Заказчик: **ТОО «GPC Investment»**

Проектировщик: ТОО «Проектный институт «Промстройпроект»

«Установка комплексной подготовки газа производительностью 1 000 000 000 нм3/год на месторождении Кашаган Атырауской области». Корректировка 2.0

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ACS-A-2025-009-ОПЗ

Том 3

г. Алматы 2025 г.

Заказчик: **ТОО «GPC Investment»**

Проектировщик: ТОО «Проектный институт «Промстройпроект»

«Установка комплексной подготовки газа производительностью 1 000 000 000 нм3/год на месторождении Кашаган Атырауской области». Корректировка 2.0

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ACS-A-2025-009-ОПЗ

Том 3

Директор

ТОО «Проектный институт «Промстройпроект» Байжиенов Д.Э.

Главный инженер проекта

ТОО «Проектный институт «Промстройпроект» Туранин А.Н.

г. Алматы 2025 г.

СОСТАВ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Должность	Ф.И.О.	Подпись
1	2	3
Технологический отдел		
Начальник отдела	Имманниязов Ш.Р.	
Ведущий инженер ТХ	Айбульдинов Д.К.	
Ведущий инженер ТК	Жукова О.	
Отдел КИПиА		
Начальник отдела	Чечет П.И.	
Главный специалист	Абитов М.М.	
Теплотехнический отдел и Отдел отопления и вентиляции		
Начальник отдела	Катипова Р.Д.	
Главный специалист	Львова М.М.	
Отдел водоснабжения и канализации		
Начальник отдела	Щеколдина А.А.	
Ведущий инженер	Цой Ж.А.	
Электротехнический отдел		
Начальник отдела	Домбровский М.В.	
Главный специалист	Турсумбекова А.Б	
Архитектурно-строительный отдел		
Начальник отдела АР	Мустафа М.А.	
Начальник отдела КЖ	Римский В.П.	
Начальник отдела КМ	Нургалиев А.Ю.	
Отдел Генерального плана и транспорта		
Начальник отдела	Коротина Е.И.	
ИТМ по ГОиЧС, Промбез		
Главный специалист	Шатенов Т.С.	
Проект организации строительства (ПОС)		
Главный специалист	Русин С.В	
Сметный отдел		
Начальник Отдела	Калдыгулова С.Б.	

СОДЕРЖАНИЕ

СОСТАВ ПРОЕКТА 8

ЗАПИСЬ ГИПА 11

1. ОСНОВАНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА, ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, СВЕДЕНИЯ О СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА 12

1.1. Основание для разработки проектной документации 12

1.2. Исходные данные для проектирования 12

1.3. Сведения о социально-экологических условиях района строительства 13

1.3.1. Общие сведения о площадке строительства 13

1.3.2. Сведения о климатологии 14

1.3.3. Сведения о социальных условиях района строительства, существующей и планируемой (прогнизируемой) инфраструктуре окружающей территории 16

2. СВЕДЕНИЯ О ПРОВЕДЕННЫХ СОГЛАСОВАНИЯХ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ, ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ РАЗРАБОТАННОЙ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННЫМ НОРМАМ, ПРАВИЛАМ, СТАНДАРТАМ И ИСХОДНЫМ ДАННЫМ, ТЕХНИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ И ТРЕБОВАНИЯМ 20

3. ОСНОВНЫЕ РЕШЕНИЯ И ПОКАЗАТЕЛИ ПО ГЕНЕРАЛЬНОМУ ПЛАНУ, ИНЖЕНЕРНЫМ СЕТЯМ И КОММУНИКАЦИЯМ, РЕШЕНИЯ ПО ВНУТРИПЛОЩАДОЧНОМУ И ВНЕШНЕМУ ТРАНСПОРТУ, МЕРОПРИЯТИЯ ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТЕ ТЕРРИТОРИИ 21

3.1 Краткая характеристика района и площадки строительства 21

3.2 Основные планировочные решения 24

3.3 Технико-экономические показатели по планировочной организации земельного участка 25

3.4. Организация рельефа 26

3.5. Внутриплощадочные дороги и организация движения 27

3.5.1 План железнодорожных путей 28

3.5.2 Земляное полотно 28

3.5.3 Верхнее строение пути 28

3.6. Благоустройство территории 29

3.5. Инженерные коммуникации 29

4. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ (ЗДАНИЯ, СООРУЖЕНИЯ, КОМПЛЕКСА) И ВХОДЯЩИХ В ЕГО СОСТАВ ПРОИЗВОДСТВ, ДАННЫЕ О ПРОЕКТНОЙ МОЩНОСТИ, НОМЕНКЛАТУРЕ, КАЧЕСТВЕ ПРОДУКЦИИ 30

4.1. Краткая характеристика предприятия и входящих в его состав производств 30

4.2. Данные о проектной мощности, номенклатуре и качестве продукции 49

5. СВЕДЕНИЯ О КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ, ТЕХНИЧЕСКОМ УРОВНЕ ПРОДУКЦИИ, ДАННЫЕ О СЫРЬЕВОЙ БАЗЕ, ПОТРЕБНОСТИ В ТОПЛИВЕ, ВОДЕ, ТЕПЛОВОЙ И

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ, КОМПЛЕКСНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СЫРЬЯ, ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА, ВТОРИЧНЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ 53

5.1. Сведения о сырьевой базе 53

5.1.1 Сведения о сырье 53

5.1.2 Сведения о потребности в катализаторах, реагентах, основных вспомогательных материалах, источники поступления материалов 55

5.2. Сведения о техническом уровне и конкурентоспособности продукции 73

5.3. Сведения о потребности в энергоресурсах 75

5.3.1. Характеристика энергоресурсов 75

5.3.2. Потребность в электроэнергии 76

5.3.3. Потребность в воде на пожаротушение, на питьевые и производственные нужды 76

5.3.4 Потребность в оборотной (охлаждающей воде) 78

5.3.5 Потребность в теплоносителях 78

5.3.6 Потребность в сжатом воздухе КИПиА 85

5.3.7 Потребность в техническом воздухе 87

5.3.8 Потребность в азоте 87

5.3.9 Потребность в топливном газе 89

5.4. Удельные расходы энергоресурсов 91

5.5. Использование вторичных энергоресурсов 92

5.6 Сведения о твердых и жидких отходах производства 95

6 ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫХ И АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ 96

7 ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ 98

7.1 Технологические решения процесса 142

7.1.1 Технологические решения по блоку входной сепарации и учета газа тит.01 143

7.1.2 Технологические решения по блоку аминовой очистки 1 тит.02 и блоку аминовой очистки 2 тит. 03 144

7.1.3 Технологические решения по блоку осушителей тит.04 147

7.1.4 Технологические решения по блоку получения легких углеводородов тит. 05 148

7.1.5 Технологические решения по блоку теплоносителя тит. 06 150

7.1.6 Технологические решения по блоку получения элементарной серы 1 тит. 06 07 и блоку получения элементарной серы 2 тит. 07 08 150

7.1.7 Технологические решения по блоку отпарки кислой воды тит.41 155

7.1.8 Технологические решения по объектам общезаводского хозяйства 156

7.1.8.1 Резервуарный парк СПБТ с насосной тит.09 156

7.1.8.2 Резервуарный парк ГК с насосной тит. 10 157
7.1.8.3 Узел налива СПБТ и ГК в автоцистерны с весовой тит.11 159
7.2 Решения по тепловой изоляции оборудования и трубопроводов 191
7.3 Решения по антикоррозионной защите технологических аппаратов и трубопроводов 192
7.3.1 Подготовка наружной поверхности под антикоррозионное покрытие 192
7.3.2 Защита от атмосферной коррозии 193
7.4 Решения по технологическим коммуникациям 194
7.4.1 Технологические трубопроводы 196
7.4.2 Тепловые сети 197
7.4.3 Мероприятия по технике безопасности 197
7.5 Решения по электроснабжению и электрооборудованию 198
7.6 Решения по водоснабжению и водоотведению 200
7.6.1. Водоснабжение 200
7.6.2. Водоотведение 236
7.7 Решения по автоматизации и АСУ ТП 249
7.8 Решения по пожарной сигнализации 253
7.9 Отопление и вентиляция 257
7.9.1 Общие данные 257
7.9.2 Источник теплоснабжения, параметры теплоносителей 259
7.9.3 Сведения о климатических и метеорологических условиях района строительства, расчетных параметрах наружного воздуха 259
7.9.4 Сведения о тепловых нагрузках на системы отопления, вентиляции и горячего водоснабжения 260
7.9.5 Отопление 262
7.9.6 Вентиляция и кондиционирование 263
8 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ УСЛОВИЯ И ОХРАНУ ТРУДА РАБОТАЮЩИХ, САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ОСНОВНЫЕ РЕШЕНИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА 267
8.1 Общие сведения, характеризующие условия труда работающих. Показатели пожаровзрывоопасности и токсичности веществ 267
8.2 Техника безопасности, противопожарные мероприятия и охрана труда, производственная санитария 275
8.3 Общие сведения об охране окружающей среды. Технические решения по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду 279
8.4 Твердые и жидкие отходы производства 282

9 ТЕХНИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ ПАТЕНТОЗАЩИЩЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ 283

10 СВЕДЕНИЯ ОБ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ И ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЯХ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И УСТОЙЧИВОМУ ФУНКЦИОНИРОВАНИЮ ОБЪЕКТА, ВКЛЮЧАЯ МЕРЫ ПО ЕГО АНТИТЕРРОРИСТИЧЕСКОЙ ЗАЩИЩЕННОСТИ 284

10.1 Мероприятия по обеспечению безопасной эксплуатации и устойчивому функционированию объекта 284

10.2 Управление производством и организация труда обслуживающего персонала 287

10.3 Пожаротушение 289

10.4 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций и гражданской обороне 294

10.5 Меры по антитеррористической защите 297

11 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ 299

12 ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ 300

13 ПРИЛОЖЕНИЕ 304

СОСТАВ ПРОЕКТА

№ Тома	Номер документа	Название документа	Примечание
Том 1	**ACS-A-2025-009-ПП**	**Паспорт проекта**	
Том 2	**ACS-A-2025-009-ЭП**	**Энергетический паспорт проекта**	
Том 3	**ACS-A-2025-009-ОПЗ**	**Общая пояснительная записка**	
Том 4	**ACS-A-2025-009-ГТ**	**Генеральный план и сооружения транспорта**	
Том 5		**Технологические решения**	
Книга 5.1	ACS-A-2025-009-ТХ	Технология производства. Текстовая часть.	
Книга 5.2	ACS-A-2025-009-ТХ	Технология производства. Графическая часть.	
Книга 5.3	ACS-A-2025-009-ТК	Технологические коммуникации. Графическая часть.	
Книга 5.4	ACS-A-2025-009-ТИ	Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. Графическая часть.	
Том 6		**Архитектурно-строительные решения**	
Книга 6.1.	ACS-A-2025-009-АС	Архитектурно-строительные решения. Графическая часть	
Книга 6.2.	ACS-A-2025-009-АР	Архитектурные решения. Графическая часть	
Книга 6.3.	ACS-A-2025-009-КЖ	Конструкции железобетонные. Графическая часть	
Книга 6.4.	ACS-A-2025-009-КМ	Конструкции металлические. Графическая часть	
Том 7		**Инженерные сети, системы и оборудование**	
Книга 7.1	ACS-A-2025-009-ОВ	Отопление, вентиляция и кондиционирование. Графическая часть	
Книга 7.2	ACS-A-2025-009-ВК	Водопровод и канализация. Графическая часть	
Книга 7.3	ACS-A-2025-009-ТХ.ВК	Водопровод и канализация техноогические решения Графическая часть	
Книга 7.4	ACS-A-2025-009-НВК	Наружные сети водоснабжения и канализации. Графическая часть	
Книга 7.5	ACS-A-2025-009-ГСН	Наружные сети газоснабжения. Графическая часть	
Книга 7.5	ACS-A-2025-009-ГСВ	Газоснабжение. Внутрение устройстыо. Графическая часть	
Книга 7.6	ACS-A-2025-009-ЭМ	Электротехнические решения. Силовое электрооборудование. Графическая часть	

№ Тома	Номер документа	Название документа	Примечание
Книга 7.7	ACS-A-2025-009-ЭОМ	Силовое электрооборудование, заземление и молниезащита Графическая часть	
Книга 7.8	ACS-A-2025-009-СЭО	Система электрообогрева трубопроводов (греющий кабель) Графическая часть	
Книга 7.9	ACS-A-2025-009-НЭО	Наружное электроосвещение территории. Графическая часть	
Книга 7.10	ACS-A-2025-009-ВК.ПТ	Водоснабжение и канализация. Пожаротушение. Графическая часть	
Книга 7.11	ACS-A-2025-009-ЗМ	Защитное заземление и молниезащита территории. Графическая часть	
Книга 7.12	ACS-A-2025-009-СВН	Видеонаблюдение. Графическая часть	
Книга 7.13	ACS-A-2025-009-СС	Системы связи, пожарная и охранная сигнализация. Графическая часть	
Книга 7.14	ACS-A-2025-009-ПТ	Пожаротушение. Графическая часть	
Книга 7.15	ACS-A-2025-009-АПТ	Автоматическое пожаротушение. Графическая часть	
Книга 7.16	ACS-A-2025-009-АСМ	Автоматическая система мониторинга. Графическая часть	
Книга 7.17	ACS-A-2025-009-ПС	Пожарная сигнализация. Графическая часть	
Книга 7.18	ACS-A-2025-009-АТХ	Автоматизация. Графическая часть	
Книга 7.19	ACS-A-2025-009-АОВ	Автоматизация отопления и вентиляции. Графическая часть	
Книга 7.20	ACS-A-2025-009-СКУД	Система контроля и управления доступом. Графическая часть	
Книга 7.21	ACS-A-2025-009-ЭХЗ	Электрохимическая защита. Графическая часть	
Книга 7.22	ACS-A-2025-009-ТМ	Тепломеханические решения котельных. Графическая часть	
Книга 7.23	ACS-A-2025-009-ПЖ	Пути железнодорожные. Графическая часть	
Книга 7.24	ACS-A-2025-009-АУГП	Автоматические установки газового пожаротушения. Графическая часть	
Книга 7.25	ACS-A-2025-009-ЭС	Сети электрические. Графическая часть	
Книга 7.26	ACS-A-2025-009-НВ	Наружные сети водоснабжения. Графическая часть	
Том 8	ACS-A-2025-009-ПОС	Проект организации строительства	
Том 9	ACS-A-2025-009-ОТБ	Управление производством. Организация условий и охраны труда работников	
Том 10	ACS-A-2025-009-ОВОС	Оценка воздействия на окружающую среду.	

№ Тома	Номер документа	Название документа	Примечание
Том 11	ACS-A-2025-009-ПБ	Промышленная безопасность	
Книга 11.2	ACS-A-2025-009-ГОЧС	Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны и мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций	
Книга 11.3	ACS-A-2025-009-АТЗ	Обеспечение антитеррористической защищенности зданий и сооружений	
Книга 11.3	ACS-A-2025-009-МПБ	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 _____ Туранин А.Н.
(Подпись)

1. ОСНОВАНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА, ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, СВЕДЕНИЯ О СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА

1.1. Основание для разработки проектной документации

Основанием для разработки проектной документации является договор подряда №2021-Р/01 от 28.04.2021 (Соглашение о перемени лиц в обязательствах к Консорциальному соглашению б/н от 05.05.2022г.) года между ТОО «Проектный Институт Промстройпроект» (Республика Казахстан) и ТОО «GPC Investment» на разработку проектной и рабочей документации по объекту «Установка комплексной подготовки газа производительностью 1000 000 000 нм3/ч на месторождении Кашаган Атырауской области (без наружных инженерных сетей)». Корректировка. Без сметной документации.

1.2. Исходные данные для проектирования

Перечень исходных данных для разработки проектной документации по объекту «Установка комплексной подготовки газа производительностью 1000 000 000 нм3/ч на месторождении Кашаган Атырауской области (без наружных инженерных сетей)». Корректировка. Без сметной документации приведён в таблице 1.1

Таблица 1.1 – Исходные данные для разработки проектной документации

Наименование документа, на основании которого разрабатывается проект	**Разработчик документа**	**Дата выпуска, номер**	**Примечание**
1	2	3	4
1. Техническое Задание на проектирование "«Установка комплексной подготовки газа производительностью 1 000 000 000 нм3/год на месторождении Кашаган Атырауской области». Корректировка 2.0."	ТОО «GPC Investment» (ТОО «Kazakh Construkction Group» ТОО «Проектный Институт ПромСтройПроект»	Приложение к Договору от 22.07.2025г.	
2. Предписание об устранении нарушений, выданное органами контроля и надзора Государственное учреждение	«Управление государственного архитектурно-строительного контроля Атырауской области».	№ 38 от 26.06.2025г.	
3. Решение о согласовании корректировки Проекта	Наблюдательный совет ТОО «GPC Investment»	№38 от 22.07.2025г.	
4. Протокол заседания	Совет по привлечению инвестиций	№ 21-04/05-4287 от 01.03.2025г.	
4. Постановление Правительства Республики Казахстан №914-ДСП от 29.12.2020г.	Правительство РК	29.12.2020г.	ДСП
5. Технические условия на подключение проектируемого газопровода от установки комплексной подготовки газа к действующему магистральному газопроводу "Макат – Северный Кавказ" Редутского ЛПУ на 72,3 км для принятия товарного газа.	АО "ИНТЕРГАЗ ЦЕНТРАЛЬНАЯ АЗИЯ"	05.05.2023 год №06-62-963	

Таблица 1.1 – Исходные данные для разработки проектной документации

Наименование документа, на основании которого разрабатывается проект	Разработчик документа	Дата выпуска, номер	Примечание
1	2	3	4
5. Технические условия на подключение в газопровод сернистого газа компании НКОК Н.В.	NORTH CASPIAN OPERATING COMPANY	13.11.2019 год № OUT-KY-2019-00002	
6. Технические условия выданные ТОО "GPC Investment" на подключение к магистральному водоводу "Астрахань-Мангышлак" Ду 1200 мм, участок 332 км.	ТОО "Магистральный Водовод"	от 05.03.2025г.	
7. Технические условия, выданные на строительство объекта «УКПГ с ДКС» на подключение объекта УКПГ с общей мощностью потребления 40МВт к газотурбинной электростанции ТОО «Karabatan Utility Solutions»	ТОО «Karabatan Utility Solutions»	№636-20 от 13.05.2020г.	
8. Технические условия на подключение объекта «Строительство вахтового поселка ТОО «GPC Investment» для нужд УКПГ-Кашаган» к магистральным оптическим сетям связи АО «ИЦА»	АО «ИНТЕРГАЗ ЦЕНТРАЛЬНАЯ АЗИЯ»	№ 2-62-1071 08.07.2021г.	
9. Технические условия на подключение потребителей УКПГ «Кашаган» к ПС-110-6кВ	АО «ИНТЕРГАЗ ЦЕНТРАЛЬНАЯ АЗИЯ»	№6-62-2349 от 21.11.2023г.	
10. Технические условия на подключение кабельной линии ВОЛС	АО «Трансгелеком»	№732 от 06.03.2025г.	

1.3. Сведения о социально-экологических условиях района строительства

1.3.1. Общие сведения о площадке строительства

Площадка строительства объекта ««Установка комплексной подготовки газа производительностью 1 000 000 000 нм3/год на месторождении Кашаган Атырауской области». Корректировка 2.0. расположена в Атырауской области Республики Казахстан.

Ближайшими путями сообщения являются существующая железная дорога Атырау - Макат и существующая автомобильная дорога общего пользования Атырау - Доссор.

Вблизи площадки строительства УКПГ проложен магистральный трубопровод "Макат-Северный Кавказ", транспортирующий природный газ из Туркмении и Узбекистана в центральные и южные районы России и в Украину. В двух километрах от УКПГ построена дожимная компрессорная станция, предназначенная для транспортировки товарного газа от УКПГ. Ближайшим источником электроэнергии является Газотурбинная электростанция, находящаяся в свободной экономической зоне Карабатан.

1.3.2. Сведения о климатологии

Территория участка строительства по карте климатического районирования расположена в климатической зоне IVГ.

Климат района сухой, резко континентальный, с резкими годовыми и суточными колебаниями температуры и крайне низкой влажностью. Для района характерны ясная сухая и морозная погода зимой, солнечная жаркая и сухая погода летом.Основные климатические характеристики приняты на основании данных СП РК 2.04-01-2017* "Строительная климатология" по г. Атырау и метеорологической информации Филиала РГП "Казгидромет" по Атырауской области за 2014-2018 гг. по г. Атырау.

Среднегодовая температура воздуха по району 11.9°С. Абсолютный максимум 44.6°С, абсолютный минимум -37.9°С. Средняя продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха не выше 0ºС составляет 114 суток. Средняя продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха не выше 8ºС составляет 172 суток. Средняя продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха не выше 10ºС составляет 185 суток.

Среднегодовая скорость ветра 3.2 м/сек. Число дней с пыльными бурями (общее) - 52. Преобладающее направление ветра за июнь-август юго-западное.

Атмосферные осадки являются основным фактором питания подземных вод. Среднее количество (сумма) осадков за ноябрь-март 73 мм. Среднее количество (сумма) осадков за апрель-октябрь 103 мм.

Зона влажности района 3 сухая.

Сейсмичность района 5 баллов.

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
Нормативное значение ветрового давления для III ветрового района	кПа	0,38	СНиП 2.01.07-85*
Нормативное значение веса снегового покрова для I снегового района	кПа	0,50	СНиП 2.01.07-85*
Абсолютная минимальная температура воздуха	градус Цельсия	минус 37,9	СП РК 2.04-01-2017*
Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98	градус Цельсия	минус 30,7	СП РК 2.04-01-2017*
Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92	градус Цельсия	минус 29,0	СП РК 2.04-01-2017*
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98	градус Цельсия	минус 27,3	СП РК 2.04-01-2017*
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92	градус Цельсия	минус 24,9	СП РК 2.04-01-2017*
Средняя минимальная температура самого холодного месяца (январь)	градус Цельсия	минус 9,2	РГП "Казгидромет" по Атырауской обл.
Средняя продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха не выше 0ºС	суток	114	СП РК 2.04-01-2017*
Температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха не выше 0ºС	градус Цельсия	минус 4,7	СП РК 2.04-01-2017*

Таблица 1.2 – Климатические характеристики для площадки строительства

Наименование	Ед. изм.	Величина	Обоснование, СНиП
Средняя продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха не выше 8ºС	суток	172	СП РК 2.04-01-2017*
Температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха не выше 8ºС	градус Цельсия	минус 1,5	СП РК 2.04-01-2017*
Средняя продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха не выше 10ºС	суток	185	СП РК 2.04-01-2017*
Температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха не выше 10ºС	градус Цельсия	минус 0,9	СП РК 2.04-01-2017*
Среднее количество (сумма) осадков за ноябрь-март	мм	73	СП РК 2.04-01-2017*
Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль		восток	СП РК 2.04-01-2017*
Температура воздуха теплого периода года обеспеченностью 0,95	градус Цельсия	31,0	СП РК 2.04-01-2017*
Температура воздуха теплого периода года обеспеченностью 0,96	градус Цельсия	31,9	СП РК 2.04-01-2017*
Температура воздуха теплого периода года обеспеченностью 0,98	градус Цельсия	34,1	СП РК 2.04-01-2017*
Температура воздуха теплого периода года обеспеченностью 0,99	градус Цельсия	35,7	СП РК 2.04-01-2017*
Средняя максимальная температура воздуха самого жаркого месяца (июль)	градус Цельсия	плюс 34,7	РГП "Казгидромет" по Атырауской обл.
Абсолютная максимальная температура воздуха	градус Цельсия	44,6	СП РК 2.04-01-2017*
Количество дней с температурой воздуха выше +39ºС	градус Цельсия	21 день	Справка Казгидромет от 12.05.2021г№24-3-01/994
Среднее количество (сумма) осадков за апрель-октябрь	мм	103	СП РК 2.04-01-2017*
Преобладающее направление ветра за июнь-август	румбы	юго-запад	СП РК 2.04-01-2017*
Среднегодовая скорость ветра	м/сек	3,2	РГП "Казгидромет" по Атырауской обл.
Скорость ветра, превышение которой составляет 5%	м/сек	7	РГП "Казгидромет" по Атырауской обл.
Число дней с пыльными бурями (общее)	суток	52	РГП "Казгидромет" по Атырауской обл.
Относительная влажность воздуха (средняя, минимальная, максимальная)	процент	57, 7, 100	РГП "Казгидромет" по Атырауской обл.
Средняя месячная температура воздуха (январь)	градус Цельсия	минус 7,5	СП РК 2.04-01-2017*
Среднегодовая температура воздуха	градус Цельсия	11,9	РГП "Казгидромет" по Атырауской обл.
Климатический район строительства		IVГ	СП РК 2.04-01-2017*
Зона влажности района		3 сухая	СП РК 2.04-107-2013*
Сейсмичность района	балл	5	СП РК 2.03-30-2017*

На площадке строительства проведены археологические изыскания ИП «Сармат» на что имеется заключение №15 от 9 декабря 2019 года что, «… непосредственно на площадке строительства в результате сплошного обследования археологические или иные виды памятников историко-культурного наследия обнаруженно не было»

Проведены исследования на наличие радиологического загрязнения и плотности потока радона с поверхности грунта. Радиоизлучение в пределах нормы. Протокол №75/1 от 24.12.2019 года выполненным И/П Нурлан.

Дополнительно выполнены фоновые исследования аккредитованной испытательной лабораторией ТОО «Аналитическая лаборатория по охране окружающей среды».

1.3.3. Сведения о социальных условиях района строительства, существующей и планируемой (прогнизируемой) инфраструктуре окружающей территории

Атырауская область относится к категории слабозаселенных. Средняя плотность населения в Атырауской области является одной из самых низких в Республике Казахстан. Высокая плотность населения регистрируется в районах, где хозяйство основано на рыбном промысле, в районах нефтегазоразработок и в областном центре – городе Атырау.

Численность населения — 633,791 тыс. человек (по состоянию на 2019 год). Основная часть населения области казахи – 92,4%, русские – 5,4%, корейцы – 0,51%, татары – 0,37%. Также проживают украинцы, узбеки, немцы, белорусы.

Численность населения Атырауской области, чел.

2015	2016	2017	2018	2019
↗581 473	↗594 562	↗607 528	↗620 684	↗633 791

За период с 2015 года по 2019 год в Атырауской области наблюдается увеличение численности населения. Общая численность населения за рассматриваемый период увеличилась на 9,0%.

В целом экономически активное население в Республике Казахстан составляет 8,9 млн. человек, из них 6,3 млн. – наемные работники, 2,1 млн. – самозанятые и 447 тыс. – безработное население.

Структура экономически активного населения страны характеризуется высокой долей самозанятых – 24% с низким уровнем дохода, из которых 42% имеют только среднее общее или начальное образование.

Численность самозанятых и безработных с доходами ниже 60 тыс. тенге составляет 853 тыс. человек, из них в сельской местности проживают 716 тыс. человек.

Число самостоятельно занятого и безработного населения, не имеющего профессиональной квалификации, в возрасте от 15 до 45 лет с доходом ниже 60 тыс. тенге в месяц составляет 550 тыс. человек.

В Казахстане с 2011 года в рамках программы "Дорожная карта занятости 2020" активно реализовывались мероприятия по вовлечению безработного, самостоятельно занятого и малообеспеченного населения в программы по содействию занятости.

В рамках первого направления программы "Обеспечение занятости за счет развития инфраструктуры и жилищно-коммунального хозяйства" проводятся строительные и ремонтные работы на социальных объектах Атырауской области с трудоустройством незанятого населения.

По второму направлению программы "Создание рабочих мест через развитие предпринимательства и развитие опорных сел" проводится обучение основам предпринимательства и выдаются кредиты для развития своего дела, в том числе из средств республиканского бюджета и за счет возвратных средств Фондом финансовой поддержки сельского хозяйства.

По третьему направлению программы «Содействие в трудоустройстве через обучение и переселение в рамках потребностей работодателей», завершившие

профессиональное обучение и курсы переподготовки кадров трудоустраиваются на постоянные рабочие места.

Государственная программа развития продуктивной занятости и массового предпринимательства на 2017-2021 годы "Еңбек" ориентирована на создание эффективной системы получения востребованных на рынке труда профессиональных навыков и квалификаций, развитие массового предпринимательства, создание эффективной модели трудового посредничества, включая поддержку социально уязвимых групп населения.

На рынке труда Казахстана за последние годы наблюдается положительная динамика. За время действия программы "ДКЗ-2020" меры государственной поддержки получили 770 тыс. граждан, в результате трудоустроено 580 тыс. человек на постоянные рабочие места.

За последние годы уровень безработицы снизился с 5,1% в 2015 году до 5% в 2016 году и до 4,9% в 2017 году. Уровень безработицы среди молодежи снизился с 4,2% в 2015 году, 3,8% в 2016 и 2017 годах.

Численность самостоятельно занятого населения сократилась с 2,3 млн – 27% от занятого населения в 2015 году до 2,1 млн человек – 24,5% в 2017 году. Численность непродуктивно самостоятельно занятого населения, осуществляющего деятельность без регистрации или имеющего доходы ниже прожиточного минимума, за последние три года также сократилась на 66% – с 330,9 тыс. человек в 2015 году до 301,2 тыс. человек в 2016 году и до 217,7 тыс. человек в 2017 году.

Доступ к более производительным и доходным рабочим местам ограничивает недостаток образования и профессиональных навыков. 49,1% непродуктивно занятых имеют только основное, среднее, общее и начальное образование.

Вовлечение непродуктивно занятого населения в производительную экономическую деятельность будет способствовать росту экономической активности и повышению его доходов.

В экономическом плане это предполагает увеличение вероятности продуктивной занятости, рост производительности труда и заработной платы, в социальном – снижение безработицы, рост трудовой активности и развитие человеческого потенциала.

Технологическая модернизация влечет за собой значительные изменения на рынке труда, связанные со снижением спроса на трудовые ресурсы в ряде традиционных отраслей и растущим спросом в новых отраслях.

Сейчас все государственные центры занятости полностью оказывают профессиональную ориентацию и поддержку всем соискателям при подборе подходящей работы. В настоящее время каждому обратившемуся в центр занятости обеспечен индивидуальный подход. Для соискателя составляется индивидуальный план трудоустройства с учетом его сильных и слабых сторон.

Также внедрен процесс аутсорсинга государственных услуг по содействию занятости частным агентствам занятости. С учетом требований цифровой экономики предъявляются новые требования к навыкам и компетенциям рабочей силы. В связи с этим необходимо адаптировать трудовые ресурсы к потребностям новой экономики.

Несмотря на позитивные изменения, национальный рынок труда не сбалансирован. При наличии 447 тыс. безработных сохраняются незаполненные вакансии. Имеется дефицит рабочей силы, в первую очередь квалифицированных кадров, работников технического и обслуживающего труда, связанный с низким качеством трудовых ресурсов и отсутствием реальной связи производства и обучения. Примерно треть занятого населения не имеет профессионального образования.

В целом, анализ статистических показателей свидетельствует о наличии трудовых ресурсов на территории Республики Казахстан, и, в частности, в Атырауской области.

В рамках настоящего проекта планируется создание дополнительных рабочих мест, развитие новейших технологий, вспомогательных инфраструктур, что будет способствовать повышению уровня жизни населения, выражаемом в росте занятости и повышению доходов населения.

В области 2 города (Атырау – областного значения, Кульсары – районного значения), 65 аульные (сельские) округа, 174 поселков и сел (аулов) в составе 7 районов.

Область является одной из наиболее сбалансировано развитых регионов с потенциалом для дальнейшей диверсификации экономики. Имеются большие возможности для дальнейшего развития в рамках Таможенного союза, а также с учетом близости к крупным российским промышленным регионам (Самара, Саратов, Оренбург, Астрахань).

Регион очень богат такими полезными ископаемыми, как нефть и газ, химическое сырье – боратовые руды, калиевая соль, кальций, бром, гипс, известь, пищевая соль, также достаточно много природных химических смесей (минералов). В Атырауской области 61 государственных зарегистрированных месторождений. На ее территории сосредоточенны 73% запасов углеводородного сырья от общереспубликанского объема запасов. Регион привлекателен для инвестиций в добычу нефти и газа и связанных с данной отраслью видов деятельности. Текущей специализацией региона является добыча нефти и газа, производство кокса и продуктов нефтепереработки, а также профессиональная, научная и техническая деятельности.

Атырауская область обладает уникальными полезными ископаемыми широкого спектра, главным образом углеводородного сырья, представленного месторождениями надсолевой и подсолевой нефти с сопутствующими газами. Область богата запасами различных полезных ископаемых: глины для кирпичного производства (запасы оцениваются в 52,7 млн. тонн); калийной соли (697 млн. тонн); строительного песка (41,2 млн. м³); гипса (21,0 млрд. тонн); поваренной соли (687,0 млн. тонн); песчано-гравийной смеси (12,0 млн. м³); известняк (1,9 млн. м³); мел (95,2 млн. тонн); бешофит (50,0 тыс. тонн); источниками минеральной воды, насыщенной диоксидом натрия, хлорида кальция, хлорида магния, сульфата магния, их запасы составляют 898 млн. м³.

На ее территории области сосредоточенны 70% прогнозных ресурсов углеводородного сырья Казахстана,.

Горнодобывающая промышленность представлена добычей сырой нефти и природного газа.

Развита нефтехимическая, машиностроительная, пищевая промышленность и стройиндустрия.

Крупнейшие промышленные экспорториентированные предприятия области и города:

- ТОО "Атырауский нефтеперерабатывающий завод";
- Производственный филиал "Эмбамунайгаз";
- ТОО "Тенгизшевройл";
- ТОО "Атырау Нефтемаш";
- ТОО "Рауан налко";
- "Шеврон МунайГаз Инк".
- АО Разведка Добыча "КазМунайГаз",
- "НКОК" (North Caspian Operating Company) и другие.

В области функционируют 50,2 тыс. действующих субъектов малого и среднего предпринимательства. В малом и среднем бизнесе трудятся 131,5 тыс. человек или 29,8% от экономически активного населения области. Одним из главных условий развития МСП является финансово-кредитная поддержка со стороны государства и финансовых институтов.

Территория области, согласно зонированию территории Казахстана, является территорией для благоприятного проживания. В случае стабильного экономического развития как республики в целом, так и Атырауской области, тенденция роста уровня жизни населения сохранится.

Прогнозируемое воздействие на социально-экономическую среду от реализации рассматриваемого проекта в целом следует отнести к положительным.

Для эксплуатации установки комплексной подготовки газа планируется привлечение персонала в количестве 538 человек. Для обеспечения эффективной и безопасной эксплуатации объекта процесс обучения персонала будет направлен на подготовку высококвалифицированных специалистов, имеющих знания и технические навыки, необходимые для успешной производственной деятельности.

В системе поддержки результатов обучения закрепляется ответственность работника в применении знаний и руководителя в предоставлении возможностей для применения полученных знаний, а также создается среда, стимулирующая к получению новых знаний и саморазвитию работников.

Учитывая особенности организуемого производства, при подборе квалифицированных специалистов, возможно, возникновение проблемы, связанной с привлечением квалифицированных инженерно-технических работников, имеющих опыт работы на производственных предприятиях, в частности, главного инженера, начальников смен и технологов.

2. СВЕДЕНИЯ О ПРОВЕДЕННЫХ СОГЛАСОВАНИЯХ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ, ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ РАЗРАБОТАННОЙ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННЫМ НОРМАМ, ПРАВИЛАМ, СТАНДАРТАМ И ИСХОДНЫМ ДАННЫМ, ТЕХНИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ И ТРЕБОВАНИЯМ

Во исполнение закона Республики Казахстан от 09 января 2012 года "О газе и газоснабжении" Правление АО "КазТрансГаз" приняло решение осуществить строительство установки комплексной подготовки газа (УКПГ) для обеспечения возможности переработки попутного нефтяного газа для производства товарной продукции:

- сухого отбензиненного газа, 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 ПБА (пропан-бутан автомобильный) и ПБТ (пропан-бутан технический), по показателям качества соответствующего требованиям: СТ РК 1663-2007 "Газы углеводородные сжиженные топливные" (по требованию Заказчика содержание меркаптановой серы должно быть не более 0,005% масс.) и BS EN 589:2004 Incorporating Corrigendum No. 1 "Automotive fuels – LPG – Requirements and test methods";
- стабильного газового композита, соответствующего по качеству требованиям ПСТ РК 01-2013 "Композит газовый стабильный. Технические условия";
- гранулированной или чешуированной серы (побочная продукция), соответствующей по показателям качества требованиям ГОСТ 127.1-93 "Сера техническая. Технические условия", ГОСТ 127.4-93 "Сера молотая для резиновых изделий и каучуков. Технические условия", ГОСТ 127.5-93 "Сера молотая для сельского хозяйства. Технические условия".

Технология процесса комплексной подготовки попутного нефтяного газа разработана специалистами публичного акционерного общества "Украинский институт по проектированию нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий" (ПАО "УКРНЕФТЕХИМПРОЕКТ").

На основании принятой технологии осуществляется разработка стадии документации - проектная документация.

Разработка проектной документации выполнена в соответствии с основными данными и требованиями задания на проектирование «Установка комплексной подготовки газа производительностью 1 000 000 000 нм3/год на месторождении Кашаган Атырауской области (без наружных инженерных сетей)». Корректировка. Без сметной документации и в соответствии с нормативно-технической документацией, правилами и стандартами, действующими на территории Республики Казахстан.

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

Площадка строительства объекта ""«Установка комплексной подготовки газа производительностью 1 000 000 000 нм3/год на месторождении Кашаган Атырауской области». Корректировка 2.0», расположена в Атырауссской области Республики Казахстан.

Ближайшими путями сообщения являются существующая железная дорога Атырау - Макат и существующая автомобильная дорога общего пользования Атырау - Доссор.

Вблизи площадки строительства УКПГ проложен магистральный трубопровод "Макат-Северный Кавказ", транспортирующий природный газ из Туркмении и Узбекистана в центральные и южные районы России и в Украину.

Территория участка строительства по карте климатического районирования расположена в климатической зоне IVГ.

Климат района сухой, резко континентальный, с резкими годовыми и суточными колебаниями температуры и крайне низкой влажностью. Для района характерны ясная сухая и морозная погода зимой, солнечная жаркая и сухая погода летом.

Основные климатические характеристики приняты на основании данных СП РК 2.04-01-2017* "Строительная климатология" по г. Атырау и метеорологической информации Филиала РГП "Казгидромет" по Атырауской области за 2014-2018 гг. по г. Атырау.

Среднегодовая температура воздуха по району 11.9°С. Абсолютный максимум 44.6°С, абсолютный минимум -37.9°С. Средняя продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха не выше 0ºС составляет 114 суток. Средняя продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха не выше 8ºС составляет 172 суток. Средняя продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха не выше 10ºС составляет 185 суток.

Среднегодовая скорость ветра 3.2 м/сек. Число дней с пыльными бурями (общее) – 52. Преобладающее направление ветра за июнь-август юго-западное.

Атмосферные осадки являются основным фактором питания подземных вод. Среднее количество (сумма) осадков за ноябрь-март 73 мм. Среднее количество (сумма) осадков за апрель-октябрь 103 мм.

Зона влажности района 3 сухая.

Сейсмичность района 5 баллов.

Участок работ расположен в пустынной почвенно-климатической зоне.

Инженерно-геологические условия площадки строительства приняты на основании "Технического отчета по инженерно-геологическим изысканиям объектов гражданского строительства. Объект: «Установка комплексной подготовки газа производительностью

1 000 000 000 нм3/год на месторождении Кашаган Атырауской области», выполненного АО НИПИ "КАСПИЙМУНАЙГАЗ" в 2022 г, стадия проектирования: Проект.

Площадь проектируемого строительства расположена на территории Атырауской области.

В литологическом разрезе участка бурением вскрыты отложения четвертичной системы, разделенные на 5 инженерно-геологических элементов. Грунты от незасоленных до среднезасоленных, по всем элементам тип засоления – хлоридный.

По данным водной вытяжки из грунтовых вод, приуроченных к первому водоносному горизонту, вода является слабо концентрированным рассолом (по минерализации), слабощелочной (по щелочности), очень жесткой (по жесткости), хлоридно-натриевого типа. Коррозийная активность грунтовых вод по отношению к свинцовой оболочке кабеля (по pH) – средняя, а к алюминиевой – высокая (по содержанию хлор-иона). По суммарному содержанию хлоридов и сульфатов грунтовые воды сильноагрессивные к алюминиевым и стальным конструкциям. Вода обладает высокой степенью агрессивностью по отношению к бетону на портландцементе (по суммарному содержанию хлоридов и сульфатов). Грунтовые воды сильно минерализованы, обладают сильной степенью агрессии к бетонам марки W8, высокой степенью агрессии на арматуру железобетонных изделий и металлические конструкции. В связи с этим рекомендуется применение бетона на сульфатостойком портландцементе с маркой W8 по водонепроницаемости. Рекомендуются добавки в бетон Пенетрон Адмикс на стадии приготовления бетона.

Прогнозируемое сезонное колебание уровня грунтовых вод (УГВ) будет составлять 1,0 м – 1,2 м.

Нормативная глубина промерзания для суглинков и глин – 0,99 м, а для супесей и песков мелких и пылеватых – 1,21 м.

В пределах исследуемой площади имеют развитие следующие процессы и явления: засоление, образование солончаков, дефляция, затопление. Все они по своей природной динамике носят неопасный характер. Сейсмичность территории согласно СП РК 2.03-30-2017* составляет 6 баллов.

Геолого-литологический разрез участка проектируемого строительства изучен на глубину до 30,0 м и представлен песками, супесями, суглинками, глинами. Результаты буровых и лабораторных работ, а также статистическая обработка полученных данных на исследуемой территории позволили выделить пять инженерно-геологических элементов (ИГЭ).

Ниже приводится детальная характеристика каждого ИГЭ.

Выделенные элементы охарактеризованы как:

ИГЭ-1. Песок пылеватый малой насыщенный водой средней плотности, слабо уплотненный коричневого цвета.

Коэффициент фильтрации песков находится в пределах 0,059 м/сут (по Скабаллонович М.А.). Пески водопроницаемые.

Песок ИГЭ-1 определен как незасоленный – максимальное значение гипса равно 1.40 % сульфатного типа. Содержание органических веществ (гумуса) 0,1%

Коррозийная агрессивность грунта ИГЭ-1 по отношению к свинцовой и к алюминиевой оболочкам кабеля – средняя (по содержанию гумуса) Группа грунта по разработке - пункт 29а. Полное название грунта ИГЭ 1 – Песок пылеватый, насыщенный водой, средней плотности, слабо уплотненный, незасоленный.

ИГЭ-2. Супесь пылеватая пластичная, текучепластичная желтовато-коричневого, коричневого цвета. В литологическом разрезе исследуемой территории отложения ИГЭ-2 залегают первым - девятым, одиннадцатым, двенадцатым слоем. В среднем, мощность отложений равна 10м.

Содержание фракции гранулометрического состава <0,05 мм в среднем составляет 52,7%.

ИГЭ 2, грунт определен как незасоленный. Тип засоления – хлоридный, в единичном случае – хлоридно-сульфатный.

Содержание органических веществ (гумуса) составляет от 0,07 % .

Коррозийная агрессивность грунта ИГЭ-2 по отношению к свинцовой оболочке кабеля – высокая (по содержанию гумуса), к алюминиевой – высокая (по массовой доле хлор-иона).

Группа грунта по разработке – пункт 36б.

Полное название грунта ИГЭ 2 – Супесь пылеватая пластичная, текучепластичная.

ИГЭ-3. Суглинок легкий пылеватый мягкопластичной, текучепластичной консистенции коричневого цвета. Отложения ИГЭ-3 вскрыты практически всеми скважинами и в литологическом разрезе залегают первым-шестым, девятым слоем. Нередко в разрезе одной скважины горизонты суглинка чередуются с горизонтами других литологических разностей. В среднем, вскрытая мощность отложений равна 3м.

Содержание фракции гранулометрического состава <0,05 мм в среднем составляет 62,0%. Группа грунта по разработке - пункт 35в

Полное название грунта ИГЭ 3 – Суглинок легкий пылеватый мягкопластичной, текучепластичной консистенции коричневого цвета.

ИГЭ-4. Суглинок тяжелый пылеватый тугопластичной консистенции коричневый. Отложения ИГЭ-4 вскрыты практически везде. В литологическом разрезе залегают первым-четвертым слоем. В среднем, вскрытая мощность отложений равна 2 м.

Содержание фракции гранулометрического состава <0,05 мм в среднем составляет 73,5%. Группа грунта по разработке - пункт 35в

Полное название грунта ИГЭ 4 – Суглинок тяжелый пылеватый тугопластичной консистенции коричневый.

