и трубопроводов – залповые выбросы.

Кроме того, загрязнение атмосферного воздуха возможно при реализации аварийной ситуации (разгерметизация с выбросом в атмосферу токсичных газов, проливы нефтепродуктов, пожар) – аварийные выбросы.

При проектировании новых объектов предусматривается комплекс мероприятий по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Технические мероприятия включают следующие решения:

- все технологические процессы и операции осуществляются в закрытой, герметичной системе под давлением;
- применение оборудования высокой степени герметичности и надежности;
- для управления процессом предусмотрена система контроля, управления и автоматизации (АСУТП), высокий уровень противоаварийной автоматической защиты (ПАЗ), которые обеспечат безопасную эксплуатацию и минимизируют вероятность возникновения аварийных ситуаций, в т.ч. связанных с выбросами опасных веществ;
- защита технологического оборудования, работающего под давлением, от недопустимого превышения давления должна осуществляться системой предохранительных клапанов со сбросом в закрытые факельные системы;
- для исключения утечек опасных продуктов основные технологические насосы должны быть приняты в герметичном исполнении;
- использовать запорную арматуру с классом герметичности не ниже класса А, что обеспечит минимальную вероятность пропуска вредных веществ в атмосферу;

- дренаж остатков жидких продуктов из аппаратов и насосов перед ремонтом должен осуществляться в специально предназначенные для этого дренажные емкости;
- для своевременного обнаружения источников загазованности необходимо предусмотреть автоматический контроль дозрывных концентраций горючих газов и паров (НКПР) в рабочих зонах, по фронту печей и факельной установки.

Характеристика аварийных и залповых выбросов

Аварийные выбросы – это выбросы, которые могут иметь место при наступлении той или иной аварии. При нормальном ведении процесса аварийные выбросы отсутствуют. Вероятность реализации аварийной ситуации оценивается как 10^{-8} , поэтому аварийные выбросы при расчёте рассеивания загрязняющих веществ не учитываются.

К залповым выбросам относятся выбросы, предусмотренные регламентом технологического процесса. Эти выбросы имеют периодический характер и характеризуются как выбросы при продувках оборудования перед остановками на ремонт.

Перед осуществлением залпового сброса в обязательном порядке предусматривается:

- поочередная остановка технологических блоков;
- перед остановкой на ремонт содержимое оборудования полностью сбрасывается, прекращается прием сырья, парогазовая фаза направляется в закрытую факельную систему, после чего оборудование продувается с выходом паров в атмосферу через свечу.

Выбросы от продувки оборудования представляют собой смесь инертного газа со следами углеводородов. В связи с незначительным содержанием загрязнений эти выбросы не включаются в перечень залповых выбросов.

В связи с тем, что при остановленных установках количество загрязняющих веществ в залповых выбросах не превышает количества загрязняющих веществ от установок в период эксплуатации, в расчетах рассеивания залповые выбросы не учитываются.

Регламентация процесса обращения с отходами должна включать следующие положения:

- планировать объемы образования отходов;
- обеспечить наиболее полное использование отходов на собственном предприятии;
- обеспечить учет сбора и передачи отходов на утилизацию предприятиям, имеющим соответствующие лицензии;
- обеспечить размещение отходов на специализированных полигонах.

Образование, сбор, накопление, хранение и первичная обработка отходов являются неотъемлемой частью технологических процессов, в ходе которых они образуются.

Организационные мероприятия также предусматривают:

- назначение ответственных за производственный контроль в процессе обращения с отходами с разработкой соответствующих должностных инструкций;
- регулярное проведение инструктажей по соблюдению требований законодательства в области обращения с опасными отходами производства и потребления;
- обучение рабочего персонала по сбору, сортировке, обработке и утилизации отходов по специально разработанным программам. Лица, которые допущены к обращению с отходами I-IV класса опасности, обязаны иметь профессиональную подготовку, подтвержденную свидетельствами (сертификатами) на право работы с отходами I-IV класса опасности;
- организация взаимодействия с органами охраны окружающей природной среды и санитарно-эпидемиологического надзора по вопросам безопасного обращения с отходами.

12.4 Твердые и жидкие отходы производства

При эксплуатации проектируемых объектов неизбежно будут образовываться отходы производства и потребления.

Обращение с отходами – вид деятельности, связанный с управлением отходами, включая предупреждение и минимизацию образования отходов, учет и контроль, накопление отходов, а также сбор, переработку, утилизацию, обезвреживание, транспортировку, хранение (складирование) и удаление отходов.

Организация сбора и удаления отходов является функцией каждого подразделения, а в подразделении лица, ответственного за соблюдением порядка сбора и удаления отходов и поддержание в надлежащем эксплуатационном состоянии объектов обработки, хранения и размещения отходов. Процедура сбора и удаления отходов включает уведомления/акты о передаче отходов одной ответственной стороной другой ответственной стороне.

При эксплуатации производственных объектов планируется, что все образующиеся отходы будут передаваться специализированным организациям, которые имеют соответствующие документы на право обращения с отходами, для вывоза, обезвреживания, утилизации и захоронения. Все образующиеся отходы передаются специализированной компании по договору для обезвреживания, утилизации или захоронения.

Основные виды отходов, которые будут образовываться при эксплуатации УКПГ:

- отходы производства. Образуются в процессе производства, при выполнении производственных операций (замена катализаторов, замена отработанных смазочных материалов и т.п.), при эксплуатации оборудования;
- отходы потребления. Образуются при жизнедеятельности обслуживающего персонала.

Проектом не предусмотрено использование ртутных ламп, однако, если у Заказчика возникнет такая необходимость, то отработанные лампы будут транспортироваться и храниться в плотно закрывающихся емкостях заводского изготовления, предотвращающих бой во время транспортировки и хранения.

Перечень твердых и жидких отходов с указанием источников образования, характеристикой отходов и операций по обращению с конкретными видами отходов приведен в таблице 12.4.

Таблица 12.4 - Характеристика твердых и жидких отходов производства для проектируемых объектов

Наименование отходов	Место образования отходов	Физико-химическая характеристика отходов или состав отхода по компонентам	Периодичность образования отходов	Количество отходов, т/год	Место временного хранения отходов	Место размещения отходов
1. Отходы производства						
- отработанное смазочное масло ISO VG46	Центробежный насос,	Плотность 881~875 кг/м ³ Кинематическая вязкость при 40 °С: 46 cSt Точка вспышки: 240 °С	1 -2 раза в год	0,04	Металлические бочки на поддонах на специально отведенном месте сбора отходов	
1.7 Обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел менее 15%, влаги до 12 %)	Работы по текущему ремонту и профилактическому обслуживанию оборудования	Состав, % масс: ткань - 73,0; масло -15,0; влага - 12,0; Твердое вещество	По мере накопления	0,006	Контейнеры, размещенные на специально отведенном месте сбора отходов	
1.11 Текстиль загрязненный (спецодежда)	Работы по текущему ремонту и профилактическому обслуживанию оборудования		По мере накопления	0,042		
2. Отходы потребления						
2.1 Смет с территории установки малоопасный	Уборка территории	Состав, %масс: Древесина – 7,1; Грунт -58,6; Остатки растительности (органические вещества) -10,1; Твердое вещество	1 раз в неделю	~ 1,5		Полигон промышленных и твердых бытовых отходов
2.2 Коммунальные отходы	Жизнедеятельность сотрудников установки	Состав, %масс: бумага, картон - 60; пищевые отходы – 8; металл черный и цветной – 2; стекло – 4; пыль, песок -16; пластмасса – 10; Твердое вещество	1 раз в неделю	0,45	Металлические контейнеры на открытой площадке	Полигон промышленных и твердых бытовых отходов

13. СВЕДЕНИЯ ОБ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ И ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЯХ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И УСТОЙЧИВОМУ ФУНКЦИОНИРОВАНИЮ ОБЪЕКТА, ВКЛЮЧАЯ МЕРЫ ПО ЕГО АНТИТЕРРОРИСТИЧЕСКОЙ ЗАЩИЩЕННОСТИ

13.1 Мероприятия по обеспечению безопасной эксплуатации и устойчивому функционированию объекта

Производственные процессы, реализуемые на установке комплексной подготовки газа, относятся к технологическим процессам повышенной опасности из-за обращающихся в них взрывопожароопасных и токсичных веществ.

Разгерметизация технологических систем, а также нештатные аварийные производственные ситуации, и, как следствие, нарушение технологического процесса, являются определяющими факторами возникновения аварийных ситуаций.

Основной причиной разгерметизации является физический износ элементов оборудования и коммуникаций.

Для обеспечения взрывопожарной безопасности и снижения риска аварий предусмотрены меры, направленные на исключение разгерметизации оборудования и предупреждение аварийных выбросов опасных веществ.

Для защиты от физического износа оборудования, трубопроводов и предупреждения аварийных выбросов опасных веществ на объектах УКПГ предусмотрены следующие мероприятия:

- защита от коррозии;
- защита от вибрации;
- предупреждение нештатных (аварийных) производственных ситуаций;
- организационные мероприятия;
- защита от внешних воздействий природного характера.

Проектом предусмотрена система противоаварийной автоматической защиты. Перечень сигнализаций и блокировок приведен в книге 7.6 тома 7 801953/2023/1-АТХ «Автоматизация»

Защита от коррозии

Для исключения разгерметизации системы из-за коррозии предусмотрен следующий комплекс мероприятий:

- применение конструкционных материалов, соответствующих условиям эксплуатации по коррозионной стойкости и работоспособности в условиях высоких давлений, высоких и низких температур;
- толщина стенок аппаратов и трубопроводов определена с учетом расчетного срока эксплуатации и соответствующей прибавки для компенсации коррозии;

- наружная поверхность аппаратов и трубопроводов имеет защитную покраску от разрушительного воздействия внешней среды.

Защита от коррозии железобетонных строительных конструкций обеспечивается применением бетона на сульфатостойком цементе, а также пропиток и добавок к бетону, улучшающих его водонепроницаемость. Защита металлических конструкций, не требующих огнезащиты, обеспечивается нанесением антикоррозионного покрытия. Огнеупорная краска также обеспечивает защиту металлоконструкций от коррозии.

Защита от вибрации

Для исключения разгерметизации оборудования, трубопроводов и предотвращения аварийных выбросов опасных веществ из-за повышенной вибрации в узлах обвязки насосных и компрессорных агрегатов, а также аппаратов воздушного охлаждения предусмотрена система мониторинга и диагностики оборудования.

Система мониторинга обеспечивает постоянный централизованный контроль состояния агрегатов в рабочем состоянии. Сигналы о вибрационном состоянии агрегата обрабатываются, сохраняются и архивируются, что дает возможность обеспечить диагностику каждого агрегата, включенного в систему мониторинга.

После ремонта проводится обкатка насосного оборудования на холостом ходу с замером уровня вибрации агрегатов.

Предупреждение производственных нештатных ситуаций

Производственные нештатные ситуации приводят к нарушению технологического режима, возникновению пиковых динамических нагрузок на элементы технологических систем, и, как следствие, разгерметизации систем.