ИГЭ-5. Глина легкая пылеватая, от твердой до тугопластичной консистенции коричневого цвета. В разрезе легкой глины содержит маломощные линзы песка

пылеватого, часто присутствуют включения битой ракушки. В среднем, вскрытая мощность отложений равна 3,0 м, максимальная –9,0 м.

Легкая глина ИГЭ-5 является незасоленной, тип засоления – хлоридный.

Содержание органических веществ (гумуса) составляет от 0,35.

Коррозийная агрессивность грунта ИГЭ-5 по отношению к свинцовой оболочке кабеля – средняя (по содержанию гумуса), к алюминиевой – средняя (по массовой доле хлор-иона).

Группа грунта по разработке - пункт 8д

Полное название грунта ИГЭ 5 – Глина легкая пылеватая, от твердой до тугопластичной консистенции.

Рельеф поверхности участка УКПГ ровный, наклонный, характеризуется незначительными колебаниями высотных отметок.

3.2 Основные планировочные решения

Размещения проектируемых зданий и сооружений выполнено в соответствии с технологией производства, с учетом производственных связей и розы ветров, а также противопожарных разрывов.

Генеральный план выполнен в соответствии с нормативной документацией, действующими на территории Республики Казахстан:

- ОНТП 1-86 "Общесоюзные нормы технологического проектирования газоперерабатывающих заводов";
- СП РК 3.01-103-2012- «Генеральные планы промышленных предприятий»;
- Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 20 марта 2015 года № 230 Об утверждении Правил устройства электроустановок (с изменениями по состоянию на 22.02.2022 г.)
- Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года № 55 Об утверждении Правил пожарной безопасности (с изменениями от 04.10.2022 г.)
- Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 17 августа 2021 года № 405. Об утверждении технического регламента "Общие требования к пожарной безопасности"
- СП РК 3.03-122-2013 - «Промышленный транспорт»
- ГОСТ 21.508-93 - «Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов».

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 (юго-западная часть участка);
- производственная (центральная часть участка);
- сырьевых и товарных складов. (северо-восточная часть отведенной территории).

3.3 Технико-экономические показатели по планировочной организации земельного участка

Технико-экономические показатели по планировочной организации земельного участка приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Технико-экономические показатели по планировочной организации земельного участка

№	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Площадь территории в ограде	га	72,4501
2	Площадь участка в условных границах проектирования	м2	778015
3	Площадь застройки	м2	106429
4	Площадь автомобильных дорог и подъездов в ограде	м2	123291
5	Площадь внеплощадочных автомобильных дорог	м2	8423
6	Длина железнодорожных путей	км.	4.2
6	Площадь, занимаемая ж/д путями	м2	28574
7	Площадь озеленения в ограде	м2	22794
8	Площадь озеленения за ограждением	м2	7672
9	Площадь остальных покрытий (обочин, тротуаров, отмосток, укрепленных откосов и щебеночной засыпки) в ограждении	м2	443413
10	Процент застройки	%	14.7
11	Процент озеленения	%	3

Сравнение изменений стадии Проект по разделу Генеральный план и сооружения транспорта приведено в таблице 3.2.

Таблица 3.2. Сравнительная таблица корректировки стадии Проект Раздел Генеральный план и сооружения транспорта

№ по ГП	**Стадия Проект по Заключению № № 01-0139/23 от 12.04.2023г.**	**Изменения**	**№ по ГП**	**Стадия II (2025 г)**
00	ACS-A-2019-009-00-ГТ Площадь участка в ограде 72,0625 га	Увеличение площади и периметра ограждения в виду изменения ввода магистрального газопровода сырого газа, проектируемого компанией NCOC.	00	Площадь участка в ограде 72,4501га

Таблица 3.2. Сравнительная таблица корректировки стадии Проект Раздел Генеральный план и сооружения транспорта

№ по ГП	Стадия Проект по Заключению № № 01-0139/23 от 12.04.2023г.	Изменения	№ по ГП	Стадия II (2025 г)
00	Площадь покрытий дорог 135881 м2	Сокращение площади	00	Площадь покрытий дорог 131714 м2
00	Площадь обочин 38812 м2	Увеличение площади	00	Площадь обочин 39716 м2
00	Площадь площадок с щебеночным покрытием 334389 м2	Увеличение площади (из-за сокращения озеленения в районах технологических установок и эстакад)	00	Площадь площадок с щебеночным покрытием 384095 м2
00	Площадь озеленения 75933 м2	Сокращение площади (из-за увеличения площади фундаментов эстакад и установок)	00	Площадь озеленения 32396 м2
00	Бетонное покрытие автомобильных проездов	Изменение 56952 м2 дорожного покрытия	00	Частичное покрытие плитами ПАГ-14
00		Добавление трех титулов 50,51 и 52 – КПП для ж/д въездов	00	КПП титул 50-52
00		Добавление эстакады 5а	00	
00		Разделение титула 26 на 26 и 26/1, добавление блока оборотного водоснабжения	00	

3.4. Организация рельефа

Рельеф площадки, отведенной под строительство имеет неровный характер с ярко выраженными блюдцеобразными впадинами отметки которых достигают до -41.80 м и максимальной абсолютной отметкой возвышенностей до -34.50 м.

В границах проектируемого объекта выполняется вертикальная планировка территории, с целью обеспечения решения следующих задач:

- минимальных объёмов земляных работ с учетом рельефа местности;
- назначения проектных отметок зданий и сооружений из расчета нормативной глубины заложения фундаментов;
- нормальных условий работы автомобильного транспорта в соответствии с допустимыми уклонами пожарных проездов и площадок;

По всей площадке территории строительства выполнена сплошная вертикальная планировка. Проектом принята закрытая система водоотвода.

Максимальный уклон в продольном профиле составляет 10‰, минимальный - 5‰, что способствует сбору дождевых и талых вод в проектируемые дождеприемные колодцы производственной канализации с дальнейшим отводом на очистные сооружения предприятия.

Откосы площадки запроектированы заложением 1:1,5. Во избежание их размыва поверхностными водами склоны крепятся посевом трав.

3.5. Внутриплощадочные дороги и организация движения

Внутриплощадочные дороги и проезды запроектированы в соответствии с требованиями СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт», с учетом противопожарного обслуживания предприятия и обеспечивают подъезд ко всем зданиям и сооружениям.

Основные въезды-выезды предусмотрены с юго-западной и северо-западной стороны, с устройством КПП. Категория дорог – IIIв. Ширина основных дорог 6.0м и в местах, где требуется только пожарный проезд 4.5 м. Ширина присыпных обочин 1,5 м. Покрытие дорог- бетонное.

В северной части участка предусмотрен основной ж/д въезд-выезд на узлы налива СПБТ и ГК в ж/д цистерны с весовой.

С северо-западной стороны расположен въез-выезд для автоцистерн на узел налива СПБТ и ГК в автоцистерны с весовой.

Для различных нужд предприятия проектом предусмотрено строительство железнодорожный путей, путевое развитие внутриплощадочных путей состоит:

Путь №1 (назначение соединительный) – 1 097,51м(полная длина), укладывваемая - 881 м;

- Путь № 2 (назначение выставочный) – 365,84 (полная длина) м, укладывваемая - 335 м;
- Путь № 3 (назначение выставочный) – 462,32 (полная длина) м, укладывваемая - 401 м;
- Путь № 4 (назначение технологический) – 645,76 (полная длина) м, укладывваемая - 615 м;
- Путь № 5 (назначение разгрузочно-погрузочный) – 566,33 (полная длина) м, укладывваемая - 633 м;
- Путь № 6 (назначение разгрузочно-погрузочный) – 499,59 (полная длина) м, укладывваемая - 469 м;
- Путь № 7 (назначение технологический) – 124,37 (полная длина) м, укладываемая - 110 м;
- Путь № 7” (назначение ходовой) – 513,0 м, укладывваемая - 513 м;
- Путь № 8 (назначение разгрузочно-погрузочный) – 248,74 (полная длина) м, укладывваемая - 249 м;

Общая протяженность путей – 4 398,46 (полная длина) м, укладывваемая – 4 205 м

Категория пути – II-п (СП РК 3.03-122-2013)

В рамках корректировки текущего проекта и в соответствии с заданием, в целях устройства (строительства) всех внутриплощадочных железнодорожных путей, внесены следующие изменения и дополнения:

1. Запроектирован и включен в текущий проект путь № 7’потяженностью - 513 м, включая ж.д. переезды – 3 шт;

2. Изменена нумерация стрелочных переводов (не влияет на технические характеристики и решения);

Остальные ранее выполненные технические решения до корректировки проекта остались без изменений.

3.5.1 План железнодорожных путей

План железнодорожных путей состоит из прямых и кривых в количестве 15 кривых, минимальный радиус кривой в плане составляет 200 м.

- строительная длина укладываемых путей - 4,4 км.
- количество стрелочных переводов марки 1/9 - 11 комплектов,
- управление стрелочными переводами - ручное.

Продольный профиль запроектирован по главному пути № 1 (раздельный пункт), по обособленным путям № 7’ и пути №8.

Продольный профиль на всех железнодорожных путях запроектирован с уклоном - 0‰.

3.5.2 Земляное полотно

Параметры земляного полотна приняты в соответствии с требованиями СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт», СН449-72 «Указания по проектированию земляного полотна железных дорог», СТ РК 1413-2005 «Дороги автомобильные и железные. Требования по проектированию земляного полотна». Ширина земляного полотна составляет – 6,1 м.

3.5.3 Верхнее строение пути

В соответствии с нормами СП РК 3.03-122-2013 «промышленный транспорт» для ж.д. путей II-п технической категории. Для проектируемого пути приняты следующие типы верхнего строения:

- рельсы типа Р65 по ГОСТ Р 51685-2013;
- шпалы железобетонные по СТ РК 1447-2005;
- балласт щебеночный по ГОСТ 7392-2014 - 25 см;
- Песчаная подушка по ОСТ 32-2-72 - 20 см ;
- Ширина колеи на прямом участке 1520 мм, на кривых 1535мм.
- ширина балластной призмы – 3,20 м;

Поверхность балластной призмы устраивается на 3 см ниже верхней части деревянных шпал.

Укладка пути выполняется поэлементно.

Пути укладываются рельсами Р-65 на железобетонных шпалах и щебеночном балласте (толщиной под шпалой 45 см).

3.6. Благоустройство территории

Для обеспечения санитарно-гигиенических условий работы на предприятии и территории, примыкающей к ней предусматриваются мероприятия по благоустройству и озеленению. На территории, свободной от застройки и покрытия, разбивается обыкновенный газон (посев многолетних трав с отсыпкой растительного грунта высотой 0, 20 м с устройством подстилающего слоя из песка).

Предусмотрена посадка деревьев и кустарников, разбивка цветников и устройства площадки для отдыха и гимнастических упражнений (см. лист 7.1 ACS-A-2025-009-00-ГТ)

Места, свободные от застройки, проездов, тротуаров и озеленения засыпаются фракционированным щебнем.

По периметру производственной площадки устанавливается продуваемое ограждение высотой 2,0 м.

Благоустройство территории включает в себя устройство пешеходных дорожек, предназначенных для обслуживания проектируемых объектов по основным направлениям пешеходного движения. Ширина пешеходных дорожек 1,0 – 1,5 м. Тротуары запроектированы с цементобетонным покрытием. В районе парков пешеходные дорожки предусматриваются ко всем переходам через ограждающие стенки.

В местах подхода пешеходных дорожек к откосам насыпей устраиваются бетонные ступени.

3.5. Инженерные коммуникации

Инженерные сети размещены в технологических полосах и увязаны со всеми сооружениями в соответствии с общим решением генерального плана. Технологические трубопроводы, сети электроснабжения, связи, КИПиА, теплоснабжения запроектированы на эстакадах. Сети водопровода и канализации запроектированы подземно. Для увязки всех сетей составлен «Сводный план инженерных сетей».

4. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ (ЗДАНИЯ, СООРУЖЕНИЯ, КОМПЛЕКСА) И ВХОДЯЩИХ В ЕГО СОСТАВ ПРОИЗВОДСТВ, ДАННЫЕ О ПРОЕКТНОЙ МОЩНОСТИ, НОМЕНКЛАТУРЕ, КАЧЕСТВЕ ПРОДУКЦИИ

4.1. Краткая характеристика предприятия и входящих в его состав производств

Природный газ является одним из наиболее высокоэкономичных источников топливно-энергетических ресурсов. Благодаря высоким потребительским свойствам, низким затратам на добычу и транспортировку, природный газ занимает особое место в топливно-энергетической и сырьевой базе и широко используется во многих отраслях народного хозяйства.

В этой связи наращивание его добычи и увеличение потребления идет высокими темпами. Благоприятные естественные предпосылки по запасам природного газа и высокий уровень научно-технического прогресса в его транспортировке во многом обеспечивает ускоренное развитие газодобывающей промышленности Казахстана. Динамика добычи газа последних лет по республике указывает на устойчивую положительную тенденцию к росту.

Проблема рационального использования попутного нефтяного газа является актуальной для всех нефтедобывающих стран. Законом РК "О недрах и недропользовании" от 24 июня 2010 г. было впервые введено обязательство недропользователей по переработке попутного газа – в отличие от ранее действовавшего Закона "О нефти", который требовал осуществлять утилизацию газа. Одним из наиболее серьезных экологических и экономических решений, связанных с переработкой углеводородного газа в Казахстане, является запрет на сжигание на месторождениях попутного и природного газа и переход к его переработке. Этот запрет, а также жесткие меры ответственности за сжигание газа без разрешения, привели к тому, что многие нефтяные компании действительно решили проблему утилизации попутного газа на своих месторождениях.

При этом под переработкой попутного газа понимается комплекс мероприятий по доведению попутного газа до товарного продукта.

Именно эта задача и решается на установке по комплексной подготовке газа, а именно: из попутного газа, получаемого при разработке нефтегазоконденсатных месторождений, производятся товарные продукты, востребованные как на территории Республики Казахстан, так и за ее пределами.

В развитие ранее принятых решений в республике Казахстан принят Закон "О газе и газоснабжении", основные положения которого направлены на обеспечение энергетической и экологической безопасности, улучшение социально-экономического положения населения Республики Казахстан.

Согласно положениям закона "О газе и газоснабжении" задачами государственного регулирования в сфере газа и газоснабжения являются:

1) создание единой системы снабжения товарным газом;
2) создание условий для бесперебойного обеспечения внутренних потребностей Республики Казахстан в товарном и сжиженном нефтяном газе;
3) увеличение доли товарного и сжиженного нефтяного газа в общем объеме потребляемых в Республике Казахстан топливно-энергетических ресурсов.

Во исполнение закона Республики Казахстан от 09 января 2012 года "О газе и газоснабжении" Правление АО "КазТрансГаз" приняло решение осуществить строительство установки комплексной подготовки газа (УКПГ) для обеспечения возможности переработки попутного нефтяного газа для производства товарной продукции.

Схема комплексной подготовки газа представлена на рис. 1

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

Таблица 4.1 - Состав проектируемых объектов установки комплексной подготовки газа

Номер титула	Наименование объекта	Назначение объекта	Мощность или другая техническая характеристика	Примечание
1	2	3	4	5
Технологические установки				
01	Блок входной сепарации	Подогрев, очистка от механических примесей, коммерческий учет и сепарация (отделение капельной жидкости) сырого газа	Производительность блока 1 млрд. нм³/год по сырью. Диапазон изменения производительности 50 - 115% В составе блока: -фильтр с тонкостью фильтрации до 5 мкм F-0101A/B; - входной сепаратор V-0101, V=76 м3; - узел коммерческого учета сырого газа SK-0107; - Нагреватель сырого газа E-0101; - ребойлер углеводородного конденсата E-0102; - узел приема скребков для очистки газопровода PR-0101; - дренажная емкость V-0102 с насосом P-0101; - анализаторная кабина FXH-0101.	
02	Блок аминовой очистки 1	Очистка попутного нефтяного газа до содержания сероводорода – не более 0,007 г/м3, меркаптановой серы – не более 0,016 г/м3 Приготовление и хранение аминовых растворов для 1 и 2 ступеней очистки	Производительность блока по сырью 550 млн. нм3/год (65 тыс. нм3/час). Диапазон изменения производительности 50 -120 %. Очистка газа осуществляется двухступенчатым методом: 1 ступень: извлечение сероводорода до содержания 0,007 г/м3, меркаптановой серы не более 0,016 г/м3, углекислого газа (CO2)-отсутствие в абсорбере аминовым раствором марки Ucorsol Hybrid 920 производства «DOW Chemical» 2 ступень: доочистка от сероводорода и меркаптановой серы в абсорбере аминовым раствором марки Ucorsol Hybrid 940 производства «DOW Chemical» Хранение аминового раствора в емкостях объемом: -1 ступень – 200 м3; -2 ступень – 100 м3 Приготовление раствора амина в емкостях объемом: -1 ступень – 40 м3; -2 ступень – 16 м3	

Таблица 4.1 - Состав проектируемых объектов установки комплексной подготовки газа

Номер титула	Наименование объекта	Назначение объекта	Мощность или другая техническая характеристика	Примечание
1	2	3	4	5
03	Блок аминовой очистки 2	Очистка попутного нефтяного газа раствором амина до содержания сероводорода – не более 0,007 г/м3, меркаптановой серы – не более 50 ppm. Хранение амина, приготовление и хранение аминового раствора	Производительность блока по сырью 550 млн. нм3/год (65 тыс. нм3/час). Диапазон изменения производительности 50 -120 %. Очистка газа осуществляется двухступенчатым методом: 1 ступень: извлечение сероводорода до содержания 0,007 г/м3, меркаптановой серы не более 0,016 г/м3, углекислого газа (CO2)-отсутствие в абсорбере аминовым раствором марки Ucarsol Hybrid 920 производства «DOW Chemical» 2 ступень: доочистка от сероводорода и меркаптановой серы в абсорбере аминовым раствором марки Ucarsol Hybrid 940 производства «DOW Chemical» Хранение аминового раствора в емкостях объемом: -1 ступень – 200 м3; Приготовление раствора амина в емкостях объемом: -1 ступень – 40 м3	
04	Блок осушителей	Осушка газа на адсорбентах с целью получения газа углеводородного топливного с точкой росы по влаге не выше минус 84°С	Производительность блока по сырью – 937,5 млн. нм3/год (111,61 тыс. нм3/час). В составе блока: - Фильтр-коалесцер очищенного газа F-0401A/B (рабочий/ резервный); - осушитель молекулярным ситом D-0401A/B/C; - фильтр- коалесцер осушенного газа F-0402A/B (рабочий/ резервный); - печь нагрева регенерационного газа H-0401; - компрессор газа регенерации C-0401A/B; - теплообменник регенерационного газа E-0401A/B; - воздушный холодильник регенерационного газа A-0401; - сепаратор регенерационного газа V-0401.	

Таблица 4.1 - Состав проектируемых объектов установки комплексной подготовки газа

Номер титула	Наименование объекта	Назначение объекта	Мощность или другая техническая характеристика	Примечание
1	2	3	4	5
05	Блок получения легких углеводородов	Низкотемпературная ректификация осушенного газа с целью получения конечной продукции: - газа углеводородного топливного; - газа углеводородного сжиженного топливного марки ПБА и ПБТ с содержанием меркаптановой серы не более 0,005% масс.; - стабильного газового композита.	Производительность блока по сырью 694-757 млн.м3/год На блоке обеспечивается разделение легких углеводородов при следующих режимах работы: 1 - летнее время, установка обратной закачки газа в работе; 2 - зимнее время, установка обратной закачки газа в работе; 3 - прогнозируемый состав газа через 25 лет, установка обратной закачки газа в работе; 4 - летнее время, установка обратной закачки газа не в работе; 5 - зимнее время, установка обратной закачки газа не в работе; 6 - прогнозируемый состав газа через 25 лет, установка обратной закачки газа не в работе;В составе блока: - турбодетандер ТЕ-0501 &TER-0501; - колонна деметанизации Т-0501 - колонна деэтанизации Т-0502; - колонна дебутанизации Т-0503; - колонна депропанизации Т-0504; - емкостное и сепарационное оборудование; - ребойлеры, теплообменные аппараты, воздушные холодильники (конденсаторы); - насосное оборудование; - пропановая холодильная установка; - узел подачи метанола (емкость V-0513, насосы P-0513 A/B/C)	

Таблица 4.1 - Состав проектируемых объектов установки комплексной подготовки газа

Номер титула	Наименование объекта	Назначение объекта	Мощность или другая техническая характеристика	Примечание
1	2	3	4	5
06	Блок теплоносителя	Нагрев теплоносителя для подвода тепла, необходимого для процесса регенерации насыщенного аминового раствора в блоках аминовой очистки тит. 02 и тит. 03	Два автономных циркуляционных контура теплоносителя: первый контур – для подачи теплоносителя в ребойлер регенерационной колонны 1 ступени аминовой очистки тит. 02 в составе: термомасляные многотрубные котлы H-0601 A/B (тепловая мощность каждого котла – 14 МВт), промежуточная емкость V-0601 (V=95 м3), расширительная емкость V-0602 (V=24,4 м3), полупогружные насосы P-0601 A/B/C (2 рабочих, 1 резервный); второй контур – для подачи теплоносителя в ребойлер регенерационной колонны 1 ступени аминовой очистки тит. 03 составе: термомасляные многотрубные котлы H-0602 A/B (тепловая мощность каждого котла – 14 МВт), промежуточная емкости V-0603 (V=95 м3), расширительная емкости V-0604 (V=24,4 м3), полупогружные насосы P-0602 A/B/C (2 рабочих, 1 резервный); Дренажная емкость V-0605 с погружным насосом P-0603 для опорожнения аппаратов и трубопроводов блока перед ремонтом.	
07	Блок получения серы 1	Утилизация кислого газа из блока аминовой очистки 1 (блока аминовой очистки 2) с целью производства гранулированной серы	Производительность по сере – 92,2-119,45 тыс. т/год. Степень конверсии H2S не менее 99,5%. По кислому газу 13 239-19152 нм3/год. В составе блока аппараты и оборудование для процессов: - термическая конверсия сероводорода в реакционной печи; - каталитическая конверсия в реакторах 1 и 2 ступени, в реакторе гидрогенизации; - производство водяного пара за счет утилизации тепла при охлаждении реакционного газа и конденсации серы; -очистка отходящего газа аминовым раствором с регенерацией аминового раствора; -дожиг отходящего газа в печи дожига с дымовой трубой; -дегазация серы.	

Таблица 4.1 - Состав проектируемых объектов установки комплексной подготовки газа

Номер титула	Наименование объекта	Назначение объекта	Мощность или другая техническая характеристика	Примечание
1	2	3	4	5
08	Блок получения серы 2	Утилизация кислого газа из блока аминовой очистки 2 с целью производства гранулированной серы	Производительность по сере – 92,2-119,45 тыс. т/год. Степень конверсии H2S не менее 99,5%. По кислому газу 13 239-19152 нм3/год. В составе блока аппараты и оборудование для процессов: - термическая конверсия сероводорода в реакционной печи; - каталитическая конверсия в реакторах 1 и 2 ступени, в реакторе гидрогенизации; - производство водяного пара за счет утилизации тепла при охлаждении реакционного газа и конденсации серы; -очистка отходящего газа аминовым раствором с регенерацией аминового раствора; -дожиг отходящего газа в печи дожига с дымовой трубой; -дегазация серы.	
08/1	Блок модульной установки электролиза	Производство водорода для блоков получения серы тит.07 и тит.08	Производительность по чистому водороду: 140 нм^3/час Состав: комплектная поставка из 3х контейнеров. Ресивер водорода для хранения оперативного запаса. Габаритные размеры контейнеров ШхД, м: - 2,5х12,192; - 3х13,5; - 2,5х3,5.	
Объекты общезаводского хозяйства				

Таблица 4.1 - Состав проектируемых объектов установки комплексной подготовки газа

Номер титула	Наименование объекта	Назначение объекта	Мощность или другая техническая характеристика	Примечание
1	2	3	4	5
09	Резервуарный парк СПБТ с насосной	Хранение готовой продукции - сжиженных газов ПБА и ПБТ. Подача сжиженных газов на отгрузку на железнодорожную эстакаду и на налив в автоцистерны	В составе объекта: Резервуарный парк тит. 09/1, в котором установлены: - сферические резервуары V-0901 A/B/C/D/E/F/G объемом 606 м3, суммарный объем парка 4242 м3, полезный объем парка – 3017 м3 (6 резервуаров рабочих, 1 резервуар аварийный), что позволяет обеспечить нормативный трехсуточный запас хранения; - емкость сжиженного пропана V-0902 объемом 100 м3; Насосная СПБТ тит.09/2, в которой установлены: - 2 насоса P-0901 A/B (1 рабочий, 1 резервный) производительностью 270 м3/час для подачи СПБТ на ж/д эстакаду; - 2 насоса P-0902 A/B (1 рабочий, 1 резервный) производительностью 60 м3/час для подачи СПБТ на автоналив; Наружное оборудование тит. 09/3: - ресивер воздуха КиА V-0904 объемом 24,3 м3 для создания нормативного запаса воздуха КиА для тит. 09, 10, 11, 12; - ресивер азота V-0905 объемом 100 м3 для создания нормативного запаса азота для тит.09,10,11,12; - факельная емкость V-0903; - установка одоризации RDI-0901.	
10	Резервуарный парк ГК с насосной	Хранение готовой продукции – композита газового стабильного, подача на отгрузку на железнодорожную эстакаду и на налив в автоцистерны	В составе объекта: 1. Резервуарный парк тит. 10/1, в котором установлены: - сферические резервуары V-1001 A/B/C объемом 606 м3, суммарный объем парка 1818 м3, полезный объем парка – 1509 м3, что позволяет обеспечить нормативный 15 суточный запас хранения; 2. Насосная ГК тит.10/2, в которой установлены: - 2 насоса P-1001 A/B (1 рабочий, 1 резервный) производительностью 65 м3/час для подачи ГК на ж/д эстакаду; - 2 насоса P-1002 A/B (1 рабочий, 1 резервный) производительностью 65 м3/час для подачи ГК на эстакаду налива автоцистерн; - дренажная емкость V-1002 объемом 25м3 с насосом P-1003	

Таблица 4.1 - Состав проектируемых объектов установки комплексной подготовки газа

Номер титула	Наименование объекта	Назначение объекта	Мощность или другая техническая характеристика	Примечание
1	2	3	4	5
11	Узел налива СПБТ и ГК в автоцистерны с весовой	Налив товарной продукции в автоцистерны	В составе объекта: - рычаг погрузки СПБТ в автоцистерны LA-1101; - рычаг погрузки ГК в автоцистерны LA-1102; - автовесы ME-1101 грузоподъемностью 100 тонн.	
12	Узел налива СПБТ и ГК в ж/д цистерны с весовой	Налив товарной продукции в железнодорожные цистерны. Предварительный наружный осмотр, проверка исправности и герметичности предохранительной, сливо-наливной и контрольной арматуры, наличия остаточного давления и неиспаряющихся остатков в цистерне. Подготовка ж/д цистерн под налив.	В составе объекта: - узел налива СПБТ в железнодорожные цистерны тит. 12/1: двусторонняя железнодорожная эстакада для налива СПБТ на 8 вагонов-цистерн в составе: -рычаг погрузки СПБТ в ж/д цистерны LA-1201 A/B/C/D/E/F/G/H. Производительность налива – до 480 м3/час (60 м3/час на один стояк); - емкость дренажная для слива неисправных цистерн V-1201, V = 70,2 м3 - насос откачки дренажной емкости P-1201, производительность 50 м3/час; 2. Узел налива ГК в железнодорожные цистерны тит. 12/2: для налива ГК в вагон-цистерны установлены 2 рычага налива LA-1202A/B. Производительность налива – до 65 м3/час на один стояк; 3. Железнодорожные весы тит. 12/3 4. Эстакада осмотра железнодорожных цистерн тит.12/4	
13	Операторная парков и налива СПБТ и ГК	Размещение производственного персонала, оснащение помещений АРМ для контроля технологического процесса.	Одноэтажное отапливаемое здание габаритами 12,0 х 46,3 м, состоящее из двух сблокированных объемов, выполненного во взрывозащищенном исполнении: - одноэтажного каркасного типа ТП (в осях 1-3); - одноэтажного бункерного типа – операторная (в осях 5-8).	
14	Блок переработки концентрированной солесодержащей воды	Очистка солесодержащих стоков методом выпарки и последующей фильтрации	Производительность 15м3/ч. Состоит из испарительного, емкостного, перемешивающего оборудования	
15	Блок получения воздуха КИПиА и азота	Производство, хранение оперативного запаса и выдача потребителям воздуха КИПиА, технического воздуха и азота	Производительность по воздуху КИПиА –1800 нм3/ч. Воздух осушенный 3 класса загрязненности, точка росы не выше минус 550С Общая производительность по азоту НД - 800 нм3/час, по азоту ВД – 400нм3/ч. Азот газообразный особой чистоты, содержание азота не менее 99,95% об.	

Таблица 4.1 - Состав проектируемых объектов установки комплексной подготовки газа

Номер титула	Наименование объекта	Назначение объекта	Мощность или другая техническая характеристика	Примечание
1	2	3	4	5
16	Факельное хозяйство №1 (закрытого типа)	Сжигание аварийных и периодических сбросов, поступающих от объектов УКПГ	Закрытый факел с камерой для сжигания аварийных и периодических сбросов. Расчетная производительность по максимальному сбросу: - 121 т/ч по аварийному сбросу из блока входной сепарации и учета газа тит.01. В состав входит: - факельный сепаратор; - дренажная емкость; - насосы откачки конденсата из факельного сепаратора	
16/1	Факельное хозяйство №2 (открытого типа)	Сжигание аварийных и периодических сбросов, поступающих от склада СУГ	В состав входит: - факельный сепаратор; - дренажная емкость; - факел открытого типа	
17	Блок подготовки топливного газа	Смешение, хранение и подготовка топливного газа для подачи потребителям	Производительность блока подготовки топливного газа 2000 нм3/ч. В составе блока: - сепаратор топливного газа V-1701, V= 19,3 м3; - подогреватель топливного газа E-1701A/B.	

Таблица 4.1 - Состав проектируемых объектов установки комплексной подготовки газа

Номер титула	Наименование объекта	Назначение объекта	Мощность или другая техническая характеристика	Примечание
1	2	3	4	5
18	Котельная с блоком водоподготовки	Производство питательной воды для производства водяного пара на технологических котлах-утилизаторах и централизованное приготовление теплофикационной воды для систем отопления и вентиляции	В составе котельной: - котел паровой высокого давления Н-1801 (пусковой) в комплекте с газовой горелкой и дымовой трубой, номинальная производительность - 35 т/ч пара с параметрами: давление 4,4 МПа(и), температура 258°С; 24.5МВт - котел водогрейный Н-1802 (резервный) в комплекте с газовой горелкой и дымовой трубой, номинальная производительность - 12 МВт. Параметры воды: давление 1.0 МПа(и), температура 95/70°С; - котел паровой низкого давления Н-1803 с горелкой, экономайзером, дымовой трубой, сепаратором непрерывной продувки, насосом питательной воды, номинальная производительность-8т/ч пара с параметрами: давление 0,4МПа, температура 151,8 °С; - редукционно-охладительная установка водяного пара среднего давления – Е-1801А/В/С; - насос подачи воды в котел ВД –Р-1802 А/В/С, насосы подачи воды в котел НД – Р-1803 А/В. - вспомогательное оборудование. В составе блока водоподготовки: - блок деаэратора V-1813A/B (2 рабочих) производительность 80т/ч; - блок мембранной очистки добавочной воды РК-1802-RO-01А/В/С, производительность 12-18 м3/ч; - скид устройства для удаления масла и железа SK-1801, производительность 150 м3/ч; - блоки дозирования реагентов для обработки воды RDI-1801 ÷ RDI-1804; - вспомогательное оборудование.	

Таблица 4.1 - Состав проектируемых объектов установки комплексной подготовки газа

Номер титула	Наименование объекта	Назначение объекта	Мощность или другая техническая характеристика	Примечание
1	2	3	4	5
19	Блок оборотной воды	Охлаждение и подача потребителям оборотной воды требуемой температуры	В составе блока оборотной воды: 1. 3-х секционная вентиляторная градирня GR-1901A/B/C установленная на железобетонный резервуар градирни V-1901; 2. резервуар оборотной воды V-1902; 3. Циркуляционные насосы охлаждающей воды P-1901A/B/C/D/E (3 раб., 2 рез.) производительностью каждый 1400 м3/ч; 5. фильтр оборотной воды F-1901A/B (1 раб, 1 резерв.) производительностью 210 м3/ч каждый; 6. установка реагентной обработки воды с установками напорного дозирования SK-PK-1901. Производительность блока 4200 м3/ч.	
20	Блок пожаротушения	Подача воды для тушения и тепловой защиты оборудования, сооружений и зданий при пожаре	В составе установки пожаротушения: Насос противопожарного водопровода P-2001A/B/C/D (3 раб., 1 рез), производительностью 584м3/ч каждый, напором 1,0 МПа. Насос поддержания давления P-2002A/B (1 раб., 1 рез), производительностью 40м3/ч каждый напором 0,6 МПа. Два резервуара противопожарной воды ТК-2001A/B объемом 5000м3 каждый Гидропневмобак V-2002, объемом 0,75м3. Производительность блока 487 л/с (1752 м3/ч).	
21	Блок очистки бытовых стоков	Очистка бытовых стоков до качества повторного использования в системе производственного водоснабжения.	Оборудование полной комплектной поставки наземного исполнения, в составе: Блочное модульное оборудование для удаления азота и фосфора с помощью технологии мембранного биореактора MBR. Производительность 120,0 м3/сут (5 м3/ч).	
22	Блок очистки производственно-дождевого стока	Очистка производственно-дождевых стоков с дальнейшим использованием очищенного стока в системе производственного водоснабжения.	Оборудование полной комплектной поставки подземного исполнения, в составе: Блочное модульное оборудование для удаления азота и фосфора с помощью технологии мембранного биореактора MBR. Производительность 80,0 м3/час.	

Таблица 4.1 - Состав проектируемых объектов установки комплексной подготовки газа

Номер титула	Наименование объекта	Назначение объекта	Мощность или другая техническая характеристика	Примечание
1	2	3	4	5
23	Блок питьевого водоснабжения	Приготовление воды питьевого качества и хранение ее. Подача потребителю воды питьевого качества	В составе станции питьевого водоснабжения: 1. Насосная станция питьевого водоснабжения: - Электрический центробежный насос P-2301A/B/C/D (2 раб., 2 рез.) производительностью каждый 16м3/ч, напором 0,6 МПа; - Водоподготовка производительностью 7 м3/ч для очистки и дезинфекции исходной воды, оборудование полной комплектной поставки, в составе: -фильтр обезжелезивания, -угольный фильтр, -ультрафильтрационная мембранная установка, -узел накопления и раздачи исходной воды, -узел накопления и раздачи очищенной воды, -бактерицидная ультрафиолетовая установка, -узлы дозирования реагентов; - Гидропневмобак V-2302 объемом 1,0м3. 2. Два железобетонных резервуара V-2301A/B, объемом 120 м3 каждый	
24	Резервуар-накопитель	Прием, хранение и усреднение очищенных бытовых стоков, дождевых вод и производственных стоков (от мытья полов, промывки фильтров БОВ) и воды после пожара	В составе титула: Железобетонный резервуар производственно-дождевых сточных вод V-2401, габаритами 36×54×5 (h) м.обьем 7000 м3. Погружные насосы, P-2401A/B/C (2 раб.,1 рез.) производительностью 40 м3/ч каждый напором 0,4МПа	
25	Парк хранения теплоносителя	Прием, хранение и выдача теплоносителя	1. 2 резервуара V-2501 A/B, объемом 400 м3, предназначенные для хранения высокотемпературного органического теплоносителя DOWTHERM™ Q 2. Насос шестеренчатый P-2501 для заполнения контуров ВОТ от резервуаров производительностью 60÷100 м3/ч 3. Бочковой насос P-2502	

Таблица 4.1 - Состав проектируемых объектов установки комплексной подготовки газа

Номер титула	Наименование объекта	Назначение объекта	Мощность или другая техническая характеристика	Примечание
1	2	3	4	5
26	Склад хранения и отгрузки серы с узлом грануляции	Гранулирование жидкой серы, упаковка гранулированной серы в контейнеры типа "биг-бэг" по 1т, хранение и отгрузка контейнеров с готовой продукцией	Закрытое прирельсовое здание. -отапливаемое помещения узла грануляции и упаковки серы; -вспомогательные помещения (зарядная, венткамеры, помещения персонала) Основное оборудование: - Блок предварительного охлаждения жидкой серы ME-0607, ME-2608. - Блок сдвоенных фильтров жидкой серы F-0601, F-2602. - 4 линии грануляции жидкой серы производительностью 11 т/час каждая (суммарно -254 тыс.тонн/год) – поз. ME -2601, ME-2602, ME-2603, ME-2604 - 2 бункера накопителя гранулированной серы V-2605, V-2606 объемом 350 м3 каждый. - 2 линии упаковки гранулированной серы в контейнеры типа "биг-бэг" по 1т производительностью 22 контейнера в час каждая (суммарно - 254 тыс.т/год) – поз. ME-2605, ME-2606: - загрузочный бункер гранулированной серы в полувагоны объемом 550 м3 - установка упаковки гранулированной серы в мешки 50 кг. - ленточный конвейер, производительностью 200 тонн/час Прирельсовая площадка (в составе склада) для отгрузки готовой продукции. Фронт подачи 8 полувагонов	

Таблица 4.1 - Состав проектируемых объектов установки комплексной подготовки газа

Номер титула	Наименование объекта	Назначение объекта	Мощность или другая техническая характеристика	Примечание
1	2	3	4	5
27, 28, 29	Объединенное здание Склада хранения химических реагентов, Склада материалов, Ремонтно-механический цеха	Хранение катализаторов, реагентов и вспомогательных материалов. Хранение расходных материалов, запасных частей, обменного фонда оборудования. Ремонт технологического оборудования и трубопроводной арматуры, тарировка предохранительных клапанов, поддержание его в работоспособном состоянии на протяжении периода эксплуатации, предупреждение преждевременного износа.	Здание состоит из трех противопожарных отсеков: ремонтно-механический цех, бытовая часть и складская часть. Общий размер здания: 36 х 63 м. Основное оборудование: - краны-штабелеры мостовые опорные поз. GT-2701, 2702; - фронтальные полочные стеллажи поз. ST-2701, 2702, 2703. - краны-штабелеры мостовые опорные поз. GT-2801, 2802; -консольные стеллажи типа "елка" ST-2803,- фронтальные полочные стеллажи поз. ST-2802. - станочное оборудование поз. ME-2901-2905, - стенды и вспомогательное оборудование для них поз. ME-2908- 2910. - кран мостовой электрический опорный г/п 5т поз. GT-2901.	
31	Распределительная подстанция РП-1	Прием, трансформация и распределение электроэнергии.	Закрытое двухсекционное РУ-6 кВ. Двухтрансформаторные подстанции 6/0,4 кВ. Здание 41600х20 000. Здание из металлоконструкций и сэндвич панелей. Здание оборудовано системой приточной вентиляции с системой кондиционирования воздуха.	
32	Дизельная аварийная электростанция (ДЭС)	Аварийное обеспечение электроснабжением электропотребителей котельной	В составе: - Дизель-генераторная электростанция (ДЭС) в отдельно стоящем контейнере с необходимым запасом ГСМ в двух емкостях.	

Таблица 4.1 - Состав проектируемых объектов установки комплексной подготовки газа

Номер титула	Наименование объекта	Назначение объекта	Мощность или другая техническая характеристика	Примечание
1	2	3	4	5
33, 34, 35, 42	Объединенное здание: Административно-бытовой корпус (АБК) с противо-радиационным укрытием (ПРУ)-титул 33, Центральный пульт управления(ЦПУ)-титул 34, Заводская лаборатория -титул 35, столовая - титул 42	Объединенное здание предназначено для размещения администрации предприятия, инженерно-технического персонала, размещения производственного персонала УКПГ, оснащение помещений АРМ для контроля за технологическим процессом, выполнение анализов качества сырья, основной продукции и промежуточной продукции УКПГ, обеспечение питанием рабочих и служащих установки	Здание двухэтажное с габаритами 57,96 м х 24,96 м, отапливаемое. Под частью здания в подвальном пространстве расположено ПРУ на 158 укрываемых (наиболее многочисленная смена.) Здание АБК включает: -блок административных помещений- кабинеты на 36 человек ЦПУ рассчитано на размещение персонала в наиболее многочисленную смену: - 24 операторов с местом АРМ; - начальник смены производственного отдела в 1 смене-1чел.; - машинисты технологического процесса в 1 смену-13 чел., -обслуживающий персонал установок в 1 смену-12чел; Всего по зданию операторной количество персонала в 1 смену -50 чел., во вторую смену -44 человека. В помещениях аппаратной, операторной и серверной – фальшполы В лаборатории проводятся исследования: - контроль качества сырья; - контроль промежуточной продукции; - контроль готового продукта; - контроль стоячих вод; - контроль воздушной среды. Штат заводской лаборатории - 28 человек. Наиболее многочисленная смена рабочих лаборатории – 10, начальник лаборатории и заместитель - 2 человека, в две смежные смены - 18 человек, списочная численность рабочих лаборатории - 36 человек. Столовая. Численность персонала установки УКПГ в наиболее многочисленную смену составляет 149 человек. Режим работы столовой принят двухсменный, в каждой смене 2-х разовое питание. Столовая предусмотрена на 75 посадочных мест в зале, из расчета оборачиваемости одного места 2 раза, работает на сырье и функционирует по принципу самообслуживания	

Таблица 4.1 - Состав проектируемых объектов установки комплексной подготовки газа

Номер титула	Наименование объекта	Назначение объекта	Мощность или другая техническая характеристика	Примечание
1	2	3	4	5
36	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 17,6х6,6м. Высота до низа покрытия переменная от 3,4 до 4,14м. В помещении КПП-1 предусмотрена комната для досмотра. КПП-1 рассчитано на размещение вахтового сменного персонала: - начальник охраны – 1 чел; - охранники – 2 чел.	
37	Контрольно-пропускной пункт КПП-2	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 10,6х6м. Высота до низа покрытия переменная от 3,22 до 3,88 м. Здание выполнено во взрывоустойчивом исполнении. КПП-2 рассчитано на размещение вахтового сменного персонала: - охранники – 2 чел.	
38	Ограждение	Ограждение периметра территории объекта	Стойки металлические из круглой трубы 76х4, заглубленные в землю и обетонированы на глубину 1,8м. Панели металлический каркас из равнополочного уголка 50х5, на который натянута сетка "Рабица 50х3,0". По верху ограждения предусмотрена колючая проволока "Егоза".	
39	Железнодорожные пути		Общая длина 3,94 км	
40	Блок производственного водоснабжения	Обработка свежей исходной воды до качества производственной, питьевой и обессоленной воды. Подача воды разного качества потребителям.	Технологическое оборудование полной комплектной поставки. Производительность блока по исходной воде – 179,0 м3/ч В состав блока входят: Два приемных резервуара исходной воды ТК-4001А/В, объемом 5000 м3 каждый; Оборудование полной комплектной поставки наземного исполнения, в составе: емкости, система фильтрации, система обратного осмоса, насосное оборудование, воздуходувки и блок дозирования реагентов; Два резервуара производственной воды ТК-4002А/В, объемом 1000 м3 каждый; Два резервуара обессоленной воды ТК-4003А/В, объемом 5000 м3 каждый.	

Таблица 4.1 - Состав проектируемых объектов установки комплексной подготовки газа

Номер титула	Наименование объекта	Назначение объекта	Мощность или другая техническая характеристика	Примечание
1	2	3	4	5
41	Блок отпарки кислой воды	Очистка кислой воды от сероводорода и углекислого газа для повторного использования	Производительность по сырью (кислой воде) – 110 тыс. т/г. В составе блока колонна для отпарки кислой воды, емкостное, теплообменное и насосное оборудование для организации процесса отпарки. Содержание в отпаренной воде: сероводорода до 0,018 мг/л, углекислого газа - отсутствие Основное оборудование: - Отпарная колонна кислой воды Т-4101; - Ребойлер отпарной колонны Е-4102 -V-4101 емкость кислой воды. - Насосы подачи кислой воды Р-4101 А/В - Фильтра кислой воды F-4101 A/B - теплообменное оборудование EW-4101, EW-4103, EW-4104.	
43	Распределительная подстанция РП-2	Прием, трансформация и распределение электроэнергии.	Закрытые двухсекционные РУ-6 кВ. Двух-трансформаторные подстанции 6/0,4 кВ. Здание 42,360 х 24,960м. Здание из металлоконструкций и сэндвич панелей. Здание оборудовано системой приточной вентиляции с системой кондиционирования воздуха.	
44	Распределительная подстанция РП-3	Прием, трансформация и распределение электроэнергии.	Двухтрансформаторная подстанция 6/0,4 кВ. Здание 29,460 х 9,960м. Здание из металлоконструкций и сэндвич панелей. Здание оборудовано системой приточной вентиляции с системой кондиционирования воздуха.	
45	Здания для локомотива	Ремонт и техническое обслуживание локомотивов, мастерские и служебно-бытовые помещения	Здание одноэтажное с габаритами 30 м х 9 м, отапливаемое. Для обслуживания локомотива предусмотрен подвесной кран грузоподъемностью 2,0 т.	
46	Площадка сбора отходов	Промежуточное накопление отходов и мусора	Открытая площадка с твердым покрытием. Габариты площадки 40х60м. Отдельные зоны для раздельного накопления мусора и отходов. Колодцы с водоразборными кранами и ливнеприемники.	
47	Распределительная подстанция РП-4	Прием, трансформация и распределение электроэнергии.	Закрытые двухсекционные РУ-6 кВ. Двухтрансформаторные подстанции 6/0,4 кВ. Здание 35,160 х 24,960м. Здание из металлоконструкций и сэндвич панелей. Здание оборудовано системой приточной вентиляции с системой кондиционирования воздуха.	

Таблица 4.1 - Состав проектируемых объектов установки комплексной подготовки газа

Номер титула	Наименование объекта	Назначение объекта	Мощность или другая техническая характеристика	Примечание
1	2	3	4	5
48	Резервуары хранения речной воды	Хранение аварийного запаса воды из магистрального водовода «Астрахань-Мангышлак»	Два бетонных резервуара объемом 70м3 подземного исполнения.	
49	Резервуар хранения очищенных бытовых стоков	Требуется для хранения очищенных бытовых стоков в зимний период для последующего их использования в летний период.	Два бетонных резервуара объемом по 13 000 м3 подземного исполнения.	

4.2. Данные о проектной мощности, номенклатуре и качестве продукции

Строительство установки комплексной подготовки газа (УКПГ) предусматривается для обеспечения возможности переработки попутного нефтяного газа для производства товарной продукции:

- сухого отбензиненного газа, 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 ПБА (пропан-бутан автомобильный) и ПБТ (пропан-бутан технический), по показателям качества соответствующего требованиям: СТ РК 1663-2007 "Газы углеводородные сжиженные топливные" (по требованию Заказчика содержание меркаптановой серы должно быть не более 0,005% масс.) и BS EN 589:2004 Incorporating Corrigendum No. 1 "Automotive fuels – LPG – Requirements and test methods";
- стабильного газового композита, соответствующего по качеству требованиям ПСТ РК 01-2013 "Композит газовый стабильный. Технические условия";
- гранулированной серы (побочная продукция), соответствующей по показателям качества требованиям ГОСТ 127.1-93 "Сера техническая. Технические условия", ГОСТ 127.4-93 "Сера молотая для резиновых изделий и каучуков. Технические условия", ГОСТ 127.5-93 "Сера молотая для сельского хозяйства. Технические условия".

Показатели качества основной продукции УКПГ представлены в таблицах 4.2 – 4.4, побочной продукции в таблице 4.5.

Номинальная производительность установки комплексной подготовки газа по перерабатываемому сырью составляет 1 млрд. нм³/год.

Расчетный диапазон производительности по сырью – 50 – 115%.

Режим работы – непрерывный, 8400 часов в год.

Межремонтный период эксплуатации основного оборудования – 8400 часов.

Показатели качества газа углеводородного товарного приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – 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			
			Варианты работы			
			1	2	3	4
1	2	4	5	6	7	8
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 84°С			
	Температура точки росы по углеводородам, °С, не выше	0	Минус 69	Минус 51	Минус 59	Минус 43
	Плотность, кг/м³	Не нормируется	0,75	0,77	0,76	
	Молярная доля диоксида углерода, %, не более	2,5	0,0002	0,0002	0,00025	0,00025
	Массовая концентрация сероводорода, г/м3, не более	0,007	0,000102	0,000102	0,0006	0,0006

Таблица 4.2 – 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			
			Варианты работы			
			1	2	3	4
1	2	4	5	6	7	8
	Масса меркаптановой серы, г/м3, не более	0,016	0,0	0,0	0,00029	0,00029
	Объемная доля кислорода, %, не более	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Объемная теплота сгорания низшая, МДж/м3 (ккал/м3), не менее	31,80 (7600)	36,15 (8640)	36,08 (8624)	36,17 (8645)	36,09 (8625)
	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 марок ПБА и ПБТ приведены в таблицах 4.3.1 и 4.3.2.

Таблица 4.3.1 – Показатели качества газа углеводородного сжиженного топливного марок ПБА и ПБТ по СТ РК 1663-2007

Наименование продукта	Показатели качества (наименование и единицы измерения)	Величина качественного показателя					
		По СТ РК 1663-2007		По проекту			
				Варианты работы			
		ПБА	ПБТ	1	2	3	4
1	2	4	5	6	7	8	9
Газ углеводородный сжиженный топливный	Массовая доля компонентов, %						
	сумма метана, этана и этилена	не нормируется		11,3	8,43	7,06	9,83
	сумма пропана и пропилена, не менее	не нормируется		57,64	45,23	56,53	45,38
	В том числе пропана, не менее	50	-	57,64	45,23	56,53	45,38
	Сумма бутанов и бутиленов	не нормируется		26,16	46,31	36,36	44,75
	Не более	-	60	26,16	46,31	36,36	44,75
	Не менее	-	-	26,16	46,31	36,36	44,75
	сумма непредельных углеводородов, не более	6	-	0,0	0,0	0,0	0,0
	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		1,5	1,43	1,45	1,51
	минус 20°С, не менее	0,07		0,21	0,21	0,20	0,23

Таблица 4.3.1 – Показатели качества газа углеводородного сжиженного топливного марок ПБА и ПБТ по СТ РК 1663-2007

Наименование продукта	Показатели качества (наименование и единицы измерения)	Величина качественного показателя					
		По СТ РК 1663-2007		По проекту			
				Варианты работы			
		ПБА	ПБТ	1	2	3	4
1	2	4	5	6	7	8	9
	Массовая доля сероводорода и меркаптановой серы, %, не более	0,01 (по требованию 0,005)		0,0008	0,0008	0,001	0,001
	в том числе сероводорода, не более	0,003		0,0008	0,0008	0,001	0,001
	Содержание свободной воды и щелочи	Отсутствие		Отсутствие	Отсутствие	Отсутствие	Отсутствие

Таблица 4.3.2 – Показатели качества газа углеводородного сжиженного топливного марок ПБА и ПБТ по BS EN 589:2004

Наименование продукта	Показатели качества (наименование и единицы измерения)	Величина качественного показателя				
		По BS EN 589:2004	По проекту			
			Варианты работы			
			1	2	3	4
1	2	4	5	6	7	8
Газ углеводородный сжиженный топливный	Октановое число по моторному методу, не менее	89	102,33	101,23	101,47	100,8
	Общее содержание диенов (в том числе 1,3-бутадиен), % мольн., не более	0,5	Отсутствуют в составе сырого газа			
	Содержание сероводорода, мг/кг	отсутствие	8	8	10	10
	Массовая доля общей серы, мг/кг, не более	50	До 10	До 10	До 12	До 12
	Объемная доля жидкого остатка, мг/кг, не более	100	Отсутствие			
	Давление насыщенных паров, избыточное, кПа, при температуре плюс 40°С, не более	1550	1352	1384	1354	1367
	Давление насыщенных паров, избыточное, мин. 150 кПа класс A класс B класс C класс D класс E	 Минус 10 Минус 5 0 +10 +20	325	315	307	306
	Содержание свободной воды и щелочи	Отсутствие	Отсутствие	Отсутствие	Отсутствие	Отсутствие

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

Показатели качества композита газового стабильного приведены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Показатели качества композита газового стабильного

Наименование продукта	Показатели качества (наименование и единицы измерения)	Величина качественного показателя				
		ПСТ РК 01-2013	По проекту			
			Вариант работы			
			1	2	3	4
1	2	3	4	5	6	7
Композит газовый стабильный	1. Давление насыщенных паров, кПа (мм рт. ст.), не более					
	зимний период	75-120	85,92	85,90	88,00	89,07
	летний период		62,49	62,40	63,4	64,3
	2. Фракционный состав:					
	2.1 Зимний период					
	Начало кипения, °С, не ниже	20	30	30	34	34
	Конец кипения, °С, не выше	170	136	136	144	144
	2.1 Летний период					
	Начало кипения, °С, не ниже	20	48	48	50	50
	Конец кипения, °С, не выше	170	143	143	135	135
	3.Массовая доля серы, %	0,1				
	4. Плотность при 20°С, кг/м3;	650-710	648,4	648,4	629,6	629,4
	5. Массовая доля механических примесей, %, не более	Отсутствие	Отсутствие			
	6. Массовая доля воды, %, не более	Отсутствие	Отсутствие			

Отгружается потребителям в качестве сырья для дальнейшей переработки.

Проектом предусмотрено сжигание кислого газа с производством побочной продукции УКПГ – товарной гранулированной серы, соответствующей по показателям качества требованиям ГОСТ 127.1-93 "Сера техническая. Технические условия", ГОСТ 127.4-93 "Сера, молотая для резиновых изделий и каучуков. Технические условия", ГОСТ 127.5-93 "Сера, молотая для сельского хозяйства. Технические условия".

Показатели качества серы гранулированной приведены в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Показатели качества серы гранулированной

Наименование продукта	Показатели качества (наименование и единицы измерения)	Величина качественного показателя		Направление использования
		По ГОСТ 127.1-93, ГОСТ 127.4-93, ГОСТ 127.5-93	По проекту	
1	2	4	5	6
Сера гранулированная (сорт 9990)	Массовая доля серы, %, не менее	99,90	99,90	Производство минеральных удобрений, для целлюлозно-бумажной промышленности и в других отраслях промышленности
	Массовая доля золы, %, не более	0,05	0,05	
	Массовая доля органических веществ. %, не более	0,06	0,06	
	Массовая доля кислот в пересчете на серную кислоту, %, не более	0,004	0,004	
	Массовая доля воды, не более	0,2	0,2	
	Механические загрязнения (бумага, дерево, песок и пр.)	не допускается	отсутствует	
	Массовая доля гранул диаметром 0,5-0,8, %, не менее	75	75	
	Массовая доля пастил размером 0,5-0,8, %, не менее	75	75	

5. СВЕДЕНИЯ О КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ, ТЕХНИЧЕСКОМ УРОВНЕ ПРОДУКЦИИ, ДАННЫЕ О СЫРЬЕВОЙ БАЗЕ, ПОТРЕБНОСТИ В ТОПЛИВЕ, ВОДЕ, ТЕПЛОВОЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ, КОМПЛЕКСНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СЫРЬЯ, ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА, ВТОРИЧНЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

5.1. Сведения о сырьевой базе

5.1.1 Сведения о сырье

Сырьем установки комплексной подготовки газа является попутный нефтяной газ с месторождения "Кашаган", которое расположено в Атырауской области.

Для проектирования строительства нового УКПГ принят компонентный состав сырого газа, предоставленный НКОК (с учетом наихудшего возможного сценария) для 6 режимов. Ниже представлены оптимальный и наихудший сценарии:

Оптимальный режим: стабильный режим производства при работающей установке обратной закачки газа с содержанием сероводорода H2S – 13,745% об., углекислого газа CO2 – 4,912% об.;

Наихудший режим: режим производства при неработающей установке обратной закачки газа с содержанием сероводорода H2S – 17,8% об., углекислого газа CO2 – 6% об.

Указанные сценарии являются результатом изменений состава газа в следствие:

- сезона добычи (зима – лето);
- обратной закачки газа предприятием-поставщиком сырьевого газа;
- изменение состава газа после 25 лет эксплуатации.

Из этих сценариев был выбран один с наибольшим содержанием H2S и CO2 и условно назван наихудшим, являясь по сути равнозначным с другими. Все сценарии будут появляться как следствие смены сезонов и изменения технологии добычи предприятием-поставщиком сырьевого газа.

Вся технологическая линия УКПГ рассчитана на изменения состава газа для всех различных сценариев, от наихудшего режима с содержанием сероводорода H2S – 17,8% об., углекислого газа CO2 – 6% об до оптимального. Соответственно принятая технология подобрана и прекрасно приспособлена для работы в диапазоне от оптимального режима до наихудшего режима, а УКПГ будет функционировать в штатном режиме, предусмотренном проектом.

Попутный нефтяной газ подается на УКПГ по трубопроводу диаметром 400мм. Параметры попутного нефтяного газа на границе установки: давление 5,8МПа, температура окружающей среды.

Характеристика сырого газа приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1. Данные по расчетному компонентному составу газа							
		С закачкой газа (компрессоры ЗСГ в работе)			Без закачки газа (компрессоры ЗСГ не в работе)		
	Расчетный диапазон компонентного состава [1]	Лето	Зима	Прогноз на 25 лет	Лето	Зима	Прогноз на 25 лет
Компонент	Компонентный состав газа, % мол.						
Азот	1,207 % - 1,393%	1,265%	1,393%	1,227%	1,320%	1,207%	1,313%
CO2	4,912% - 6,000%	5,118%	4,912%	5,500%	5,465%	5,127%	6,000%
H2S	13,745% - 17,800%	14,579%	13,745%	15,745%	16,500%	15,519%	17,800%
Метан	59,096% - 66,884%	64,772%	66,884%	63,250%	61,009%	63,721%	59,096%
Этан	7,725% - 9,336%	7,725%	7,778%	7,879%	9,153%	8,759%	9,336%
Пропан	3,257% - 3,973%	3,417%	3,257%	3,446%	3,939%	3,677%	3,973%
IC4_1*	0,461% - 0,631%	0,626%	0,461%	0,631%	0,602%	0,480%	0,607%
NC4_1*	0,888% - 1,282%	1,271%	0,888%	1,282%	1,123%	0,903%	1,133%
IC5_1*	0,202% - 0,422%	0,422%	0,224%	0,357%	0,308%	0,202%	0,261%
NC5_1*	0,199% - 0,389%	0,389%	0,223%	0,329%	0,269%	0,199%	0,228%
C6_1*	0,123% - 0,240%	0,240%	0,147%	0,203%	0,190%	0,123%	0,161%
Бензол	0,002% - 0,005%	0,005%	0,002%	0,004%	0,004%	0,003%	0,003%
C7_1*	0,046% - 0,105%	0,105%	0,054%	0,089%	0,079%	0,046%	0,067%
Толуол	0,002% - 0,007%	0,007%	0,002%	0,006%	0,004%	0,002%	0,003%
C8_1*	0,016% - 0,046%	0,046%	0,017%	0,039%	0,027%	0,016%	0,023%
п-ксилол	0 % - 0,001%	0,001%	0,001%	0,001%	0,000%	0,001%	0,000%
Этилбензол	< 0,001%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%
C9_1*	0,002% - 0,015%	0,015%	0,002%	0,012%	0,007%	0,003%	0,006%
C10_1*	0,001%	0,001%	0,001%	0,001%	0,001%	0,001%	0,001%
C11_1*	< 0,001%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%
C12_1*	< 0,001%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%
C13_1*	< 0,001%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%
C14_1*	< 0,001%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%
CN1_2*	< 0,001%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%
CN2_2*	< 0,001%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%
CN3_2*	< 0,001%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%
м-меркаптан, мг/м3 н.у.	356 - 448	376	356	415	407	387	448
е-меркаптан, мг/м3 н.у.	171 - 202	179	171	197	184	176	202

Таблица 5.1. Данные по расчетному компонентному составу газа							
		С закачкой газа (компрессоры ЗСГ в работе)			Без закачки газа (компрессоры ЗСГ не в работе)		
	Расчетный диапазон компонентного состава [1]	Лето	Зима	Прогноз на 25 лет	Лето	Зима	Прогноз на 25 лет
Компонент	Компонентный состав газа, % мол.						
nP-меркаптан, мг/м3 н.у.	52 - 77	71	68	77	52	52	58
nB-меркаптан, мг/м3 н.у.	31 - 34	31	31	34	31	31	34
CS2, мг/м3 н.у.	19 - 23	19	19	23	19	19	23
COS , мг/м3 н.у.	330 - 534	381	330	432	483	389	534
Вода, объемных миллионных долей [4]	10-40	40	40	40	40	40	40
Hg, мкг/м3 [3]	0-4,3						

Примечание 1. Расчетный диапазон компонентного состава с учетом рабочего диапазона и закисления коллектора на выходе газа из входного газожидкостного сепаратора УКПНГ.
Примечание 2. Расчетный компонентный состав на выходе газа из входного газожидкостного сепаратора.
Примечание 3. Для информации. Максимальное измеренное содержание ртути на УКПНГ составляет 4,3 мкг/м3. Защитный слой на УКПНГ рассчитан на улавливание ртути в количестве до 5 мкг/м3.
Примечание 4. Содержание воды в объемных миллионных долях.

5.1.2 Сведения о потребности в катализаторах, реагентах, основных вспомогательных материалах, источники поступления материалов

Потребность технологических объектов УКПГ в катализаторах представлена в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Потребность объектов УКПГ в катализаторах

Наименование	Единовременная загрузка, тонн	Специальные требования по хранению	Источник поступления	Примечание
Катализаторы:				
Блок осушителей тит.04				
Заполнитель молекулярного сита HD,	1,85 т/ на один аппарат, всего 1,85т х 3шт = 5,55тн	Хранить в закрытом помещении. Беречь от попадания влаги	Поставка по импорту *Тип и количество молекулярных сит подтверждает Поставщик	Замена катализатора предусматривается 1 раз в 2 года
Заполнитель молекулярного сита HR4	17,3 т/ на один аппарат, всего 17,3тн х 3шт = 51,9тн.	Хранить в закрытом помещении. Беречь от попадания влаги	Поставка по импорту *Тип и количество молекулярных сит подтверждает Поставщик	Замена катализатора предусматривается 1 раз в 2 года

Таблица 5.2 - Потребность объектов УКПГ в катализаторах

Наименование	Единовременная загрузка, тонн	Специальные требования по хранению	Источник поступления	Примечание
Заполнитель молекулярного сита BASF13X*	12,93 т/на один аппарат, всего 12,93тн х 3шт = 38,79тн	Хранить в закрытом помещении. Беречь от попадания влаги	Поставка по импорту *Тип и количество молекулярных сит подтверждает Поставщик	Замена катализатора предусматривается 1 раз в 2 года
Фарфоровый шар*	Ø13” - 3,6м3 на один аппарат, всего 3,6м3 х 3шт = 10,8 м3/год Ø6”- 2,413м3 на один аппарат, всего 2,413м3 х 3шт = 7.24 м3/год Ø10”- 2,413 на один аппарат, всего 2,413м3 х 3шт = 7.24м3 м3/год	Хранить в закрытом помещении. Беречь от попадания влаги	Поставка по импорту *Тип и количество опорных слоев подтверждает Поставщик	Замена инертных материалов предусматривается 1 раз в 2 года
Блок получения элементарной серы тит.07 и тит. 08				
Катализатор процесса Клауса (Al2O3) CR-3	47,24тн х 2шт = 94,48тн	Хранить в закрытом помещении. Беречь от попадания влаги	Поставка по импорту транспортом в металлических бочках объемом 0,2 м3	Замена катализатора предусматривается 1 раз в 3 года
Катализатор процесса Клауса (TiO2) CRS-31	21,6тн х 2шт = 43,2тн	Хранить в закрытом помещении. Беречь от попадания влаги	Поставка по импорту транспортом в металлических бочках объемом 0,2 м3	Замена катализатора предусматривается 1 раз в 3 года
Низкотемпературны Катализатор гидрирования (CoMo, Al_2O_3) TG-107	15,0тн х 2шт = 30,0тн	Хранить в закрытом помещении. Беречь от попадания влаги	Поставка по импорту транспортом в металлических бочках объемом 0,2 м3	Замена катализатора предусматривается 1 раз в 3 года
Керамические шары	41,48тн х 2шт = 82,96тн	Хранить в закрытом помещении. Беречь от попадания влаги	Поставка по импорту транспортом в мешках вместимостью по 30 кг	Замена керамических шаров предусматривается 1 раз в 3 года
Блок получения воздуха КИПиА и азота тит.15				
Оксид алюминия активный (шарики)	1050 кг на один аппарат, всего 1050кг х 4 шт= 4200 кг	Хранить в закрытом помещении. Беречь от попадания влаги	Поставка по импорту	Замена катализатора предусматривается 1 раз в 2 года

Таблица 5.2 - Потребность объектов УКПГ в катализаторах

Наименование	Единовременная загрузка, тонн	Специальные требования по хранению	Источник поступления	Примечание
Заполнитель молекулярного сита 5А	450 кг на один аппарат, всего 450кг х 4шт = 1800 кг	Хранить в закрытом помещении. Беречь от попадания влаги	Поставка по импорту	Замена катализатора предусматривается 1 раз в 2 года
Углеродное молекулярное сито 1.5GN-H	1250 кг на один аппарат, всего 1250 х 2шт =2500 кг	Хранить в закрытом помещении. Беречь от попадания влаги	Поставка по импорту	Замена катализатора предусматривается 1 раз в 8 лет

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

Таблица 5.3 – Потребность объектов УКПГ в реагентах и вспомогательных материалах

Наименование	Годовой расход, т	Часовой расход, т	Единовременная загрузка, т	Специальные требования по хранению	Источник поступления	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
Реагенты:						
Формулированный раствор UCARSOL™ HYBRID - 920	30 тн/год для одной нитки, соответственно для 2х параллельных ниток – 60 тн/год	3,57 кг/ч Подпитка системы периодически (Расход раствора при работе составит 0,0297 кг/1000м3 газа)	200 для одной нитки, соответственно для 2х параллельных ниток – 400тн	Хранить в отапливаемых вентилируемых складах. Допускается хранение в герметично закрытой таре под навесом без воздействия прямых солнечных лучей. Не хранить в: Цинк. Алюминий. Углеродистая сталь. Медь. Медные сплавы. Оцинкованные контейнеры.	Dow Chemical	Используется для очистки попутного нефтяного газа первой ступени (тит.02/03)

Таблица 5.3 – Потребность объектов УКПГ в реагентах и вспомогательных материалах

Наименование	Годовой расход, т	Часовой расход, т	Единовременная загрузка, т	Специальные требования по хранению	Источник поступления	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
Формулированный раствор UCARSOL™ HYBRID - 940	11 тн/год	1,31 кг/ч Подпитка системы периодически (Расход раствора при работе составит 0,0109 кг/1000м3 газа)	75тн	Хранить в отапливаемых вентилируемых складах. Допускается хранение в герметично закрытой таре под навесом без воздействия прямых солнечных лучей. Не хранить в: Цинк. Алюминий. Углеродистая сталь. Медь. Медные сплавы. Оцинкованные контейнеры.	Dow Chemical	Используется для очистки попутного нефтяного газа второй ступени (тит.02/03)
Формулированный раствор UCARSOL™ HS - 103	29 тн/год	3,45 кг/ч Подпитка системы периодически (Расход раствора при работе составит 0,0288 кг/1000м3 газа)	95тн для одной нитки, соответственно для 2х параллельных ниток – 190 тн	Хранить в сухом месте. Не хранить в: Цинк. Медь. Медные сплавы. Оцинкованные контейнеры.	Dow Chemical	Используется для очистки хвостовых газов (тит.07/08)

Таблица 5.3 – Потребность объектов УКПГ в реагентах и вспомогательных материалах

Наименование	Годовой расход, т	Часовой расход, т	Единовременная загрузка, т	Специальные требования по хранению	Источник поступления	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
Антивспениватель UCARSOL™ GT series	5 тн/год в наихудшем случае, 0 тн/год в наилучшем случае	Максимум 15 – 20 литр/день (единовременная дозировка)	нет	Неиспользуемый контейнер хранить плотно закрытым. Храните в упаковке из следующих материалов: Никель Полипропилен. Контейнер с полиэтиленовым вкладышем. Тефлон (R). Эмалированный контейнер. Алюминий. Контейнер, футерованный материалом Plasite 3066. Контейнер, футерованный материалом Plasite 3070. Нержавеющая сталь марки 316.	Dow Chemical	Органический полимерный антивспениватель (тит.02/03)
Ингибитор коррозии	1,6 тн/год	0,0005 тн/час	1,6	Герметичный резервуар. Хранить в закрытом помещении	Dow Chemical, Германия	Используется в качестве ингибитора (тит.02/03)
Метанол по ГОСТ 2222-95	10 тн/год	Залпово при образовании гидратов	13	Герметичный резервуар, изолированный и защищенный от попадания прямых солнечных лучей	Поставка инофирмы или отечественного производителя	Используется в качестве предупреждения гидратообразования (тит.05)
Тринатрийфосфат Na3PO4 ГОСТ 201-76 (раствор 3%)	1,728 тн/год	0,2 кг/час	40 кг	Хранить в отапливаемом помещении	Поставка инофирмы или отечественного производителя	Предупреждение отложений в барабанах котлов высокого давления (тит.18)

Таблица 5.3 – Потребность объектов УКПГ в реагентах и вспомогательных материалах

Наименование	Годовой расход, т	Часовой расход, т	Единовременная загрузка, т	Специальные требования по хранению	Источник поступления	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
Purotech® Oxscav CZ6 (карбогидразид 5-10%)	42 тн/год	5 кг/час	300 кг	Хранить в крытых складских помещениях. Не допускать воздействия прямых солнечных лучей, попадания осадков. Температура хранения от 0 до +30ºС	Поставка инофирмы или отечественного производителя	Для предотвращения образования накипи, корректировки щелочности воды, защиты от коррозии оборудования и трубопроводов систем тепло-, водоснабжения (тит.18)
PuroTech RLT 13 (циклогексиламин 10-30%, морфолин 10-30%)	42 тн/год	5 кг/час	300 кг	Хранить в крытых складских помещениях. Не допускать воздействия прямых солнечных лучей, попадания осадков. Температура хранения от 0 до +30ºС	Поставка инофирмы или отечественного производителя	Для нейтрализации свободной углекислоты с целью предотвращения коррозии систем и повышения уровня pH питательной воды для паровых котлов (тит.18)
PuroTech 11 (метабисульфит натрия 25-35%)	0,42 тн/год	0,05 кг/час	300 кг	Хранить в крытых складских помещениях. Не допускать воздействия прямых солнечных лучей, попадания осадков. Температура хранения от 0 до +30ºС	Поставка инофирмы или отечественного производителя	Для связывания кислорода в подпиточной воде при низких температурах в сети теплофикации (тит.18)
Антискалант PuroTech RO 82	0,8 тн/год	0,09 кг/час	300 кг	Хранить в крытых складских помещениях. Не допускать воздействия прямых солнечных лучей, попадания осадков. Температура хранения от 0 до +30ºС	Поставка инофирмы или отечественного производителя	Для предотвращения образования отложений минерального характера на мембранах блока водоподготовки тит.18

Таблица 5.3 – Потребность объектов УКПГ в реагентах и вспомогательных материалах

Наименование	Годовой расход, т	Часовой расход, т	Единовременная загрузка, т	Специальные требования по хранению	Источник поступления	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
Соляная кислота 31%	0,04 тн/год 99,9%	6 кг/час 0,9% соляной кислоты	500 кг	Хранить в закрытом помещении	Поставка инофирмы или отечественного производителя	Для кислотной отмывки мембран в блоке водоподготовки титул 18
Бактерицид Purotech	0,8 тн/год	0,09 кг/час	300 кг	Хранить в закрытом помещении	Поставка инофирмы или отечественного производителя	Для предотвращения образования органических отложений в блоке водоподготовки титул 18
Натрия гидроксид 50% раствор	0,8 тн/год для щелочения котла при первоначальном запуске		300 кг	Хранить в закрытом помещении	Поставка инофирмы или отечественного производителя	для щелочения котла при первоначальном запуске (титул 18)
Восстановитель (Сульфит натрия)	4,2 тн/год	0,5 кг/час	300 кг	Хранить в закрытом помещении	Поставка инофирмы или отечественного производителя	Для промывки мембран в блоке водоподготовки титул 18
Гипохлорит Na класса А (ClNaO) ГОСТ 11086-76	6,72 тн/год	0,8 кг/час	0,3	Хранить в закрытом помещении	Поставка инофирмы или отечественного производителя	Используется для очистки и обеззараживанию исходной воды в блоке питьевого водоснабжения
Флокулянт (Анионный полиакриламид)	0,09 тн/год	0,01 кг/час	0,45 кг	Хранить в закрытом помещении	Поставка инофирмы или отечественного производителя	Используется для очистки и обеззараживанию исходной воды в блоке питьевого водоснабжения
Щелочный реагент Гидрооксид натрия	0,03 тн/год	0,005	0,3	Хранить в закрытом помещении	Поставка инофирмы или отечественного производителя	Используется для очистки и обеззараживанию исходной воды в блоке питьевого водоснабжения

Таблица 5.3 – Потребность объектов УКПГ в реагентах и вспомогательных материалах

Наименование	Годовой расход, т	Часовой расход, т	Единовременная загрузка, т	Специальные требования по хранению	Источник поступления	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
Кислый реагент	0,007 тн/год	8,1 кг/час	0,3	Хранить в закрытом помещении	Поставка инофирмы или отечественного производителя	Используется для очистки и обеззараживанию исходной воды в блоке питьевого водоснабжения
Коагулянт (Полиоксихлорид алюминия)	11,8 тн/год	0,0014	0,3	Хранить в закрытом помещении	Поставка инофирмы или отечественного производителя	Используется для очистки исходной воды в блоке питьевого водоснабжения
Гипохлорит натрия 12%	8,4 тн/год	1 кг/час	1	Хранить в закрытом помещении	Поставка инофирмы или отечественного производителя	Используется на блоке производственного водоснабжения
Натрия гидроксид	3,36 тн/год	0,4 кг/час	1	Хранить в закрытом помещении	Поставка инофирмы или отечественного производителя	Используется на блоке производственного водоснабжения
Дегидратор шлама	0,756 тн/год	0,09 кг/час	100 кг	Хранить в закрытом помещении	Поставка инофирмы или отечественного производителя	Используется на блоке производственного водоснабжения
Восстановитель	19,32 тн/год	2,3 кг/час	1 т	Хранить в закрытом помещении	Поставка инофирмы или отечественного производителя	Используется на блоке производственного водоснабжения
Бактерицид, Фунгициды на основе аминов и солей четвертичных аммониевых оснований	5 тн/год	0,6 кг/час	1 т	Хранить в закрытом помещении	Поставка инофирмы или отечественного производителя	Используется на блоке производственного водоснабжения
Антискалант, ингибитор образования накипи	5 тн/год	0,6 кг/час	1 т	Хранить в закрытом помещении	Поставка инофирмы или отечественного производителя	Используется на блоке производственного водоснабжения

Таблица 5.3 – Потребность объектов УКПГ в реагентах и вспомогательных материалах

Наименование	Годовой расход, т	Часовой расход, т	Единовременная загрузка, т	Специальные требования по хранению	Источник поступления	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
Соляная кислота	0,004 тн/год	4,8 кг/час	1 т	Хранить в закрытом помещении	Поставка инофирмы или отечественного производителя	Используется на блоке производственного водоснабжения
Коагулянт	168 тн/год	20кг/час	1 т	Хранить в закрытом помещении	Поставка инофирмы или отечественного производителя	Используется на блоке производственного водоснабжения
Флокулянт	0,9 тн/год	0,1 кг/час	25кг	Хранить в закрытом помещении	Поставка инофирмы или отечественного производителя	Используется на блоке производственного водоснабжения
Дисперсант В 9280	6,8 тн/год	0,8 кг/час	1	Хранить в закрытом помещении	ЗАО "КОЛТЕК ИНТЕРНЕШНЛ"	Используется на блоке оборотной воды
Ингибитор коррозии типа В 9305	6,8 тн/год	0,8	1	Хранить в закрытом помещении	ЗАО "КОЛТЕК ИНТЕРНЕШНЛ"	Используется на блоке оборотной воды
Ингибитор биоотложений Биоцид В 9015	84 тн/год	10 кг/час	1	Хранить в закрытом помещении	ЗАО "КОЛТЕК ИНТЕРНЕШНЛ"	Используется на блоке оборотной воды
Бактерицид, гипохлорит натрия	2,52 тн/год	0,3 кг/час	0,5 т	Хранить в закрытом помещении	Поставка инофирмы или отечественного производителя	Используется на блоке очистки бытовых стоков
Щелочный реагент (Гидрооксид натрия)	0,1 тн/год	4 кг/час	05	Хранить в закрытом помещении	Поставка инофирмы или отечественного производителя	Используется на блоке очистки бытовых стоков
Соляная кислота(HCl)	0,04 тн/год	6,5 кг/час	0,5	Хранить в закрытом помещении	Поставка инофирмы или отечественного производителя	Используется на блоке очистки бытовых стоков

Таблица 5.3 – Потребность объектов УКПГ в реагентах и вспомогательных материалах

Наименование	Годовой расход, т	Часовой расход, т	Единовременная загрузка, т	Специальные требования по хранению	Источник поступления	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
Коагулянт (Полиоксихлорид алюминия)	168 тн/год	20 кг/час	1	Хранить в закрытом помещении	Поставка инофирмы или отечественного производителя	Используется на блоке очистки производственно-дождевых стоков
Флокулянт	3,36 тн/год	0,4 кг/час	4,5 кг	Хранить в закрытом помещении	Поставка инофирмы или отечественного производителя	Используется на блоке очистки производственно-дождевых стоков
Вспомогательные материалы:						
Пропан (жидкость) R-290 ГОСТ 12.2.233-2012 (ISO 5149:1993) об% C3H8>99,5% состав: C2H6 <1700ppmv C3H6 <500ppmv i-C4H10<4000ppmv n-C4H10<1000ppmv Ост.C4<100ppmv Сера<1ppmv H2O<12ppmv O2+H2<15ppmv N2<50ppmv CO+CO2<50ppmv 1,3бутадиен<1ppmv Плотность газа при 15°C и 1,013бар: 1,52кг/м3 Точка кипения при 1,013бар: -42,1°C	10 тн/год	0,12	10	Хранение в емкости пропана V-0902	Поставка инофирмы или отечественного производителя	Используется в качестве охлаждающего агента

Таблица 5.3 – Потребность объектов УКПГ в реагентах и вспомогательных материалах

Наименование	Годовой расход, т	Часовой расход, т	Единовременная загрузка, т	Специальные требования по хранению	Источник поступления	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
Жидкий теплоноситель DOWTHERM™ Q	5 тн/год для подпитки (ориентировочно) с учетом соблюдения температурного режима (120 – 125 оС),	Потери от выпарки масла через дыхательные трубы	900 тн	Хранение в герметичных емкостях	Dow Chemical	Используется в качестве теплоносителя для регенерации насыщенного аминового раствора на блоках аминовой очистки
Уголь активный марка АГ-3 по ГОСТ 20464-75	60 тн/год	нет	60тн	Активный уголь АГ-3 упаковывают в четырех-, пятислойные бумажные мешки по ГОСТ 2226, марок ПМ, ВМ, ВМП, НМ массой не более 25 кг, в контейнеры типа СК-1-5 или другие специализированные контейнеры для сыпучих продуктов	АО "Сорбент", Россия или другого производителя	Используется для очистки регенерированного раствора амина от остаточного количества углеводородов, захваченных раствором амина, и удаления продуктов деградации аминов
Антиадгезионная присадка для ленточного гранулятора Тегопрен или Тего Сульфо	15.12 тн/год	0,0006- расход на один гранулятор. Всего три гранулятора 0.0006х3 =0.0018тн/сут На 1л воды 100 мг тегопрен.	0,1	Хранить в закрытом помещении предназначен для улучшения отлипаемости гранул серы от ленты гранулятора	Поставка инофирмы или отечественного производителя	Ленточные охладители линий грануляции серы ME-2601, 2602, 2603
Контейнеры мягкие типа биг-бэг одноразовые	254000 шт	44	нет	Хранить в закрытом неотапливаемом помещении	ТОО "FIBC KAZAKHSTAN"	Линии упаковки поз. ME-2605, 2606
Поддоны плоские для хранения запаса готовой продукции	6336 шт	44	нет	Хранить в закрытом неотапливаемом помещении	Представительство компании "Томский лес" в г.Астана, РК	Линии упаковки поз.ME-2605, 2606
Турбинное масло марки TSA -32	0,542	0,012	нет	Хранить в закрытом помещении	Поставка по импорту	Турбодетандер TE-0501&TER-0501 Замена 1 раз в год

Таблица 5.3 – Потребность объектов УКПГ в реагентах и вспомогательных материалах

Наименование	Годовой расход, т	Часовой расход, т	Единовременная загрузка, т	Специальные требования по хранению	Источник поступления	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
Смазочное масло Frick 12b	2,8	0,0002	нет	Хранить в закрытом помещении	Поставка по импорту	Пропановая холодильная система Замена 2 раз в год
Смазочное масло ISO VG46	2,3	0,000007	1,15	Хранить в закрытом помещении	Поставка по импорту	Для системы смазки подшипниковых узлов насосного оборудования и воздуходувных агрегатов. Замена 1 раз в полгода
Смазочное масло Shell Mysella S3N40 или Cat NGEO Ultra 40	8,9 т / год (включая замену масла 8 р в год)	0,548 кг	1,1	Хранить в закрытом помещении	Поставка по импорту	Для системы смазки поршневой компрессорной установки С-0401 А/В. Замена каждый 1000 м/ч.
Смазочное масло Shell Morlina S2B150	201,349	0,0239	0,5	Хранить в закрытом помещении	Поставка по импорту	Для системы смазки привода поршневой компрессорной установки С-0401 А/В. Замена каждый 2000 м/ч.
Охлаждающая жидкость (Антифриз) Shell OAT -45°C	1,7	нет	1,7	Хранить в герметичной упаковке в закрытом помещении	Поставка по импорту	Для системы охлаждения поршневой компрессорной установки С-0401 А/В Замена 24 000 м/ч. и по анализу на замерзание.

Таблица 5.3 – Потребность объектов УКПГ в реагентах и вспомогательных материалах

Наименование	Годовой расход, т	Часовой расход, т	Единовременная загрузка, т	Специальные требования по хранению	Источник поступления	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
Смазочное масло Shell Omala S4we220	3.856	0,459		Хранить в герметичной упаковке в закрытом помещении	Поставка по импорту	Для смазки компримирующего поршня. Лубрикатора системы поршневой компрессорной установки С-0401 А/В Доливка по уровню.
Дизельное топливо по ГОСТ 305-82	8	0,25	2	Хранить в герметичной упаковке		Аварийный дизельный генератор
Одорант ТУ 51-31323949-94-2002				Хранить в герметичной упаковке	Поставка инофирмы или отечественного производителя	Одоризация сжиженного газа

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

Таблица 5.4. Характеристика катализаторов, реагентов и вспомогательных материалов, используемых на объектах УКПГ

Наименование	Показатели качества (наименование и единица измерения)	Величина качественного показателя* по ТУ, ГОСТ	Примечание
1	2	3	4
Формулированный раствор UCARSOL™ HYBRID - 920	Внешний вид	Прозрачная жидкость от бесцветного до желтого цвета без механических включений	См. паспорт безопасности
	Массовая концентрация не менее, % масс.	80,0	
	pH	12 (не разбавленного)	
	Плотность при 20С, г/см3	1,0436	
	Температура разложения, °С	337	
Формулированный раствор UCARSOL™ HYBRID - 940	Внешний вид	Прозрачная жидкость от бесцветного до желтого цвета без механических включений	См. паспорт безопасности
	Массовая концентрация не менее, % масс.	80,0	
	pH	12 (не разбавленного)	
	Плотность при 200С, г/см3	1,0436	
	Температура разложения, °С	337	
Формулированный раствор UCARSOL™ HS - 103	Внешний вид	Прозрачная жидкость от бесцветного до желтого цвета без механических включений	См. паспорт безопасности
	pH	10.2	
	Плотность при 200С, г/см3	1,0784	
Заполнитель молекулярного сита BASF HD, HR4	Влагоемкость (кг H2O на 100кг молекулярного сита)	≥19,0	Загрузка рукавом
	Насыщенная плотность, кг/м3	≥600	

Таблица 5.4. Характеристика катализаторов, реагентов и вспомогательных материалов, используемых на объектах УКПГ

Наименование	Показатели качества (наименование и единица измерения)	Величина качественного показателя* по ТУ, ГОСТ	Примечание
1	2	3	4
	Прочность на сжатие (N/частица)	≥44	
	Процент влажности при упаковке (%)	≤1,5	
Заполнитель молекулярного сита BASF 13X (тип подтверждает Поставщик)	Влагоемкость (кг H2O на 100кг молекулярного сита)	≥23,5	Загрузка рукавом
	Насыщенная плотность, кг/м3	≥600	
	Прочность на сжатие (N/частица)	≥21	
	Процент влажности при упаковке (%)	≤1,5	
Заполнитель молекулярного сита 5A	Насыщенная плотность, кг/м3	≥620	Загрузка рукавом
	Размер зерна	≥95	
	Процент влажности при упаковке (%)	≤1,5	
	Прочность на сжатие (N/частица)	≥45	
Углеродное молекулярное сито 1.5GN-H	Насыщенная плотность, кг/м3	680	
	Прочность на сжатие (N/частица)	≥50	
	Процент влажности при упаковке (%)	≤1	
Керамические шары	Плотность, г/см3, не менее	2,45	
	Коэффициент истираемости, не более, % в час	0,03	
	Насыпная плотность, т/м3	1,01-1,45	
Оксид алюминия	Объем пор	≥0,3 см3/г	
	Прочность на сжатие (N/частица)	≥130	
	Насыщенная плотность, кг/м3	680~750	
Уголь активный АГ-3 ГОСТ 20464-75	Фракционный состав, %: Массовая доля остатка на сите с полотном N36, не более N28, не более N15, не более N10, не более На поддоне, не более	 0,4 3,0 86,0 10,0 0,6	
	Прочность гранул на истирание, %, не менее	75	
	Массовая доля влаги, %, не более	5,0	
	Суммарный объем пор по воде, см3/г, не менее	0,8	
	Динамическая активность по бензолу, мин, не менее	40	
Пропан R290 ГОСТ 12.2.233-2012 (ISO 5149:1993)	Молярная масса, г/моль	44,1	
	Нормальная температура кипения (P=101 кПа), oC	-42,09	
	Температура замерзания (плавления), oC	-187,6	
	Плотность при 45oC, кг/м3	585,3	
	Потенциал разрушения озона (ODP)	0	
	Потенциал глобального потепления (GWP)	3	

Таблица 5.4. Характеристика катализаторов, реагентов и вспомогательных материалов, используемых на объектах УКПГ

Наименование	Показатели качества (наименование и единица измерения)	Величина качественного показателя* по ТУ, ГОСТ	Примечание
1	2	3	4
	Температура самовоспламенения в воздухе (Р=101кПа), °С	466	
Жидкий теплоноситель DOWTHERM™ Q	Молекулярная масса, г/моль	190	
	Рабочий диапазон температур, оС	от -35 до 330	
	Вязкость при -35 °С, мм2/с	46,07	
	Температурой застывания, оС	<-52 °С,	
	Температура вспышки, оС	120°С	
Метанол ГОСТ 2222-95	Внешний вид	Бесцветная прозрачная жидкость без нерастворимых примесей	
	Плотность при 20°С, г/см3	0,791-0,792	
	Смешивание с водой	Смешивается с водой без следов помутнения и опалесценции	
	- 99 % продукта перегоняется в пределах, °С	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	
Водород технический по ГОСТ 3022-80 марка Б	Объемная доля водорода в пересчете на сухой газ, %, не менее	99,95	
	Суммарная объемная доля кислорода и азота, %, не более	0,05	
	Массовая концентрация водяных паров при 200С и 101,3 кПа (760 мм рт. ст.), г/м3, не более: а) в трубопроводах	 0,5 0,2	

Таблица 5.4. Характеристика катализаторов, реагентов и вспомогательных материалов, используемых на объектах УКПГ