Для исключения разгерметизации оборудования, трубопроводов и предупреждения аварийных выбросов опасных веществ из-за выхода технологических параметров за установленные пределы проектируемые объекты оснащены автоматизированной системой управления технологическим процессом и системой противоаварийной защиты (АСУ ТП и ПАЗ) на базе микропроцессорной техники с выводом в операторную всех параметров, характеризующих технологический процесс и работу оборудования.

АСУ ТП и ПАЗ обеспечивает:

- постоянный контроль технологических параметров и управление режимом для поддержания их регламентированных значений;
- сигнализацию при изменении технологических параметров в сторону критических значений;

- действие средств управления и противоаварийной защиты, предотвращающие развитие опасной ситуации (прекращение подачи топлива к горелкам печи, теплоносителя в подогреватели; система защиты насосного и компрессорного оборудования; локализация разгерметизации технологических систем).

Защита оборудования от разгерметизации из-за превышения давления осуществляется системой предохранительных клапанов.

Для предотвращения аварийных ситуаций, связанных с отказом насосно-компрессорного оборудования, предусмотрена система резервирования указанного оборудования. Для исключения остановки оборудования и аварийных ситуаций при кратковременном отсутствии электроэнергии предусмотрена система самозапуска насосного оборудования.

Для предотвращения аварийных ситуаций в случае прекращения подачи воздуха КИП принято соответствующее исполнение регулирующих клапанов "НО" или "НЗ", исключающее повышение давления, температуры, понижение и повышение уровня в емкостях до аварийных значений.

Для предотвращения аварийных ситуаций в случае прекращения подачи сырья, энергоносителей, вывода продуктов на предприятии существуют производственные инструкции по безопасному останову производственного объекта или переводу объекта на другие режимы.

Организационные мероприятия

Во избежание возникновения аварийных ситуаций на проектируемых объектах необходимо организовать:

- качественное техническое (межремонтное) обслуживание аппаратов оборудования, запорной арматуры, трубопроводов;
- качественное проведение деффектации (оценки физического износа) и ремонтных работ (своевременная замена вышедших из строя оборудования, участков трубопроводов, арматуры, качественно проведенный ремонт и т.д.).

А также организовать специализированные службы предприятия, функции которых заключаются:

- в своевременном и качественном проведении технических освидетельствований оборудования и коммуникаций, работающих под давлением;
- в контроле за соблюдением норм технологического режима.

Защита от внешних воздействий природного характера

Территория участка строительства по карте климатического районирования расположена в климатической зоне IVГ.

Особые природно-климатические условия:

- сейсмичность района строительства составляет 6 баллов по шкале MSK-64.

Опасность разгерметизации оборудования из-за внешних воздействий природного или техногенного характера может быть связана:

- с опасными геологическими процессами;
- с сильным понижением температуры окружающего воздуха в зимнее время;
- со снежными и песчаными заносами;
- с бурями и буранами;
- со специально спланированной диверсией.

Для обеспечения нормальной эксплуатации оборудования проектируемых объектов в зимних условиях, исключающей разгерметизацию технологической системы вследствие размораживания трубопроводов и аппаратов, выполнены следующие мероприятия:

- непрерывность потоков в технологической системе;
- исправная теплоизоляция и электрообогрев аппаратов и трубопроводов;
- электрообогрев шкафов КИП;
- защита трубопроводов от возникновения температурной деформации (достигается самокомпенсацией, рациональной прокладкой и установкой опор соответствующей конструкции).

Архитектурно-строительная часть проекта отвечает требованиям действующих в Республике Казахстан норм и правил проектирования, учитывающих необходимость защиты сооружений от опасных геологических процессов в соответствии с инженерно-геологическими, гидрогеологическими и климатическими условиями района строительства.

13.2 Пожаротушение

Анализ пожарной опасности технологической среды и параметров технологических процессов на проектируемых объектах основан на выявлении горючей среды, источников зажигания и путей распространения огня. Он включает в себя изучение технологии производства; оценку пожароопасных свойств веществ, обращающихся в технологическом процессе; выявление возможных причин возгорания горючей среды, источников зажигания и путей распространения пожара; разработку систем предотвращения возникновения пожара и противопожарной защиты, а также организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

В соответствии с "Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов по подготовке и переработке газов", утвержденных Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года №357, установка комплексной подготовки газа УКПГ относится к опасным производственным объектам и является потенциально взрывопожароопасным объектом, так как в технологическом процессе обращаются взрывоопасные углеводородные газы, легковоспламеняющиеся и горючие жидкости.

Исходя из анализа свойств обращающихся в технологическом процессе опасных веществ, установка комплексной подготовки газа отнесена к категории повышенного уровня взрывопожароопасности.

На проектируемых объектах УКПГ защита при пожаре предусматривается стационарными системами:

- противопожарного водоснабжения;
- пожарной сигнализации;
- первичными средствами.

На проектируемых объектах защита при пожаре предусматривается стационарными системами:

- противопожарного водоснабжения;
- пожарной сигнализации;
- первичными средствами.

Система противопожарного водоснабжения включает:

- насосную пожаротушения с резервуарами запаса воды;
- кольцевые сети противопожарного водопровода (существующие и вновь проектируемые);
- пожарные гидранты для наружного пожаротушения;
- лафетные стволы;
- дренчерные системы орошения.

Существующая насосная пожаротушения обеспечивает требуемый напор и необходимый расход воды на противопожарную защиту и пожаротушение существующих и проектируемых объектов из сети противопожарного водопровода.