Наименование	Показатели качества (наименование и единица измерения)	Величина качественного показателя* по ТУ, ГОСТ	Примечание
1	2	3	4
	б) в баллонах под давлением		
Топливный газ	Компонентный состав, моль%:		
	метан	87,8906	
	этан	8,0352	
	пропан	0,5624	
	и-бутан	0,0037	
	н-бутан	0,0014	
	азот	2,9145	
	сероводород	0,0003	
	кислород	0,0362	
	углерода диоксид	0,5557	
	Низшая теплота сгорания, кДж/кг	46632,3	
Катализатор процесса Клауса (Al2O3) CR-3	Размер, мм	Ø4~Ø6	
	Объемная плотность, кг/л	0,65~0,72	
	Удельная поверхность, м2/г	>300	
	Объем пор, мл/г	0,4	
	Механическая прочность	>150 N/частица	
Катализатор процесса Клауса (TiO2) CRS-31	Размер, мм	Ø4~Ø6	
	Объемная плотность, кг/л	0,70~0,82	
	Удельная поверхность, м2/г	>260	
	Объем пор, мл/г	0,4	
	Механическая прочность	>130 N/частица	
Катализатор гидрирования TG-107	Размер, мм	Ø4x10	
	Объемная плотность, кг/л	0,95~1,05	
	Удельная поверхность, м2/г	>100	
	Объем пор, мл/г	0,4	
	Механическая прочность	>80 N/частица	
Натр едкий технический (NaOH) ГОСТ 2263-79 твердый чешуированный	Степень чистоты не менее, % масс.	97	
	Растворимость (при 20°С), г на 100 г растворителя	109	
Турбинное масло марки TSA-32	Показатель вязкости	90	
	Точка потери текучести, не выше	-7°С	
	Температура вспышки в открытом тигле, не ниже	180°С	
	Кислотность, не выше	0,3 мгKOH/г	
	Наличие механических примесей	нет	
	Наличие влаги:	нет	
	Деэмульгирующая способность (54°С), не больше	15 мин	
	Испытание пенистости (24°С), не выше	600/0 мл/мл	
	Испытание пенистости (24°С), не выше	100/0 мл/мл	
	При достижении кислотности после окисления до 2,0 мгKOH/г, не меньше	1500 ч	
	Испытание на коррозию жидкой фазы:	Без ржавчины	
	Коррозийное испытание (листовая медь, 100°С, 3 ч), не более	1	

Таблица 5.4. Характеристика катализаторов, реагентов и вспомогательных материалов, используемых на объектах УКПГ

Наименование	Показатели качества (наименование и единица измерения)	Величина качественного показателя* по ТУ, ГОСТ	Примечание
1	2	3	4
Смазочное масло Frick №12b	Вязкость при 40°С, сСт	61,5	
	Вязкость при 100°С, сСт	10,8	
	Показатель вязкости ASTM D2270	168	
	Плотность при 60°С, г/см3	0,989	
	Температуру потери текучести по ASTM D97	-48°С	
	Температура вспышки по ASTM D92	218°С	
	Температура воспламенения по ASTM D92	241°С	
	Удельный вес по ASTM D1298	0,989	
Смазочное масло ISO VG46	Плотность, кг/м3	881~875	
	Кинематическая вязкость при 40°С, с Ст	46	
	Температура вспышки, °С	240	
Смазочное масло Shell Mysella S3N40	Плотность, кг/м3	890	
	Кинематическая вязкость при 40°С, с Ст	105~135	
	Температура вспышки, °С	218~230	
Смазочное масло Shell Morlina S2B150	Плотность, кг/м3	886	
	Кинематическая вязкость при 40°С, с Ст	150	
	Температура вспышки, °С	262	
Охлаждающая жидкость Shell OAT -45°С	pH	7,5~9,5	
	Плотность, кг/м3	1070~1085	
	Точка замерзания, °С	-46	
Гипохлорид Na (NaClO) 12%	Плотность, кг/м3	1050~1150	
	pH	6,0~8,0	
	Растворимость в воде	Полностью растворяется в воде	
Тринатрийфосфат Na3PO4 ГОСТ 201-76	Плотность, кг/м3	1620	
	Массовая доля общего P2O5, % не менее	18,5	
	Температура плавления, °С	73,5	
	pH 15 водного раствора	11,5-12,5	
	Массовая доля нерастворимого в воде остатка, % не более	0,03	
Purotech® Oxscav CZ6 (карбогидразид 5-10%)	Плотность, кг/м3	980-1080	
	Растворимость в воде	полная	
	ph (реагента):	5,5-10,5	
PuroTech RLT 13 (циклогексиламин 10 -30%, морфолин 10-30%)	Плотность, кг/м3	920-1020	
	ph (реагента)	более11,5	
	Растворимость в воде	полная	
	Температура вспышки, ºС	67	
PuroTech 11 (метабисульфит натрия 25-35%)	Плотность, кг/м3	1220-1320	
	ph (реагента)	4-6,5	
	Растворимость в воде	минус 14	
	Температура замерзания, ºС		
Антискалант PT RO 82	Плотность, кг/м3	1190-1290	
	ph (реагента)	Менее 2,0	
	Растворимость в воде	полная	

Таблица 5.4. Характеристика катализаторов, реагентов и вспомогательных материалов, используемых на объектах УКПГ

Наименование	Показатели качества (наименование и единица измерения)	Величина качественного показателя* по ТУ, ГОСТ	Примечание
1	2	3	4
Лимонная кислота ГОСТ 908-2004	Плотность, кг/м3	1665	
	ph (реагента)	5-6	
	Растворимость в воде, г/мл	133	
Антивспениватель UCARSOL™ GT series - Органический полимерный антивспениватель	Температура застывания, °С	>-21 °С	Другие физико-химические свойства будут предоставлены позже
	Температура вспышки, °С	216 - 230	
Метабисульфит натрия	Плотность кг/м3	2360	
	ph (реагента)	3,5-5	
	Растворимость в воде, г/л	650	
	Температура плавления, °С	150	
Антискалант (EcoTec)	Плотность, кг/м3	1140-1160	
	ph (реагента)	4,8-5,3	
	Растворимость в воде	полная	
	Температура вспышки, ºС	100	
	Точка плавления, ºС	-10	
	Температура кипения, ºС	100-105	
Соляная кислота 14%	Плотность, кг/м3	1073	
	ph (реагента)	менее 1	
	Растворимость в воде	полная	
	Точка плавления, ºС	-47	
	Температура кипения, ºС	105	
	Динамическая вязкость, мПа с	1,25	
Коагулянт на основе хлорида железа 40%	Плотность, кг/м3	1390-1450	
	ph (реагента)	менее 1	
	Растворимость в воде	полная	
	Динамическая вязкость, мПа с	10	
Коагулянт Аква-Аураз-30	Массовая доля оксида алюминия (Al2O3), %	30	
	Массовая доля хлора (Cl—), %	35	
	Массовая доля железа (Fe), % не более	0,03	
	Массовая доля свинца (Pb), % не более	0,003	
	Массовая доля кадмия (Cd), % не более	0,001	
	Массовая доля мышьяка (As), % не более	0,003	
Ингибитор коррозии типа В 9305	Плотность, кг/м3	1130-1180	
	Температура застывания , ºС	-4	
	Растворимость в воде	полная	
Дисперсант В 9280	Плотность, кг/м3	960-100	
	Температура застывания , ºС	-1	
	Растворимость в воде	полная	
Ингибитор биоотложений В 9015	Плотность, кг/м3	870-970	
	Температура застывания , ºС	-15	
	Растворимость в воде	полная	
Флокулянт ПАА	Насыпная плотность, кг/м3	600-700	
	Растворимость в воде	полная	
	Динамическая вязкость раствора, мПа.с	Более 180	
Раствор NaOH 46%	Массовая доля едкого натра, %, не менее	46	
	Массовая доля углекислого натрия, %, не более	0,6	

Таблица 5.4. Характеристика катализаторов, реагентов и вспомогательных материалов, используемых на объектах УКПГ

Наименование	Показатели качества (наименование и единица измерения)	Величина качественного показателя* по ТУ, ГОСТ	Примечание
1	2	3	4
	Массовая доля хлористого натрия, %, не более	3	
Антиадгезионная присадка	Раствор силиконового масла Цвет Температура вспышки, °С Плотность при 25°С, кг/м3 Вязкость кинематическая при 25°С,мм2/сек	 Молочно-белый Более 140 910 393	Используется в виде водного раствора
Индустриальное масло Тип масла – "Индустриальное -20"	Вязкость кинематическая при 40°С, мм2/сек Плотность при 20°С, кг/м3 Температура вспышки, С	25-35 890 200	
Одорант ТУ 51-31323949-94-2002	1. Фракционный состав:		
	начало кипения, не ниже, °С	35	
	80 % об. выкипает, не выше, °С	95	
	2. Массовая доля меркаптановой серы, не менее, %	37	
	3. Содержание сероводорода	Отсутствие	
	4. Температура помутнения, не выше, °С	-15	
	5. Содержание свободной воды.	Отсутствие	

5.2. 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.

Для производства конкурентоспособной продукции – сухого углеводородного газа, сжиженного углеводородного газа для коммунально-бытовых нужд (марок ПТА и ПТБ), композита газового стабильного – и во исполнение закона Республики Казахстан от 09 января 2012 года "О газе и газоснабжении" и норм Закона Республики Казахстан "О недрах и недропользовании" (с изменениями и дополнениями по состоянию на 30.11.2016 г.) предусматривается строительство установки комплексной подготовки попутного нефтяного газа мощностью 1 000 000 000 нм3/год.

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.

Объем аналитического контроля для УКПГ с указанием анализируемых потоков, списка показателей, частоты выполнения анализов, методов выполнения измерений представлен в томе "Технологические решения. Технология производства" ACS-A-2025-009-ТХ.ТЧ раздел 17 "Аналитический контроль". Лабораторный контроль показателей качества сырья, промежуточных продуктов и основной продукции УКПГ будет осуществляться в проектируемой заводской лаборатории на УКПГ тит. 35.

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.

5.3. Сведения о потребности в энергоресурсах

5.3.1. Характеристика энергоресурсов

Характеристика потребляемых на 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	2	3	4	5
	Электроэнергия: - напряжение, кВ	6 0,4 0,23	ГОСТ 32144-2013	Для питания электрооборудования
	Топливный газ : - температура, °С - давление, МПа (изб) Компонентный состав, моль%: метан этан пропан и-бутан н-бутан	 20 1,45-2,0 87,0176 10,986 0,18 0,00086 0,00043		Потребляется в качестве газообразного топлива для объектов установки комплексной подготовки газа УКПГ
	пентан азот сероводород углерода диоксид Низшая теплота сгорания, кДж/кг	0,000006 1,814 отсутствие 0,0004 45364,3		
	Пропан (газ): Массовая доля компонентов, %: - сумма пропана и пропилена, не менее	 75	ГОСТ 20448-90	Используется в качестве резервного топлива для горелок факела
	Объемная доля жидкого остатка при 20°С,%, не более Давление насыщенных паров, избыточное МПа, при температуре: плюс 45°С, не более минус 20°С, не менее Массовая доля сероводорода и меркаптановой серы, %, не более в том числе сероводорода, не более Содержание свободной влаги и щелочи Интенсивность запаха, баллы, не менее	0,7 1,6 0,16 0,013 0,003 Отсутствие 3		

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	2	3	4	5
	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
	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, на уплотнения компрессоров
	Охлаждающая вода: - температура, °С - давление, МПа (изб.)	 28 0,6		Хладагент
	Пропан R290: - температура, °С - давление, МПа (изб.) Молярная масса, г/моль	 -35 0,036 44,1	ГОСТ 12.2.233-2012	Хладагент
	Водяной пар высокого давления: -температура, °С - давление, МПа (изб)	 253,1 4,09		
	Водяной пар среднего давления: -температура, °С - давление, МПа (изб)	 184 1,0		
	Водяной пар низкого давления: -температура, °С - давление, МПа (изб)	 151,8 0,4		
	Питательная вода: -температура, °С - давление, МПа (изб)	 120 4,19		
	Питательная вода: -температура, °С - давление, МПа (изб)	 120 0,5		
	Химочищенная вода: -температура, °С - давление, МПа (изб)	 25 0,5		
	Вода теплофикационная для систем отопления, вентиляции и бытового горячего водоснабжения -температура, °С - давление, МПа (изб)	 95/70 0,7		
	Обессоленная вода -температура, °С - давление, МПа (изб)	 20 0,4		

5.3.2. Потребность в электроэнергии

Таблица 5.6- Потребность 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	УКПГ	41026	30000	252000

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

Для обеспечения водопотребления проектируемой "Установки комплексной подготовки газа производительностью 1000 000 000 нм3/год на месторождении

Кашаган Атырауской области" используются вновь проектируемые сооружения и сети водоснабжения.

Основным источником водоснабжения УКПГ является вода из магистрального водовода "Астрахань-Мангышлак", согласно технических условий на подключение.

В точке подключения на границе проектирования границе УКПГ трубопровод Ø250 мм, с гарантийным напором 0,3 МПа. Расход исходной воды для УКПГ составляет: в теплый период года (167дней) – 62,19 м3/ч; в холодный период (183 дня) – 10,23 м3/ч.

Водоводы от магистрального водовода "Астрахань-Мангышлак" до границы проектирования УКПГ разрабатываются отдельным проектом.

Свежая, исходная вода поступает по водоводу на блок производственного водоснабжения (титул 40), где предусмотрено хранение регулирующего и аварийного запаса воды, а также очистка воды до качества производственной и обессоленной воды.

Источником производственного водоснабжения являются проектируемые сети производственного водопровода по территории объекта, подающие воду от блока производственного водоснабжения (титул 40), где происходит очистка свежей исходной воды до качества производственной воды и подача ее для производственных и противопожарных нужд предприятия.

Источником обессоленной воды являются проектируемые одноименные сети по территории предприятия, подающие воду от блока производственного водоснабжения (титул 40), где происходит очистка производственной воды до качества обессоленной воды и подача ее для нужд котельной с блоком водоподготовки (титул 18) и Блока оборотной воды (титул 19).

Источником хозяйственно-питьевого водоснабжения является проектируемые сети хозяйственно-питьевого водопровода объекта, подающие воду от проектируемого блока питьевого водоснабжения (тит.23), где осуществляется приготовление воды питьевого качества.

Источником водоснабжения для противопожарной защиты УКПГ служат вновь проектируемый блок пожаротушения (тит. 20) и кольцевые сети противопожарного водопровода.

Для обеспечения и хранения противопожарного запаса предусмотрены два стальных резервуара объемом 5000 м3. Общий требуемый противопожарный запас составляет 9790,48 м3.

Пополнение противопожарного запаса осуществляется из трубопровода производственной воды с расходом 204,0 м3/час в течение 24 часов.

Потребность УКПГ в водоснабжении по системам приведена в таблице 5.7.

Таблица 5.7- Потребность УКПГ в воде

№ п/п	Наименование систем, вид водоснабжения	Часовой расход, $м^3/ч$	Суточный расход, $м^3/сут$	Годовой расход, тыс. $м^3/год$	Примечания
1	2	3	4	5	6
1	*Исходная вода*	*62,19** *10,23*	*1492,56** *245,52*	*522,40*	
2	Питьевая вода	30,0	122,73	42,96	
3	Обессоленная вода	69,76* 24,29	1674,24* 582,96	585,98	
4	Оборотная вода	3489,65* 502,17	83751,6* 12052,08	29313,06	
5	Производственная вода	3,1* 3,1	74,4* 74,4	26,04	
6	Противопожарная вода	1752	6756	-	

Примечание:

*- В числителе указано расчетное потребление воды в теплый период года (167 дней), в знаменателе – в холодный период года (183 дня).

5.3.4 Потребность в оборотной (охлаждающей воде)

Для обеспечения оборотной водой Установки комплексной подготовки газа производительностью 1000 000 000 нм3/год на месторождении Кашаган Атырауской области предусматривается строительство блока оборотной воды (титул 19).

БОВ работает в двух режимах: в теплый и в холодный период года.

Производительность блока оборотной воды принята с учетом воды на форсированный режим составляет:

- в теплый период года (167дней) – 3489,65 м3/ч;
- в холодный период (183 дня) – 502,17 м3/ч.

Потребность УКПГ в оборотной воде приведена в таблице 5.7.

5.3.5 Потребность в теплоносителях

Для теплоснабжения объектов проектируемой установки комплексной подготовки газа предусматривается использование следующих теплоносителей:

- водяной пар высокого давления с параметрами Р= 4,09 МПа; Т= 251,30С;
- водяной пар среднего давления с параметрами Р= 1,8 МПа; Т= 2100С;
- водяной пар низкого давления с параметрами Р= 0,4 МПа; Т= 151,80С;
- питательная вода высокого давления с параметрами Р= 4,89 МПа; Т= 1040С;
- питательная вода низкого давления с параметрами Р= 0,94 МПа; Т= 1040С;
- химочищенная (деминерализованная) вода с параметрами Р=0,5 МПа; Т=250С;
- вода теплофикационная для систем отопления, вентиляции и бытового горячего водоснабжения Р= 0,7/0,4 МПа; Т= 95/700С.

Водяной пар высокого давления в пусковом режиме вырабатывается в проектируемой котельной паровым котлом высокого давления H-1801. После пуска источником водяного пара высокого давления являются:

- котел-утилизатор реакционной печи H-0701 (титул 7);
- котел-утилизатор печи дожига H-0702 (титул 7);
- котел-утилизатор реакционной печи H-0801 (титул 8);
- котел-утилизатор печи дожига H-0802 (титул 8).

Потребителями пара высокого давления являются:

- подогреватель I ступени E-0705 (титул 7);
- подогреватель II ступени E-0706 (титул 7);
- подогреватель воздуха E-0707 (титул 7);
- редукционно-охладительная установка водяного пара среднего давления E0717 (титул 7);
- редукционно-охладительная установка водяного пара низкого давления E-0718 (титул 7);
- подогреватель I ступени E-0805 (титул 8);
- подогреватель II ступени E-0806 (титул 8);
- подогреватель воздуха E-0807 (титул 8);
- редукционно-охладительная установка водяного пара низкого давления E-0817 (титул 8).

Водяной пар среднего давления вырабатывается в редукционно-охладительной установке E-0717 (титул 7) и направляется по трубопроводам межцеховых коммуникаций (титул 00) в подогреватель E-0505 блока получения легких углеводородов (титул 5).

Водяной пар низкого давления для технологических потребителей вырабатывается в:

- первом конденсаторе серы E-0702 (титул 7);
- втором конденсаторе серы E-0703 (титул 7);
- холодильнике хвостового газа E-0708 (титул 7);
- в редукционно-охладительной установке E-0718 (титул 7);
- первом конденсаторе серы E-0802 (титул 8);
- втором конденсаторе серы E-0803 (титул 8);
- холодильнике хвостового газа E-0808 (титул 8);
- в редукционно-охладительной установке E-0817 (титул 8).
- котле низкого давления H-1803 (титул 18).

Водяной пар, выработанный на технологических установках, направляется в трубопроводы межцеховых коммуникаций (титул 00) технологическим потребителям.

Потребителями пара низкого давления являются:

- ребойлер регенерационной колонны 2-ой ступени E-0223 (титул 2);
- змеевики обогрева воздушных холодильников A-0211A/B/C, A-0212A-D, A-0221, A-0222 (титул 2);
- змеевики подогрева воздуха в воздушных холодильниках A-0311A/B/C, A0312AD (титул 3);

- змеевики подогрева воздуха в воздушных холодильниках A-0401 (титул 4);
- паровая защита печи нагрева регенерационного газа H-0401 (титул 4);
- ребойлер колонны деэтанизации E-0503 (титул 5);
- ребойлер колонны дебутанизации E-0505 (титул 5);
- ребойлер регенератора амина E-0712 (титул 7);
- в змеевики и паровые рубашки хранилища жидкой серы (титул 7);
- змеевики подогрева воздуха в воздушных холодильниках A-0701, A0702A/B, A-0703A/B, A-0704A/B (титул 7);
- ребойлер регенератора амина E-0812 (титул 8);
- в змеевики и паровые рубашки хранилища жидкой серы (титул 8);
- змеевики подогрева воздуха в воздушных холодильниках A-0801, A0802A/B, A-0803A/B, A-0804A/B (титул 8);
- подогреватель топливного газа E-1701A/B (титул 17);
- подогреватель теплофикационной воды E-1802A/B (титул 18);
- змеевики подогрева воздуха в воздушных холодильниках A-1802 (титул 18);
- блок деаэратора V-1813A/B (титул 18);
- склад хранения и отгрузки серы (титул 26);
- змеевики обогрева резервуара исходной свежей воды ТК-4001A/B 5000 м3, резервуара производственной воды ТК-4002A/B 1000 м3, резервуара обессоленной воды ТК-4003A/B 5000 м3 (титул 40);
- ребойлер отпарной колонны E-4102 (титул 41).

Водяной пар низкого давления для пропарки оборудования и трубопроводов во время останова установки вырабатывается в блоке парового котла H-1803, который поставляется комплектно с горелкой, дымовой трубой, деаэрационной установкой, сепаратором непрерывной продувки, насосом питательной воды, подогревателем деминерализованной воды.

Теплофикационная вода для систем отопления и вентиляции подогревается в котельной с блоком водоподготовки (титул 18) в нормальном режиме в подогревателях теплофикационной воды E-1802A/B или в водогрейном котле H-1802 - в аварийном режиме.

Водяной пар, выработанный на технологических установках, направляется в трубопроводы межцеховых коммуникаций (титул 00) технологическим потребителям.

Потребителями пара низкого давления являются:

- ребойлер регенерационной колонны 2-ой ступени E-0223 (титул 2);
- змеевики обогрева воздушных холодильников A-0211A/B/C, A-0212A-D, A-0221, A-0222 (титул 2);
- змеевики подогрева воздуха в воздушных холодильниках A-0311A/B/C, A 0312A/D (титул 3);
- змеевики подогрева воздуха в воздушных холодильниках A-0401 (титул 4);
- паровая защита печи нагрева регенерационного газа H-0401 (титул 4);
- ребойлер колонны деэтанизации E-0503 (титул 5);
- ребойлер колонны дебутанизации E-0505 (титул 5);

- ребойлер регенератора амина E-0712 (титул 7);
- в змеевики и паровые рубашки хранилища жидкой серы (титул 7);
- змеевики подогрева воздуха в воздушных холодильниках A-0701, A-0702A/B, A-0703A/B, A-0704A/B (титул 7);
- ребойлер регенератора амина E-0812 (титул 8);
- в змеевики и паровые рубашки хранилища жидкой серы (титул 8);
- змеевики подогрева воздуха в воздушных холодильниках A-0801, A0802A/B/, A-0803A/B, A-0804A/B (титул 8);
- подогреватель теплофикационной воды E-1805A/B (титул 18);
- змеевики подогрева воздуха в воздушных холодильниках A-1801A/B, A-1802, A1803A/B, A-1804A/B/C/D (титул 18);
- блок деаэратора PK-1801A/B (титул 18);
- склад хранения и отгрузки серы (титул 26);
- змеевики обогрева Резервуар речной воды ТК-4001A/B 5000 м3 и Резервуар производственной воды ТК-4002A/B 1000 м3 (титул 40);
- ребойлер отпарной колонны E-4102 (титул 41).

Водяной пар низкого давления для пропарки оборудования и трубопроводов во время останова установки вырабатывается в блоке парового котла PK-1805, который поставляется комплектно с горелкой, дымовой трубой, деаэрационной установкой, сепаратором непрерывной продувки, насосом питательной воды, подогревателем деминерализованной воды.

Теплофикационная вода для систем отопления и вентиляции подогревается в котельной с блоком водоподготовки (титул 18) в нормальном режиме в подогревателях теплофикационной воды E-1802A/B и E-1802A/B или в водогрейном котле H-1802 - в аварийном режиме.

Расходные показатели потребления и выработки водяного пара приведены в таблице 5.8.

Таблица 5.8 Расходные показатели потребления и выработки водяного пара и добавочной воды

Титул	Наименование потребителя Место расположения	Число часов работы в год	Потребление														Выработка													
			Пар высокого давления Р=4,09 МПа(и) Т=251,3°С		Пар среднего давления Р=1,8 МПа Т=210°С		Пар низкого давления Р=0,4 МПа Т=151,8°С		Химочищенная вода Р=0,5 МПа Т=25°С		Питательная вода Р=4,19 МПа Т=120°С		Питательная вода Р=0,5 МПа Т=120°С		Конденсат		Пар высокого давления Р=4,09 МПа(и) Т=251,3°С		Пар среднего давления Р=1,8 МПа Т=210°С		Пар низкого давления Р=0,4 МПа Т=151,8°С		Питательная вода высокого Р=4,19 МПа Т=120°С и низкого давления Р=0,5 МПа Т=120°С		Конденсат ПВД		Конденсат ПСД		Конденсат ПНД	
			кг/ч	тыс.т/год	кг/ч	тыс.т/год	кг/ч	тыс./год	кг/ч	тыс.т/год	кг/ч	тыс.т/год	кг/ч	тыс.т/год	кг/ч	тыс.т/год	кг/ч	тыс.т/год	кг/ч	тыс.т/год	кг/ч	тыс.т/год	кг/ч	тыс.т/год	кг/ч	тыс.т/год	кг/ч	тыс.т/год	кг/ч	тыс.т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1	Блок входной сепарации и учета газа тит.01																													
2	Ребойлер углеводородного конденсата Е-0102				200	1, 68																								
2	Блок аминовой очистки 1																													
	Ребойлер регенератора амина Е-0223	2016					7531	15,2																					7531	15,2
	Обогрев АВО	240					1 500	0,36																					1 500	0,36
3	Блок аминовой очистки 2																													
	Обогрев АВО	240					1 500	0,36																					1 500	0,36
4	Блок осушителей																													
	Обогрев АВО	240					200	0,05																					200	0,05
	Паровая защита печи Н-0401						18506*																							
5	Блок получения легких углеводородов																													
	Ребойлер колонны деэтанизации Е-0503	8 400					3570	28,812																					3430	28,812
	Ребойлер колонны дебутанизации Е-0505	8 400			3570	29.988																					3570	29.988		
	Ребойлер колонны депропанизации Е-0512	8760					3850	32,34																					3850	32,34
	Колонна деметанизации Т-0501 факельный сброс т.1						3500*																							
	Колонна деметанизации Т-0501 факельный сброс т.2						3500*																							
	Теплообменник теплоносителя Е-0601&Е-0602	8760	48921	410,93																					48921	410,93				
7	Блок получения элементарной серы 1			2,60																										
	Котел-утилизатор реакционной печи Н-0701	8 400									38995	327,5					38215,1	321												
	Котел-утилизатор печи дожига Н-0702	8 400									16421	137,9					16092,6	135,2												
	Первый конденсатор серы Е-0702	8 400											5722	48,1							5607,6	48,1								
	Второй конденсатор серы Е-0703	8 400											4533	38,1							4442,34	38,1								
	Холодильник реактора гидрогенизации Е-0708	8 400											3213	26,99							3148,7	26,99								

Титул	Наименование потребителя Место расположения	Число часов работы в год	Потребление														Выработка													
			Пар высокого давления Р=4,09 МПа(и) Т=251,3°С		Пар среднего давления Р=1,8 МПа Т=210°С		Пар низкого давления Р=0,4 МПа Т=151,8°С		Химочищенная вода Р=0,5 МПа Т=25°С		Питательная вода Р=4,19 МПа Т=120°С		Питательная вода Р=0,5 МПа Т=120°С		Конденсат		Пар высокого давления Р=4,09 МПа(и) Т=251,3°С		Пар среднего давления Р=1,8 МПа Т=210°С		Пар низкого давления Р=0,4 МПа Т=151,8°С		Питательная вода высокого Р=4,19 МПа Т=120°С и низкого давления Р=0,5 МПа Т=120°С		Конденсат ПВД		Конденсат ПСД		Конденсат ПНД	
			кг/ч	тыс.т/год	кг/ч	тыс.т/год	кг/ч	тыс./год	кг/ч	тыс.т/год	кг/ч	тыс.т/год	кг/ч	тыс.т/год	кг/ч	тыс.т/год	кг/ч	тыс.т/год	кг/ч	тыс.т/год	кг/ч	тыс.т/год	кг/ч	тыс.т/год	кг/ч	тыс.т/год	кг/ч	тыс.т/год	кг/ч	тыс.т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
	Подогреватель 1 ступени Е-0705	8 400	2215	18,6																					2215	18,6				
	Подогреватель 2 ступени Е-0706	8 400	1551	13,03																					1551	13,03				
	Ребойлер регенератора амина Е-0712	8 400					21280	178,75																					21280	178,75
	Подогреватель воздуха Е-0707	8 400	4046	33,98																					4046	33,98				
	Подогреватель отходящего газа Е-0709	8 400	4037	33,9																					4037	33,9				
	Эжектор J-0701	-					934*																							
	Обогрев хранилищ жидкой серы	8 400					5000	42																					5000	42
	Обогрев АВО	240					1 000	0,24																					1 000	0,24
	РОУ ПВД-ПСД Е-0717	8 400	3883	32,617							4	0,033							3887	32,65										
	РОУ ПВД-ПНД Е-0718	8 400	9621,6	80,82																										
8	Блок получения элементарной серы 2																													
	Котел-утилизатор реакционной печи Н-0801	8 400									38995	327,5					38215,1	321												
	Котел-утилизатор печи дожига Н-0802	8 400									16421	137,9					16092,58	135,17												
	Первый конденсатор серы Е-0802	8 400											5724	48,1							5609,5	48,1								
	Второй конденсатор серы Е-0803	8 400											4533	38,1							4442,3	38,1								
	Холодильник реактора гидрогенизации Е-0808	8 400											3213	23,47							3148,74	23,47								
	Подогреватель 1 ступени Е-0805	8 400	2215	18,6																					2215	18,6				
	Подогреватель 2 ступени Е-0806	8 400	1551	1303																					1551	13,03				
	Ребойлер регенератора амина Е-0812	8 400					21280	178,752																					21280	178,75
	Подогреватель воздуха Е-0807	8 400	4046	33,98																					4046	33,98				
	Подогреватель отходящего газа Е-0809	8 400	4037	33,9																					4037	33,9				
	Обогрев хранилищ жидкой серы	8 400					5000	42																					5000	42
	Обогрев АВО	240					1 000	0,24																					1 000	0,24
	РОУ ПВД-ПНД Е-0818	8 400	9622	80,82																										
9	Факельная емкость V-0903	5 280					7	0,036																					7	0,036
10	Дренажная емкость газовоого конденсата V-1002	5 280					6	0,031																					6	0,031

Титул	Наименование потребителя Место расположения	Число часов работы в год	Потребление														Выработка													
			Пар высокого давления Р=4,09 МПа(и) Т=251,3°С		Пар среднего давления Р=1,8 МПа Т=210°С		Пар низкого давления Р=0,4 МПа Т=151,8°С		Химочищенная вода Р=0,5 МПа Т=25°С		Питательная вода Р=4,19 МПа Т=120°С		Питательная вода Р=0,5 МПа Т=120°С		Конденсат		Пар высокого давления Р=4,09 МПа(и) Т=251,3°С		Пар среднего давления Р=1,8 МПа Т=210°С		Пар низкого давления Р=0,4 МПа Т=151,8°С		Питательная вода высокого Р=4,19 МПа Т=120°С и низкого давления Р=0,5 МПа Т=120°С		Конденсат ПВД		Конденсат ПСД		Конденсат ПНД	
			кг/ч	тыс.т/год	кг/ч	тыс.т/год	кг/ч	тыс./год	кг/ч	тыс.т/год	кг/ч	тыс.т/год	кг/ч	тыс.т/год	кг/ч	тыс.т/год	кг/ч	тыс.т/год	кг/ч	тыс.т/год	кг/ч	тыс.т/год	кг/ч	тыс.т/год	кг/ч	тыс.т/год	кг/ч	тыс.т/год	кг/ч	тыс.т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
12	Дренажная емкость слива неисправных цистерн V-1201	5 280					101	0,533																					101	0,533
	Дренажная емкость V-1202	5 280					40	0,211																					40	0,211
17	Подогреватель топливного газа	8 400					934	7,846																					934	7,846
18	Котельная с блоком водоподготовки																													
	Котел ПВД Н-1801	168									35700*	5,99					35000*	5,88												
	Котел ПНД Н-1803	168									8160*	1,37									8000	1,34								
	Блок деаэратора V-1813	8 400					1481	12,44	6322	53,1					126834	1065							26936	226,26						
	РОУ ПВД-ПНД Е-1801	168	9618,6*	1,615							649	0,1									29505	4,96								
	Расширитель конденсата V-1806	8760																			16382	137,608								
26	Склад хранения и отгрузки серы с узлом грануляции	8 400					380	3,19																					380	3,19
40	Блок производственного водоснабжения																													
	Резервуар исходной свежей воды ТК-4001А/В	4 128					85	0,35																					85	0,35
	Резервуар производственной воды ТК-4002А/В	4 128					28	0,12																					28	0,12
41	Отпарка кислых стоков																													
	Рибойлер отпарной колонны Е-4102	8 400					1343	11,281																					1343	11,281
	Всего:		105364	883,427	3770	31,668	71575	545,247	6322	53,1	111485	936,58	26938	222,86	126834	1065	108615,36	912,37	3887	32,65	72286,24	607,195	26396	226,26	72619	609,95	3770	47,712	136476	532,57
	Всего ГОДОВЫЕ с учетом потерь			1015		33,88		583,41		56,82		1002,14		238,46		1130		1015		34,93		649,69		242,09		652,64		51,05		569,84

* Периодические расходы –в пусковой период, при аварии

5.3.6 Потребность в сжатом воздухе КИПиА

Для обеспечения бесперебойной подачи воздуха КИПиА к потребителям установки комплексной подготовки газа предусмотрено строительство блока получения воздуха КИПиА и азота.

Воздух КИПиА производится из атмосферного воздуха. Забор воздуха для сжатия и осушки осуществляться в непосредственной близости от блока получения воздуха КИПиА, а именно возле мест размещения компрессоров К-1501 А/В.

Производительность по воздуху КИПиА - 2070 нм3/ч.

Потребность в осушенном воздухе КИПиА УКПГ представлена в таблице 5.9.

Таблица 5.9 – Перечень потребителей осушенного воздуха КИПиА

Титул блока, наименование потребителя	Максим. расход, нм3/час		Годовой расход, тыс.нм3/год	Параметры		Примечания
	постоянный	периодический (максимальный)	постоянный	Р, МПа	Т, °С	
1	2	3	4	5	6	7
01 – Блок входной сепарации и учета газа	25,5	28	214,2	0,8	Окр. среды	
02 – Блок аминовой очистки 1	104,5	110	877,8			
03 – Блок аминовой очистки 2	104,5	110	877,8			
04 – Блок осушителей	56,6	60	475,44			
05 – Блок получения легких углеводородов	150	25	1260			
06 – Блок теплоносителя	26	27	218,4			
07 – Блок получения серы 1	210	220	1764			
08 – Блок получения серы 2	210	220	1764			
09 – Резервуарный парк СПБТ с насосной	12	15	100,8			
10– Резервуарный парк ГК с насосной	17	23	142,8			
11 – Узел налива СПБТ и ГК в автоцистерны с весовой	2,0	2,6	17			
12 – Узел налива СПБТ и ГК в ж/д цистерны с весовой	7,3	8	61,3			
15 – Блок получения воздуха КИПиА и азота	25	35	210			
16 – Факельное хозяйство	1	2	8,4			
17 – Блок подготовки топливного газа	7	8	58,8			
18 – Котельная с блоком водоподготовки	36	10	302,4			
19 – Блок оборотной воды	5,6	6	47,04			
20 – Блок пожаротушения	3,5	4	29,4			
26 – Склад хранения и отгрузки серы с узлом грануляции: - воздух КиА; - воздух для приводов и узлов управления	 2 130	 2,2 130	 16,8 1092			
29 – Ремонтно-механический цех						
40 – Блок производственного водоснабжения	1	2	8,4			
41 – Блок отпарки кислой воды	26	27	218,4			
Всего	1162,5		9739,98			

5.3.7 Потребность в техническом воздухе

Подача технического воздуха к потребителям установки комплексной подготовки газа предусмотрена из блока получения воздуха КИПиА и азота.

Потребность в техническом воздухе на объектах установки комплексной подготовки газа представлена в таблице 5.10

Таблица 5.10 – Перечень потребителей технического воздуха

Титул блока, наименование потребителя	Максим. расход, нм3/час		Годовой расход, тыс.нм3/год	Параметры		Примечания
	постоянный	периодический (максимальный)	постоянный	Р, МПа	Т, °С	
1	2	3	4	5	6	7
07 – Блок получения серы 1	163	180	1,37	0,7	Окр. среды	
08 – Блок получения серы 2	163	180	1,37	0,7		
26 – Ремонтно-механический цех	нет	1800	нет/ периодическое потребление 4700	0,7		
- приводы и узлы управления	130	130	1,092			
На ремонтные нужды в целом по объекту	нет	240	нет/ периодическое потребление 400	0,7		
Всего:	456		3,832/ периодическое потребление 5100			

5.3.8 Потребность в азоте

Сжатый и осушенный воздух используется в качестве сырья для производства азота методом короткоцикловой безнагревной адсорбции (PSA).

Номинальная производительность блока производства азота составляет - постоянно 500 нм3/ч.

В общезаводскую сеть предусматривается подача азота с давлением 0,7МПа (изб.). Также предусматривается дожимной компрессор для производства азота давлением 5,5 МПа и ресивер азота высокого давления объемом 100 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 объектах установки комплексной подготовки газа представлена в таблице 5.11

Таблица 5.11 – Перечень потребителей азота

Титул блока, наименование потребителя	Максим. расход, нм3/час		Годовой расход, тыс.нм3/год	Параметры		Примечания
	постоянный	периодический (максимальный)	постоянный	Р, МПа	Т, °С	
1	2	3	4	5	6	7
01 – Блок входной сепарации и учета газа	нет	80 1100	0,12 2,2	0,7 5,5	Окр. среды	
02 – Блок аминовой очистки 1	нет	588	2,82	0,7		
		4500 1444	12,5 1,83	5,5 0,4		
03 – Блок аминовой очистки 2	нет	588	2,82	0,7		
		4500 1444	10,6 1,44	5,5 0,4		
04 – Блок осушителей	нет	370	1,11	0,7		
		2640 300 300	5,28 0,3 36	5,5 1,2 1,2		
05 – Блок получения легких углеводородов	нет	300	30,0	0,7		
06 – Блок теплоносителя	100	270	0,8	0,7		
		1700	3,4	1,2		
07 – Блок получения серы 1	128	-	1075,2	0,7		
	нет	588	2,98	0,7		
	нет	135	0,135	0,42		
08 – Блок получения серы 2	128	-	1075,2	0,7		
	нет	588	2,98	0,7		
	нет	135	0,135	0,42		
09 – Резервуарный парк СПБТ с насосной	нет	1687,5	1315,9	1,8		
10– Резервуарный парк ГК с насосной	нет	560	564,5	0,7		
11 – Узел налива СПБТ и ГК в автоцистерны с весовой	нет	-		-		
12 – Узел налива СПБТ и ГК в ж/д цистерны с весовой	нет	650	156	1,8		
16 – Факельное хозяйство	нет	275 960	0,4 0,96	0,7 0,7		
17 – Блок подготовки топливного газа	нет	46 230	0,07 0,23	0,7 1,0		
18 – Котельная с блоком водоподготовки	нет	200	50,0	0,7		
41 – Блок отпарки кислой воды	нет	270 1700	0,8 3,4	0,7 1,2		

Таблица 5.11 – Перечень потребителей азота

Титул блока, наименование потребителя	Максим. расход, нм3/час		Годовой расход, тыс.нм3/год	Параметры		Примечания
	постоянный	периодический (максимальный)	постоянный	Р, МПа	Т, °С	
1	2	3	4	5	6	7
Всего	356		4360,11			

5.3.9 Потребность в топливном газе

В качестве газообразного топлива для объектов установки комплексной подготовки газа УКПГ используется углеводородный газ из внешнего источника – природный газ из магистрального газопровода. В случае снижения подачи природного газа из магистрального газопровода предусмотрена подача балансового количества газа углеводородного топливного собственной выработки из блока получения легких углеводородов тит. 05.

Топливный газ из газопровода с давлением 1,45-2,0 МПа по трубопроводу подается на УКПГ в блок подготовки топливного газа тит. 17.

В блоке подготовки давление топливного газа редуцируется до требуемой величины 0,8 МПа. Для стабилизации температуры осуществляется нагрев топливного газа в электрическом подогревателе E-1701A/B..

После теплообменника E-1701A/B газ направляется в сепаратор топливного газа V-1701, из которого выдается потребителям.

В сепаратор топливного газа V-1701 предусмотрена подача газа углеводородного топливного собственной выработки.

Топливный газ на УКПГ потребляется:

- в блок высокотемпературного органического теплоносителю тит. 06 в качестве топлива на горелки термомасляный многотрубный котлам H-0601A/B/C/Д;
- в блоках получения серы тит. 07 и тит. 08 в качестве топлива для горелок печей дожига X-0702 и X-0802, а также в качестве пускового топливного газа для горелок реакционных печей X-0701 и X-0801;
- в блоке осушителей тит.04 в качестве газообразного топлива для горелки нагревательной печи X-0401 и для двигателя газопоршневого компрессора C-401 A/B, а также в качестве регенерационного газа;
- в котельной с блоком водоподготовки тит. 18 в качестве топлива на горелки парового котла H-1801 (пусковой) и водогрейного котла H-1802 (аварийный);
- в качестве продувочного газа факельного коллектора;
- в факельном хозяйстве тит. 16 в качестве топлива для дежурных горелок факела;
- подается в качестве топлива в вахтовый поселок.

Расход топливного газа на технологические нужды объектов УКПГ приведен в таблице 5.12.

Таблица 5.12 Расход топливного газа на технологические нужды объектов УКПГ

Вид топлива, потребители топлива	Параметры		Расход			Примечание (режим потребления)
	Р, МПа (изб.)	Т,°С	тыс.нм3/год	нм3/сутки	нм3/ч	
1	4	5	6	7	8	9
Топливный газ на сжигание						
Блок аминовой очистки тит. 02						
Продувка факельного коллектора блока Ду=800 мм	0,6	40	823,2	2852	98	постоянно
Блок аминовой очистки тит. 03						
Продувка факельного коллектора блока Ду=800 мм	0,6	40	823,2	2852	98	постоянно
Блок осушителей тит. 04						
Основные и пилотные горелки нагревательной печи Н-0401	0,6	40	2587,2	7392	308	постоянно
Двигатель газопоршневого компрессора С-401А/В	0,6	40	2469,6	7056	294	постоянно
Продувка факельного коллектора блока Ду=800 мм	0,6	40	1512,0	4320	180	постоянно
Блок получения легких углеводородов тит. 05						
Продувка факельного коллектора блока Ду=800 мм	0,6	40	1680,0	4800	200	постоянно
Блок теплоносителя тит. 06						
Горелки термомасляных котлов Н-0601А/В/С, Н-0602А/В/С	0,6	40	47040,0	134400	5600	постоянно
Блок получения серы тит. 07						
Горелка Х-0702 печи дожига Н-0702	0,45	40	10012,8	28608	1192	постоянно
Горелка Х-0701 реакционной печи Н-0701	0,45	40	216,0	7200	300	в период пуска установки
Продувка факельного коллектора блока Ду=500 мм	0,45	40	420,0	1200	50	постоянно
Блок получения серы тит. 08						
Горелка Х-0802 печи дожига Н-0802	0,45	40	10012,8	28608	1192	постоянно
Горелка Х-0801 реакционной печи Н-0801	0,45	40	216,0	7200	300	в период пуска установки
Продувка факельного коллектора блока Ду=500 мм	0,45	40	420,0	1200	50	постоянно
Резервуарные парки СПБТ и ГК тит.09, 10						
Продувка факельного коллектора блока Ду=600 мм	0,6	40	1008,0	2880	120	постоянно

Вид топлива, потребители топлива	Параметры		Расход			Примечание (режим потребления)
	Р, МПа (изб.)	Т,°С	тыс.нм3/год	нм3/сутки	нм3/ч	
1	4	5	6	7	8	9
Узел налива СПБТ и ГК в автоцистерны тит.11						
Продувка факельного коллектора блока	0,6	40	445,03	1271,52	52,98	постоянно
Узел налива СПБТ и ГК в Ж/Д-цистерны тит.12						
Продувка факельного коллектора блока	0,6	40	166,91	476,88	19,87	постоянно
Факельное хозяйство тит.16						
Дежурные горелки факела	0,6	40	278,12	794,64	33,11	постоянно
Блок подготовки топливного газа тит.17						
Продувка факельного коллектора блока Ду=150 мм	0,6	40	210,0	600	25	постоянно
Котельная с блоком водоподготовки тит.18						
Горелка парового котла ВД Н-1801	0,3	40	436,8	62400	2600	в период пуска установки
2. Горелка водогрейного котла Н-1802	0,3	40	-	31680	1320	аварийно
3 Горелка парового котла НД Н-1803	0,3	40	184,8	13200	550	Периодически во время пропарки оборудования и трубопроводов
Объединенные здание						
13 титул	0,6	40	114,19	624	26	Во время зимнего периода.
27,28,29 титул	0,6	40	386,49	2112	88	
33,34,35,42 титул	0,6	40	373,20	2040	85	
45 титул	0,6	40	14,49	79,2	3,3	
Всего на сжигание:			79908,864	228311,04	9512,96	Постоянно в летний период
			80797,37	233166,24	9715,26	постоянно
			1053,6	121680	5070	в период пуска установки
Топливный газ для технологического процесса						
Регенерационный газ	1,28	40	126000,00	360000	15000	постоянно
Всего:						
			206797,37	593166,24	24715,26	постоянно, без учета по тит. 18
В том числе:						
-из внешнего источника			196582,97	563982,24	23499,26	
-собственной выработки			10214,4	29184	1216	

5.4. Удельные расходы энергоресурсов

Удельные нормы расходов энергоресурсов приведены в таблице 5.13.

Таблица 5.13– 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	151018	0,13819	
2.	Топливный газ	тыс. нм3	101898,33	0,0908	
3.	Воздух КИП	тыс. нм3	9739,98	0,00891	Собственной выработки
4.	Азот	тыс. нм3	4360,11	0,00399	Собственной выработки
5.	Подпиточная вода химочищенная (деминерализованная вода)	тыс.т	28,93	0,00003	
6.	Свежая вода (водопроводная вода)	тыс.т	789,89	0,00072	
7.	Оборотная вода	тыс.т	37135,86	0,03398	

5.5. Использование вторичных энергоресурсов

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

Для минимизации энергопотребления на установке комплексной подготовки газа предусмотрено вторичное использование тепла горячих потоков для производства водяного пара высокого Р=4,1 МПа и низкого Р=0,5 МПа давления, а именно:

- тепла технологического газа (продуктов сгорания) реакционных печей Н-0701 и Н-0801 для производства водяного пара высокого давления в котлах-утилизаторах Е0701 и Е-0801;
- тепла дымовых газов печей дожига Н-0702 и Н-0802 для производства водяного пара высокого давления в котлах-утилизаторах Е-0713 и Е-0813;
- тепла технологического газа для производства пара низкого давления 0,4 МПа (изб.) в конденсаторах серы Е-0702, Е-0703, Е-0708, Е-0802, Е-0803; Е-0808.

Водяной пар высокого и низкого давления используется для нагрева.

Кроме того, на установке комплексной подготовки газа предусмотрен нагрев холодных потоков за счет утилизации тепла горячих потоков, а именно:

- нагрев насыщенного амина, подаваемого в регенерационные колонны Т-0212 и Т-0312, в теплообменниках Е-0211 A/B и Е-0311 A/B за счет утилизации тепла потока регенерированного амина, выводимого из куба колонн Т-0212 и Т-0312;
- нагрев сырьевого газа в подогревателе сырьевого газа Е-0101 за счет утилизации тепла потока регенерированного амина, выводимого из куба колонн Т0212 и Т-0312, для стабилизации температуры перед узлом коммерческого учета;

- нагрев насыщенного амина, подаваемого в регенерационную колонну Т-0222, в теплообменниках Е-0221 за счет утилизации тепла потока регенерированного амина, выводимого из куба колонны Т-0222;
- нагрев холодного газа регенерации, подаваемого на нагрев в печь Н-0401, в теплообменнике Е-0401 A/B за счет утилизации тепла потока горячего газа регенерации из осушителей D-0401 A/B/C;
- нагрев насыщенного амина, подаваемого в регенерационные колонны Т-0703 и Т-0803, в теплообменниках Е-0711 и Е-0811 за счет утилизации тепла потока регенерированного амина, выводимого из куба колонн Т-0703 и Т-0803;
- холода конденсата, поступающего из сепаратора V-0501, кубового продукта повторной контактной колонны Т-0501, углеводородного газа, поступающего из верхней части колонны Т-0501 и пропанового хладагента для охлаждения природного осушенного газа, поступающего с блока осушителей тит.04, в пластинчатом теплообменнике Е-0501;
- холода верхнего и кубового продуктов колонны Т-0501 для охлаждения верхнего продукта деэтанизатора Т-0502, поступающего в колонну Т-0501, в пластинчатом теплообменнике Е-0502.

Водяной пар высокого давления 4,1 МПа (изб.), полученный в паросборнике V-0802, используется для нагрева воздуха в Е-0702, для подогрева технологического газа в Е-0705, Е-0706, Е-0805, Е-0806 перед подачей в реакторы Клауса I и II ступени, соответственно, и для подогрева отходящего газа в Е-0809. Избыток пара поступает на теплообменники Е-0601 и Е-0602, для нагрева органического термомасла. Остаток водяного пара высокого давления выводится в систему предприятия.

Пар низкого давления 0,4 МПа (изб.), полученный в конденсаторах серы Е-0702, Е-0703, Е-0708, Е-0802, Е-0803 Е-0808 используется для обогрева подземных сборников серы U-0701, U-0702, U-0801, U-0802, трубопроводов и оборудования установки производства серы.

Таблица 5.14.

Наименование стадии технологического процесса с использованием вторичных энергоресурсов	Количество полезно используемого тепла, Гкал/час
1	2
Утилизация тепла потока регенерированного амина для нагрева сырьевого газа в теплообменнике Е-0101	2,172
Утилизация тепла потока регенерированного амина для нагрева насыщенного амина в теплообменниках Е-0211 A/B/C/D	20,526
Утилизация тепла потока регенерированного амина для нагрева насыщенного амина в теплообменниках Е-0311 A/B/C/D	20,526
Утилизация тепла потока регенерированного амина для нагрева насыщенного амина в теплообменниках Е-0221 A/B	5,15
Утилизация тепла потока горячего газа регенерации для нагрева холодного газа регенерации в теплообменниках Е-0401 A/B	0,559
Утилизация холода потоков конденсата, кубового продукта колонны Т-0501, природного газа и пропанового хладагента для охлаждения природного газа, поступающего из блока осушки газа, в теплообменнике Е-0501	5,194

Таблица 5.14.

Наименование стадии технологического процесса с использованием вторичных энергоресурсов	Количество полезно используемого тепла, Гкал/час
1	2
Утилизация холода потоков верхнего и кубового продуктов колонны Т-0501 для охлаждения верхнего продукта деэтанизатора Т-0502 в теплообменнике Е-0502	3,06
Утилизация тепла продуктов сгорания реакционной печи Н-0701 для производства водяного пара высокого давления 4,1 МПа (изб.) в паровом котле-утилизаторе Е-0701	20,11
Утилизация тепла дымовых газов печи дожига Н-0702 для производства пара высокого давления 4,1 МПа (изб.) в паровом котле-утилизаторе Е-0713	5,201
Утилизация тепла технологического газа для производства пара низкого давления 0,4 МПа (изб.) в первом конденсаторе серы Е-0702	4,078
Утилизация тепла технологического газа после реактора I ступени Клауса для производства пара низкого давления 0,4 МПа (изб.) во втором конденсаторе серы Е-0703	2,746
Утилизация тепла технологического газа после реактора гидрогенизации R-0703 для производства пара низкого давления 0,4 МПа (изб.) в холодильнике серы Е-0708	0,987
Утилизация тепла потока регенерированного амина для нагрева насыщенного амина в теплообменнике Е-0711	6,9
Утилизация тепла продуктов сгорания реакционной печи Н-0801 для производства водяного пара высокого давления 4,1 МПа (изб.) в паровом котле-утилизаторе Е-0801	20,11
Утилизация тепла дымовых газов печи дожига Н-0802 для производства пара высокого давления 4,1 МПа (изб.) в паровом котле-утилизаторе Е-0813	5,201
Утилизация тепла технологического газа для производства пара низкого давления 0,4 МПа (изб.) в первом конденсаторе серы Е-0802	4,078
Утилизация тепла технологического газа после реактора I ступени Клауса для производства пара низкого давления 0,4 МПа (изб.) во втором конденсаторе серы Е-0803	2,746
Утилизация тепла технологического газа после реактора гидрогенизации R-0803 для производства пара низкого давления 0,4 МПа (изб.) в холодильнике серы Е-0808	0,987
Утилизация тепла потока регенерированного амина для нагрева насыщенного амина в теплообменнике Е-0811	6,9
Итого по УКПГ:	137,231

Общее количество утилизируемого и полезно используемого тепла составляет 137,231 Гкал/час, что позволяет исключить дополнительную закупку топливного газа в количестве 16,7 тыс. нм3/ч или 140,2 тыс. нм3/год.

5.6 Сведения о твердых и жидких отходах производства

При эксплуатации установки комплексной подготовки газа 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 УКПГ 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.

6 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) для основных сооружений, 2 (нормальный) – для вспомогательных сооружений.

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

- для нормального уровня ответственности принят коэффициент надежности по ответственности – 1,0, класс сооружений по ГОСТ 27751-2014 – КС-2;
- 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*. 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 - С0;
- 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 помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности установлены по Техническому регламенту "Общие требования к пожарной безопасности". Категории помещений указаны на планах зданий.

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 определёнными 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.

В связи с размещением некоторых зданий с постоянным пребыванием персонала в зоне действия взрывной волны, вызванной возможной аварией на технологической установке, в зависимости от значения максимального избыточного давления на фронте ударной волны приняты следующие конструктивные решения:

- выполнение здания в монолитном железобетоне;
- выполнение здания в металлическом каркасе с ограждающими конструкциями из составных сэндвич-панелей поэлементной сборки.

Основные конструктивные решения зданий и сооружений представлены в таблице 6.1.

Технико-экономические показатели зданий приведены в таблице 6.2.

Таблица 6.1. Краткая строительная характеристика проектируемых зданий и сооружений

Титул объекта	Наименование здания или сооружения	Габаритные размеры зданий и сооружений, м	Основные конструктивные решения	Проект индивидуальный, повторного применения или типовой	Характеристики зданий и сооружений (этажность, категория, отапливаемое или неотапливаемое)	Примечания
00	Межцеховые коммуникации					
	Эстакады и отдельно стоящие опоры		Металлические конструкции эстакад: колонны, вертикальные и горизонтальные связи, балки, траверсы. Фундаменты – монолитные железобетонные на свайном основании и на естественном основании	Индивидуальный	Эстакады одноярусные и многоярусные для прокладки технологических трубопроводов и кабельных конструкций. Эстакады разбиты по длине на температурные блоки. Категория АН	
01	Блок входной сепарации и учета газа					
	Наружное оборудование: - Сепаратор V-0101; - Подогреватель E-0101; - Фильтры F-0101A/B; - Узел коммерческого учета	 V-0101 Dц=2800мм Lц=10 280мм E-0101 D=700мм L=4267мм F-0101A/B D=1000мм H=1000мм	Фундаменты – монолитные железобетонные на свайном основании Узел коммерческого учета комплектно передается от компании НКОК в адрес GPC Investment	Индивидуальный	Технологическое оборудование установлено на фундаментах в отбортовке. Металлическая площадка с лестницей для обслуживания сепаратора. Категория АН	
	- Приямок для емкости V-0102	5,0x4,0м	Монолитный железобетонный приямок на естественном основании	Индивидуальный	Приямок под дренажную емкость. Подземное сооружение. Металлическая емкость с насосом в приямке глубиной 3,05 м, засыпанная песком.	
02	Блок аминовой очистки 1					

Таблица 6.1. Краткая строительная характеристика проектируемых зданий и сооружений

Титул объекта	Наименование здания или сооружения	Габаритные размеры зданий и сооружений, м	Основные конструктивные решения	Проект индивидуальный, повторного применения или типовой	Характеристики зданий и сооружений (этажность, категория, отапливаемое или неотапливаемое)	Примечания
	Насосная	66х12х8,3м	Металлический каркас здания – колонны, балки, ригели, связи. Перекрытие монолитное железобетонное толщиной 100 мм. Стеновое ограждение здания – трехслойные сэндвич-панели с утеплителем из базальтового волокна (группа горючести НГ) по цоколю. Цоколь кирпичный 250 мм с утеплителем из мин.плит ПЖ-140 (группа горючести НГ). Кровля рулонная с организованным внутренним водостоком. Внутренние перегородки из сэндвич-панелей по кирпичному цоколю.	Индивидуальный	Здание одноэтажное, отапливаемое. Часть здания в осях 3-11, А-В – насосная с отметкой пола 0,000. Низ плиты перекрытия +7,600. Предусмотрены два крана ручных подвесных грузоподъемностью 2 и 5т. Площадки обслуживания металлические. На плите перекрытия в осях 6-11 устанавливается технологическое оборудование. Часть здания в осях 1-2 – электрощитовая, в осях 2-3 – венткамера с форкамерой.	
			Фундаменты – монолитные железобетонные ростверки на свайном основании		Полы венткамеры на отметке 0,000 , электрощитовой – на отметке +0,150. Вдоль оси 11 в осях А-В и вдоль оси А в осях 7-8 предусмотрены наружные металлические лестницы с выходом на кровлю. Категория здания В3. Категория сооружений на перекрытии АН.	
	Наружная аппаратура, в том числе:				Технологическое оборудование вокруг здания насосной. Категория АН.	
	Колонное оборудование Аминовый абсорбер 1ой ступени Аминовый абсорбер 2ой ступени Регенерационная колонна аминового раствора 1ой ступени Регенерационная колонна аминового раствора 2ой ступени	Т-0211 Dц=2600мм Нц=28500мм Т-0212 Dц=3400мм Нц=27400мм Т-0221 Dц=1400мм Нц=24000мм Т-0222 Dц=1800мм Нц=23500мм	Фундаменты – монолитный железобетонный ростверк, плитный ростверк на свайном основании. Шахтная металлическая лестница между аппаратами	Индивидуальный	Технологическое оборудование вертикального типа установлено на ростверках. Металлическая лестница для прохода на площадки обслуживания оборудования.	

Таблица 6.1. Краткая строительная характеристика проектируемых зданий и сооружений

Титул объекта	Наименование здания или сооружения	Габаритные размеры зданий и сооружений, м	Основные конструктивные решения	Проект индивидуальный, повторного применения или типовой	Характеристики зданий и сооружений (этажность, категория, отапливаемое или неотапливаемое)	Примечания
	- Ребойлер регенерационной колонны 1 ступени Ребойлер регенерационной колонны 2 ступени	E-0213A/B D=1600/1000мм L=8300мм E-0223 D=1400/900мм L=5486мм	Металлическая площадка под оборудование. Фундаменты под площадку – монолитные железобетонные ростверки на свайном основании.	Индивидуальный	Технологическое оборудование горизонтального типа установлено на металлической площадке обслуживания с лестницей.	
	- Холодильники	A-0212A-H W=5900мм L=9000мм A-0222A-C W=5885мм L=10500мм	Фундаменты – монолитные железобетонные на свайном основании	Индивидуальный	Технологическое оборудование установлено на фундаментах.	
	- Холодильник регенерированного аминового раствора 1ой ступени с водяным охлаждением	EW-0212A/B D=1200мм L=6000мм	Фундаменты – монолитные железобетонные ростверки на свайном основании	Индивидуальный	Емкости – технологическое оборудование горизонтального типа установлено на подколонниках железобетонных ростверков.	

Таблица 6.1. Краткая строительная характеристика проектируемых зданий и сооружений

Титул объекта	Наименование здания или сооружения	Габаритные размеры зданий и сооружений, м	Основные конструктивные решения	Проект индивидуальный, повторного применения или типовой	Характеристики зданий и сооружений (этажность, категория, отапливаемое или неотапливаемое)	Примечания
	- Фильтр регенерированного аминового раствора 1ой ступени Фильтрующий элемент со слоями активированного угля Фильтр регенерированного аминового раствора первой ступени патронного типа Концевой фильтр регенерированного аминового раствора 1ой ступени патронного типа Фильтр регенерированного аминового раствора 2ой ступени Фильтрующий элемент со слоями активированного угля Фильтр регенерированного аминового раствора второй ступени патронного типа Холодильник регенерированного аминового раствора 2ой ступени с водяным охлаждением	F-0212A/B D=1400мм Нобщ.=2500 мм F-0213 D=2800мм Нобщ.=5400мм F-0214 D=610мм Нобщ.=1600мм F-0222A/B D=590мм Нобщ.=1960мм F-0223 D=1200мм Нобщ.=1600мм EW-0222 D=800мм L=4877мм	Фундаменты – монолитные железобетонные на естественном и свайном основании	Индивидуальный	Фильтры – технологическое оборудование вертикального типа установлено на железобетонных ростверках и фундаментах. Емкости – технологическое оборудование горизонтального типа установлено на фундаментах.	
	- Горизонтальные емкости Емкость для хранения аминового раствора 2ой ступени Емкость для хранения аминового раствора 1ой ступени	 V-0223 Dц = 3000мм L=13960мм V-0213 Dц=3400мм L=21700мм	Фундаменты – монолитные железобетонные ростверки на свайном основании.	Индивидуальный	Емкости – технологическое оборудование горизонтального типа установлено на подколонниках железобетонных ростверков.	

Таблица 6.1. Краткая строительная характеристика проектируемых зданий и сооружений

Титул объекта	Наименование здания или сооружения	Габаритные размеры зданий и сооружений, м	Основные конструктивные решения	Проект индивидуальный, повторного применения или типовой	Характеристики зданий и сооружений (этажность, категория, отапливаемое или неотапливаемое)	Примечания
	- Приямок для емкостей приготовления аминового раствора 1ой и 2ой ступеней V-0214 и V-0224	(13,4м и 9,5м) x10,5м	Монолитный железобетонный приямок на естественном основании	Индивидуальный	Совмещенный приямок под дренажные емкости. Подземное сооружение. Металлические емкости с насосами в приямке глубиной 3,5м, засыпанные песком.	
	Рефлюксная емкость аминового раствора 2ой ступени Испарительная емкость аминового раствора 1ой ступени (сепаратор экспанзерных газов) Рекуперативный теплообменник регенерированного и насыщенного аминового раствора 1ой ступени	V-0220 Dц=1400мм Нц=3500мм V-0211 Dц=3000мм L=9080мм E-0211A/B L=1660мм W=1300мм H=3960мм	- Фундаменты – монолитные железобетонные ростверки на свайном основании	Индивидуальный	Технологическое оборудование горизонтального и вертикального типа установлено на подколонниках железобетонных ростверков	
	Испарительная емкость аминового раствора 2ой ступени (сепаратор экспанзерных газов) Рекуперативный теплообменник регенерированного и насыщенного аминового раствора 1ой ступени	V-0221 Dц=2000мм L=8050мм E-0221A/B L=950мм W=750мм H=3190мм	- Фундаменты – монолитные железобетонные на естественном основании	Индивидуальный	Технологическое оборудование горизонтального и вертикального типа установлено на монолитных фундаментах	
	Внутриустановочные коммуникации	L=120м	Металлические конструкции эстакады: колонны, вертикальные и горизонтальные связи, балки, траверсы. Фундаменты – монолитные железобетонные на свайном основании	Индивидуальный	Эстакада в осях 1-21 – многоярусная, предназначена для прокладки технологических трубопроводов и кабельных конструкций. Эстакада разбита по длине на температурные блоки. Категория АН	
03	Блок аминовой очистки 2					

Таблица 6.1. Краткая строительная характеристика проектируемых зданий и сооружений

Титул объекта	Наименование здания или сооружения	Габаритные размеры зданий и сооружений, м	Основные конструктивные решения	Проект индивидуальный, повторного применения или типовой	Характеристики зданий и сооружений (этажность, категория, отапливаемое или неотапливаемое)	Примечания
	Насосная	48мх12мх8,3м	Металлический каркас здания – колонны, балки, ригели, связи. Перекрытие монолитное железобетонное толщиной 200 мм. Стеновое ограждение здания – трехслойные сэндвич-панели с утеплителем из базальтового волокна (группа горючести НГ) по цоколю. Цоколь кирпичный 250 мм с утеплителем из мин.плит ПЖ-140 (группа горючести НГ). Кровля рулонная с организованным внутренним водостоком сэндвич-панели по металлическим прогонам. Внутренние перегородки из сэндвич-панелей по кирпичному цоколю. Фундаменты – монолитные железобетонные ростверки на свайном основании	Индивидуальный	Здание одноэтажное, отапливаемое. Часть здания в осях 3-9, А-В – насосная с отметкой пола 0,000. Низ плиты перекрытия +7,600. Предусмотрены два крана ручных подвесных грузоподъемностью 2 и 5т. Площадки обслуживания металлические. На плите перекрытия в осях 6-9 устанавливается технологическое оборудование. Часть здания в осях 1-2 – электрощитовая, в осях 2-3 – венткамера с форкамерой. Полы венткамеры на отметке 0,000, электрощитовой – на отметке +0,150. Вдоль оси 9 в осях А-В и вдоль оси А в осях 7-8 предусмотрены наружные металлические лестницы с выходом на кровлю. Категория здания В3. Категория сооружений на перекрытии АН.	
	Наружная аппаратура, в том числе:				Технологическое оборудование вокруг здания насосной. Категория АН	
	- Колонное оборудование Аминовый абсорбер 1ой ступени Аминовый абсорбер 2ой ступени Регенерационная колонна аминового раствора 1ой ступени	 Т-0311 D=2600мм Нц=28500мм Т-0321 D=1400мм Нц=24000мм Т-0312 D=3400мм Нц=27400мм	Фундаменты – монолитный железобетонный ростверк, плитный ростверк на свайном основании. Шахтная металлическая лестница между аппаратами	Индивидуальный	Технологическое оборудование вертикального типа установлено на ростверках. Металлическая лестница для прохода на площадки обслуживания оборудования.	

Таблица 6.1. Краткая строительная характеристика проектируемых зданий и сооружений

Титул объекта	Наименование здания или сооружения	Габаритные размеры зданий и сооружений, м	Основные конструктивные решения	Проект индивидуальный, повторного применения или типовой	Характеристики зданий и сооружений (этажность, категория, отапливаемое или неотапливаемое)	Примечания
	- Ребойлер регенерационной колонны 1 ступени	E-0313A/B Dнар=1800мм Dвн=1200мм Lтр=6000мм	Металлическая площадка под оборудование. Фундаменты под площадку – монолитные железобетонные ростверки на свайном основании.	Индивидуальный	Технологическое оборудование горизонтального типа установлено на металлической площадке обслуживания с лестницей.	
	- Воздушный холодильник регенерационной колонны 1ой ступени	A-0311A/B/C W=4969мм Lтр=9000мм	Фундаменты – монолитные железобетонные на естественном основании	Индивидуальный	Технологическое оборудование установлено на фундаментах.	
	Холодильник регенерированного аминового раствора 1ой ступени с водяным охлаждением Фильтр регенерированного аминового раствора 1ой ступени Фильтрующий элемент со слоями активированного угля Фильтр регенерированного аминового раствора первой ступени патронного типа Концевой фильтр регенерированного аминового раствора 1ой ступени патронного типа	EW-0312A/B D=1200мм Lтр=6000мм F-0312A/B D=1400мм Нобщ.=2500мм F-0313 D=2000мм Нобщ.=1600мм F-0314 D=610мм Нобщ.=1600мм	Фундаменты – монолитные железобетонные на естественном основании	Индивидуальный	Емкости – технологическое оборудование горизонтального типа установлено на подколонниках железобетонных фундаментов. Фильтры – технологическое оборудование вертикального типа установлено на железобетонных фундаментах.	
	- Емкость для хранения аминового раствора 1ой ступени	V-0313 D=3400мм Lц=21700мм	Фундаменты – монолитные железобетонные ростверки на свайном основании.	Индивидуальный	Емкость – технологическое оборудование горизонтального типа установлено на подколонниках железобетонных ростверков.	
	- Приямок для емкости для приготовления аминового раствора первой ступени V-0314	13,4мх5м	Монолитный железобетонный приямок на естественном основании	Индивидуальный	Приямок под дренажную емкость. Подземное сооружение. Металлическая емкость с насосом в приямке глубиной 3,5 м, засыпанная песком.	

Таблица 6.1. Краткая строительная характеристика проектируемых зданий и сооружений

Титул объекта	Наименование здания или сооружения	Габаритные размеры зданий и сооружений, м	Основные конструктивные решения	Проект индивидуальный, повторного применения или типовой	Характеристики зданий и сооружений (этажность, категория, отапливаемое или неотапливаемое)	Примечания
	Испарительная емкость аминового раствора 1ой ступени (сепаратор экспанзерных газов) Рекуперативный теплообменник регенерированного и насыщенного аминового раствора 1ой ступени	V-0311 D=3000мм L=9080мм E-0311A/B L=6235мм W=2000мм H=2820мм	Фундаменты – монолитные железобетонные ростверки на свайном основании.	Индивидуальный	Емкости – технологическое оборудование горизонтального типа установлено на подколонниках железобетонных ростверков.	
	Сепаратор очищенного газа 1ой ступени	V-0317 D=1400мм Lц=3000мм	Фундаменты – монолитные железобетонные на естественном основании	Индивидуальный	Технологическое оборудование горизонтального типа установлено на железобетонных фундаментах.	
	Внутриустановочные коммуникации	L=90 м	Металлические конструкции эстакады: колонны, вертикальные и горизонтальные связи, балки, траверсы. Фундаменты – монолитные железобетонные на естественном основании	Индивидуальный	Эстакада в осях 1-17 – многоярусная, предназначена для прокладки технологических трубопроводов и кабельных конструкций. Эстакада разбита по длине на температурные блоки. Категория АН	
04	Блок осушителей					
04/1	Компрессорная	36,5мх24,0м в осях	Металлический каркас (колонны, фермы, балки, связи). Покрытие – трехслойные сэндвич-панели толщиной 150 мм по металлическим прогонам Стеновое ограждение – трехслойные сэндвич-панели толщиной 100 мм с утеплителем из минваты на основе базальтового волокна (группа горючести НГ).. Цоколь кирпичный – 250 мм с утеплителем из минваты (группа горючести НГ). Фундаменты – столбчатые из монолитного железобетона на уплотненной распределительной подушке из песчано-гравийной смеси на естественном основании. Фундаменты под оборудование - монолитные железобетонные на свайном основании.	Индивидуальный	Здание отапливаемое, одноэтажное. состоит из двух объемов: - компрессорная категории А (оси 3-8) ; - венткамера категории Д и электрощитовая категории В4 (оси 1-2) В помещении компрессорной предусмотрен мостовой кран грузоподъемностью Q= 5 т Снаружи здания вдоль оси 1 в осях Б-Д на отм. 0,000 с бортиком по контуру расположено технологическое оборудование с металлическими площадками обслуживания. Подъём на кровлю здания предусмотрен по наружной маршевой металлической лестнице . Категория здания А.	
04/2	Наружная аппаратура				Категория АН	
	Осушители D-0401A/B/C	Dц=2800мм Нц.=8500мм	Фундаменты– монолитные железобетонные ростверки на свайном основании.	Индивидуальный	Технологическое оборудование вертикального типа установлено на монолитных железобетонных ростверках на бетонной площадке, огражденной бортиками.	

Таблица 6.1. Краткая строительная характеристика проектируемых зданий и сооружений

Титул объекта	Наименование здания или сооружения	Габаритные размеры зданий и сооружений, м	Основные конструктивные решения	Проект индивидуальный, повторного применения или типовой	Характеристики зданий и сооружений (этажность, категория, отапливаемое или неотапливаемое)	Примечания
	Шахтная лестница	Ж.б. поддон 19,00мх6,45м 5,0мх2,8м в осях	Предусмотрена открытая металлическая маршевая лестница 3-го типа. Фундамент– монолитный железобетонный ростверк на свайном основании.		Предусмотрена открытая металлическая маршевая лестница 3-го типа.	
	Печь нагрева регенерационного газа Н-0401 Шахтная лестница	L=3350мм W=3350мм Нобщ.=25000мм Ж.б. поддон 6,70х6,20 5,0х2,8 в осях	Фундамент– монолитный железобетонный ростверк на свайном основании. Предусмотрена открытая металлическая маршевая лестница 3-го типа. Фундамент– монолитный железобетонный ростверк на свайном основании.	Индивидуальный	Технологическое оборудование вертикального типа установлено на монолитном железобетонном ростверке на бетонной площадке, огражденной бортиками. Категория печи нагрева регенерационного газа Н-0401 - ГН в радиусе до 5 м, АН - в радиусе более 5м. Предусмотрена открытая металлическая маршевая лестница 3-го типа.	
	Фильтры-коалесцеры очищенного газа F-0401A/B Фильтры-коалесцеры осушенного газа F-0402A/B Воздушный холодильник регенерационного газа А-0401 Сепаратор регенерационного газа V-0401 Теплообменник регенерационного газа Е-0401A/B	D=1400мм L=4500мм D=1400мм L=4000мм B=3800мм H=5700мм Dц=1200мм L=3000мм D=600мм L=2119мм Ж.б. поддон 21,17х8,50	Фундаменты - плитные из монолитного железобетона на естественном основании с устройством подушки из песчано-гравийной смеси.		Технологическое оборудование горизонтального типа установлено на монолитные железобетонные фундаменты на бетонной площадке, огражденной бортиками.	
	Компрессор газа регенерации С-0401	Компрессор 12х5х5м АВО 6,5х4,5х3,5м				

Таблица 6.1. Краткая строительная характеристика проектируемых зданий и сооружений

Титул объекта	Наименование здания или сооружения	Габаритные размеры зданий и сооружений, м	Основные конструктивные решения	Проект индивидуальный, повторного применения или типовой	Характеристики зданий и сооружений (этажность, категория, отапливаемое или неотапливаемое)	Примечания
	Скруббер регенерационного газа Емкость закрытого дренажа V-0403	15 000м3/час D=508мм L=2500мм				
	Эстакада	Одноярусная, ширина пролета – 2,00 м, длина -60,0 м, высота – 2,20м	Металлические конструкции эстакады: колонны, вертикальные и горизонтальные связи, балки, траверсы. Фундаменты – монолитные железобетонные на естественном основании.	Индивидуальный	Эстакада одноярусная для прокладки технологических трубопроводов.	
5	Блок получения легких углеводородов					
	Насосная с этажеркой	18,0x31,0 в осях	Металлический каркас (колонны, балки, связи). Перекрытие - монолитная железобетонная плита по металлическим балкам с отбортовкой (поддон). На отметке 0,000 предусмотрено ветрозащитное ограждение. Фундаменты – столбчатые из монолитного железобетона на уплотненной распределительной подушке из щебня на естественном основании	Индивидуальный	Сооружение открытое, трехэтажное категории Ан. В насосной предусмотрены подвесной кран грузоподъемностью Q=2,0т и таль грузоподъемностью Q=10,0т. На отм. +8,000 расположено технологическое оборудование. На отм. +15,000 расположены воздушные холодильники и теплообменники. Для эвакуации с отм. +8,000 и +15,000 предусмотрены металлические маршевые лестницы, расположенные по продольной оси 1 в осях Д-Г и по оси А в осях 2-3	

Таблица 6.1. Краткая строительная характеристика проектируемых зданий и сооружений

Титул объекта	Наименование здания или сооружения	Габаритные размеры зданий и сооружений, м	Основные конструктивные решения	Проект индивидуальный, повторного применения или типовой	Характеристики зданий и сооружений (этажность, категория, отапливаемое или неотапливаемое)	Примечания
	Пропановая холодильная установка SK-0521	18,0x29,0 в осях 1-4 и А-Ж, в т.ч.: Машинный зал в осях 1-4 и А-Д -18,0x18,0; помещения приточной венткамеры в осях 4-5 – 5,0x18,0, электрощитовая и тепловой пункт в осях 5-6 и Е-G - 12,0x6,0.	Два разновысоких металлических каркаса (колонны, балки, связи). Перекрытие - монолитная железобетонная плита по металлическим балкам с отбортовкой (поддон) над машинным залом холодильной установки в осях 1-4 и А-Д. Наружные стены – из стеновых сэндвич-панелей с утеплением из гидрофобизированных негорючих плит на основе базальтового волокна Rockwool. Цоколь толщиной 300мм, высотой 200мм выполнен из бетона с устеплением минераловатными плитами «Бластер Баттс» Rockwool. Перекрытие в осях 1-4 и Д-Ж - кровельные сэндвич-панели по металлическим прогонам и балкам с уклоном. Фундаменты – столбчатые из монолитного железобетона на уплотненной распределительной подушке из щебня на естественном основании.	Индивидуальный	Здание отапливаемое, одноэтажное категории А, состоит из двух объемов: высокая часть – холодильная установка категории А , низкая часть с помещениями: электрощитовая категории В4, приточная венткамера категории Д с форкамерой . В помещении машинного зала предусмотрен кран грузоподъемностью Q=10т и ручные тали грузоподъемностью Q=3,2т. На монолитном железобетонном перекрытии (отм. +9,000) холодильной установки - ж.б. площадке с бортом (поддоне) запроектирована установка технологического оборудования - аппарат воздушного охлаждения, площадка категории АН.	
	Наружное оборудование Колонна деметанизации Т-0501 Колонна деэтанизации Т-0502 Колонна дебутанизации Т-0503 Турбодетандер ТЕ/TER-0501 Теплообменник осушенного газа (Е-0501) (5-ти ходовой)	 ID= 2000мм Д=17600мм ID= 1400мм Д=25450мм ID= 1600мм Д=27850мм 9000мм 320мм 3600мм	Фундаменты – монолитная железобетонная плита и монолитные железобетонные ленточные фундаменты на естественном основании. Металлическая шахтная лестница.	Индивидуальный	Технологическое оборудование с металлическими площадками обслуживания, установлен в ж.б. монолитном поддоне. Дренажная емкость устанавливается на фундаменты в заглубленный монолитный железобетонный поддон. Для обслуживания колонн Т-0502 и Т-0501 предусмотрена металлическая шахтная лестница с выходами на площадки в зоне обслуживания. Категория АН	

Таблица 6.1. Краткая строительная характеристика проектируемых зданий и сооружений

Титул объекта	Наименование здания или сооружения	Габаритные размеры зданий и сооружений, м	Основные конструктивные решения	Проект индивидуальный, повторного применения или типовой	Характеристики зданий и сооружений (этажность, категория, отапливаемое или неотапливаемое)	Примечания
	Внутри установочные коммуникации		Металлические конструкции эстакад: колонны, вертикальные и горизонтальные связи, балки, траверсы. Фундаменты монолитные железобетонные отдельно стоящие столбчатые на искусственном основании - подушке из песчано-гравийной смеси	Индивидуальный	Эстакады одноярусные и многоярусные для прокладки технологических трубопроводов и кабельных конструкций. Эстакады разбиты по длине на температурные блоки. Категория АН.	
06	Блок теплоносителя					
	Термомасляный многотрубный котел 1 контура теплоносителя H-0601A/B Термомасляный многотрубный котел 2 контура теплоносителя H-0602A/B	57x21 в осях. Низ балок покрытия от +8,500 до +6,300 L=2000мм W=4100мм H=4200мм ID=3800 мм L=10000мм	Железобетонные колонны навеса. Металлические балки покрытия. Ветровое ограждение и покрытие из профлиста по прогонам. Фундаменты – монолитные железобетонные	Индивидуальный	Технологическое оборудование устанавливается на монолитных железобетонных фундаментах в отбортовке. Для защиты от дождя и ветра предусмотрен навес. Категория – ГН.	
	Открытая насосная	28,5x9,0 в осях. Низ балок покрытия от +5,400 до +10,600	Металлические конструкции навеса: колонны, балки, связи. Ветровое ограждение и покрытие из профлиста по прогонам. Фундаменты – монолитные железобетонные	Индивидуальный	Технологическое насосное оборудование устанавливается на монолитных железобетонных фундаментах в отбортовке. Для защиты от дождя и ветра предусмотрен навес из металлоконструкций.. Насосная оборудована ручным подвесным краном грузоподъемностью 5т. Категория ВН.	
	Наружная аппаратура: - горизонтальные емкости V-0601…V-0604; - дренажные емкости V-0605 и V-0606	Отбортовка 28,35x10,65 11,4x5,0	Фундаменты – монолитные железобетонные. Монолитные железобетонные приямки под дренажные емкости.	Индивидуальный	Технологическое оборудование горизонтального типа устанавливается на фундаментах на бетонной площадке, огражденной бортиками. Категория ВН. Дренажные емкости устанавливаются на фундаменты в заглубленных приямках глубиной 3,95м, засыпанных песком.	
	Эстакада	Четырехярусная, ширина пролета 3,6 м, длина 64,5 м, верх на +12,000	Металлические конструкции эстакады: колонны, вертикальные и горизонтальные связи, балки, траверсы. Фундаменты – монолитные железобетонные	Индивидуальный	Эстакада четырехярусная для прокладки технологических трубопроводов.	
07	Блок получения серы 1					

Таблица 6.1. Краткая строительная характеристика проектируемых зданий и сооружений

Титул объекта	Наименование здания или сооружения	Габаритные размеры зданий и сооружений, м	Основные конструктивные решения	Проект индивидуальный, повторного применения или типовой	Характеристики зданий и сооружений (этажность, категория, отапливаемое или неотапливаемое)	Примечания
	Насосная	48,8x18x10,8	Металлический каркас здания – колонны, балки, ригели, связи. Перекрытие в осях 3-9 монолитное железобетонное толщиной 100мм. Кровля рулонная. Покрытие в осях 1-2 – сэндвич-панели. Стеновое ограждение здания – трехслойные сэндвич-панели с утеплением из гидрофобизированных негорючих плит на основе базальтового волокна Rockwool. Цоколь толщиной 300мм, высотой 600мм выполнен из бетона с устеплением минераловатными плитами «Бластер Баттс» Rockwool. Кровля в осях 1-2 с наружным водостоком, в осях 3-9 с внутренним водостоком. Внутренние перегородки из сэндвич-панелей по кирпичному цоколю. Фундаменты – монолитные железобетонные ростверки на свайном естественном основании. Фундаменты под оборудование – монолитные железобетонные на естественном основании.	Индивидуальный	Здание одноэтажное двухобъемное, отапливаемое. Часть здания в осях 3-9, А-Г – насосная с отметкой пола 0,000. Низ плиты перекрытия +9,640. Предусмотрены два крана мостовых электрических однобалочных подвесных грузоподъемностью 3,2т. Площадки обслуживания металлические. На плите перекрытия в осях 3-9 устанавливается технологическое оборудование – площадка АВО и фильтров. Часть здания в осях 1-2 – электрощитовая, венткамера с форкамерой. Полы на отметке 0,000. Вдоль оси Г в осях 3-4 и в осях 8-9 предусмотрены наружные металлические лестницы с выходом на кровлю. Категория здания В1-В4. Категория сооружений на перекрытии АН.	
	Постамент производства серы	52,5x18	Металлический каркас (колонны, балки, связи). Перекрытие – монолитное железобетонное по металлическим балкам. Фундаменты – монолитные железобетонные ростверки на свайном основании	Индивидуальный	Одноярусное сооружение в осях 1-8, А-Г с отметками 0,000; +13,000. На постаменте установлено технологическое оборудование. На отметке 0,000 под перекрытием предусмотрены в осях 1-4 краны мостовые электрические грузоподъемностью 10т, в осях 4-8 тали ручные передвижные грузоподъемностью 1т, 5т и 8т. Для обслуживания оборудования и эвакуации запроектированы две лестницы в металлическом каркасе у осей 1 и 8, в осях А-Б Категория АН.	

Таблица 6.1. Краткая строительная характеристика проектируемых зданий и сооружений

Титул объекта	Наименование здания или сооружения	Габаритные размеры зданий и сооружений, м	Основные конструктивные решения	Проект индивидуальный, повторного применения или типовой	Характеристики зданий и сооружений (этажность, категория, отапливаемое или неотапливаемое)	Примечания
	Реакционная печь Н-0701 горелка реакционной печи Х-0701 Котел-утилизатор Е-0701 Паросборник высокого давления V-0702 Реактор I ступени Клауса R-0701 Реактор II ступени Клауса R-0702 Реактор гидрогенизации R-0703	D=3500мм L=8900мм D=2700мм L=5935мм D=3500мм L=4950мм Dц.=2000мм Lц.=5000мм Dц.=3600мм Lц.=13000мм Dц.=3600мм Lц.=13000мм Dц.=3600мм Lц.=8500мм	Фундаменты – монолитный железобетонный ростверк на свайном основании	Индивидуальный	Технологическое оборудование горизонтального типа установлено на монолитных железобетонных ростверках. Категория ГН (в радиусе до 5м), АН (в радиусе >5м)	
	Наружная аппаратура производства серы и узла дегазации жидкой серы. Сборник серы, в том числе:					
	- Колонный аппарат Контактор дегазации Т-0704	Т-0704 Dц=1200/1000мм Нобщ.= 10077мм	Фундаменты – монолитные железобетонные ростверки на свайном основании Металлические площадки обслуживания	Индивидуальный	Технологическое оборудование вертикального типа установлено на монолитном железобетонном ростверке. Предусмотрена металлическая площадка обслуживания. Доступ на площадки обслуживания оборудования предусмотрен с лестницы у оси 1 постамента производства серы. Категория АН	
	- Сборник серы U-0701	13,1x6,2x x5,0(5,65)(h)	Монолитное железобетонное сооружение на естественном основании . Стены и днище толщиной 400мм	Индивидуальный	Заглубленный монолитный резервуар с насосом для сбора жидкой серы Категория ВН/Б	

Таблица 6.1. Краткая строительная характеристика проектируемых зданий и сооружений

Титул объекта	Наименование здания или сооружения	Габаритные размеры зданий и сооружений, м	Основные конструктивные решения	Проект индивидуальный, повторного применения или типовой	Характеристики зданий и сооружений (этажность, категория, отапливаемое или неотапливаемое)	Примечания
	Сепаратор кислого газа Сепаратор топливного газа Сепаратор высокого давления	V-0701 D=2200мм Нц.=6100мм V-0703 D=1000мм Нц=3100мм V-0704 Dц.=600мм Нц.=1500мм	Фундаменты – монолитные железобетонные на естественном основании	Индивидуальный	Технологическое оборудование установлено на монолитных железобетонных фундаментах. Категория АН	
	- Приямок под подземную емкость для приготовления аминового раствора V-0706	7,6мх4,0м	Монолитный железобетонный приямок на естественном основании	Индивидуальный	Приямок под дренажную емкость. Подземное сооружение. Металлическая емкость с насосом, засыпанная песком, в приямке глубиной 3,16 м.	
	Наружная аппаратура очистки отходящих газов, в том числе				Категория АН	
	- Колонные аппараты Пароохладитель, контактный конденсатор Т-0701 Аминовый абсорбер Т-0702 Регенератор аминового раствора Т-0703	 Dц=3000мм Нобщ.= 18100мм Dц=3000мм Нобщ.= 26600мм Dц=2400мм Нобщ.= 35800мм	Монолитные железобетонные ростверки на свайном основании	Индивидуальный	Технологическое оборудование установлено на монолитных железобетонных ростверках.	
	- Шахтная лестница	5мх2м в осях	Металлическая лестница Фундаменты – монолитные железобетонные ростверки	Индивидуальный	Металлическая шахтная лестница для обслуживания оборудования между колонными аппаратами с огнезащитными экранами со стороны колонных аппаратов.	
	- Ребойлер регенератора амина Е-0712 - Паровой водоотделитель V-0716	D=2200/1300мм Lтр.=6000мм D=1400мм Нц.=4400мм	Постамент в металлическом каркасе с монолитным железобетонным перекрытием и металлическими площадками обслуживания. Фундаменты по колонны каркаса – монолитные железобетонные ростверки на свайном основании.	Индивидуальный	Технологическое оборудование вертикального и горизонтального типа устанавливается на постаменте с металлическими площадками обслуживания. монолитных железобетонных фундаментах. Металлические площадки обслуживания	

Таблица 6.1. Краткая строительная характеристика проектируемых зданий и сооружений

Титул объекта	Наименование здания или сооружения	Габаритные размеры зданий и сооружений, м	Основные конструктивные решения	Проект индивидуальный, повторного применения или типовой	Характеристики зданий и сооружений (этажность, категория, отапливаемое или неотапливаемое)	Примечания
	Хранилище жидкой серы U-0702	25,3x13,8x x5,73(6,02)(h)	Монолитное железобетонное сооружение на естественном основании . Стены и днище толщиной 400мм.	Индивидуальный	Заглубленный монолитный резервуар с насосами для хранения дегазированной жидкой серы Категория ВН/Б	
	Сборник регенерированного аминового раствора, в том числе				Категория АН	
	-Сборник регенерированного аминового раствора V-0708	D=7500мм Нц.ч.=7500мм	Монолитный железобетонный ростверк на свайном основании	Индивидуальный	Технологическое оборудование вертикального типа установлено на железобетонном ростверке.	
	- Фильтр очистки регенерированного аминового раствора F-0703	D=2000мм Нц.ч.=7860мм	Монолитный железобетонный фундамент на естественном основании	Индивидуальный	Технологическое оборудование вертикального типа установлено на железобетонном фундаменте.	
	Печь дожига. Дымовая труба. Воздуходувка				Категория ГН (в радиусе до 5м), АН (в радиусе >5м)	
	Печь дожига отходящих газов H-0702 Горелка печи дожига X-0702 Котел-утилизатор печи дожига E-0713	Габариты <26500 Опоры в осях 1-4/А-Б 18x5,1 D=3500мм L=11850мм D=3200мм L=8252мм	Монолитные железобетонные ростверки на свайном основании	Индивидуальный	Технологическое оборудование горизонтального типа установлено на монолитных железобетонных ростверках. Металлические площадки обслуживания	
	- Дымовая труба ES-0701	D=1700мм L=75000мм	Монолитный железобетонный ростверк на свайном основании	Индивидуальный	Технологическое оборудование вертикального типа установлено на монолитном железобетонном ростверке.	
	Воздуходувка печи VD-0702A/B	Навес 12x7,5 в осях 4000ммx1550мм x2100мм	Металлический каркас навеса. Покрытие и ветрозащитные экраны из профлиста. Фундаменты – монолитные железобетонные ростверки на свайном основании	Индивидуальный	Технологическое оборудование горизонтального типа установлено на железобетонных ростверках под навесом. Для обслуживания предусмотрен кран мостовой ручной грузоподъемностью 5т.	