Пожаротушение установки низкотемпературного газодифракционирования и Парка ПБТ предусмотрено от существующих кольцевых сетей противопожарного водопровода предприятия, которые обеспечивает необходимый расход и напор воды при пожаре.

Наружное пожаротушение Установки низкотемпературного газодифракционирования осуществляется от существующих пожарных гидрантов ПГ-2 и ПГ-3.

Для Парка ПБТ предусмотрено дополнительное кольцо противопожарного водопровода с подключением к существующей сети. На сети противопожарного водоснабжения по периметру внутриквартальных проездов установлены колодцы с пожарными гидрантами на расстоянии до 100 м друг от друга и не более 2,5 м от края проезжей части, но не менее 5 м от стен зданий.

Тепловая защита при пожаре аппаратуры, трубопроводов, технологического оборудования и строительных конструкций установки низкотемпературного газофракционирования предусмотрена от существующего лафетного ствола ЛС-2 и вновь проектируемого лафетного ствола ЛС-5.

Защита проектируемых колонных аппаратов и резервуаров ПБТ от перегрева при пожаре (охлаждение оборудования) предусмотрена автоматическими системами водяного орошения (дренчерными установками орошения).

Запуск системы водяного орошения аппаратов осуществляется по сигналу системы обнаружения пожара.

Проектируемые объекты оснащаются первичными средствами пожаротушения в соответствии с требованиями "Правил пожарной безопасности", утвержденного приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21.02.2022 года №55, приложение 3.

Вид и количество первичных средств пожаротушения, определяются исходя из:

- физико-химических и пожароопасных свойств обращающихся горючих веществ и материалов;
- характера их возможного взаимодействия с огнетушащими веществами;
- площади защищаемых помещений, открытых площадок и установок с наружным технологическим оборудованием.

Для размещения первичных средств пожаротушения на наружных установках предусматриваются пожарные щиты. В зависимости от типа пожарного щита и класса возможного пожара пожарные щиты комплектуются первичными средствами пожаротушения, немеханизированным пожарным инструментом и инвентарем в соответствии с требованием Технического регламента "Общие требования к пожарной безопасности", приложение 14, таблица 4.

Класс пожара для обращающихся на проектируемых объектах горючих материалов:

- пожары твердых горючих веществ и материалов – класс "А";
- пожары горючих жидкостей или плавящихся твердых веществ и материалов – класс "В";
- пожары газов – класс "С";

- пожары горючих веществ и материалов электроустановок, находящихся под напряжением – класс "Е".

Количество, тип и объем огнетушителей определяются в соответствии с требованиями "Правил пожарной безопасности", утвержденного приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21.02.2022 года №55, приложение 3, таблицы 1 и 2, исходя из:

- огнетушащей способности огнетушителя;
- категории защищаемого помещения по взрывопожарной и пожарной опасности;
- площади помещения;
- класса возможного пожара.

Учитывая площади возможных очагов пожара, принимаются ручные и передвижные типы огнетушителей. По области применения предпочтение отдано универсальным огнетушителям.

Размещение огнетушителей осуществляется на видных местах и у эвакуационных выходов из помещения на высоте не более 1,5 м от пола и не должно препятствовать безопасной эвакуации людей из здания при пожаре.

Места размещения огнетушителей должны обозначаться указательными знаками по форме, приведенной в СТ РК ГОСТ Р 12.4.026-2002.

Марка заряда в огнетушителях должна соответствовать классу возможного пожара и климатическим условиям эксплуатации.

Все огнетушители, размещенные на объекте, должны иметь порядковый номер, нанесенный на корпус белой краской и паспорта установленной формы.

13.4 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций и гражданской обороне

Установка комплексной подготовки газа УКПГ относится к взрывопожароопасным производствам, поскольку в технологическом процессе обращаются горючие газы, легковоспламеняющиеся и горючие жидкости. Кроме того, технологический процесс относится к вредным для здоровья обслуживающего персонала, так как в нем обращаются вещества 2, 3 и 4 классов опасности.

Взрывопожарная опасность на проектируемых объектах УКПГ обусловлена высокой горючестью сырья, перерабатываемого на объектах, и получаемых нефтепродуктов, обращающихся в процессе производства, а также наличием потенциальных источников зажигания.

Основным фактором возникновения и развития аварии, приводящей к возникновению пожаров и (или) взрывов, является разгерметизация технологического оборудования или трубопроводов с выходом обращающихся в оборудовании взрывопожароопасных нефтепродуктов из рабочего объема в окружающую среду, где становится возможным образование смеси горючих паров с воздухом.

Также возможны аварии в системах электроснабжения и террористические акты.

Промышленная авария на данных объектах может создать угрозу возникновения чрезвычайной ситуации техногенного характера, в результате которой могут быть нарушены нормальные условия деятельности людей, возникает угроза их жизни и здоровью, наносится ущерб народному хозяйству и окружающей природной среде.

Вероятные аварии, которые могут сопровождаться выбросом из технологического оборудования взрыво- и/или пожароопасных веществ, рассматриваются с точки зрения оценки объемов опасных веществ, которые могут быть вовлечены в аварию, и определения тяжести их последствий.

В случае, если разгерметизация происходит вследствие наличия трещин, небольших отверстий в коммуникациях и оборудовании, образовавшихся в результате прогара, коррозии, механических повреждений или разрушения прокладок, уплотнений и т.п., то истечение взрыво- и/или пожароопасных веществ из системы носит локальный характер.

Возгорание образовавшегося пролива горючей жидкости или парогазового облака влечет за собой дефлаграционное горение и (или) взрыв небольшой силы (хлопок). При этом за счет срабатывания системы ПАЗ, а также низкого уровня воздействия на объекты, сооружения и оборудование, с учетом повышенной устойчивости сооружений, эти явления не оказывают разрушительного воздействия на соседнее оборудование, здания и сооружения. Такие сценарии относятся к аварийным без опасных воздействий.