Таблица 6.1. Краткая строительная характеристика проектируемых зданий и сооружений

Титул объекта	Наименование здания или сооружения	Габаритные размеры зданий и сооружений, м	Основные конструктивные решения	Проект индивидуальный, повторного применения или типовой	Характеристики зданий и сооружений (этажность, категория, отапливаемое или неотапливаемое)	Примечания
	Эстакады	Lобщ=249,4м	Металлические конструкции эстакад: колонны, вертикальные и горизонтальные связи, балки, траверсы. Фундаменты – монолитные железобетонные на свайном основании	Индивидуальный	Эстакады одноярусные и многоярусные для прокладки технологических трубопроводов и кабельных конструкций. Эстакады разбиты по длине на температурные блоки. Категория АН	
08	Блок получения серы 2					
	Насосная	48,8x18x10,8	Металлический каркас здания – колонны, балки, ригели, связи. Перекрытие в осях 3-9 монолитное железобетонное толщиной 200мм. Кровля рулонная. Покрытие в осях 1-2 – сэндвич-панели. Стеновое ограждение здания – трехслойные сэндвич-панели с утеплением из гидрофобизированных негорючих плит на основе базальтового волокна Rockwool. Цоколь толщиной 300мм, высотой 600мм выполнен из бетона с устеплением минераловатными плитами «Бластер Баттс» Rockwool. Кровля в осях 1-2 с наружным водостоком, в осях 3-9 с внутренним водостоком. Внутренние перегородки кирпичные толщиной 250 и 120мм и из сэндвич-панелей по кирпичному цоколю. Фундаменты – монолитные железобетонные ростверки на свайном основании	Индивидуальный	Здание одноэтажное двухобъемное, отапливаемое. Часть здания в осях 3-9, А-Г – насосная с отметкой пола 0,000. Низ плиты перекрытия +9,640. Предусмотрены два крана мостовых электрических однобалочных подвесных грузоподъемностью 3,2т. Площадки обслуживания металлические. На плите перекрытия в осях 3-9 устанавливается технологическое оборудование – площадка АВО и фильтров. Часть здания в осях 1-2 – электрощитовая, венткамера с форкамерой. Полы на отметке 0,000. Вдоль оси Г в осях 3-4 и в осях 8-9 предусмотрены наружные металлические лестницы с выходом на кровлю. Категория здания А. Категория сооружений на перекрытии АН.	
	Постамент производства серы	52,5x18	Металлический каркас (колонны, балки, связи). Перекрытия – монолитные железобетонные по металлическим балкам. Фундаменты – монолитные железобетонные ростверки на свайном основании	Индивидуальный	Двухъярусное сооружение в осях 1-8, А-Г с отметками ярусов 0,000; +13,000. На постаменте установлено технологическое оборудование. На отметке 0,000 под перекрытием предусмотрены в осях 1-4 краны мостовые электрические грузоподъемностью 10т, в осях 4-8 тали ручные передвижные грузоподъемностью 1т, 5т и 8т. Для обслуживания оборудования и эвакуации запроектированы две лестницы в металлическом каркасе у осей 1 и 8, в осях А-Б Категория АН.	

Таблица 6.1. Краткая строительная характеристика проектируемых зданий и сооружений

Титул объекта	Наименование здания или сооружения	Габаритные размеры зданий и сооружений, м	Основные конструктивные решения	Проект индивидуальный, повторного применения или типовой	Характеристики зданий и сооружений (этажность, категория, отапливаемое или неотапливаемое)	Примечания
	Реакционная печь H-0801 горелка реакционной печи X-0801 Котел-утилизатор E-0801 Паросборник высокого давления V-0802 Реактор I ступени Клауса R-0801 Реактор II ступени Клауса R-0802 Реактор гидрогенизации R-0803	D=3500мм L=8900мм D=2700мм L=5935мм D=3500мм L=4950мм Dц.=2000мм Lц.=5000мм Dц.=3600мм Lц.=13000мм Dц.=3600мм Lц.=13000мм Dц.=3600мм Lц.=8500мм	Фундаменты – монолитный железобетонный ростверк на свайном основании	Индивидуальный	Технологическое оборудование горизонтального типа установлено на монолитных железобетонных ростверках. Категория ГН (в радиусе до 5м), АН (в радиусе >5м)	
	Наружная аппаратура производства серы и узла дегазации жидкой серы. Сборник серы, в том числе:				Категория АН	
	Контактор дегазации T-0804	T-0804 Dц=1200/1000мм Нобщ.= 10077мм	Фундаменты – монолитные железобетонные ростверки на свайном основании Металлические площадки обслуживания	Индивидуальный	Технологическое оборудование вертикального типа установлено на монолитном железобетонном ростверке. Предусмотрена металлическая площадка обслуживания. Доступ на площадки обслуживания оборудования предусмотрен с лестницы у оси 1 постамента производства серы.	
	- Сборник серы U-0801	13,1x6,2x x5,0 (5,65)(h)	Монолитное железобетонное сооружение на естественном основании . Стены и днище толщиной 400мм	Индивидуальный	Заглубленный монолитный резервуар с насосом для сбора жидкой серы Категория ВН/Б	

Таблица 6.1. Краткая строительная характеристика проектируемых зданий и сооружений

Титул объекта	Наименование здания или сооружения	Габаритные размеры зданий и сооружений, м	Основные конструктивные решения	Проект индивидуальный, повторного применения или типовой	Характеристики зданий и сооружений (этажность, категория, отапливаемое или неотапливаемое)	Примечания
	Сепаратор кислого газа V-0801 Сепаратор топливного газа V-0803 Сепаратор высокого давления V-0804	D=2200мм Нц.=6100мм D=1000мм Нц=3100мм Dц.=600мм Нц.=1500мм	Фундаменты – монолитные железобетонные на естественном основании	Индивидуальный	Технологическое оборудование установлено на монолитных железобетонных фундаментах.	
	- Приямок под подземную емкость для приготовления аминового раствора V-0806	7,6x4,0	Монолитный железобетонный приямок на естественном основании	Индивидуальный	Приямок под дренажную емкость. Подземное сооружение. Металлическая емкость с насосом, засыпанная песком, в приямке глубиной 3,16м.	
	Наружная аппаратура очистки отходящих газов, в том числе				Категория АН	
	- Колонные аппараты Пароохладитель, контактный конденсатор Т-0801 Аминовый абсорбер Т-0802 Регенератор аминового раствора Т-0803	 Dц=3000мм Нобщ.= 18100мм Dц=3000мм Нобщ.= 26600мм Dц=2400мм Нобщ.= 35800мм	Монолитные железобетонные ростверки на свайном основании	Индивидуальный	Технологическое оборудование установлено на монолитных железобетонных ростверках.	
	- Шахтная лестница	5x2 в осях	Металлическая лестница Фундаменты – монолитные железобетонные ростверки	Индивидуальный	Металлическая шахтная лестница для обслуживания оборудования между колонными аппаратами с огнезащитными экранами со стороны колонных аппаратов.	
	- Ребойлер регенератора амина Е-0812 - Паровой водоотделитель V-0807	D=2200/1300мм Lтр.=6000мм D=1400мм Нц.=4400мм	Постамент в металлическом каркасе с монолитным железобетонным перекрытием и металлическими площадками обслуживания. Фундаменты по колонны каркаса – монолитные железобетонные ростверки на свайном основании.	Индивидуальный	Технологическое оборудование вертикального и горизонтального типа устанавливается на постаменте с металлическими площадками обслуживания. монолитных железобетонных фундаментах. Металлические площадки обслуживания	
	Хранилище жидкой серы U-0802	25,3x13,8x x5,73(6,02)(h)	Монолитное железобетонное сооружение на естественном основании . Стены и днище толщиной 400мм.	Индивидуальный	Заглубленный монолитный резервуар с насосами для хранения дегазированной жидкой серы Категория ВН/Б	

Таблица 6.1. Краткая строительная характеристика проектируемых зданий и сооружений

Титул объекта	Наименование здания или сооружения	Габаритные размеры зданий и сооружений, м	Основные конструктивные решения	Проект индивидуальный, повторного применения или типовой	Характеристики зданий и сооружений (этажность, категория, отапливаемое или неотапливаемое)	Примечания
	Сборник регенерированного аминового раствора, в том числе				Категория АН	
	-Сборник регенерированного аминового раствора V-0808	D=7500мм Нц.ч.=7500мм	Монолитный железобетонный фундамент на естественном основании	Индивидуальный	Технологическое оборудование горизонтального типа установлено на железобетонном фундаменте под навесом.	
	- Фильтр очистки регенерированного аминового раствора F-0803	D=2000мм Нц.ч.=7860мм	Монолитный железобетонный фундамент на естественном основании	Индивидуальный	Технологическое оборудование горизонтального типа установлено на железобетонном фундаменте под навесом.	
	Печь дожига. Дымовая труба. Воздуходувка				Категория ГН (в радиусе до 5м), АН (в радиусе >5м)	
	Печь дожига отходящих газов H-0802 Горелка печи дожига X-0802 Котел-утилизатор печи дожига E-0813	Габариты <26500 Опоры в осях 1-4/А-Б 18х5,1м D=3500мм L=11850мм D=3200мм L=8252мм	Монолитный железобетонный ростверк на свайном основании	Индивидуальный	Технологическое оборудование горизонтального типа установлено на монолитных железобетонных ростверках. Металлические площадки обслуживания	
	- Дымовая труба ES-0801	D=1700мм L=75000мм	Монолитный железобетонный ростверк на свайном основании	Индивидуальный	Технологическое оборудование вертикального типа установлено на монолитном железобетонном ростверке.	
	Воздуходувка печи VD-0802A/B	Навес 12х7,5м в осях 4000ммх1550мм х2100мм	Металлический каркас навеса. Покрытие и ветрозащитные экраны из профлиста. Фундаменты – монолитные железобетонные на естественном основании	Индивидуальный	Технологическое оборудование горизонтального типа установлено на железобетонных фундаментах под навесом. Для обслуживания предусмотрен кран мостовой ручной грузоподъемностью 5т.	

Таблица 6.1. Краткая строительная характеристика проектируемых зданий и сооружений

Титул объекта	Наименование здания или сооружения	Габаритные размеры зданий и сооружений, м	Основные конструктивные решения	Проект индивидуальный, повторного применения или типовой	Характеристики зданий и сооружений (этажность, категория, отапливаемое или неотапливаемое)	Примечания
	Эстакады	Lобщ=249,4м	Металлические конструкции эстакад: колонны, вертикальные и горизонтальные связи, балки, траверсы. Фундаменты – монолитные железобетонные на свайном основании	Индивидуальный	Эстакады одноярусные и многоярусные для прокладки технологических трубопроводов и кабельных конструкций. Эстакады разбиты по длине на температурные блоки. Категория АН	
09	Резервуарный парк СПБТ с насосной					
09/1	Резервуарный парк СПБТ Резервуары для хранения пропана/ бутана/ СПБТ V-0901A/B/C/D/E/F/G	Площадки 42,0x42,0м; 42,0x21,0м V=600м3	Фундаменты под оборудование – монолитные железобетонные на естественном основании с устройством подушки из песчано-гравийной смеси (ПГС). Обвалование парка монолитной железобетонной подпорной стеной высотой 2,0м по периметру.	Индивидуальный	Технологическое оборудование – шаровые резервуары емкостью 600 м3, расположенные внутри парка с обвалованием – подпорной стеной – для обеспечения невозможности розлива наполнителей. Для обслуживания парка предусмотрены площадки обслуживания, а также лестничные марши для перехода через подпорную стену. Категория АН.	
09/2	Насосная СПБТ	12,0x30,0м 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 с устройством подушки из песчано-гравийной смеси (ПГС). Фундаменты под оборудование – монолитные железобетонные. Площадки обслуживания – металлические	Индивидуальный	Металлический навес. Предусмотрены фундаменты под оборудование. Для обслуживания оборудования предусмотрен подвесной кран грузоподъемностью 3.2т. Категория АН.	
09/3	Наружное оборудование	7,3x14,5м в осях	Фундаменты – монолитная железобетонная плита и монолитные железобетонные ленточные фундаменты на естественном основании. Металлическая шахтная лестница	Индивидуальный	Технологическое оборудование с металлическими площадками обслуживания, Категория АН	
10	Резервуарный парк ГК с насосной					

Таблица 6.1. Краткая строительная характеристика проектируемых зданий и сооружений

Титул объекта	Наименование здания или сооружения	Габаритные размеры зданий и сооружений, м	Основные конструктивные решения	Проект индивидуальный, повторного применения или типовой	Характеристики зданий и сооружений (этажность, категория, отапливаемое или неотапливаемое)	Примечания
10/1	Резервуарный парк ГК Резервуары для хранения газового композита V-1001A/B/C	Площадки 42,0x42,0м; 42,0x42,0м V=600м3	Фундаменты под оборудование – монолитные железобетонные на естественном основании с устройством подушки из песчано-гравийной смеси (ПГС). Обвалование парка монолитной железобетонной подпорной стеной высотой 2,0м по периметру.	Индивидуальный	Технологическое оборудование – шаровые резервуары емкостью 600 м3, расположенные внутри парка с обвалованием – подпорной стеной – для обеспечения невозможности розлива наполнителей. Для обслуживания парка предусмотрены площадки обслуживания, а также лестничные марши для перехода через подпорную стену. Категория АН.	
10/2	Насосная ГК	12,0x18,0м 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 с устройством подушки из песчано-гравийной смеси (ПГС). Фундаменты под оборудование – монолитные железобетонные. Площадки обслуживания – металлические	Индивидуальный	Металлический навес. Предусмотрены фундаменты под оборудование. Для обслуживания оборудования предусмотрен подвесной кран грузоподъемностью 3.2т. Категория АН.	
11	Узел налива СПБТ и ГК в автоцистерны с весовой					
11/1	Узел налива СПБТ и ГК в автоцистерны Рычаг погрузки пропана/бутана в автоцистерны LA-1101 Рычаг погрузки газового композита в автоцистерны LA-1102	12,0x24,0м в осях Q=60м3/ч Q=60м3/ч	Металлический каркас (колонны, балки, распорки, связи). Покрытие из профилированных листов. Фундаменты – монолитные железобетонные на естественном основании с устройством подушки из песчано-гравийной смеси (ПГС).	Индивидуальный	Открытая односторонняя эстакада. Категория АН	
11/2	Автовесы ME-1101	19,11x3,2м	Фундаменты под оборудование – монолитная железобетонная плита на естественном основании с устройством подушки из песчано-гравийной смеси (ПГС).	Индивидуальный	Оборудование комплектной поставки (автовесы) устанавливается на углубленную монолитную железобетонную плиту. По ходу транспорта пандусы длиной по 5,0м. Категория ДН	

Таблица 6.1. Краткая строительная характеристика проектируемых зданий и сооружений

Титул объекта	Наименование здания или сооружения	Габаритные размеры зданий и сооружений, м	Основные конструктивные решения	Проект индивидуальный, повторного применения или типовой	Характеристики зданий и сооружений (этажность, категория, отапливаемое или неотапливаемое)	Примечания
11/3	Операторная автовесов	3x3 в осях	Металлический каркас. Фундаменты – монолитные железобетонные на естественном основании с устройством подушки из песчано-гравийной смеси (ПГС). Кровля односкатная из сэндвич-панелей толщиной 150мм. Цоколь кирпичный толщиной 250мм, высотой 600мм с утеплителем из минваты (группа горючести НГ). Наружные стены – сэдвич-панели толщиной 100мм с утеплителем из минваты (группа горючести НГ).	Индивидуальный	Здание одноэтажное с размерами в плане 3,0x3,0 м, отметка низа покрытия переменная от 3,220 до +3,740. Кровля односкатная. Категория Д	
12	Узел налива СПБТ и ГК в автоцистерны с весовой					
12/1	Узел налива СПБТ в Ж/Д-цистерны Рычаг погрузки СПБТ в ж/д цистерны LA-1201A~H	2,4x96,0м H=3,4м; 5,8; 8,14м. Q=60м3	Металлический каркас (колонны, балки, распорки, связи). Настил площадки эстакады на отм. +3,400;+5,800; +8,140 -решетчатый, оцинкованный. Фундаменты – монолитные железобетонные на естественном основании с устройством подушки из песчано-гравийной смеси (ПГС).	Индивидуальный	Открытая односторонняя металлическая эстакада для налива ж/д цистерн. Категория АН	
12/2	Узел налива ГК в Ж/Д-цистерны Рычаг погрузки ГК в ж/д цистерны LA-1202A~B	2,4x24,0м H=3,4м; 5,8; 8,14м. Q=60м3	Металлический каркас (колонны, балки, распорки, связи). Настил площадки эстакады на отм. +3,400;+5,800; +8,140 -решетчатый, оцинкованный. Фундаменты – монолитные железобетонные на естественном основании с устройством подушки из песчано-гравийной смеси (ПГС).	Индивидуальный	Открытая односторонняя металлическая эстакада для налива ж/д цистерн. Категория АН	
12/3	Ж/Д весы		Фундаменты под оборудование – монолитная железобетонная плита на естественном основании с устройством подушки из песчано-гравийной смеси (ПГС).	Индивидуальны	Оборудование комплектной поставки Категория АН	

Таблица 6.1. Краткая строительная характеристика проектируемых зданий и сооружений

Титул объекта	Наименование здания или сооружения	Габаритные размеры зданий и сооружений, м	Основные конструктивные решения	Проект индивидуальный, повторного применения или типовой	Характеристики зданий и сооружений (этажность, категория, отапливаемое или неотапливаемое)	Примечания
	Операторная Ж/Д весов	3,0x3,0 H=3,5 м.	Металлический каркас. Фундаменты – монолитные железобетонные на естественном основании с устройством подушки из песчано-гравийной смеси (ПГС). Кровля односкатная из сэндвич-панелей толщиной 150мм с минераловатным утеплителем. Цоколь кирпичный толщиной 250мм, высотой 600мм с утеплителем из минваты (группа горючести НГ). Наружные стены – сэдвич-панели толщиной 100мм с утеплителем из минваты на базальтовой основе (группа горючести НГ).	Индивидуальный	Здание одноэтажное с размерами в плане 3,0x3,0 м, отметка низа покрытия переменная от 3,440 до +3,760. Кровля односкатная. Категория Д	
12/4	Эстакада осмотра Ж/Д-цистерн	2,4x91,0 H=3,4м	Металлический каркас (колонны, балки, распорки, связи). Настил площадки эстакады на отм. +3,400 - решетчатый, оцинкованный. Фундаменты – монолитные железобетонные на естественном основании с устройством подушки из песчано-гравийной смеси (ПГС).	Индивидуальный	Открытая односторонняя металлическая эстакада для осмотра ж/д цистерн. Категория АН	
09, 10, 11,12	Эстакады		Металлические конструкции эстакад: колонны, вертикальные и горизонтальные связи, балки, траверсы. Фундаменты монолитные железобетонные отдельно стоящие столбчатые на искусственном основании - подушке из песчано-гравийной смеси	Индивидуальный	Эстакады одноярусные и многоярусные для прокладки технологических трубопроводов и кабельных конструкций. Эстакады разбиты по длине на температурные блоки. Категория АН.	

Таблица 6.1. Краткая строительная характеристика проектируемых зданий и сооружений

Титул объекта	Наименование здания или сооружения	Габаритные размеры зданий и сооружений, м	Основные конструктивные решения	Проект индивидуальный, повторного применения или типовой	Характеристики зданий и сооружений (этажность, категория, отапливаемое или неотапливаемое)	Примечания
13	Операторная парков и налива СПБТ и ГК	12,0x56,2м в осях	Фундаменты – монолитные железобетонные ростверки на свайном основании. Каркас в осях 1-5: металлический с вертикальными связями. - покрытие – сэндвич-панели по металлическим прогонам. Стеновое ограждение – сэндвич-панели толщиной 80мм с утеплителем из минваты на базальтовой основе (группа горючести НГ). Цоколь кирпичный – 380мм с утеплителем из минваты (группа горючести НГ).. Здание в осях 5-8: монолитные ж.б. стены во взрывозащищенном исполнении, перекрытие и фундаментная плита на свайном основании.	Индивидуальный	Отапливаемое здание состоящие из двух сблокированных объемов: Одноэтажное каркасного типа -ТП (в осях 1-4), где расположены следующие помещения: ТП кат.В3, венткамера, склад вспомогательных материалов категории Д. И одноэтажного бункерного типа операторная (в осях 5-8), где расположены помещения контроллерной кат.В4, операторной кат. В4 , помещение UPS кат.В4, комната связи т.В4, тамбуры кат.Д, венткамера кат. Д. установка автоматического пожаротушения, коридор, комната дежурного персонала, санузел, комната обогрева.	
14	Установка обеспечения нулевых жидких сбросов	124,1x30 (в осях)	Металлический каркас. Наружные стены здания – трехслойные сэндвич-панели толщиной 100мм с утеплителем из минваты на базальтовой основе (группа горючести НГ). Цоколь кирпичный 250 мм с утеплителем минваты (группа горючести НГ). Кровля - двускатная. Покрытие здания – трехслойные сэндвич-панели по металлическим прогонам с внутренним водоотводом. Внутренние перегородки – трехслойные сэндвич-панели и из кирпича. Фундаменты – монолитные.	Индивидуальный	Отапливаемое здание прямоугольной формы в плане. Высота до низа несущих конструкций +16,800. Внутри здание в осях 1-3 имеет перекрытия на отм.+6,000м, в осях 17-21 между осями Н-Ж +5,500.	

Таблица 6.1. Краткая строительная характеристика проектируемых зданий и сооружений

Титул объекта	Наименование здания или сооружения	Габаритные размеры зданий и сооружений, м	Основные конструктивные решения	Проект индивидуальный, повторного применения или типовой	Характеристики зданий и сооружений (этажность, категория, отапливаемое или неотапливаемое)	Примечания
15	Блок получения воздуха КИПиА и азота Блочная компрессорная станция SK-BCS-1501A/B Азотная станция SK-NS-1501A/B,1502 SK-NS-1501C Емкость хранения воздуха КИПиА V-1501A/B Емкость хранения азота высокого давления V-1523 Резервуар азота низкого давления V-1512 Ресивер технического воздуха V-1524	Компрессорная станция 2.8x13,0 м. Q=1800м3/ч (воздух КИПиА) Q=400м3/ч каждой (азот НД и ВД) (технический воздух) V=100 м3. D=3000мм L=12300мм V=100 м3. D=3000мм L=12300мм V=100 м3. D=3000мм L=12300мм V=100 м3. D=3000мм L=12300мм	Монолитные железобетонные фундаменты под оборудование на естественном основании с устройством подушки из песчано-гравийной смеси (ПГС).	Индивидуальный	Технологическое оборудование комплектной поставки. Устанавливается на железобетонные фундаменты.	
16	Факельное хоз-во, в том числе:					
	- Факел наземный закрытый FS-1601	D=16000мм H=36600мм	Фундаменты под оборудование – монолитный железобетонный плитный фундамент на естественном основании	Индивидуальный	Технологическое оборудование комплектной поставки установлено на монолитном фундаменте. Категория ГН (в радиусе до 5 м), АН (в радиусе более 5 м).	
	- Факельный сепаратор V-1601	Dц.=3200мм Lц.=12300мм	Фундаменты под оборудование – монолитные железобетонные на естественном основании. Металлическая площадка обслуживания.	Индивидуальный	Технологическое емкостное оборудование комплектной поставки установлено на монолитных фундаментах. Категория АН	
	- Дренажная емкость V1602	4,4мх7,5м	Монолитный железобетонный приямок на естественном основании	Индивидуальный	Приямок под дренажную емкость. Подземное сооружение. Металлическая емкость с насосом в приямке глубиной 4,15м, засыпанная песком.	

Таблица 6.1. Краткая строительная характеристика проектируемых зданий и сооружений

Титул объекта	Наименование здания или сооружения	Габаритные размеры зданий и сооружений, м	Основные конструктивные решения	Проект индивидуальный, повторного применения или типовой	Характеристики зданий и сооружений (этажность, категория, отапливаемое или неотапливаемое)	Примечания
	- Участок эстакады	L=36м	Металлические конструкции эстакады: колонны, вертикальные и горизонтальные связи, балки, траверсы. Фундаменты – монолитные железобетонные на естественном основании	Индивидуальный	Эстакада одноярусная для прокладки технологических трубопроводов и кабельных конструкций. Категория АН	
16/1	Факельное хозяйство (открытого типа) (эстакада)	3м(b)x310м(l)x8,75…4,4м(h) 2,4м(b)x38м(l)x4,4м(h)	Металлический каркас здания – колонны, балки, траверсы, горизонтальные и вертикальные связи. Фундаменты – монолитные железобетонные ростверки на свайном основании.	Индивидуальный	Эстакада одноярусная, однопролетная, общая длина 348 м. Часть сооружения в осях С161.20 и С161.23 – подземное сооружение (приямок для емкости V-1612) и плита по грунту с отметкой верха пола 0,000. На плите устанавливается технологическое оборудование (V-1611), для обслуживания которого предусмотрена металлическая площадка. Для обслуживания трубопроводов и факела предусмотрены дополнительные металлические площадки обслуживания. Класс сооружения – КС-3.	
17	Блок подготовки топливного газа, в том числе:	Площадка 15,0x13,6м (отбортовка)			Бетонная площадка, огражденная бортиками. Категория АН	
	- Сепаратор топливного газа V-1701	Dц=2,2м, Нц=4,3м	Фундаменты под оборудование - плитные из монолитного железобетона на естественном основании с устройством подушки из песчано-гравийной смеси.	Индивидуальный	Технологическое оборудование вертикального типа установлено на фундаменты в пределах отбортовки	
	- Подогреватель топливного газа E-1701A/B		Фундаменты под оборудование - плитные из монолитного железобетона на естественном основании с устройством подушки из песчано-гравийной смеси. Металлическая площадка обслуживания	Индивидуальный	Технологическое оборудование горизонтального типа с площадкой обслуживания установлено на фундаменты в пределах отбортовки.	

Таблица 6.1. Краткая строительная характеристика проектируемых зданий и сооружений

Титул объекта	Наименование здания или сооружения	Габаритные размеры зданий и сооружений, м	Основные конструктивные решения	Проект индивидуальный, повторного применения или типовой	Характеристики зданий и сооружений (этажность, категория, отапливаемое или неотапливаемое)	Примечания
18	Котельная с блоком водоподготовки Котел паровой высокого давления Н-1801 Котел водогрейный Н-1802 Паровой котел низкого давления Н-1803 В составе блока водоподготовки: - блок мембранной очистки добавочной воды РК-1802, производительность по исходной воде 18м3/ч; - блоки дозирования реагентов для обработки воды RDI-1801 ÷ RDI-1804.	84х36м (в осях 1-16, А-Ж) 11,3мх4,4мх41,8м 9,414мх3,74м,3,74м 6,491мх3,09мх2,87м	Три разновысоких металлических каркаса (колонны, фермы, балки, связи). Покрытие котельной в осях 3-10 – двухскатное, из кровельных сэндвич-панели по металлическим прогонам. Покрытие в осях 1-3 и Г-Ж - кровельные сэндвич-панели по металлическим прогонам и балкам с уклоном. Стеновое ограждение – сэндвич-панели толщиной 100 мм с утеплителем из минваты на базальтовой основе (группа горючести НГ). Цоколь кирпичный – 380мм с утеплителем из минваты на базальтовой основе (группа горючести НГ). Фундаменты – монолитная железобетонная плита на свайном основании. Фундаменты под оборудование – монолитная железобетонная плита на свайном основании. В осях 10-16 расположена водоподготовка. Перекрытие на отм. +9,500 - монолитная железобетонная плита по металлическим балкам с отбортовкой (поддон). В осях 10-11; А-Г размещена венткамера. В осях 10-12; Г-Ж размещена электрощитовая. Покрытие венткамеры и электрощитовой - кровельные сэндвич-панели по металлическим прогонам и балкам с уклоном. Стеновое ограждение – сэндвич-панели толщиной 100 мм Цоколь кирпичный – 380мм.	Индивидуальный	Здание котельной -одноэтажное, отапливаемое категории Г. В здании предусмотрены фундаменты под 3 котла. Также предусмотрены фундаменты под оборудование. В стеновых проемах предусмотрены легкосбрасываемые конструкции остекления В помещения венткамеры предусмотрен вход с наружи здания. В осях 10-16 на отм. 0,000 размещены помещения водоподготовки и помещение реагентной в осях 10-12, Е-Ж. Для монтажа и обслуживания технологического оборудования предусмотрены подвесные краны грузоподъемностью 3,2 т. Отметка низа крановых путей +8,600. Для обслуживания крана предусмотрена площадка по оси Ж в осях 14-16. На монолитном железобетонном покрытии здания (ж.б. поддон отм. +9,500) запроектирована установка технологического оборудования. В осях 10-11,12 на отметке +9,500 расположены помещения венткамеры и электрощитовая. В электрощитовой предусмотрен двойной пол с отм. +10,700. В осях 15-16 по оси Ж и в осях А-Б по оси 16 предусмотрены наружные маршевые лестницы 3-го типа.	
19	Блок оборотной воды, в том числе:					

Таблица 6.1. Краткая строительная характеристика проектируемых зданий и сооружений

Титул объекта	Наименование здания или сооружения	Габаритные размеры зданий и сооружений, м	Основные конструктивные решения	Проект индивидуальный, повторного применения или типовой	Характеристики зданий и сооружений (этажность, категория, отапливаемое или неотапливаемое)	Примечания
	- Здание Вентиляторная градирня оборотной воды GR-1901A/B/C Фильтр оборотной воды F-1901A/B резервуар оборотной воды V-1902 Циркуляционные насосы охлаждающей воды P-1901A/B/C/D/E (3 раб., 2 рез.) установка реагентной обработки воды с установками напорного дозирования WRT-1901.	55x18x8,4м Q=1400м3/ч Q(общ)=4200м3/ч 3,8x2,8x3,5м производительностью каждый 1400 м3/ч	Часть здания в осях 3-9,А-Г. Металлический каркас (колонны, балки, фермы, связи) Части здания в осях 1-2, А-Г и 10-11, А-Г. Металлический каркас (колонны, балки, связи) Стеновое ограждение здания – трехслойные сэндвич-панели с утеплителем из минваты на базальтовой основе (группа горючести НГ).. Цоколь кирпичный 250мм с утеплителем с утеплителем из минплиты ПЖ-140 (группа горючести НГ).. Покрытие здания – трехслойные сэндвич-панели по металлическим прогонам. Внутренние перегородк и – трехслойные сэндвич-панели по кирпичному цоколю и гипсокартонные. Фундаменты – монолитные железобетонные на естественном основании .	Индивидуальный	Здание одноэтажное трехобъемное, отапливаемое. Часть здания в осях 3-9, А-Г – машзал с отметкой пола 0,000. Предусмотрен кран опорный электрический грузоподъемностью 8т. Площадки обслуживания металлические. Часть здания в осях 1-2, А-Г – электрощитовая, венткамера, форкамера с перекрытием на отм. верха +4,500. В венткамере предусмотрены тали ручные грузоподъемностью 0,5 и 1,0 т. Полы на отметках 0,000 и +0,200. Часть здания в осях 10-11, А-Г – помещение дозирования реагентов, бытовые помещения с перекрытием на отм.низа +4,000. Полы на отметке 0,000. Вдоль оси Г в осях 1-2 предусмотрена наружная металлическая лестница с выходом на кровлю. Переходы на кровлю в осях 3-9 и на кровлю в осях 10-11 по металлическим стремянкам. Категория здания Д.	
	- Бассейн под градирню	38x24,5м (общ.)	Монолитное железобетонное сооружение. Бассейн под градирню: Стены толщиной 300мм. Днище толщиной 300мм. Колонны 400x400мм. Бассейн оборотной воды: Стены и днище толщиной 300мм. Перекрытие толщиной 200 мм. Под подготовкой подушка из песчано-гравийной смеси.	Индивидуальный	Монолитный резервуар: Бассейн под градирню в осях 1-7, Б-Г глубиной 2,0м. Бассейн оборотной воды в осях 1-7, А-Б глубиной 3,79м.	
20	Блок пожаротушения, в том числе:					

Таблица 6.1. Краткая строительная характеристика проектируемых зданий и сооружений

Титул объекта	Наименование здания или сооружения	Габаритные размеры зданий и сооружений, м	Основные конструктивные решения	Проект индивидуальный, повторного применения или типовой	Характеристики зданий и сооружений (этажность, категория, отапливаемое или неотапливаемое)	Примечания
	- Здание	52,0x18,0x8,4	Металлический каркас части здания в осях 3-8, А-Г – колонны, балки, фермы, связи. Металлический каркас части здания в осях 1-2, А-Г – колонны, балки, связи. Перекрытие монолитное железобетонное толщиной 100мм. Стеновое ограждение здания – трехслойные сэндвич-панели с утеплителем из минваты на базальтовой основе (группа горючести НГ).. Цоколь кирпичный 250мм с утеплителем с утеплителем из минплиты ПЖ-140 (группа горючести НГ).. Покрытие здания – трехслойные сэндвич-панели по металлическим прогонам. Внутренние перегородки – стеновые сэндвич-панели и гипсокартонные, перекрытие из сэндвич-панели. Фундаменты – монолитные железобетонные на естественном основании.	Индивидуальный	Здание одноэтажное двухобъемное, отапливаемое. Часть здания в осях 3-8, А-Г – машзал с отметкой пола 0,000. Предусмотрен кран опорный электрический грузоподъемностью 5т. Площадки обслуживания металлические. Часть здания в осях 1-2, А-Г – электрощитовая, венткамера с форкамерой, бытовые помещения с перекрытием на отм.низа +3,500. В венткамере предусмотрены тали ручные грузоподъемностью 0,5 т. Полы на отметке 0,000. Вдоль оси 8 в осях В-Г предусмотрена наружная металлическая лестница с выходом на кровлю. Переход на кровлю в осях 1-2 по металлической стремянке. Категория здания Д.	
	- Наземные резервуары Резервуары пожарного запаса ТК-2001А/В	V=5000м3	Монолитные железобетонные ростверки ⌀22м и толщиной плиты 900мм на свайном основании	Индивидуальный	Технологическое оборудование – цилиндрические резервуары установлены на монолитных ростверках	
21	Блок очистки бытовых стоков	18,0x8,2 м; 2,6x2,6 м	Фундаменты - монолитные железобетонные плиты на естественном основании с устройством подушки из песчано-гравийной смеси (ПГС).	Индивидуальный	Технологическое оборудование комплектной поставки: - блочное здание очистки; - блочная КНС устанавливается на железобетонные плитные фундаменты. Категория сооружений ДН	
22	Блок очистки производственно-дождевого стока	9,6x9,5м	Монолитная железобетонная плита толщиной 400 мм с приямком. Основание под плитой из песчано-гравийной смеси. Приямок 500x500x500 мм	Индивидуальный	Технологическое оборудование блочно-модульного типа комплектной поставки установлено на монолитной железобетонной плите с приямком. Категория Д.	

Таблица 6.1. Краткая строительная характеристика проектируемых зданий и сооружений

Титул объекта	Наименование здания или сооружения	Габаритные размеры зданий и сооружений, м	Основные конструктивные решения	Проект индивидуальный, повторного применения или типовой	Характеристики зданий и сооружений (этажность, категория, отапливаемое или неотапливаемое)	Примечания
23	Блок питьевого водоснабжения	24,0x7,5м (в осях)	Металлический каркас здания: ригели и балки по колоннам, вертикальные связи. Наружные стены – трехслойные сэндвич-панели толщ.100 мм с утеплителем из минваты на базальтовой основе (группа горючести НГ).. Цоколь кирпичный 250мм с утеплителем с утеплителем из минплиты Фаса Баттс Экстра фирмы “Rockwool” (группа горючести НГ).. Внутренние перегородки кирпичные толщиной 250, 120 мм. Фундаменты – монолитные железобетонные на естественном основании с устройством подушки из песчано-гравийной смеси (ПГС). Резервуары питьевой воды - монолитные железобетонные на естественном основании. Стены толщиной -300 мм. Днище- 400 мм. Плита покрытие -200 мм.	Индивидуальный	Здание одноэтажное, отапливаемое. Предусмотрены в машзале кран опорный, грузоподъемностью 1,0 т; площадки обслуживания металлические. В венткамере предусмотрена таль ручная грузоподъемностью 0,5 т. Участок здания с венткамерой, электрощитовой и санузлом перекрыт монолитным железобетонным перекрытием с утеплением в осях 3-5, А-В на отм. верх +4,050. Полы на отметке 0,000. Вдоль оси В в осях 3-5 предусмотрена наружная металлическая лестница до отм. +4,150. Категория здания Д.	
24	Резервуар-накопитель	54x36,8м	Монолитное железобетонное сооружение на естественном основании . Стены толщиной 400 мм Днище толщиной 500 мм Покрытие – плита толщиной 150 мм по монолитным железобетонным балкам и колоннам.	Индивидуальный	Заглубленный монолитный резервуар глубиной 5,7м с участками для погружных насосов для производственно-дождевых сточных вод. В участках предусмотрены люки-лазы и металлические стремянки. Обвалование высотой 0,7м	
25/1	Парк хранения теплоносителя					
	Резервуарный парк ВОТ резервуары хранения ВОТ V-2501A/B	30,0x17,0м ID=8530мм L=7500мм	Основание-монолитное железобетонное кольцо с монолитной железобетонной плитой с устройством подушки из песчано-гравийной смеси (ПГС). под стальной резервуар емкостью V=400м3. Обвалование парка монолитной железобетонной подпорной стеной высотой 2,7м по периметру.	Индивидуальный	Технологическое оборудование – резервуары емкостью 400 м3, расположенные внутри парка с обвалованием – подпорной стеной – для обеспечения невозможности розлива наполнителей. Для обслуживания парка предусмотрены площадки обслуживания, а также лестничные марши для перехода через подпорную стену. Категория АН.	

Таблица 6.1. Краткая строительная характеристика проектируемых зданий и сооружений

Титул объекта	Наименование здания или сооружения	Габаритные размеры зданий и сооружений, м	Основные конструктивные решения	Проект индивидуальный, повторного применения или типовой	Характеристики зданий и сооружений (этажность, категория, отапливаемое или неотапливаемое)	Примечания
25/2	Насосная ВОТ	7,0х7,0м (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 с устройством подушки из песчано-гравийной смеси (ПГС). Фундаменты под оборудование – монолитные железобетонные.	Индивидуальный	Металлический навес. Предусмотрен фундамент под оборудование. Категория ВН.	

Таблица 6.1. Краткая строительная характеристика проектируемых зданий и сооружений

Титул объекта	Наименование здания или сооружения	Габаритные размеры зданий и сооружений, м	Основные конструктивные решения	Проект индивидуальный, повторного применения или типовой	Характеристики зданий и сооружений (этажность, категория, отапливаемое или неотапливаемое)	Примечания
26	Здание грануляции Блок оборотного водоснабжения Гранулятор серы ME-2601, 2602, 2603,2604 Блок предварительного охлаждения жидкой серы ME-2607,2608 Маятниковые ковшовые элеваторы ME-2609,2610 Линия упаковки гранулированной серы в контейнеры типа “биг-бэг” ME-2605,2606 Бункеры-накопители гранулированной серы V-2606 Вентиляторная градирня GR-2601	Здание грануляции (в осях): 54,8х48м, Блок оборотного водоснабжения (в осях) 19,7х7,50м Производительность 11 тонн/ч	Здание грануляции: металлический каркас: ригели и балки по колоннам, горизонтальные и вертикальные связи. Стеновое ограждение здания – трехслойные сэндвич-панели с утеплителем из минваты на базальтовой основе (группа горючести НГ).. Цоколь кирпичный 250мм с утеплителем с утеплителем из минплиты ПЖ-140 (группа горючести НГ).. Покрытие – монолитное железобетонное по металлическим балкам, перекрытие монолитное железобетонное по металлическим балкам. Внутренние перегородки из сэндвич-панелей и кирпичной кладки Фундаменты – монолитные железобетонные на естественном основании. Блок оборотного водоснабжения: Металлический каркас (колонны, фермы, балки, связи). Покрытие – трехслойные сэндвич-панели толщиной 120мм по металлическим прогонам Стеновое ограждение – трехслойные сэндвич-панели толщиной 100мм. Цоколь кирпичный 250 мм с утеплителем. Внутренние перегородки – сэндвич-панели толщиной 100мм с отметки +0,300 по монолитному железобетонному цоколю. Фундаменты – монолитные железобетонные на естественном основании.	Индивидуальный	Здание грануляции - одноэтажное, отапливаемое. Предусмотрены краны опорные однобалочные грузоподъемностью 3,2т, 10 т. Предусмотрена лестница на кровлю. Категория Б. Пристройка двухэтажная, отапливаемая. Предусмотрена лестница на кровлю. Склад полузакрытый не отапливаемый. Предусмотрен кран мостовой двухбалочный, грузоподъемностью 5т. Категория ВН.	

Таблица 6.1. Краткая строительная характеристика проектируемых зданий и сооружений

Титул объекта	Наименование здания или сооружения	Габаритные размеры зданий и сооружений, м	Основные конструктивные решения	Проект индивидуальный, повторного применения или типовой	Характеристики зданий и сооружений (этажность, категория, отапливаемое или неотапливаемое)	Примечания
27,28, 29	Объединенное здание Склада химических реагентов (титул 27), Склада материалов (титул 28) и Ремонтно-механического цеха (титул 29)	Общий размер: (в осях) 63,00х36м в т.ч. отапливаемая часть 42,00х16,00м (в осях)	Отапливаемая часть: Здания склада: металлический каркас: колонны, балки, фермы, вертикальные связи. Стеновое ограждение здания – трехслойные сэндвич-панели с утеплителем из минваты на базальтовой основе (группа горючести НГ).. Цоколь кирпичный 380мм утепленный минватными плитами Фасад Баттс Экстра фирмы “Rockwool”. Наружные стены – кирпичные толщиной 380 мм утепленный минватными плитами Фасад Баттс Экстра фирмы “Rockwool”. Покрытие – сэндвич-панели толщ. 130 мм по металлическим прогонам. Погрузочная рампа и пандусы по наружному периметру склада. Пристройки- металлический каркас: ригели и балки по колоннам, вертикальные связи. Наружные стены сэндвич-панели толщиной 100 и 150 мм. Покрытие - сэндвич-панели по металлическим прогонам. Неотапливаемая часть: Склад навес- металлический каркас: колонны, балки, фермы, вертикальные связи. Ветрозащитные экраны-профилированный настил. Покрытие – профилированный настил по металлическим прогонам. Цоколь кирпичный – 380 мм с утеплением. Внутренние перегородки кирпичные толщиной 120мм, 250 мм. Фундаменты – монолитные железобетонные на естественном основании с устройством подушки из песчано-гравийной смеси (ПГС).	Индивидуальный	Здание одноэтажное отапливаемое со складом-навесом неотапливаемым и рампами под навесом. Здание в осях 3-8, В-F–склад хим. реагентов с отметкой пола +1,200. Состоит из закрытых теплых складов №1,2 одноэтажных, отапливаемых. В складе №1 предусмотрен кран штабелер опорный грузоподъемностью 2,0 т с металлическими площадками для обслуживания Категория отапливаемого склада В1-В4. Здание в осях 1-10 F-G -склад навес с отметкой пола +1,200. Склад навес - не отапливаемый. Предусмотрен кран штабелер опорный грузоподъемностью 2,0 т. с металлическими площадками для обслуживания Категория склада навеса Вн. Пристройка 1 в осях 2-3, А-F -венткамера, зарядная, электропомещение. В зарядной категории А предусмотрены легкосбрасываемые конструкции в виде оконного стекла и искробезопасные полы и двери. Пристройка одноэтажная отапливаемая с отметкой пола 0,000. Пристройка 2 в осях 8-9, В-Е – венткамера, помещения кладовщика, санитарно-бытовые помещения. Пристройка одноэтажная отапливаемая: с отметкой пола +1,200. Вдоль оси G в осях 3-4 для подъема на кровлю и на площадки обслуживания оборудования предусмотрена металлическая лестница третьего типа. Переходы на кровлю склада с пристроек по осям 3 и 8 по металлическим стремянкам.	

Таблица 6.1. Краткая строительная характеристика проектируемых зданий и сооружений

Титул объекта	Наименование здания или сооружения	Габаритные размеры зданий и сооружений, м	Основные конструктивные решения	Проект индивидуальный, повторного применения или типовой	Характеристики зданий и сооружений (этажность, категория, отапливаемое или неотапливаемое)	Примечания
31	Распределительная подстанция РП-1	42,0х20м в осях	Металлический каркас (колонны, фермы, балки, связи). Покрытие – трехслойные сэндвич-панели толщиной 120мм по металлическим прогонам Стеновое ограждение здания – трехслойные сэндвич-панели с утеплителем из минваты на базальтовой основе (группа горючести НГ).. Цоколь кирпичный 250мм с утеплителем с утеплителем из минплиты ПЖ-140 (группа горючести НГ).. Внутренние перегородки – сэндвич-панели толщиной 100мм с отметки +1,400 по монолитному железобетонному цоколю. Фундаменты – столбчатые из монолитного железобетона на уплотненной распределительной подушке из песчано-гравийной смеси на естественном основании.	Индивидуальный	Здание одноэтажное, отапливаемое. Помещения венткамеры на отметке 0,000, остальные помещения на отм. +1,300. В помещениях с отметкой пола +1,300 предусмотрены кабельные каналы и фальшполы. У входов запроектированы металлические площадки. Категория В1-В4.	
32	Дизельная аварийная электростанция (ДЭС)		Монолитные железобетонная фундаментная плита под оборудование на естественном основании .	Индивидуальный	Технологическое оборудование – дизель-генератор комплектной поставки. Устанавливается на железобетонную фундаментную плиту. Категория Д	

Таблица 6.1. Краткая строительная характеристика проектируемых зданий и сооружений

Титул объекта	Наименование здания или сооружения	Габаритные размеры зданий и сооружений, м	Основные конструктивные решения	Проект индивидуальный, повторного применения или типовой	Характеристики зданий и сооружений (этажность, категория, отапливаемое или неотапливаемое)	Примечания
33, 34, 35, 42	Объединенное здание: Административно-бытовой корпус (АБК) с противорадиационным укрытием (ПРУ) титул 33, Центральный пульт управления титул 34, Заводская лаборатория титул 35, Столовая титул 42.	57,96х24,96м (в осях)	Металлический каркас (колонны, балки, связи). Покрытие – трехслойные сэндвич-панели толщиной 120мм по металлическим прогонам Стеновое ограждение здания – трехслойные сэндвич-панели с утеплителем из минваты на базальтовой основе (группа горючести НГ).. Цоколь ж/б фундаментная лента с утеплителем из минваты (группа горючести НГ).. Перегородки гипсокартонные толщиной 100мм, 200мм, в адмінпомещениях - негорючие отделочные панели Cryplat ПРУ: В монолитном железобетонном исполнении. Днище, плита покрытия и наружные стены толщиной 500 мм. Внутренние стены толщиной 300 мм, перегородки кирпичные толщиной 120мм. Фундаменты – под колонны монолитные железобетонные отдельно стоящие столбчатые, под ПРУ монолитная железобетонная плита. В основании фундаментов предусмотрена подушка из песчано-гравийной смеси (ПГС).	Индивидуальный	Здание двухэтажное, отапливаемое, с подвалом под частью здания В подвале осях 1-5 и А-Г на отм. -4,100 расположено ПРУ с помещением для укрываемых на 158 чел. Из ПРУ предусмотрены обособленные выходы . Помещения АБК расположены на отметке 0,000. У входов запроектированы крыльца. Подъём на кровлю здания предусмотрен по наружной металлической лестнице. Категория здания - Д.	
36	КПП-1	17,6х6,6м (в осях)	Металлический каркас: ригели и балки по колоннам, горизонтальные и вертикальные связи. Наружные стены –сэндвич-панели толщиной 150мм с утеплителем из минваты на базальтовой основе (группа горючести НГ).. Покрытие – сэндвич-панели толщиной 200мм. Цоколь кирпичный – 380 мм с утеплителем из минплиты ПЖ-140 (группа горючести НГ).. Внутренние перегородки кирпичные толщиной 120мм и гипсокартонные. Фундаменты – монолитные железобетонные на естественном основании с устройством подушки из песчано-гравийной смеси (ПГС).	Индивидуальный	Здание одноэтажное отапливаемое	

Таблица 6.1. Краткая строительная характеристика проектируемых зданий и сооружений

Титул объекта	Наименование здания или сооружения	Габаритные размеры зданий и сооружений, м	Основные конструктивные решения	Проект индивидуальный, повторного применения или типовой	Характеристики зданий и сооружений (этажность, категория, отапливаемое или неотапливаемое)	Примечания
37	КПП-2	10,6х6м (в осях)	Металлический каркас: ригели и балки по колоннам, горизонтальные и вертикальные связи. Взрывоустойчивое исполнение. Наружные стены –сэндвич-панели поэлементной сборке, общей толщиной 260мм с утеплителем из минваты (группа горючести НГ).. Покрытие – сэндвич-панели толщиной 200мм. Цоколь кирпичный – 380 мм с утеплителем из минплиты ПЖ-140 (группа горючести НГ).. Внутренние перегородки кирпичные толщиной 120мм и гипсокартонные. Фундаменты – монолитные железобетонные на естественном основании с устройством подушки из песчано-гравийной смеси (ПГС).	Индивидуальный	Здание одноэтажное отапливаемое	
38	Ограждение		Стойки металлические из круглой трубы 76х4м, заглубленные в землю и обетонированы на глубину 1,8 м. Панели металлический каркас из равнополочного уголка 50х5, на который натянута сетка "Рабица 50х3,0". высотой 2,1м.	Индивидуальный		
40	Блок производственного водоснабжения, в том числе:					

Таблица 6.1. Краткая строительная характеристика проектируемых зданий и сооружений

Титул объекта	Наименование здания или сооружения	Габаритные размеры зданий и сооружений, м	Основные конструктивные решения	Проект индивидуальный, повторного применения или типовой	Характеристики зданий и сооружений (этажность, категория, отапливаемое или неотапливаемое)	Примечания
	- Здание	133,0x18x12,3м	Часть здания в осях 3-22,А-Г. Металлический каркас (колонны, балки, фермы, связи) Части здания в осях 1-2, А-Г и 23-25, А-Г. Металлический каркас (колонны, балки, связи) Перекрытие в осях 24-25, В-Г итз кровельных сэндвич-панелей по металлическим балкам. Наружные стены –сэндвич-панели толщиной 100мм с утеплителем из минваты на базальтовой основе (группа горючести НГ). Цоколь кирпичный – 250 мм с утеплителем из минплиты на базальтовой основе (группа горючести НГ). Покрытие здания – трехслойные сэндвич-панели по металлическим прогонам. Внутренние перегородки – сэндвич-панели толщиной 100мм с отметки +1,200 по монолитному железобетонному цоколю и гипсокартонные. Фундаменты – монолитные железобетонные на естественном основании . Предусмотрены деформационные швы.	Индивидуальный	Здание одноэтажное трехобъемное, отапливаемое. Полы на отметке 0,000. Часть здания в осях 3-22, А-Г – машзал с отметкой пола 0,000. Предусмотрен кран опорный электрический грузоподъемностью 5т. Площадки обслуживания металлические. Часть здания в осях 1-2, А-Г – помещения дозирования реагентов. Предусмотрены аварийные души. Части здания в осях 23-24, А-Г – венткамера, в осях 24-25, А-В – электрощитовая. Часть здания в осях 24-25, В-Г – бытовые помещения с перекрытием на отм.низа +4,000. Вдоль оси Г в осях 23-24 предусмотрена наружная металлическая шахтная лестница с выходом на кровлю. Переходы на кровлю в осях 3-22 и на кровлю в осях 1-2 по металлическим стремянкам. Категория здания Д.	
	- Наземные резервуары Резервуары свежей воды ТК-4001А/В, Резервуары обессоленной воды ТК-4003А/В	V=5000м3 ID=20920мм H=15000мм	Монолитные железобетонные ростверки Ø22м и толщиной плиты 900мм на свайном основании	Индивидуальный	Технологическое оборудование – цилиндрические резервуары установлены на монолитных ростверках	
	- Наземные резервуары Резервуары производственной воды ТК-4002А/В	V=1000м3 ID=10430мм H=12000мм	Монолитные железобетонные ростверки Ø11,6м и толщиной плиты 900мм на свайном основании	Индивидуальный	Технологическое оборудование – цилиндрические резервуары установлены на монолитных ростверках	
	- Емкость сбора шламосодержащей воды V-4001	D=2000мм Lц.=5000мм	Фундаменты – монолитные железобетонные на естественном основании с устройством подушки из песчано-гравийной смеси (ПГС)	Индивидуальный	Технологическое оборудование горизонтального типа установлено на подколонниках фундаментов	
	- Дренажная емкость V4004	4,0x7м Размер аппарата 7x2,4x2,1м	Монолитный железобетонный приямок на естественном основании	Индивидуальный	Приямок под дренажную емкость. Подземное сооружение. Металлическая емкость с насосом в приямке глубиной 3,15м, засыпанная песком.	
41	Блок отпарки кислой воды:	24x9,0м в осях				

Таблица 6.1. Краткая строительная характеристика проектируемых зданий и сооружений

Титул объекта	Наименование здания или сооружения	Габаритные размеры зданий и сооружений, м	Основные конструктивные решения	Проект индивидуальный, повторного применения или типовой	Характеристики зданий и сооружений (этажность, категория, отапливаемое или неотапливаемое)	Примечания
	Насосная	36x9x7,6м	Металлический каркас части здания – колонны, балки, связи. Наружные стены – трехслойные сэндвич-панели толщиной 100мм с утеплителем из минваты (группа горючести НГ). Цоколь кирпичный – 250 мм с утеплителем из минплиты ПЖ-140 (группа горючести НГ). Покрытие здания – трехслойные сэндвич-панели по металлическим прогонам. Внутренние перегородки из сэндвич-панелей. Фундаменты – монолитные железобетонные на естественном основании .	Индивидуальный	Здание одноэтажное, отапливаемое. Часть здания в осях 1-6, А-В – насосная с отметкой пола 0,000. Предусмотрен кран электрический подвесной грузоподъемностью 1т. Площадка обслуживания металлическая. Часть здания в осях 6-7, А-Г – электрощитовая, венткамера с форкамерой. тали ручные грузоподъемностью 0,5 т. Полы на отметке 0,000. Вдоль оси 1 в осях Б-В, у аппарата Т-4101 предусмотрена общая шахтная лестница с выходом на кровлю. Категория здания В1-В4.	
	Наружная аппаратура, в том числе:				Категория АН	
	- емкость кислой воды V-4101	Dц.=2800мм L.=4500мм	Фундаменты – монолитные железобетонные на естественном основании . Металлическая площадка обслуживания с лестницей	Индивидуальный	Технологическое оборудование горизонтального типа установлено на подколонниках фундаментов	
	- Фильтр кислой воды F-4104A/B	D=450мм L=2308мм		Индивидуальный	Технологическое оборудование вертикального типа установлено на фундаментах	
	- Теплообменник кислой/отпаренной воды E-4101 Холодильник циркуляционного орошения отпарной колонны с водяным охлаждением EW-4103 Холодильник отпаренной воды с водяным охлаждением EW-4104A/B	L=700мм W=650мм H=1750мм D=325мм L=2000мм L=2550мм W=470мм H=1550мм	Фундаменты – монолитные железобетонные на естественном основании . Металлическая площадка обслуживания с лестницами	Индивидуальный	Технологическое оборудование горизонтального типа установлено на подколонниках фундаментов	
	- Приямок под дренажную емкость кислой воды V-4102	6,5x4,5м Габариты оборудования D=2000мм L=3800мм	Монолитный железобетонный приямок на естественном основании	Индивидуальный	Приямок под дренажную емкость вне пределов отбортовки. Подземное сооружение. Металлическая емкость с насосом в приямке глубиной 3,75м, засыпанная песком.	

Таблица 6.1. Краткая строительная характеристика проектируемых зданий и сооружений

Титул объекта	Наименование здания или сооружения	Габаритные размеры зданий и сооружений, м	Основные конструктивные решения	Проект индивидуальный, повторного применения или типовой	Характеристики зданий и сооружений (этажность, категория, отапливаемое или неотапливаемое)	Примечания
	- Ребойлер отпарной колонны Е-4102	D=500/900мм L=3500мм	Фундаменты – монолитные железобетонные на естественном основании .	Индивидуальный	Технологическое оборудование горизонтального типа установлено на подколонниках фундаментов	
	- Отпарная колонна кислой воды Т-4101	D=800мм L=24800	Фундаменты – монолитные железобетонные на естественном основании . Металлическая площадка обслуживания с лестницей	Индивидуальный	Технологическое оборудование вертикального типа установлено на фундаменте.	
	- Участок эстакады	L=48м	Металлические конструкции эстакады: колонны, вертикальные и горизонтальные связи, балки, траверсы. Фундаменты – монолитные железобетонные на естественном и свайном основании	Индивидуальный	Эстакада двухъярусная для прокладки технологических трубопроводов и кабельных конструкций. Отметки +6,000 и +9,000. Категория АН	
43	Распределительная подстанция РП-2	41,40х24,0м	Металлический каркас части здания – колонны, балки, прогоны, горизонтальные связи. Наружные стены – трехслойные сэндвич-панели толщиной 100мм с утеплителем из минваты (группа горючести НГ). Цоколь кирпичный – 250 мм с утеплителем из минплиты ПЖ-140 (группа горючести НГ). Покрытие здания – трехслойные сэндвич-панели по металлическим прогонам. Внутренние перегородки – трехслойные сэндвич-панели по цоколю. Цоколь кирпичный 250мм. Кабельные каналы со стенками из монолитного железобетона. Фундаменты – монолитные железобетонные на естественном основании.	Индивидуальный	Здание одноэтажное, отапливаемое. Помещения на отметке +1,200, в венткамере на отметке 0,000. В помещениях устанавливается электрическое оборудование. Металлические площадки с лестницами для входа в помещения, металлическая стремянка на кровлю. Категория здания В1-В4.	

Таблица 6.1. Краткая строительная характеристика проектируемых зданий и сооружений

Титул объекта	Наименование здания или сооружения	Габаритные размеры зданий и сооружений, м	Основные конструктивные решения	Проект индивидуальный, повторного применения или типовой	Характеристики зданий и сооружений (этажность, категория, отапливаемое или неотапливаемое)	Примечания
44	Распределительная подстанция РП-3	28,5х9,0м в осях	Металлический каркас части здания – колонны, балки, прогоны, горизонтальные связи. Наружные стены – трехслойные сэндвич-панели толщиной 100мм с утеплителем из минваты (группа горючести НГ). Цоколь кирпичный – 250 мм с утеплителем из минплиты ПЖ-140 (группа горючести НГ). Покрытие здания – трехслойные сэндвич-панели по металлическим прогонам. Внутренние перегородки – трехслойные сэндвич-панели по цоколю. Цоколь кирпичный 250мм. Кабельные каналы со стенками из монолитного железобетона. Фундаменты – монолитные железобетонные на естественном основании.	Индивидуальный	Здание одноэтажное, отапливаемое. Помещения на отметке +1,200, в венткамере на отметке 0,000. В помещениях устанавливается электрическое оборудование. Металлические площадки с лестницами для входа в помещения, металлическая стремянка на кровлю. Категория здания В1-В4.	
45	Здание для локомотива	9,0х30,0м в осях	Металлический каркас (колонны, балки) Кровля – односкатная из трехслойных кровельных сэндвич-панелей. На отметке 0,000 предусмотрено ветрозащитное ограждение. Наружные стены – трехслойные сэндвич-панели толщиной 100мм с утеплителем из минваты (группа горючести НГ). Цоколь ж/б – 200 мм с утеплителем из минплиты ПЖ-140 (группа горючести НГ). Фундаменты – монолитные железобетонные на естественном основании с устройством подушки из песчано-гравийной смеси (ПГС). Фундаменты под оборудование – монолитные железобетонные. Площадки обслуживания – металлические	Индивидуальный	Здание одноэтажное. Предусмотрены фундаменты под оборудование. Для обслуживания локомотива предусмотрен подвесной кран грузоподъемностью 2.0т. Для обслуживания крана предусмотрена площадка. Для выхода на кровлю предусмотрена металлическая стремянка в торце здания по оси 6. Категория В1-В4.	
46	Площадка сбора отходов	60х40м	Монолитная железобетонная плита на естественном основании. Перегородки отсеков из профлиста высотой 1,5 и 2,0 м по металлическому каркасу	Индивидуальный	Открытая площадка с установленными по центру отсеками для сбора отходов. Категория ВН.	

Таблица 6.1. Краткая строительная характеристика проектируемых зданий и сооружений

Титул объекта	Наименование здания или сооружения	Габаритные размеры зданий и сооружений, м	Основные конструктивные решения	Проект индивидуальный, повторного применения или типовой	Характеристики зданий и сооружений (этажность, категория, отапливаемое или неотапливаемое)	Примечания
47	Распределительная подстанция РП-4	34,2x24,0м в осях	Металлический каркас части здания – колонны, балки, прогоны, горизонтальные связи. Наружные стены – трехслойные сэндвич-панели толщиной 100мм с утеплителем из минваты (группа горючести НГ). Цоколь кирпичный – 250 мм с утеплителем из минплиты ПЖ-140 (группа горючести НГ). Покрытие здания – трехслойные сэндвич-панели по металлическим прогонам. Внутренние перегородки – трехслойные сэндвич-панели по цоколю. Цоколь кирпичный 250мм. Кабельные каналы со стенками из монолитного железобетона. Фундаменты – монолитные железобетонные на естественном основании.	Индивидуальный	Здание одноэтажное, отапливаемое. Помещения на отметке +1,200, в венткамере на отметке 0,000. В помещениях устанавливается электрическое оборудование. Металлические площадки с лестницами для входа в помещения, металлическая стремянка на кровлю. Категория здания В1-В4.	
48	Резервуары хранения речной воды	6x6м	Резервуары - монолитные железобетонные на естественном основании. Стены толщиной -300 мм. Днище- 400 мм. Плита покрытие -200 мм.	Индивидуальный	Два бетонных резервуара объемом 70м3 подземного исполнения.	
49	Резервуар хранения очищенных бытовых стоков	54x60м	Монолитное железобетонное сооружение на естественном основании . Стены толщиной 400 мм Днище толщиной 500 мм Покрытие – плита толщиной 150 мм по монолитным железобетонным балкам и колоннам.	Индивидуальный	Два бетонных резервуара объемом по 13 000 м3 подземного исполнения.	
50	КПП-3	2,25x2,25 (в осях)	Наружные стены – кирпичные толщиной 250мм с утеплителем из минераловатных плит на базальтовой основе (группа горючести НГ). Внутренние перегородки кирпичные толщиной 120мм. Фундаменты – ленточные.	Индивидуальный	Здание двухэтажное отапливаемое	
51	КПП-4	2,25x2,25 (в осях)	Наружные стены – кирпичные толщиной 250мм с утеплителем из минераловатных плит на базальтовой основе (группа горючести НГ). Внутренние перегородки кирпичные толщиной 120мм. Фундаменты – ленточные.	Индивидуальный	Здание двухэтажное отапливаемое	

Таблица 6.1. Краткая строительная характеристика проектируемых зданий и сооружений

Титул объекта	Наименование здания или сооружения	Габаритные размеры зданий и сооружений, м	Основные конструктивные решения	Проект индивидуальный, повторного применения или типовой	Характеристики зданий и сооружений (этажность, категория, отапливаемое или неотапливаемое)	Примечания
52	КПП-5	2,25х2,25 (в осях)	Наружные стены – кирпичные толщиной 250мм с утеплителем из минераловатных плит на базальтовой основе (группа горючести НГ). Внутренние перегородки кирпичные толщиной 120мм. Фундаменты – ленточные.	Индивидуальный	Здание двухэтажное отапливаемое	

Таблица 6.2. Технико-экономические показатели зданий

Титул	Наименование здания	Площадь застройки, м²	Общая площадь, м²	Строительный объем, м³
02/1	Блок аминовой очистки 1. Насосная	891,91	821,06	6937,84
03/1	Блок аминовой очистки 2. Насосная	648,19	595,18	5305,84
04/1	Блок осушителей. Компрессорная	1306,15	891,99	14067,92
05/2	Холодильная установка	532,06	502,8	4346,9
07/1	Блок получения серы 1. Насосная	996,0	896,4	9215
08/1	Блок получения серы 2. Насосная	996,0	896,4	9215
09/2	Резервуарный парк СПБТ с насосной. Насосная СПБТ	475,78	370,56	3094,18
10/2	Резервуарный парк ГК с насосной. Насосная ГК	309,02	223,32	1902,69
11/3	Операторная автовесов	15,25	9,90	57,80
12/3/1	Операторная ж/д весов	15,25	9,90	57,80
13	Операторная парков и налива СПБТ и ГК	810,90	619,6	6323,20
14	Установка обеспечения нулевых жидких сбросов (ZLD)	4058,8	4884,12	77212,78
18	Котельная с водоподготовкой	3167,58	4171,0	49731,0
19/1	Насосная станция оборотной системы водоснабжения	1220,72	998,0	9305,87
20/1	Насосная станция пожаротушения	1140,35	968,74	8749,85
23/1	Блок питьевого водоснабжения	223,7	237,37	2264,3
25/2	Насосная теплоносителя	56,36	49,0	195,02
26	Склад хранения и отгрузки серы с узлом грануляции	3024,5	3078,5	42096
27,28, 29	Объединенное здание. Склад химических реагентов, Склад материалов, Ремонтно-механический цех	2382,48	2661,13	27405,65
31	РП-1	1021,1	835,6	5810
33,34, 35,42	Объединенное здание. Административно-бытовой корпус (АБК) с противорадиационным укрытием (ПРУ), Центральный пульт управления (ЦПУ), Заводская лаборатория, Столовая	1584	3286 в т. ч. ПРУ (подземная часть) 484	19074 в т. ч. ПРУ (подземная часть) 2487
36	КПП-1	144,9	118,3	549,5
37	КПП-2	84,0	65,1	268,0
40/1	Здание установки производства производственной и обессоленной воды	2643,70	2447,3	22255,8
41	Блок отпарки кислой воды. Насосная	271,0	223,8	1775
43	РП-2	1184,2	988,9	6908
44	РП-3	366,3	262,5	1810
45	Здание для локомотива	330,9	286,3	2723
45/1	Заправка локомотива	72,25	38,44	169,15
47	РП-4	977,6	816,3	5733
50	КПП-3	10,4	8,0	47,9
51	КПП-4	10,4	8,0	47,9
52	КПП-5	10,4	8,0	47,9

7 ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

7.1 Технологические решения процесса

Установка комплексной подготовки газа УКПГ предназначена для очистки попутного нефтяного газа от кислых компонентов и переработки с целью получения конечной готовой продукции – газа углеводородного топливного, газа углеводородного сжиженного топливного (марок ПТБ и ПТА) и композита газового стабильного.

Переработка попутного нефтяного газа представляет собой комплексный процесс, на отдельных этапах которого применяются как физические, так и химические процессы.

На проектируемых объектах установки комплексной подготовки газа УКПГ предусмотрены:

- необходимые инженерные системы: электроснабжения, пароснабжения, водоснабжения и водоотведения, снабжения сжатым азотом, природным газом, сжатым воздухом для КИПиА;
- дренажные системы для слива остатков продуктов из технологического оборудования и трубопроводов при подготовке к ремонту;
- эстакады для размещения трубопроводов приема и откачки нефтепродуктов;
- 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) или при достижении ПДК по сероводороду (10 мг/м3), а также аварийной при достижении концентрации паров нефтепродуктов 50% от нижнего концентрационного предела воспламенения.

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 аппаратурного 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.

7.1.1 Технологические решения по блоку входной сепарации и учета газа тит.01

Блок входной сепарации предназначен для:

- стабилизации параметров сырьевого газа, поступающего на переработку;
- коммерческого учета количества газа, поступающего на переработку;
- подготовки сырьевого газа для переработки за счет очистки от механических примесей и взвешенных частиц и сепарации для отделения капельной жидкости.

Сырьевой газ подается на УКПГ по трубопроводу с давлением 6,8 МПа (изб.). Для понижения давления газа до давления процесса 5,8 МПа (изб.) после входной сепарации предусмотрен редуцирующий клапан.

Для стабилизации температуры перед узлом коммерческого учета осуществляется нагрев сырого газа в подогревателе E-0101 A/B за счет утилизации тепла потока регенерированного раствора амина.

Сырьевой газ после теплообменника подогревателя E-0101 A/B направляется в фильтр-сепаратор сырого газа F-0101A/B для удаления взвешенных твердых частиц. После фильтров сырьевой газ направляется в узел коммерческого учета, в котором измеряется и регистрируется расход сырьевого газа, подаваемого на переработку, а также его давление и температура.

Из узла коммерческого учета сырой газ поступает вВ сепараторе сырого газа V-0101, в котором происходит отделение капельной жидкости, поступающей в составе газа. В сепаратор сырого газапоток от узла комерческого учета предусмотрена подача регенерационного газа из сепаратора V-0401 блока осушки.

Для сбора отделившейся жидкости сепаратор оборудован отстойником. Отсепарированная жидкость (углеводородный конденсат, отстоявшаяся вода, в составе которой присутствуют кислые компоненты, такие как сероводород, углекислый газ) из отстойника сепаратора V-0101 по уровню выводится в блок отпарки кислой воды для дальнейшей переработкиребойлер углеводородного конденсата E-0102.

Нефтяной газ из сепаратора V-0101 по трубопроводу направляется для дальнейшей очистки от сероводорода, меркаптанов и углекислого газа в блоки аминовой очистки газа.

Очистка внутренней поверхности газопровода от твердых отложений осуществляется методом протягивания, очищающего (очищающе-диагностического) устройства (поршня или скребка) по газопроводу. Очищающие устройства движутся по очищаемому газопроводу за счет энергии газа (сырьевого, природного, инертного).

В состав системы очистки газопровода входят:

- узел пуска очищающих устройств, которая монтируется на начальном участке магистрального газопровода;
- узел приема очищающих устройств, которая монтируется на последнем (конечном) участке газопровода. Конечным участком газопровода является точка ввода газопровода в блок входной сепарации тит. 01;
- система автоматического управления и контроля за процессом очистки.

В блоке входной сепарации тит. 01 предусмотрен узел приема очистных устройств, в составе которого предусмотрены: камера приема очистных устройств КПОУ VPR-0101, устройство для выемки поршня (скребка/диагностического устройства) из приемной камеры, система контроля и управления процессом приема очистных поршней, площадка для хранения использованных очистных поршней, дренажная емкость КПОУ V-0102.

На входе в блок входной сепарации в основной газопровод врезан отводящий трубопровод, в тупиковом участке которого расположена камера приема очистных устройств КПОУ VPR-0101.

Операция по очистке газопровода обычно выполняется в период ремонта или простоя установки комплексной подготовки газа. При выполнении операции очистки газопровода необходимо закрыть секущую задвижку MV-0103 на трубопроводе попутного газа в сепаратор V-0101 и открыть полнопроходной отсечной клапан UV7007 MV-0101 на трубопроводе подачи продуктов загрязнения и очищающих устройств к камере приема скребков.

Газ, толкающий скребки, из камеры приема скребков выводится в факельный коллектор и далее направляется на сжигание на факел УКПГ. Твердые продукты загрязнения после завершения операции по очистке газопровода выгружаются вручную непосредственно из камеры приема скребков при извлечении самого скребка. Твердые продукты загрязнения загружаются в металлические бочки на поддонах, складируются на специально отведенном месте сбора отходов и далее вывозятся на полигон твердых промышленных отходов.

Конденсат водяного пара при пропарке газопровода из камеры приема скребков выводится в дренажную емкость V-0102. Конденсат водяного пара (кислая вода) из дренажной емкости откачивается погружным насосом P-0101 в блок отпарки кислой водыавтоцистерну.

Вывоз на полигон будет осуществлять специальная аккредитованная организация, выбранная на этапе эксплуатации объекта. Полигон будет определен специальной аккредитованной организацией.

7.1.2 Технологические решения по блоку аминовой очистки 1 тит.02 и блоку аминовой очистки 2 тит. 03

Блоки аминовой очистки предназначены для очистки попутного нефтяного газа от кислых компонентов (сероводорода (H2S), углекислого газа (CO2, этилмеркаптана, метилмеркаптана, пропилмеркаптана).

Для обеспечения гибкости процесса очистки в зависимости от производительности по сырьевому газу на установке предусмотрены два равнозначных блока аминовой очистки, работающих параллельно и рассчитанных на производительность 50% от номинальной производительности всего предприятия по сырому газу.

Для улучшения технико-экономических показателей процесса очистки газа от кислых компонентов за счет, главным образом, сокращения эксплуатационных затрат принята двухступенчатая технология с использованием:

- на первой ступени формулированный раствор UCARSOL™ HYBRID – 920.
- на второй ступени формулированный раствор UCARSOL™ HYBRID – 940.

Реакция аминового раствора с сероводородом и меркаптанами является обратимой реакцией. В условиях высокого давления и постоянной температуры аминовый раствор поглощает кислые компоненты и меркаптаны из сырого газа; в условиях низкого давления и высокой температуры кислые компоненты и меркаптаны, поглощаемые аминовым раствором, высвобождаются, а регенерированный раствор амина повторно используется в качестве абсорбента.

Блок аминовой очистки 1 тит.02 (блок аминовой очистки 2 тит.03) – 1 ступень

В аминовом абсорбере 1 ступени Т-0211 (Т-0311) осуществляется очистка газа от сероводорода и меркаптанов аминовым раствором UCARSOL™ HYBRID – 920.

Регенерированный смешанный аминовый раствор, двигаясь противотоком потоку углеводородного газа, вступает с ним в газо-жидкостный контакт. В процессе контактирования кислые компоненты газа (меркаптаны, сероводород, углекислый газ) вступают в реакцию с аминовым раствором и выводятся из абсорбера с потоком насыщенного амина.

Очищенный газ выводится из верхней части абсорбера 1 ступени Т-0211 (Т0311) и поступает в аминовый абсорбер 2 ступени Т-0221 (Т-0321).

Насыщенный раствор амина из куба абсорбера 1 ступени очистки Т-0211 (Т0311) через клапан регулятор уровня выводится в испарительную емкость аминового раствора V-0211 (V0311).

В испарительной емкости аминового раствора происходит отстой нефтепродуктов, выделяются растворенные и физически увлеченные водород и легкие углеводороды из насыщенного раствора амина. Пары, выходящие из испарителя, содержат также небольшое количество сероводорода.

Для очистки испарительного газа небольшой поток рециркулирующего регенерированного аминового раствора подается в верхнюю часть колонны над пакетом насадки. Двигаясь противотоком потоку испарительного газа, аминовый раствор абсорбирует кислые компоненты из газа и поступает в секцию – отстойник испарительной емкости.

Испарительный газ из емкости V-0211 (V-0311) направляется в сепаратор топливного газа блока получения серы.

В секции-отстойнике происходит отстой жидких углеводородов, которые перетекают через перегородку и накапливаются в секции – сборнике углеводородов. Из секции-сборника жидкие углеводороды по уровню выводятся в емкость для сбора жидких углеводородов. Для контроля за наличием углеводородов в секции-сборнике предусмотрено смотровое стекло.

Насыщенный аминовый раствор выводится из секции-отстойника испарительной емкости V-0211 (V-0311) и поступает в фильтры F-0211A/B (F-0311A/B) для очистки от продуктов разложения амина и термостабильных солей.

После фильтров насыщенный аминовый раствор нагревается в теплообменниках E-0211A/B (E-0311A/B) потоком горячего регенерированного аминового раствора, выводимого из куба регенерационной колонны Т-0212 (Т-

02220312), и подается на регенерацию в регенерационную колонну амина Т-0212 (Т-0312). Насыщенный раствор амина подается в верхнюю часть колонны.

В регенерационной колонне происходит отпарка кислых компонентов – сероводорода и меркаптанов – из насыщенного аминового раствора. Кислые компоненты в составе потока газа выводятся с верха колонны, с низа колонны выводится регенерированный раствор амина, который повторно используется для очистки газа в абсорбере для очистки сырьевого газа.

Температурный режим в кубе колонны Т-0212 (Т-0312) поддерживается за счет нагрева раствора амина в ребойлерах Е-0213 А/В (Е-0313 А/В), в которых для подачи тепла используется высокотемпературный органический теплоноситель DOWTHERM™ Q.

Кислый газ, выводимый из верхней части колонны Т-0212 (Т-0312), охлаждается до температуры 47°С в холодильнике регенерационной колонны EW-0211 (EW-0311). Далее газожидкостной поток поступает в рефлюксную емкость V-0212 (V-0312). В рефлюксной емкости от потока кислого газа отделяется конденсат - кислая вода. Кислый газ из емкости V-0212 (V-0312) направляется на дальнейшую переработку на блок получения серы. Для анализа показателей качества кислого газа предусмотрен узел отбора проб.

Кислая вода из рефлюксной емкости V-0212 (V-0312) насосами Р-0211А/В (Р-0311 А/В) подается в качестве орошения в верх регенерационной колонны Т-0212 (Т-0312).

С целью предотвращения вспенивания раствора амина в регенерационной колонне Т-0212 (Т-0312), в поток кислой воды предусмотрена подача антивспенивателя.

Регенерированный раствора амина из куба колонны Т-0212 (Т-0312) насосом Р-0212 А/В (Р-0312 А/В) подается в теплообменники Е-0211 А/В (Е-0312 А/В), где отдает свое тепло потоку насыщенного раствора амина, охлаждаясь до температуры 79°С. Из теплообменника Е-0211 А/В (ТЕ-0311 А/В) регенерированный раствор амина подается на дальнейшее охлаждение.

После охлаждения регенерированный раствор амина поступает в емкость для хранения аминового раствора V-0213 (V-0313), из которой насосами Р-0213А/В (Р-0313 А/В) подается в верхнюю часть абсорбера Т-0211 (Т-0311).

Для удаления механических примесей и частиц сульфида железа небольшое количество (10-15% от общего потока) регенерированного раствора амина подается в предварительные фильтры F-0212A/B (F-0312A/B).

Для сорбции остаточного количества углеводородов, захваченных раствором амина и удаления продуктов деградации аминов поток регенерированного амина после фильтра F-0212A/B (F-0312A/B) направляется в угольный фильтр F0213 (F-0313). Далее поток аминового раствора поступает в механический концевой фильтр F-0214 (F-0314) для очистки от унесенных частиц активного угля.

После очистки поток регенерированного аминового раствора направляется в общий поток аминового раствора, подаваемого в емкость для хранения аминового раствора.

Для обеспечения качества и полноты очистки сырьевого газа от меркаптанов и сероводорода должна производиться подпитка системы регенерации амина свежим аминовым раствором.

Подпитка системы свежим раствором предусмотрена через емкость приготовления аминового раствора V-0214 (V-0314). Емкость приготовления раствора заглубленная и предназначена также для сбора дренажей из системы циркуляции раствора.

Блок аминовой очистки 1 тит.02 (блок аминовой очистки 2 тит.03) – 2 ступень

Технология очистки газа на 2 ступени аналогична технологии очистки на 1 ступени. Для очистки газа на 2 ступени используется гибридный аминовый раствор UCARSOL™ HYBRID – 940.

Регенерация аминового раствора на 2 ступени очистки производится в общем регенераторе T-0222.

Очищенный газ выводится из верхней части аминовых абсорберов 2 ступени T-0221 и T-0321 и общим потоком поступает в сепаратор очищенного газа V-0220 для удаления унесенной капельной жидкости.

Для исключения попадания капельной жидкости на блок осушителей в верхней части сепаратора установлен эффективный каплеотбойник.

Из сепаратора V-0220 очищенный газ направляется в блок осушителей. Контроль за содержанием кислых компонентов в очищенном газе после 2 ступени очистки осуществляется по показаниям поточного анализатора.

Жидкость (смесь сконденсировавшегося углеводородного конденсата и аминового раствора) из сепаратора V-0220 по уровню выводится в испарительную емкость аминового раствора V-0221.

7.1.3 Технологические решения по блоку осушителей тит.04

В результате химической реакции кислых компонентов газа с аминовыми растворами в системе образуется вода. Блок осушки газа размещается после блока аминовой очистки от кислых компонентов. Требования к содержанию влаги в газе, а именно точка росы по влаге не выше минус 70, могут быть обеспечены только адсорбцией на молекулярных ситах (цеолитах).

Осушка газа осуществляется в осушителях D-0401A/B/C, в которые загружены молекулярные сита фирмы BASF HD, HR4 и 13X. Рабочий цикл осушителей состоит из пяти режимов: адсорбция, снижение давления, регенерация, холодная продувка, повышение давления. Режимы автоматически переключатся воздействием на клапаны с контролем процесса по времени. Клапаны установлены на трубопроводах до и после каждого из осушителей.

Осушенный и дочищенный от кислых компонентов (сероводорода и меркаптанов) газ направляется в концевые фильтры F-0402A/B для очистки от механических примесей и далее подается для дальнейшей переработки на блок получения легких углеводородов.

Регенерация осушителей осуществляется за счет продувки горячим газом регенерации. Горячий газ регенерации подается в осушитель снизу-вверх, противоположно направлению подачи газа для осушки. Благодаря этому примеси, адсорбированные при осушке газа верхним контактным слоем адсорбента, десорбируются и выводятся из адсорбера в цикле регенерации, не загрязняя весь слой осушителя.

Газ регенерации подается в нагревательную печь H-0401, где нагревается до 280°C и подается в осушитель, который после цикла адсорбции должен быть переключен на режим регенерации адсорбента.

Нагревательная печь H-0401 – однопоточная с естественной тягой. Конструктивно печь состоит из секций: радиантная камера, "перевал", конвекционная камера.

В качестве топлива для горелок печи H-0401 используется топливный газ собственной выработки.

Адсорбированная вода и кислые компоненты десорбируются из молекулярного сита, восстанавливая его активность, и выводятся из адсорбера с потоком регенерационного газа в теплообменник регенерационного газа E-0401 A/B, в котором охлаждаются потоком холодного газа регенерации. Доохлаждение регенерационного газа осуществляется в воздушном холодильнике A-0401. Охлажденный до 50°C газожидкостной поток подается в сепаратор регенерационного газа V-0401, который предназначен для отделения сконденсированной жидкости. Газовая фаза возвращается в процесс во входной сепаратор V-0102. Отсепарированная жидкость из сепаратора по уровню выводится в емкость приготовления амина V-0214 (V-0314), откуда возвращается в систему циркуляции аминового раствора.

После окончания процесса нагрева и регенерации в осушитель подается холодный продувочный газ, чтобы снизить температуру осушителя до рабочей температуры.

После окончания продувки в осушитель подается сырой газ для повышения рабочего давления. После окончания повышения давления в осушителе процесс регенерации считается законченным и адсорбер может быть переведен на процесс адсорбции очищенного газа.

7.1.4 Технологические решения по блоку получения легких углеводородов тит. 05

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.

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 газа на блоке получения легких углеводородов применяется процесс низкотемпературной ректификации.

Низкотемпературная конденсация (НТК) основана на охлаждении газового сырья до температуры, при которой система переходит в двухфазное состояние, и последующем разделении образовавшейся газожидкостной смеси в насадочных ректификационных колонах. При использовании метода НТР газ охлаждается до температур -75°С в результате расширения в турбодетандере или дроссельном клапане эффектом Джоуля-Томсона. Дополнительно применяют внешнее охлаждение с помощью пропановой холодильной установки.

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

Среди применяемых технологий наибольший интерес представляют установки с использованием расширения газа в турбодетандере, поскольку эффективное получение низких температур предусматривается при относительно небольших перепадах давления. В связи с этим такие установки имеют наибольшие показатели по степени извлечения углеводородных жидкостей: С2> 60%,

С3> 90%, С4+ - 100%. В блоке получения легких углеводородов для создания контакта между паром и жидкостью используются ректификационные колонны, оснащенные внутренними устройствами - высокоэффективными ректификационными насадками. Подвод тепла в кубовую часть колонн осуществляется через термосифонные ребойлеры. В качестве теплоносителя используется насыщенный водяной пар среднего давления (Рраб.=1,0 МПа (изб.), Траб.= 184ºС) и низкого давления (Рраб.=0,4 МПа (изб.), Траб.= 151,8ºС). Применение пара обеспечивает гибкость регулирования температуры и безопасность процесса по сравнению с огневым нагревом в трубчатых печах. Переток сырья из одной колонны в другую происходит без насосов, за счет разности давления в колоннах; таким образом используется потенциальная энергия сжиженного газа.

На блоке получения легких углеводородов обеспечивается производство продукции соответствующей по показателям качества требованиям нормативных документов при следующих режимах работы блока:

1 - летнее время, установка обратной закачки газа в работе;

2 - зимнее время, установка обратной закачки газа в работе;

3 - прогнозируемый состав газа через 25 лет, установка обратной закачки газа в работе;

4 - летнее время, установка обратной закачки газа не в работе;

5 - зимнее время, установка обратной закачки газа не в работе;

6 - прогнозируемый состав газа через 25 лет, установка обратной закачки газа не в работе

1. Содержание сероводорода в составе сырья – 15,0% об. Нормальная работа установки (при нормальной работе установки добычи сырья).

2. Содержание сероводорода в составе сырья – 15,0% об. Работа блока получения легких углеводородов тит.05 без турбодетандера (при нормальной работе установки добычи сырья).

3. Содержание сероводорода в составе сырья – 17,8% об. Нормальная работа установки (при остановке компрессоров на установке добычи сырья).

4. Содержание сероводорода в составе сырья – 17,8% об. Работа блока получения легких углеводородов тит.5 без турбодетандера (при остановке компрессоров на установке добычи сырья).

7.1.5 Технологические решения по блоку теплоносителя тит. 06

Для подвода тепла к ребойлерам регенерационных колонн блоков аминовой 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, а именно:

− температурный режим выбран с учетом ограничений по максимальной температуре теплоносителя на входе в ребойлеры до 220°С;

− схема подачи теплоносителя обеспечивает автономную работу блоков аминовой очистки тит. 07 и тит. 08, для чего предусматривается два циркуляционных контура, каждый из которых имеет свое нагревательное оборудование, емкостное оборудование, циркуляционные насосы;

- организация процесса теплообмена экономически обоснована в части расходных показателей (металлоемкости, затрат электроэнергии, материалов, расхода теплоносителя и т.п.). Кроме того, предусмотрена взаимозаменяемость оборудования блока теплоносителя на случай выхода из строя одного из узлов системы нагрева и циркуляции.

В качестве теплоносителя предусматривается использование высокотемпературного низкозамерзающего, малолетучего жидкого теплоносителя DOWTHERM™ Q.

Нагрев теплоносителя осуществляется в горизонтальных многотрубных термомасляных котлах с высоким КПД – более 92%.

Для хранения жидкого теплоносителя DOWTHERM™ Q предусмотрены резервуары V-2501 и V-2502 парка хранения теплоносителя тит. 25. Для заполнения и подпитки системы ВОТ предусмотрен насос P-2501.

7.1.6 Технологические решения по блоку получения элементарной серы 1 тит. 06 07 и блоку получения элементарной серы 2 тит. 07 08

Процесс производства элементарной серы обеспечивает эффективное превращение кислого газа в элементарную серу высокой чистоты. Степень извлечения серы в технологическом процессе не менее 99,95% серы.

Для обеспечения эффективной переработки кислого газа при минимальных эксплуатационных затратах, широкого диапазона по производительности и взаимозаменяемости аппаратов блоков получения серы процесс осуществляется на двух равных по производительности и аппаратурному оформлению блоках.

Технологический процесс получения серы включает в себя следующие стадии:

- производство серы;
- очистка отходящих газов;
- дегазации серы.

Производство серы

В основу процесса производства технической серы положен метод Клауса, заключающийся в термическом окислении сероводорода до двуокиси серы и последующем их каталитическим взаимодействии с образованием серы.

Для получения желаемой степени извлечения серы из сырьевого газа и с учетом того, что реакции конверсии протекают с выделением тепла и им благоприятствуют низкие температуры, они проводятся в несколько стадий:

- в реакционной печи при высоких температурах – зона термического окисления;
- в каталитических реакторах I и II ступеней – низкотемпературная зона.

В зоне термического окисления превращение сероводорода в серу составляет 70% и в низкотемпературной зоне степень конверсии доводится до 92%.

Кислый (сероводородсодержащий) газ поступает в сепаратор кислого газа V-0701 (V-0801) блока получения серы из:

- регенерационных колонн 1-ступени Т-0212 (Т-0312) и регенерационной колонны 2-ступени Т-0222 блоков аминовой очистки тит. 02 и тит.03;
- регенератора амина Т-0703 (Т-0803) блока получения серы;
- блока отпарки кислой воды тит. 41.