Если же последствием разгерметизации системы является залповый выброс значительного количества опасного вещества, находящегося в парогазовой (ПГФ) и/или жидкой (ЖФ) фазах, то такая авария является опасной и может развиваться по одному из наиболее вероятных сценариев (пожар пролива, "пожар-вспышка", взрыв облака топливо-воздушной смеси, "огненный шар", горение по типу "огненного шара", факельное горение).

Предотвращение чрезвычайных ситуаций и их последствий должно обеспечиваться за счет реализации мероприятий, направленных на снижение риска возникновения чрезвычайных ситуаций и их локализации.

С целью снижения риска чрезвычайных ситуаций, на основании действующего в Республике Казахстан законодательства необходимо заблаговременно предусматривать:

- планирование мероприятий по предупреждению и снижению опасности возникновения чрезвычайных ситуаций на установке комплексной подготовки газа;
- проведение мероприятий по повышению устойчивости работы технологических систем и обеспечению безопасности персонала;
- разработку рекомендаций по комплексу мероприятий, направленных на предупреждение возникновения чрезвычайных ситуаций в соответствии с изменениями, происходящими во времени, и внедрять рекомендуемый комплекс мероприятий;
- информирование персонала о возможных чрезвычайных ситуациях на УКПГ, оповещение об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций;
- планирование действий при возникновении ЧС;
- обучение работников методам защиты и действиям при чрезвычайных ситуациях в составе невоенизированных формирований;
- обучение приемам оказания первой медицинской помощи;
- обеспечение средствами первой медицинской помощи;
- проведение защитных мероприятий, спасательных, аварийно-восстановительных работ и работ по ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- после ликвидации ЧС мероприятия по оздоровлению окружающей среды, восстановлению деятельности.

Рабочему персоналу, обслуживающему проектируемые объекты УКПГ, необходимо:

- соблюдать меры безопасности в повседневной производственной деятельности;
- не допускать нарушений трудовой и технологической дисциплины;
- знать установленные правила поведения и порядок действий при угрозе возникновения или возникновении ЧС;
- знать сигналы гражданской обороны;
- изучать основные методы защиты, правила пользования коллективными и индивидуальными средствами защиты;
- изучать приемы оказания первой медицинской помощи.

В соответствии с Законом Республики Казахстан "О гражданской защите №188-V ЗРК" от 11.04.2014 г. в мероприятиях по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера предусматривается участие сил гражданской обороны и специализированных аварийно-спасательных служб.

На проектируемых объектах отсутствуют сильнодействующие ядовитые вещества, радиоактивные и другие опасные вещества и материалы, при выделении которых в атмосферу необходимо укрытие персонала в защитные сооружения, в связи с чем проектом предусматривается, что проектируемые объекты не являются объектами, категоризованными по гражданской обороне (ГО).

На существующем объекте предусмотрено пожарное депо на две автомашины.

В целях защиты объектов, снижения ущерба и потерь при угрозе и применении современных средств поражения (Закон Республики Казахстан "О гражданской защите №188-V ЗРК" от 11.04.2014 г.) необходимо заблаговременно предусмотреть:

- разработку плана ГО в мирное и военное время;
- создание и развитие системы управления, оповещения и связи ГО, поддержание их в готовности к работе;
- обучение персонала способам и действиям в случаях применения средств массового поражения;
- необходимые средства для оказания первой медицинской помощи раненым и пораженным;
- мероприятия по восстановлению систем управления, оповещения и связи в случаях нарушения.

Управление системой гражданской обороны проектируемых объектов УКПГ предусматривается осуществлять посредством объектовых формирований ГО в соответствии с Законом Республики Казахстан "О гражданской защите" №188-V ЗРК от 11.04.2014 г.

Работу по предотвращению аварий предусматривается проводить соответствующей технологической службой УКПГ и службой техники безопасности. Подробно принятые технические решения по предупреждению чрезвычайных ситуаций и гражданской обороне рассмотрены в книге 10.2 "Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны и мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций".

13.5 Меры по антитеррористической защите

Объекты установки комплексной подготовки газа относятся к опасным производственным объектам и подлежат защите от проникновения на территорию посторонних лиц, в т. ч. с целью проведения террористических актов и противоправных действий (хищения нефтепродуктов).

Безопасное функционирование проектируемых объектов установки комплексной подготовки газа предусматривается осуществлять силами службы охраны, обеспечивающей охрану в целях своевременного обнаружения, предупреждения и пресечения фактов несанкционированного вмешательства в процесс нормального функционирования объекта, предотвращения угрозы жизни и здоровью обслуживающего персонала и недопущения нанесения экономического и экологического ущерба.

Постоянные рабочие места службы охраны предусматриваются в помещениях контрольно-пропускных пунктов, а также ведется постоянный обход территории. Предоставление услуг службы охраны предусматривается по договору подряда со специализированной организацией.

Служба охраны осуществляет охрану всей контрактной территории Товарищества.

Для предупреждения попыток несанкционированного проникновения физических лиц на территорию УКПГ, организации контроля и управления доступом на объекты предусмотрены следующие инженерные мероприятия и средства охраны объектов:

- для создания физического барьера для нарушителей и определения границ установки по периметру предприятия предусматривается ограждение металлическим сетчатым забором, высотой 2м с колючей проволокой;
- на территории предприятия установлено внутреннее и наружное наблюдение (видеокамеры);
- рабочее освещение для освещения территории в темное время суток;
- КПП для санкционированного регулирования пропуска персонала и транспортных средств на территорию УКПГ оборудованы турникетами.
- на объекте функционирует спутниковая, внутренняя связь, сотовая связь, транкинговая связь, IP-телефония и интернет.
- охранной организацией применяются металлодетекторы ручного пользования и для проведения визуального обследования труднодоступных мест досмотровое зеркало со штангой и фонарем.
- контрольно-пропускной пункт для транспортных средств оборудуется типовыми раздвижными или распашными воротами. Ворота оснащаются ограничителями или стопорами для предотвращения произвольного открывания (движения).
- помещение контрольно-пропускного пункта оснащается средствами связи, пожаротушения и оборудуется системой тревожной сигнализации с подключением на пульт централизованного наблюдения.
- наличие вооружения и специальных средств у работников охраны: служебное, табельное огнестрельное оружие, травматическое оружие, специальные средства (бинокль, дубинка, рация, фонарик, жезл с светодиодной подсветкой, автотранспорт, видео регистратор автомобильный, цифровой фотоаппарат).

- контрольно-пропускной пункт оборудуется комнатой досмотра, служебным помещением для размещения сотрудников подразделений охраны, техническими системами безопасности (пультами, видеоконтрольными устройствами охранного телевидения и т.п.), устройствами управления механизма открывания прохода, охранного освещения и санузлом.
- в контрольно-пропускном пункте устанавливаются автоматизированные или механические ручные устройства, турникеты, калитки для предотвращения несанкционированного прохода людей.
- территория взрывопожарных производств, к которым относится данный объект, оборудуется системой оповещения о пожаре (речевое оповещение). Установка громкоговорителей речевого оповещения предусматривается в зданиях и по площадкам на наружных установках.

Для передачи информации по административному управлению и хозяйственной деятельности предприятия, для связи с местными органами государственного управления (Жамбылской области), местной службой ДЧС, скорой помощью, охранными подразделениями по обеспечению безопасности, другими предприятиями данной отрасли промышленности предусматривается использование телефонной связи.

Для осуществления технологической оперативной связи (передачи распоряжений и указаний) с обслуживающим персоналом, находящимся на технологических объектах, охранной службой УКПГ предусматривается использование оборудования громкоговорящей связи (из операторной) и транкинговой связи.

14 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Основные технико-экономические показатели проектируемых объектов приведены в таблице.

№ п/п.	Наименование показателей	Ед. изм.	Величина показателя	Примечания
1	Мощность предприятия по сырью			
	- по сырью газу	млн. нм ³ /год	296,37	
	- по конденсату	тыс. т/год	25,22	
2	Годовой выпуск продукции:			
	- газ углеводородный топливный	млн. нм ³ /год	287,5	
	- газ углеводородный сжиженный марки ПТБ	тыс. т/год	25,24	
	- конденсат газовый стабильный	тыс. т/год	17,28	
3	Общая площадь участка	Га	360	
4	Площадь участка строительства, в том числе:	Га	0,83	
	- парк ПБТ	Га	0,7	
	- установка низкотемпературного газофракционирования	Га	0,13	
5	Коэффициент застройки			
	- парк ПБТ	%	14	
	- установка низкотемпературного газофракционирования	%	46	
6	Общая площадь зданий и сооружений, в том числе:	м ²	2888,0	
	- производственные объекты	м ²	969,0	
	- товарные и сырьевые парки	м ²	951,0	
	- вспомогательные объекты (КТП, РУ-0,4 кВ, эстакады)	м ²	968,0	
7	Площадь застройки, в том числе:	м ²	1323	
	- парк ПБТ	м ²	951	
	- установка низкотемпературного газофракционирования	м ²	372	
	- покрытие автомобильных дорог и подъездов	м ²	4235	
	- свободная от застройки территория	м ²	2644	
8	Общая численность работающего персонала, в том числе	чел.	538	
	- численность инженерно-технического и производственного персонала на УКПГ	чел.	145	
	- численность дополнительного производственного персонала	чел.	6	

15 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Решения по организации строительства приведены в томе 9 801953/2023/1-ПОС "Проект организации строительства".

16 ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

Стандарты РК:

- СН РК 1.02-03-2022 "Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектно-сметной документации на строительство" с изменениями и дополнениями по состоянию на 26.07.2023г.;
- СП РК 1.01-101-2014 "Строительная терминология" (с дополнениями по состоянию на 15.11.2022 г.);
- СП РК 1.02-104-2013 "Инженерные изыскания для строительства. Сейсмическое микрозонирование. Общие положения";
- СП РК 1.02-102-2014 "Инженерно-геологические изыскания для строительства";
- СНиП 3.04.03-85 (изд. 1986) "Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии";
- СН РК 2.01-01-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии";
- СП РК 2.01-101-2013* "Защита строительных конструкций от коррозии" (с изменениями от 01.08.2018 г.);
- ГОСТ 27751-2014 "Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету";
- Технический регламент "Общие требования к пожарной безопасности" (с изменениями по состоянию на 24.10.2023г.);
- "Правила пожарной безопасности" от 21.02.2022г.;
- СП РК 2.02-101-2022 "Пожарная безопасность зданий и сооружений";
- "Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств";
- СН РК 2.02-01-2023 "Пожарная безопасность зданий и сооружений";
- СН РК 2.03-03-2014 "Защитные сооружения гражданской обороны";
- СП РК 2.04-101-2014 "Защитные сооружения гражданской обороны" (с изменениями от 06.11.2019 г.);
- СП РК 2.04-103-2013 "Устройство молниезащиты зданий и сооружений" (с изменениями и дополнениями по состоянию на 06.11.2019 г.);
- СП РК 2.04-01-2017 "Строительная климатология" (с изменениями от 01.04.2019 г.);
- СН РК 2.04-01-2011 "Естественное и искусственное освещение";
- СП РК 2.04-104-2012 "Естественное и искусственное освещение" (с изменениями и дополнениями по состоянию на 12.08.2021 г.);
- СН РК 2.04-02-2011 "Защита от шума";
- СН РК 2.04-07-2022 "Тепловая защита зданий";
- СП РК 2.04-107-2022 "Тепловая защита зданий";
- СН РК 2.04-05-2014 "Изоляционные и отделочные покрытия";

- СП РК 2.04-108-2014 "Изоляционные и отделочные покрытия";
- Технический регламент "Требования к безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий";
- СП РК 2.01-102-2014 "Проектирование гидроизоляции подземных частей зданий и сооружений";
- СН РК 3.02-36-2012 "Полы";
- СП РК 3.02-136-2012 "Полы";
- СН РК 3.02-08-2013 "Административные и бытовые здания" (с изменениями от 15.11.2018 г.);
- СП РК 3.02-108-2013 "Административные и бытовые здания";
- СН РК 3.02-37-2013* "Крыши и кровли" (с изменениями от 01.08.2018 г.);
- СП РК 3.02-137-2013 "Крыши и кровли" (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.04.2021 г.);
- СП РК 3.02-127-2013 "Производственные здания" (с изменениями от 01.08.2018 г.);
- СН РК 3.02-28-2011 "Сооружения промышленных предприятий";
- СП РК 3.02-128-2012 "Сооружения промышленных предприятий";
- СП РК 3.02-129-2012 "Складские здания";
- СН РК 5.01-03-2013 "Земляные сооружения, основания и фундаменты";
- СП РК 5.01-103-2013 "Земляные сооружения, основания и фундаменты" (с дополнениями от 18.03.2021 г.);
- СН РК 5.01-02-2013 "Основания зданий и сооружений";
- СП РК 5.01-102-2013 "Основания зданий и сооружений" (с изменениями и дополнениями по состоянию на 18.03.2021 г.);
- СН РК 5.01-03-2013 "Свайные фундаменты";
- СП РК 5.01-103-2013 "Свайные фундаменты" (с дополнениями от 18.03.2021 г.);
- СН РК 5.01-06-2002 (изд. 2007) "Фундаменты в вытрамбованных котлованах. Расчет и проектирование"
- СП РК 5.01-105-2013 "Фундаменты в вытрамбованных котлованах."
- СН РК 5.01-06-2013 "Фундаменты машин с динамическими нагрузками";
- СП РК 5.01-106-2013 "Фундаменты машин с динамическими нагрузками" (с изменениями от 06.11.2019 г.);
- СП РК EN 1990:2002:A1:2005/2011 "Основы проектирования несущих конструкций";
- СП РК EN 1991 "Воздействия на несущие конструкции"
- СП РК EN 1996-1-1:2005/2011 "Проектирование стальных конструкций" Часть 1-1. Общие правила для армированных и неармированных каменных конструкций;

- Технический регламент "Требования к безопасности железобетонных, бетонных конструкций";
- СП РК EN 1992-1-1:2004/2011 "Проектирование железобетонных конструкций. Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий"
- СП РК EN 1992-1-2:2008/2011 "Проектирование железобетонных конструкций. Часть 1-2. Общие правила определения огнестойкости"
- СП РК 2.03-30-2017 "Строительство в сейсмических зонах" (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.10.2021 г.);
- СН РК 5.03-07-2013 "Несущие и ограждающие конструкции";
- СП РК 5.03-107-2013 "Несущие и ограждающие конструкции";
- Технический регламент "Требования к безопасности металлических конструкций";
- СН РК 1.03-05-2011 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве";
- СП РК 1.03-106-2012 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве" (с изменениями и дополнениями по состоянию на 20.12.2020 г.);
- НТП РК 03-01-1.1-2011 "Проектирование стальных конструкций. Часть 1-1. Общие правила для зданий";
- СП РК 5.06-19-2012 "Проектирование и монтаж навесных фасадов с воздушным зазором" (с изменениями и дополнениями по состоянию на 30.12.2021 г.);
- СН РК 1.03-00-2022 "Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений" (с изменениями и дополнениями по состоянию на 30.11.2022 г.);
- СН РК 2.02-03-2023 "Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы";
- СП РК 2.02-103-2012 "Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы" (с изменениями и дополнениями от 01.08.2018 г.);
- СНиП РК 4.01-02-2009 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения" (с изменениями по состоянию на 13.06.2017 г.);
- СН РК 4.01-03-2011 "Водоотведение. Наружные сети и сооружения" (с изменениями и дополнениями по состоянию на 29.12.2021 г.);
- СН РК 4.01-05-2002 "Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб";
- Санитарные правила "Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения" (Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 3 августа 2021 года №ҚР ДСМ-72);
- Санитарные правила "Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека" (Приказ Министра и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 11 января 2022 года №ҚР ДСМ-2);

- "Гигиенические нормативы к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах, на территориях промышленных организаций", утверждены приказом Министра Министра здравоохранения Республики Казахстан от 2 августа 2022 года №ҚР ДСМ-70;
- ПУЭ РК "Правила устройства электроустановок Республики Казахстан" с изменениями по состоянию на 03.01.2023 г. (Приказ Министра энергетики РК от 20 марта 2015 года №230);
- СН РК 4.02-05-2013 "Котельные установки";
- СП РК 4.02-105-2013 "Котельные установки";
- СН РК 4.02-04-2013 "Тепловые сети" (с изменениями от 08.09.2015 г.);
- СП РК 4.02-104-2013 "Тепловые сети" (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.04.2019 г.);
- СН РК 4.02-02-2011 "Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов";
- СП РК 4.02-102-2012 "Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов";
- "Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслей промышленности" (с изменениями и дополнениями от 04.08.2023 г.). Утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года №355;
- "Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов в нефтехимической, нефтеперерабатывающей отраслях, нефтебаз и автозаправочных станций" (с изменениями по состоянию на 01.09.2023 г.). Утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года №342
- "Правила промышленной безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов" (с изменениями и дополнениями от 04.08.2023 г.). Утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 г. №359;
- "Инструкция по организации и проведению экологической оценки " (с изменениями и дополнениями от 26.10.2021 г.), утверждена приказом Министра 30 июля 2021 года № 280;
- Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 032/2013 "О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением", принят Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 2.07.2013 г. №41. (с изменениями и дополнениями от 23.04.2021 г.);
- Технический регламент "Общие требования пожарной безопасности" от 2017 г. (с изменениями по состоянию на 24.10.2023 г.);
- "Правила пожарной безопасности" (с изменениями и дополнениями по состоянию на 07.08.2023 г.), утверждены приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года №55;

- "Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов в нефтехимической, нефтеперерабатывающей отраслях, нефтебаз и автозаправочных станций", утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 30.12.2014г. №342 (с изменениями по состоянию на 01.09.2023 г.);
- "Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслей промышленности" (с изменениями и дополнениями от 04.08.2023 г.), утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 30.12.2014 г. №355;
- "Правила обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением" (с изменениями по состоянию на 04.08.2023 г.), утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 30.12.2014 г. №358;
- СП РК 3.05-103-2014 "Технологическое оборудование и технологические трубопроводы";
- СН РК 3.03-01-2013 «Автомобильные дороги»
- СП РК 3.03-101-2013 «Автомобильные дороги» (с изменениями и дополнениями от 25.02.2019 г.);
- "Инструкция по безопасности при эксплуатации технологических трубопроводов", утверждена приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 27.07.2021 г. №359 (с изменениями по состоянию на 04.08.2023 г.);
- «Об утверждении целевых групп лиц, подлежащих обязательным медицинским осмотрам, а также правил и периодичности их проведения, объема лабораторных и функциональных исследований, медицинских противопоказаний, перечня вредных и (или) опасных производственных факторов, профессий и работ, при выполнении которых проводятся предварительные обязательные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические обязательные медицинские осмотры и правил оказания государственной услуги «Прохождение предварительных обязательных медицинских осмотров» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 22.04.2023 г.), утверждены Приказом и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 15 октября 2020 года №ҚР ДСМ-131/2020;
- "Отраслевые нормы выдачи за счет средств работодателя специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам нефтяной и газовой промышленности" (с изменениями от 30.06.2011 г.), утверждены Приказом Министра труда и социальной защиты населения Республики Казахстан от 11 июля 2008 года №177-п.

Стандарты РФ (применяемые в РК) и справочные материалы:

- ВНТП 5-95 "Нормы технологического проектирования предприятий по обеспечению нефтепродуктами (нефтебаз)";
- ОНТП 1-86 "Общесоюзные нормы технологического проектирования газоперерабатывающих заводов";
- ВУПП-88 "Ведомственные указания по противопожарному проектированию предприятий, зданий и сооружений нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности";
- ГОСТ 15150-69 "Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнение для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды";
- ГОСТ 12.1.007-76 "Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности";
- ГОСТ 12.1.005-88 "Общие санитарно – гигиенические требования к воздуху рабочей зоны";
- СН 527-80 "Инструкция по проектированию технологических стальных трубопроводов Ру до 10 МПа".
- ГОСТ 21.101-97 "Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации";
- СН 174-75 "Инструкция по проектированию электроснабжения промышленных предприятий";
- ГОСТ 9.402-2004 "Единая система защиты от коррозии и старения. Покрyтия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию".

Законы Республики Казахстан:

- Закон Республики Казахстан "О гражданской защите" №188-V ЗРК от 11.04.2014 г. (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.07.2023 г.);
- Экологический кодекс Республики Казахстан от 02.01.2021 г. №400-VI с изменениями и дополнениями по состоянию на 05.09.2023г.;
- Трудовой кодекс Республики Казахстан №414-V от 23.11.2015 г. с изменениями и дополнениями от 30.09.2023 г.

ПРИЛОЖЕНИЯ

- Приложение 1** Задание на проектирование (объектов производственного назначения) «Проект модернизации УКПГ месторождения Амангельды» (Таласский район Жамбылской области Республики Казахстан)
- Приложение 2** Технические условия №1 на подключение к электрическим сетям по проекту "Разработка ПСД по Модернизации УКПГ месторождения Амангельды в целях подготовки дополнительной продукции переработки"
- Приложение 3** Технические условия №2 на систему АСУТП
- Приложение 4** Технические условия №3 на подключение трубопроводов водоснабжения и канализации при разработке рабочего проекта "Модернизации установки комплексной подготовки газа месторождения Амангельды"
- Приложение 5** Технические условия №4 на подключение систему пожарной сигнализации по проекту "Разработка ПСД по Модернизации УКПГ месторождения Амангельды"
- Приложение 6** Лицензия Векем Project ГСЛ №001810 от 18.01.2023 года
- Приложение 7** Акт на право временного возмездного (долгосрочного, краткосрочного) землепользования (аренды)