Сероводородсодержащий газ из сепаратора V-0701(V-0801) поступает к горелке X-0701 (X-0801) реакционной печи H-0701(H-0801). Для организации процесса горения к горелке подается воздух, который нагнетается воздуходувками VD-0701 A/B (VD-0801 A/B). Расход воздуха, подаваемого воздуходувками, регулируется в зависимости от расхода кислого газа. В зоне горения сероводорода при термическом окислении температура может достигать 800°С и более (в зависимости от объемной доли сероводорода и углеводородов в исходном сероводородсодержащем газе). Соотношение непрореагировавшего сероводорода и образовавшейся двуокиси серы (равное 2:1) должно быть обеспечено соответствующим дозированием воздуха, и это соотношение чрезвычайно важно поддерживать постоянным.

Сера образуется при высокой температуре в реакционной печи. Продукты экзотермических реакций охлаждаются в котле - утилизаторе Е-0701 (Е-0801), с образованием пара высокого давления, а затем дополнительно охлаждаются в первом конденсаторе серы Е-0702 (Е-0802), где производится пар низкого давления. Сконденсированная сера отделяется от газа в секции коагуляции, которая входит в состав конденсатора и оснащена сетчатой прокладкой из нержавеющей стали для сведения к минимуму захвата серы. Сера сливается из конденсатора через гидрозатвор в подземный сборник жидкой серы.

Газ, выходящий из первого конденсатора, нагревается в подогревателе 1 ступени паром высокого давления, а затем поступает в реактор I ступени, в который загружен катализатор процесса Клауса (Al2O3) CR-3 и (TiO2) CRS-31. Сера образуется в результате экзотермической реакции, при которой происходит повышение температуры на слое катализатора. Затем поток технологического газа из реактора охлаждается во втором конденсаторе с образованием пара низкого давления, а сконденсированная сера через гидрозатвор сливается в емкость дегазации серы.

Аналогично, на второй ступени газ из конденсатора подогревается паром и направляется в реактор II ступени, в котором также образуется сера. Поток из реактора охлаждается, а сконденсированная сера через гидрозатвор сливается в емкость дегазации серы. В третьем конденсаторе производится пар давлением 0,105 МПа, который конденсируется в воздушном конденсаторе-холодильнике пара низкого давления. Путем производства пара давлением 0,105 МПа возможно охладить технологический газ до температуры 132°С, сведя к минимуму потери паров серы без опасности закупоривания труб конденсатора твердой серой.

После каждой стадии конверсии сера конденсируется и удаляется из горячих потоков, в результате чего происходит постепенное снижение концентрации H2S и SO2 в газовом потоке. Паровой поток, выходящий из каждого конденсатора, должен быть нагрет до температуры, достаточной для предотвращения конденсации серы в следующем слое катализатора.

Температура в реакторах должна быть выше точки росы серы во избежание ее конденсации на катализаторе.

Очистка отходящих газов

Назначением данной стадии процесса является снижение концентрации сероводорода в хвостовом газе, поступающем в печь дожига, до уровня, обеспечивающего извлечение серы не менее 99,5%.

Технология процесса позволяет преобразовать практически все соединения серы, содержащиеся в остаточных газах процесса Клаус, в сероводород.

Принятый процесс очистки отходящих газов Клауса (хвостовых газов) складывается из следующих технологических стадий:

− восстановление (гидрогенизации) сернистых соединений до сероводорода;

− охлаждение и конденсация влаги из отходящих газов после восстановления;

− очистка от сероводорода отходящих газов формулированный раствором UCARSOL™ HS - 103;

− регенерация насыщенного формулированного раствора UCARSOL™ HS – 103.

Сущность стадии восстановления заключается в каталитическом гидрировании элементарной серы и сернистого ангидрида до сероводорода при температуре 230 ÷ 250оС на катализаторе гидрирования (CoMo, Al_2O_3) TG-107.

При избытке H2 достигается практически полная конверсия элементарной серы и сернистого ангидрида в сероводород.

Хвостовой газ из последнего конденсатора нагревается до температуры, которая обеспечит протекание в реакторе необходимых реакций гидрогенизации и гидролиза. Нагрев осуществляется водяным паром высокого давления. Для гидрирования в поток хвостового газа подается восстанавливающий газ – водород. Для снабжения водородом на блоке предусмотрена электролизная установка получения водорода.

Хвостовой газ с восстанавливающим газом поступают в реактор гидрогенизации. Газ, выходящий из реактора, охлаждается в холодильнике и в контактном конденсаторе.

Контактный конденсатор является одноступенчатой колонной, в которой производится охлаждение хвостового газа перед его подачей в абсорбер амина.

В секции охлаждения (нижней) хвостовой газ охлаждается путем противоточного контакта с циркулирующим потоком охлаждающей воды на тарелках с перегородками и циркулирующим потоком воды на насадке.

В секции контактного конденсатора (верхней) хвостовой газ охлаждается путем противоточного контакта с потоком охлаждающей воды.

Для извлечения сероводорода хвостовой газ направляется в абсорбер - двухсекционную колонну. В качестве абсорбента применяется формулированный раствор UCARSOL™ HS - 103.

За счет абсорбции раствором амина содержание сероводорода в выходящих из абсорбера газах снижается до менее чем 150 ppm об. Одновременно с поглощением сероводорода происходит и поглощение части углекислоты, содержащейся в хвостовых газах.

Газообразный верхний продукт из абсорбционной секции промывается циркулирующим потоком воды в нижней секции. Промывка водой сокращает потери амина.

Очищенный хвостовой газ после абсорбера направляется в печь дожига на сжигание.

К горелке печи дожига подается топливный газ и воздух в количествах, достаточных для окисления остаточного сероводорода и других соединений серы, содержащихся в хвостовых газах, до диоксида серы (SO2). Продукты сгорания сбрасываются через дымовую трубу в атмосферу.

Насыщенный H2S и CO2 раствор подвергается регенерации в регенераторе амина. Тепло, необходимое для регенерации аминового раствора, сообщается через паровой термосифонный ребойлер, в котором в качестве греющего агента используется водяной пар с давлением 0,4 МПа, и температурой 152°С собственной выработки.

Основным преимуществом технологической схемы регенерации амина является организация охлаждения и конденсации парогазовой смеси, выделяющейся в регенераторе, в верхней секции аппарата путем непосредственного контакта с флегмой, циркулирующей в замкнутом контуре. Верхняя секция колонны, оборудованная насадкой, является контактным смешивающим конденсатором.

Такая схема позволяет снизить коррозию технологического оборудования и трубопроводов, исключить из схемы рефлюксную емкость и связанное с ней оборудование.

Кроме того, при циркуляции воды через секцию конденсатора из кислого газа улавливается практически весь амин, который в противном случае поступал бы на производство серы вместе с потоком кислого газа.

Сероводородсодержащий газ, получаемый при регенерации раствора амина, направляется в поток сероводородсодержащего газа, подаваемого в блок производства серы в качестве сырья.

Для предотвращения пенообразования аминового раствора схемой также предусматривается подача антивспенивателя.

Содержание кислых компонентов в регенерированном аминовом растворе, возвращаемом в абсорбер, составляет менее 0,01 моля/моль формулированный раствор UCARSOL™ HS - 103.

Регенерированный раствор амина направляется на повторное использование для очистки хвостового газа. Предусмотрена 3-х ступенчатая система фильтрации регенерированного амина для удаления взвешенных твердых частиц и поверхностно-активных реагентов. Фильтрация предотвращает загрязнение теплообменника, коррозию и пенообразование.

Дегазация серы

Жидкая сера в подземном сборнике жидкой серы U-0701 содержит растворенный сероводород до 300 ppm и подлежит дегазации до 10 ppm H2S для обеспечения безопасности процесса гранулирования, а также обеспечения безопасности при отгрузке и транспортировке товарной серы.

При хранении серы в подземном сборнике выделяется сероводород. Для снижения концентрации сероводорода предусмотрена подача продувочного воздуха. Продувочный воздух подается из сети технического воздуха предприятия.

Для исключения загрязнения атмосферы воздух, содержащий сероводород и удаляемый из газового пространства подземного сборника паровым эжектором, направляется на сжигание в печь дожига H-0702 (H-0802).

Для измерения концентрации сероводорода в воздушном пространстве сборника серы установлен газоанализатор.

Для дегазации серы до содержания сероводорода не более 10 ppm используется технология удаления сероводорода из жидкой серы в колонном аппарате с насадкой – контакторе дегазации. Дегазация осуществляется за счет контакта жидкой серы с воздухом, который подается из сети технического воздуха предприятия в нижнюю часть контактора.

Из подземного сборника жидкая сера погружным насосом откачки жидкой серы через фильтр жидкой серы и холодильник жидкой серы, подается в контактор дегазации T-0704 (T-0804).

В холодильнике серы E-0716 (E-0816) жидкая сера охлаждается темперированной водой до температуры 135оС для обеспечения необходимых параметров для процесса дегазации.

Из холодильника в E-0716 (E-0816) поток охлажденной серы поступает в верхнюю часть контактора дегазации T-0704 (T-0804), откуда она перетекает через контактные устройства вниз навстречу потоку воздуха, поступающего в нижнюю часть дегазатора. При этом содержание сероводорода в сере уменьшается до 10 ppm. Расход технологического воздуха регулируется так, чтобы обеспечить достаточный запас воздуха для требуемой степени дегазации серы при всех значениях интенсивности подачи.

Часть сероводорода подвергается окислению кислородом воздуха, остаточное количество отдувается воздухом.

Отработанный воздух содержит сероводород, диоксид и пары серы в низкой концентрации.

Воздух, используемый в процессе дегазации, и удаляемый из верхней части контактора дегазации, направляется на сжигание в горелку реакционной печи H0701 (H-0801). Предусмотрена возможность подачи воздуха дегазации в печь дожига H-0702 (H-0802).

Дегазированная сера из контактора дегазации T-0704 (T-0804) под остаточным давлением направляется в подземное хранилище жидкой дегазированной серы U-0702 (U-0802). Объем подземного хранилища жидкой дегазированной серы рассчитан на 5-суточный запас хранения вырабатываемой серы.

Для поддержания приемлемой вязкости жидкой дегазированной серы трубопроводы обогреваются паром низкого давления.

Жидкая дегазированная сера из подземного хранилища U-0702 (U-0802) насосами P-0710 A/B (P-0810 A/B) откачивается на грануляцию. Для измерения концентрации H2S в воздушном пространстве хранилища серы установлен газоанализатор AIA-5042.

Для поддержания серы в жидком состоянии подземное хранилище оснащено нагревательными змеевиками, в которые постоянно подается водяной пар низкого давления, в том числе в тех случаях, когда установка производства серы остановлена.

7.1.7 Технологические решения по блоку отпарки кислой воды тит.41

Блок отпарки кислой воды предназначен для удаления сероводорода из кислой воды, поступающей с блоков аминовой очистки тит. 02 и тит. 03, из блоков производства серы тит. 07 и тит. 08, и из блока молекулярной осушки газа тит 04.

Отпарка сероводорода осуществляется в отпарной колонне, оборудованной 30 трапециевидно-клапанными тарелками. Нагрев сырья отпарной колонны осуществляется за счет тепла кубового продукта. Тепло, необходимое для отпарки, сообщается через паровой термосифонный рибойлер, в котором в качестве греющего агента используется водяной пар с давлением 0,4 МПа и с температурой 153°С.

Качество отпаренной воды позволяет повторно использовать ее на блоке производственного водоснабжения.

Кислый газ, получаемый в блоке отпарки кислой воды и содержащий до

42% вес. сероводорода, направляется в качестве сырья в блоки получения серы.

7.1.8 Технологические решения по объектам общезаводского хозяйства

7.1.8.1 Резервуарный парк СПБТ с насосной тит.09

Резервуарный парк СПБТ с насосной предназначен для приема, хранения и выдачи на отгрузку на железнодорожную эстакаду и на автоналив углеводородного сжиженного топливного газа марки СПБТ.

СПБТ из блока получения легких углеводородов тит.05 поступает в сферические резервуары поз.V-0901A/B/C/D/G/E/F(6 рабочих, 1 аварийный), вместимостью 606 м3 каждый. Суммарный объем парка 4242 м3. Коэффициент заполнения резервуара – 0,83. Полезный объем парка – 3394 м3, что позволяет обеспечить нормативный трехсуточный запас хранения.

Хранение СПБТ в резервуарах осуществляется при температуре 5÷50°С и давлении 1,3 МПа, которое создается за счет поддавливания азотом – "азотная подушка". Азот для создания "азотной подушки" поступает из ресивера азота

V-0905.

В целях обеспечения безопасной эксплуатации резервуаров парка при падении давления ниже допустимого значения предусмотрена подача азота в газоуравнительную линию. При повышении давления в газоуравнительной линии выше допустимого значения предусмотрен сброс газа на факел.

Для подачи СПБТ из парка на железнодорожную эстакаду предусмотрены насосы поз.P-0901A/B (1 раб., 1 рез.) производительностью 270 м3/час.

Для подачи СПБТ из парка на автоналив предусмотрены насосы поз.

P-0902A/B (1 раб., 1 рез.) производительностью 60 м3/час.

Для регулирования производительности двигатели насосов оснащены частотными регуляторами

Насосы установлены в насосной СПБТ тит.09/2.

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

На линиях всасывания и нагнетания насосов предусмотрены клапаны - отсекатели.

Технологической схемой предусмотрено аварийное освобождение резервуаров парка СПБТ в аварийный резервуар насосами поз.P-0901A/B.

Между резервуарным парком СПБТ (тит. 09), железнодорожной эстакадой и автоналивом технологической схемой предусмотрены уравнительные линии (коллекторы газоуравнительных систем).

Для защиты резервуаров поз. поз.V-0901A/B/C/D/ G/E/F 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).

В парке хранения СПБТ предусмотрена емкость V-0902 объемом 100 м3 для хранения пропана, который используется в качестве холодильного агента для холодильной установки блока получения легких углеводородов тит. 05.

Для создания нормативного запаса воздуха КиА для тит. 09, 10, 11, 12 предусмотрен ресивер V-0904 объемом 24.3 м3.

Для создания нормативного запаса азота высокого давления для тит.09 предусмотрен ресивер V-0905 объемом 100 м3.

Для одоризации товарного СПБТ предусмотрена установка одоризации

RDI-0901.

Сброс продукта с предохранительных клапанов резервуаров производится в факельный сепаратор поз V-0903 и далее в факельную сеть предприятия. Трубопроводы оснащены электрообогревом.

Жидкая углеводородная фаза из факельного сепаратора удаляется испарением, а отстоявшаяся вода дренируется в промливневую канализацию или к передвижным средствам.

Сброс продувочного газа из резервуаров парка во время ремонта производится на свечу VS-1001 в титул 10.

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 топливо-воздушные смеси с низкими концентрационными пределами воспламенения.

7.1.8.2 Резервуарный парк ГК с насосной тит. 10

Резервуарный парк ГК с насосной предназначен для приема, хранения и выдачи на отгрузку на железнодорожную эстакаду и на автоналив товарного композита газового стабильного

Газовый композит из блока получения легких углеводородов тит.05 поступает в сферические резервуары поз.V-1001A/B/C, вместимостью 606 м3 каждый. Суммарный

объем парка 1818 м3. Коэффициент заполнения резервуара – 0,83. Полезный объем парка – 1454 м3, что позволяет обеспечить нормативный 15 суточный запас хранения.

Заполнение резервуаров хранения ГК выполняется поочередно в каждый резервуар. По мере заполнения резервуара осуществляется переключение подачи ГК на другой резервуар. Таким же образом осуществляется отгрузка ГК на железнодорожную эстакаду и на автоналив. Хранение ГК в резервуарах осуществляется под давлением азота.

В целях обеспечения безопасной эксплуатации резервуаров парка при падении давления ниже допустимого значения предусмотрена подача азота в газоуравнительную линию. При повышении давления в газоуравнительной линии выше допустимого значения предусмотрен сброс газа на факел.

Хранение ГК в резервуарах осуществляется под давлением азота

- давление – 0,075 МПа (изб),
- температура- не выше 50°С.

Азот для создания "азотной подушки" поступает из сети предприятия от тит.15 "Блок получения воздуха КИПиА и азота"

В целях обеспечения безопасной эксплуатации резервуаров парка при снижении давления ниже допустимого значения предусмотрена подача азота в газоуравнительную линию. При повышении давления в газоуравнительной линии выше допустимого значения предусмотрен сброс газа на факел.

Для подачи ГК из парка на железнодорожную эстакаду предусмотрены насосы поз.Р-1001А/В (1 раб., 1 рез.) производительностью 65 м3/час. Насосы установлены в насосной ГК тит. 10/2.

Для подачи ГК из парка на автоналив предусмотрены насосы поз. Р1002А/В (1 раб., 1 рез.) производительностью 65 м3/час. Насосы установлены в насосной ГК тит. 10/2.

Для регулирования производительности двигатели насосов оснащены частотными регуляторами

На подводящих и отводящих трубопроводах газового композита в парк установлены клапаны - отсекатели.

На линиях всасывания и нагнетания насосов предусмотрены клапаны – отсекатели.

Технологической схемой предусмотрено аварийное освобождение резервуаров парка ГК в аварийный резервуар насосами поз. Р-1001А/В.

Время аварийного освобождения резервуара составляет 3,8 часа.

Между резервуарным парком ГК, железнодорожной эстакадой и автоналивом технологической схемой предусмотрены уравнительные линии (коллекторы газоуравнительных систем).

Для защиты резервуаров поз. V-1001A/B/C от превышения давления на них предусмотрено предохранительные клапана (рабочий и резервный), со стравливанием паров на факел.

На трубопроводах, заполненных ГК 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).

Для освобождения аппаратов, оборудования и трубопроводов перед ремонтом от СУГ и стабильных легких углеводородов предусмотрена дренажная емкость V-1002. Нефтепродукты из дренажной емкости откачиваются насосом P1003 в резервуары стабильных легких углеводородов V-1001A/B/C.

Для поддержания постоянного избыточного давления в дренажной емкости V1002 предусмотрено подача азота для создания газовой "подушки". Давление азота поддерживается регулирующими клапанами, установленными на трубопроводе стравливания паров на факел.

Во избежание образования взрывоопасной смеси в факельном коллекторе, в начале факельного коллектора предусмотрена непрерывная подача продувочного топливного газа. В случае прекращения подачи топливного газа обеспечена автоматическая подача инертного газа (азота).

Сброс продувочного газа из резервуаров парка во время ремонта производится на свечу VS-1001.

7.1.8.3 Узел налива СПБТ и ГК в автоцистерны с весовой тит.11

Выбор технологии процесса налива товарного сжиженного газа (СПБТ) и газового композита (ГК) в железнодорожные и автоцистерны обусловлен следующими факторами:

- необходимостью герметизации системы, в связи с этим исключена возможность заполнения ж/д цистерн "тактовым методом";
- высокими требованиями к качеству товарной продукции, в том числе по содержанию примесей в целевом компоненте;
- высокими требованиями по технике безопасности.

С целью обеспечения гарантированного качества товарной продукции обвязкой эстакады предусмотрен раздельный налив двух видов продукции – СПБТ и ГК

Раздельный налив товарной продукции предполагает подачу каждого вида продукции по самостоятельным коллекторам (по жидкости и по парам), отдельными насосными агрегатами, с обязательным освобождением наливных стояков от остатков продукта путем продувки на факел после завершения единовременной операции налива.

Производительность налива рассчитана исходя из допустимых скоростей налива.

Регулирование производительности каждого наливного комплекса осуществляется частотными регуляторами соответствующего насоса.

Частотные регуляторы на насосном оборудовании предусмотрены для уменьшения гидравлических ударов, обеспечения безопасной скорости налива СПБТ в начальной и конечной стадии налива со скоростью до 1 м/с.

Окончание процедуры налива определяется датчиком номинального уровня, при этом происходит закрытие клапана отсекателя налинии 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.

Герметичность системы обеспечивается:

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

7.1.8.4 Узел налива СПБТ и ГК в ж/д цистерны с весовой тит.12

Выбор технологии процесса налива товарного сжиженного газа (СПБТ) и газового композита (ГК) в железнодорожные цистерны обусловлен следующими факторами:

- необходимостью герметизации системы, в связи с этим исключена возможность заполнения ж/д цистерн "тактовым методом";
- высокими требованиями к качеству товарной продукции, в том числе по содержанию примесей в целевом компоненте;
- высокими требованиями по технике безопасности.

Максимальная безопасная скорость налива СПБТ и ГК в железнодорожные цистерны составляет до 1,2 м/с (для продуктов с удельным объемным сопротивлением более 109ом·м) согласно п.2.4 "Ведомственных указаний по проектированию железнодорожных сливо-наливных эстакад легковоспламеняющихся и горючих жидкостей и сжиженных углеводородных газов", ВУП СНЭ-87.

Герметичность системы обеспечивается:

- специальной конструкцией присоединительных механизмов при стыковке комплексов для налива к угловым вентилям ж/д цистерн по паровой и жидкой фазе;
- подачей товарной продукции на ж/д эстакаду по индивидуальным трубопроводам:
- трубопровод Ду 250 мм - для СПБТ и трубопровод Ду 150 мм - для ГК от соответствующих насосов (тит. 09, тит. 10); газоуравнительные трубопроводы Ду 100 мм – для СПБТ и Ду 80 мм – для ГК соединяют эстакаду налива (тит.12) и парки хранения готовой продукции (тит.09, тит.10) по паровой фазе.

Узел налива СПБТ в ж/д цистерны тит.12/1.

Наливная эстакада СПБТ представляет собой эстакаду открытого типа, односторонняя, рассчитана на одновременный налив 8-ми железнодорожных цистерн. Производительность налива – до 60 м3/час на один стояк, давление продукта (СПБТ) - 1,83 МПа.

Эстакада расположена на отбортованной площадке, размерами 100х5 м и ограждена бортиком высотой 200 мм. Расстояние между путями определяется размерами конструкции эстакады и габаритом приближения строений по ГОСТ 9238-2015. Эстакада имеет основную рабочую площадку, которая расположена вдоль всей эстакады. Она имеет две лестницы в торцах. Переход с рабочей площадки эстакады на цистерну осуществляется по откидному мостику.

Узел налива ГК в ж/д цистерны тит.12/2.

Отгрузка ГК производится на железнодорожной эстакаде налива, которая позволяет осуществлять одновременный налив в 2 железнодорожные цистерны; производительность налива – до 60 м3/час на один стояк.

Эстакада налива ГК в ж/д цистерны представляет собой эстакаду открытого типа, односторонняя. Эстакада расположена на отбортованной площадке размером 40х5 м и ограждена бортиком высотой 200 мм.

Ж/Д весы тит.12/3.

Для взвешивания ж/д цистерн после налива продукции применяются железнодорожные весы.

Эстакада осмотра ж/д цистерн тит.12/4.

Эстакада осмотра ж/д цистерн представляет собой эстакаду открытого типа, односторонняя, рассчитана для одновременного осмотра 8 цистерн. Эстакада расположена на отбортованной площадке размером 110х5 м и ограждена бортиком высотой 200 мм. Эстакада имеет основную рабочую площадку, которая расположена вдоль всей эстакады. Имеет две лестницы в торцах. Переход с площадки эстакады на цистерну осуществляется по откидному мостику.

Дренажная емкость для слива неисправленных цистерн V-1201 размещена в бетонном приямке, засыпанная песком с водонепроницаемым покрытием. На люке установлен погружной насос P-1201, которым производится откачка в резервуары хранения V-1001A÷G (тит.10).

Емкость дренажная (наземная) V-1202 V=3.9 м3. Емкость расположена на отбортованной площадке, на фундаменте. Площадка ограждена бортиком высотою 200 мм.

Дренаж из дренажной емкости V-1202 откачивается в автомобильные цистерны.

Для сброса продувочного газа предусмотрена свеча VS-1201 высотой 30 м и диаметром 500/400 мм.

План расположения оборудования приведен на чертеже ACS-A-2025-009-ОВОС-ГЧ-6-12.

Сети. Внутриустановочные коммуникации.

Проектируемые трубопроводы внутриустановочных технологических и тепловых сетей прокладываются на проектируемых эстакадах.

Трубопроводы прокладываются на двухярусной эстакаде с отм. 2,5 м; 6,0; 8,0 м.

Прокладка трубопроводов предусматривается с уклоном равным 0,002, обеспечивающим их опорожнение при остановке и ремонта.

Фланцевые соединения предусматриваются только в местах подключения трубопроводов к аппаратам, арматуре и другому оборудованию, имеющему фланцы.

Для транспортировки продуктов предусматриваются стальные технологические трубопроводы и арматура.

Материал труб, фасонных соединительных деталей арматуры предусматриваются в зависимости от параметров и характеристики транспортируемой среды.

7.1.8.5 Блок получения воздуха КИПиА и азота тит. 15

Технология получения из воздуха газообразного азота с помощью адсорбционных процессов хорошо изучена и широко применяется в промышленных установках для получения высокочистого азота. Наибольшее распространение в мире получили установки короткоцикловой безнагревной адсорбции (КЦА или PSA – установки). Применяемые в данном проекте азотные установки и станции имеют Сертификаты и Декларации соответствия продукции Техническому регламенту Таможенного союза.

Работа промышленных адсорбционных азотных установок устроена следующим образом: Сжатый воздух из компрессора подается в систему воздухоподготовки, состоящую из фильтров и воздухоосушителя, затем поступает в воздушный ресивер, сглаживающий колебания давления, и далее направляется в генератор азота. Генератор азота реализует технологию получения азота методом короткоцикловой безнагревной адсорбции.

Перерабатываемый воздух поочередно подается в два адсорбера. По мере поступления воздуха в первый адсорбер, адсорбент задерживает кислород и пропускает азот дальше по направлению к азотному ресиверу. Через некоторое время адсорбент насыщается кислородом, и клапаны переключают газовые потоки так, что поступающий воздух направляется во второй адсорбер. В то время, как в адсорбере, находящимся под давлением, кислород поглощается адсорбентом, в другом адсорбере происходит сброс давления и регенерация адсорбента. Поток азота, поступающий из рабочего адсорбера, подается в ресивер и далее направляется потребителю.

Небольшая его часть поступает в регенерируемый адсорбер для вытеснения остаточного кислорода, который сбрасывается в атмосферу. Адсорберы работают в противофазе, обеспечивая постоянную подачу азота с заданным давлением и чистотой.

Переключение клапанов, контроль основных технологических параметров процесса и управление работой азотной установки осуществляются полностью в автоматическом режиме.

Газораспределительные установки комплектуются стандартизированными интеллектуальными системами управления на основе современных микропроцессорных аппаратных средств мирового уровня.

Для управления адсорбционными установками на предприятиях с непрерывными технологическими процессами разработана специальная отказоустойчивая распределенная система управления, обеспечивающая высокую отказоустойчивость системы опасного промышленного объекта, благодаря резервированной на аппаратном уровне архитектуры.

Технологический процесс получения сжатого осушенного воздуха состоит из следующих стадий:

- сжатие и охлаждение воздуха в компрессорном блоке;
- фильтрация и осушка воздуха в адсорбционных осушителях и угольной колонне.

Для получения азота используется адсорбционный метод выделения азота из осушённого воздуха. Для обеспечения потребителей необходимым количеством азота проектируются 2 отдельных линии. Первая из них производительностью 500 м³/ч азота отвечает за обеспечения потребностей постоянных потребителей: блок производства серы, с давлением 0,7 МПа (изб.) и чистотой 99,5%. Вторая линия производительностью 800 м³/ч обеспечивает потребителей с периодичным потреблением азота и заполнение накопительного азотного ресивера объемом 100 м³ и расчетным давлением 5.5 МПа.

Технологический процесс получения азота состоит из следующих стадий:

- сжатие и охлаждение воздуха в компрессорном блоке;
- фильтрация воздуха и осушка в рефрижераторных осушителях;
- производство азота в азотных генераторах.

Компримирование и осушка воздуха

Забор воздуха осуществляется в непосредственной близости от компрессоров С-1501А/В на высоте 2 м от уровня земли.

Первоначально воздух поступает в винтовой маслонаполненный компрессор (производительность 33,8 м³/мин, давление 1,25 МПа) С-1501А/В. Для предотвращения попадания мелких частиц грязи и образование конденсата в трубопроводах, воздух очищается с помощью комплекта фильтрующих элементов. Фильтры грубой и тонкой

очистки очищают воздух от механических и мелких примесей. После фильтров воздух поступает в адсорбционный осушитель D1501A/B/C/D. Адсорбционный осушитель служит для осушки воздуха до температуры точки росы -70°С. Далее воздух направляется в угольным фильтрам F1502A/B для удаления частиц и паров масла до уровня ≤ 0,003 мг/м³. После этого воздух повторно очищается с помощью фильтра тонкой очистки от твердых частиц, поступающих от осушителя и угольной колонны.

С целью обеспечения запаса воздуха КИПиА проектом предусматривается установка двух ресиверов воздуха V-1501A/B объемом 100 м3 каждый.

Все оборудование и приборы КИПиА производства сжатого воздуха предусматриваются в комплекте поставки блочно-компрессорной станции БКС1600-1,0.

Перечень основных контролируемых параметров:

- давление сжатого воздуха;
- температура сжатого воздуха;
- расход воздуха на выходе станции
- влажность сжатого воздуха;
- состояние компрессора (включен/выключен/неисправность);
- авария осушителя.

Все фильтры оснащены индикаторами засорения с выдачей сигнала на отключение.

Производительность каждой станции – 1800 нм³/ч, давление – ≤1,0 МПа (изб), ТТР – -70°С. Качество полученного сжатого воздуха (точка росы, содержание масла, размер твердых частиц) соответствует классу чистоты 1 по ГОСТ Р ИСО 8573-1-2005.

Давления включения и отключения линии производства сжатого воздуха – 0,4 МПа и 0,85 МПа соответственно.

Азотная станция производительностью 500 нм3/час

Для обеспечения потребителей с постоянным потреблением азота (блок производства серы, тит. 07, 08) предусмотрена линия производительностью

500 нм3/час, давлением не менее 0,7 МПа.

Сжатый в компрессоре С-1511A/B воздух, после осушителя - Т1511A/B и ресиверов V-1511A/B/C/ поступает через один из переключающихся электромагнитных клапанов в первый адсорбер (D-1511A, C). При прохождении воздуха через слой адсорбента из него поглощается кислород, в результате на выходе из адсорбера остается азот, направляемый далее в технологические азотные ресиверы. Одновременно во втором адсорбере (D-1511B, D) производится сброс давления и высвобождение накопленного кислорода. Кроме того, часть азота из первого адсорбера поступает через дроссельный клапан во второй адсорбер для вытеснения из него кислорода.

Периодически, через время полуцикла, производится обмен функциями адсорберов. Второй адсорбер насыщается кислородом и производит азот, а первый адсорбер освобождается от накопленного кислорода, и других примесей путем сброса в атмосферу на безопасное расстояние через глушитель. Далее цикл повторяется многократно. Процессы адсорбции и десорбции происходят поочередно при равных временных промежутках. Для обеспечения запаса азота и для освобождения его от капельной влаги предусмотрены азотные ресиверы V1511A/B/C.

Линия производства азота производительностью 300 нм3/час предусмотрена со стопроцентным резервированием. Рабочая и резервная линии находятся в отдельных блок-боксах.

Давление включения и отключения линии производства азота в данном модуле – 0,7 и 0,85 МПа соответственно.

Азотная станция производительностью 500 нм3/час

Для обеспечения потребителей с периодическим (круглогодичное, ежесуточное) потреблением азота предусмотрена линия производительностью

500 нм3/час, давлением 5,5 МПа; предусмотрен ресивер азота V-1523 объемом 100 м3, давление азота на выходе из ресивера – 5,5 МПа (редукционные устройства предусматривается установить у потребителей). Также предусмотрена линия вывода азота давлением не ниже 0,7МПа перед дожимными компрессорами.

Для обеспечения производства сжатым техническим воздухом предусмотрен отбор сжатого воздуха перед азотным генератором D-1521A/B/C/D и накопление его в ресивере технического воздуха V-1524 объемом 100 м3.

Линия производства азота производительностью 500 нм3/час предусмотрена со стопроцентным резервированием. Рабочая и резервная линии находятся в одном блок-боксе.

Периодически, через время полуцикла, производится обмен функциями адсорберов. Второй адсорбер насыщается кислородом и производит азот, а первый адсорбер освобождается от накопленного кислорода, и других примесей путем сброса в атмосферу на безопасное расстояние через глушитель. Далее цикл повторяется многократно. Процессы адсорбции и десорбции происходят поочередно при равных временных промежутках. Для обеспечения запаса азота и для освобождения его от капельной влаги предусмотрены азотные ресиверы V-1521A÷M.

Из ресиверов V-1521A÷M азот поступает на дожимной компрессор C1522A/Б для придания необходимых характеристик: давление – 6,0 МПа.

После компрессора азот высокого давления накапливается в ресивере азота V-1523 и подается потребителям для периодического потребления.

Линия производства азота полностью резервирована, каждая из них подключена к общим технологическим и накопительному ресиверам, что позволяет обеспечить непрерывный режим работы даже в случае неисправности или планового отключения одной из линий.

7.1.8.6 Факельные хозяйства тит. 16 и 16/1

Факельные хозяйства предназначены для сбора и сжигания аварийных и периодических сбросов от технологического оборудования. Предусмотрено две системы. Одна система – закрытого типа (тит.16), вторая – открытого типа (тит.161).

Сбросы в факельную систему закрытого типа (тит.16) состоят, в основном, из кислого газа с высоким содержанием сероводорода - более 8% об.

Сбросы от парка СУГ направляются в систему открытого факела.

Факельное хозяйство №1 закрытого типа

В состав факельного хозяйства входят:

- факел с камерой для сжигания сбросов и соответствующими горелками для их сжигания;
- факельный коллектор для сбора аварийных сбросов;
- факельный сепаратор V-1601, принимающий сбросы из системы углеводородных сбросов с насосами откачки конденсата P-1601A/B;
- дренажная емкость факельного сепаратора V-1602 с погружным насосом для откачки кислой воды P-1602;
- система подачи воздуха.

Сжигание сбросов предусмотрено в факельной установке закрытого типа. Корпус факельной установки предназначен для защиты от теплового излучения, видимого пламени, а также от шумового воздействия, которое возникает при сгорании факельного газа. Корпус закрытого факела представляет собой вертикальную цилиндрическую оболочку, выполненную из углеродистой стали, с габаритами: диаметр камеры сгорания – 14 м, высота камеры сгорания – 38 м.

Конструкция закрытого факела и горелок обеспечивают эффективное сжигание газообразных сбросов с минимальным выбросом оксида углерода, окислов азота (NO) и бенз-альфа-пирена, а также минимизирует уровень теплового воздействия при сжигании аварийного сброса.

Бездымное сжигание сбросов достигается благодаря применению высокоэффективных горелок. Горелки располагаются в нижней части факела, а их специальная конструкция обеспечивает интенсивное смешение воздуха с факельным газом и стабильность пламени в широком диапазоне расходов факельного газа.

Для обеспечения оптимального / максимального потока факельного газа, поступающего на каждую горелку, факельная установка оснащена стадийной системой. Поток сжигаемого газа разделен на 6 стадий и поступает на все стадии поэтапно. Стадийные клапаны открываются или закрываются системой управления от датчиков давления, сигнал от которых передается на ПЛК.

Первая стадия постоянно открыта с целью обеспечения гарантированного сжигания (прохода) небольшого количества газа.

Розжиг горелок факела осуществляется от пилотных горелок с электроискровым розжигом. Горелка укомплектована термопарой с целью контроля наличия пламени.

Расчет пропускной способности факельных коллекторов для аварийных сбросов были выполнен в соответствии с "Требованиями промышленной безопасности к устройству и безопасной эксплуатации факельных систем", утверждены приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 16 июля 2012 года №311.

Для предотвращения образования взрывоопасной смеси схемой предусматривается непрерывная подача продувочного газа (топливного или инертного газа) в тупиковые участки факельных коллекторов. Все факельные коллекторы имеют уклон к факельному сепаратору для предотвращения накапливания жидких продуктов.

Для предотвращения попадания жидкости на горелки факела и уменьшения потерь нефтепродуктов, периодические и аварийные сбросы по факельному коллектору поступают в факельный сепаратор V-1601, где происходит отделение капельной жидкости от газовой фазы.

Конденсат из сепаратора V-1601 с помощью насосов P-1601A/B направляется в тит.41 – блок отпарки кислой воды.

В качестве топлива для пилотных горелок факела используется топливный газ, который подается из блока подготовки топливного газа.

Для обеспечения надежной и безопасной работы, факельные горелки оборудованы пилотными горелками, главной системой зажигания пилотных горелок (электроискровой розжиг), резервной системой зажигания и детекторами пламени пилотных горелок. Автоматическое управление процессом сжигания осуществляется комплектной системой управления факела.

Факельное хозяйство №2 открытого типа

В состав факельного хозяйства входят:

- высотный факел;
- факельный коллектор для сбора аварийных сбросов;
- факельный сепаратор V-1611, принимающий сбросы из системы углеводородных сбросов;
- дренажная емкость V-1612 с погружным насосом для откачки кислой воды P-1611;

Сжигание сбросов предусмотрено в факельной установке открытого типа

Бездымное сжигание сбросов достигается благодаря подачи водяного пара к оголовку факела.

Розжиг горелок факела осуществляется от пилотных горелок с электроискровым розжигом. Горелка укомплектована термопарой с целью контроля наличия пламени.

Расчет пропускной способности факельных коллекторов для аварийных сбросов были выполнен в соответствии с "Требованиями промышленной безопасности к устройству и безопасной эксплуатации факельных систем", утверждены приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 16 июля 2012 года №311.

Для предотвращения образования взрывоопасной смеси схемой предусматривается непрерывная подача продувочного газа (топливного или инертного газа) в тупиковые участки факельных коллекторов. Все факельные коллекторы имеют уклон к факельному сепаратору для предотвращения накапливания жидких продуктов.

Для предотвращения попадания жидкости на горелки факела и уменьшения потерь нефтепродуктов, периодические и аварийные сбросы по факельному коллектору поступают в факельный сепаратор V-1611, где происходит отделение капельной жидкости от газовой фазы.

Конденсат представляет собой легкую углеводородную фракцию и удаляется из сепаратора V-1601 испарением.

В качестве топлива для пилотных горелок факела используется топливный газ, который подается из блока подготовки топливного газа.

Для обеспечения надежной и безопасной работы, факельные горелки оборудованы пилотными горелками, главной системой зажигания пилотных горелок (электроискровой розжиг), резервной системой зажигания и детекторами пламени пилотных горелок. Автоматическое управление процессом сжигания осуществляется комплектной системой управления факела.

7.1.8.7 Блок подготовки топливного газа, тит.17

Блок подготовки топливного газа предназначен для дросселирования подаваемого на установку газа до требуемого давления, подогрева, очистки от механических примесей и взвешенных частиц, а также сепарации топливного газа для отделения капельной жидкости. В блоке подготовки топливного газа осуществляется коммерческий учет количества топливного газа, подаваемого потребителям.

Топливный газ подается на УКПГ по трубопроводу с давлением 1,45-2,0 МПа (изб.). Для понижения давления газа до давления 0,6 МПа (изб.) предусмотрен редуцирующий клапан.

Для стабилизации температуры осуществляется нагрев топливного газа в элекроподогревателе E-1701 A/B (1в работе,1 в резерве).

Топливный газ после подогревателя E-1701A/B направляется в фильтр F-1701A/B для удаления взвешенных твердых частиц. После фильтров топливный газ направляется в узел коммерческого учета, в котором измеряется и регистрируется расход топливного газа, подаваемого потребителям, а также его давление и температура.

Из узла коммерческого учета топливный газ поступает в сепаратор топливного газа V-1701, в котором происходит отделение капельной жидкости.

Отсепарированная жидкость (углеводородный конденсат, отстоявшаяся вода, в составе которой присутствуют кислые компоненты, такие как сероводород, углекислый газ) из сепаратора V1701 по уровню выводится в дренажную емкость углеводородов, расположенную на блоке получения легких углеводородов V-0606, откуда откачивается в резервуар некондиционных продуктов и возвращается в переработку.

Из сепаратора V-1701 топливный газ направляется в узел коммерческого учета, в котором измеряется и регистрируется расход топливного газа, подаваемого потребителям, а также его давление и температура.

Из узла коммерческого учета топливный газ

Топливный газ из сепаратора V-1701 по трубопроводу направляется потребителям.

7.1.8.8 Котельная с блоком водоподготовки, тит.18

Оборудование котельной

В проектируемой котельной предполагается установка следующего котельного оборудования:

− один паровой котел высокого давления Н-1801 - для выработки пара в пусковом режиме работы Установки. Паропроизводительность котла 35 т/час.

− один водогрейный котел Н-1802 – для снабжения теплофикационной водой систем отопления и вентиляции зданий и сооружений Установки. Используется в аварийном режиме, в ремонтный период при невозможности использования или недостатке тепла от конденсата Установки. Номинальная тепло-производительность котла 12 МВт;

− блок парового котла низкого давления Н-1803 – для выработки водяного пара низкого давления для пропарки технологического оборудования и трубопроводов. Паропроизводительность котла 8 т/ч;

− редукционно-охладительная установка Е-1801 для производства водяного пара низкого давления для технологических потребителей в пусковой период.

Котлоагрегаты поставляются комплектно с газовыми горелками, а также регулирующими и контролирующими приборами, позволяющими эксплуатировать котлы без постоянного присутствия обслуживающего персонала.

Блок парового котла для пропарки поставляются комплектно с горелкой, дымовой трубой, деаэрационной установкой, сепаратором непрерывной продувки, насосом питательной воды, подогревателем деминерализованной воды и комплектом приборов контроля, регулирования, сигнализации и управления работы блока.

Топливом для котлов является топливный газ из сетей предприятия. Котлы комплектуются газовыми горелками с автоматикой безопасности.

Дымовые газы от котлов отводятся индивидуальными дымовыми трубами. На дымовых трубах на выходе из котлов предусмотрены датчика для контроля температуры и состава дымовых газов.

Оборудование блока водоподготовки

Блок водоподготовки включает в себя:

- блок деаэратора SK-V-1813A/B, в котором из питательной воды удаляются агрессивные газы CO2 и O2;
- блок мембранной очистки добавочной воды SK-РК-1802-RO-01 A/B/C, где методом обратного осмоса состав добавочной воды доводится до показателей питательной воды для парового котла высокого давления;
- блок удаления масла и железы SK-1801, где очищается конденсат, который возвращается от пароиспользующих установок;
- насосы и подогреватели теплофикационной воды.

Также в состав блока водоподготовки входят:

- установки дозирования реагентов для коррекционной обработки воды:
- RDI-1801 - установка дозирования тринатрийфосфата для уменьшения отложений на поверхностях нагрева паровых котлов высокого давления;
- RDI-1802 – установка дозирования реагента для связывания кислорода в питательной воде;
- RDI-1803 – установка дозирования реагента для повышения уровня pH кислорода в питательной воде;
- RDI-1804 – установка дозирования реагента для связывания кислорода кислорода в подпиточной воде сетей теплофикации;
- другое насосное и емкостное оборудование.

Описание схемы

Питательная вода высокого давления HBWF (P=4,89 МПа, T=104°C) насосами питательной воды высокого давления P-1803A/B подается в пусковой период в паровой котел высокого давления H-1801, параметры вырабатываемого пара P=4,09 МПа(и) T= 251,8°C, и редукционно-охладительнаую установку E-1801, параметры вырабатываемого пара P=0,4 МПа(и) T= 151,8°C.

В нормальном режиме работы установки питательная вода высокого HBWF (P=4,89 МПа, T=104°C) и низкого давления LBWF (P=0,94 МПа, T=104°C) направляются по трубопроводам межцеховых коммуникаций (титул 00) к котлам-утилизаторам.

Продувочная вода в пусковой период от парового котла высокого давления H-1801 поступает в сепаратор продувки высокого давления V-1801. Отсепарированный пар из V-1801 направляется в коллектор пара, а отсепарированная вода - в сепаратор продувки низкого давления V-1802, затем в емкость аварийного сброса подземная V1803.

Для коррекционной обработки котловой воды (предупреждение отложений в барабанах котлов высокого давления) в паровом котле H-1801 предусматривается дозирование раствора тринатрийфосфата в трубопровод питательной воды на входе в барабан. Приготовление раствора и дозирование его производится с помощью блока дозирования тринатрийфосфата RDI-1801.

В холодный период года обратная теплофикационная вода HWR (P=0,4 МПа, T=70°C) циркуляционным насосом теплофикационной воды P-1801A/B подается в

подогреватели теплофикационной воды E-1802A/B в обычном режиме работы или в водогрейный котел H-1802 в ремонтный период при невозможности использования или недостатке тепла от конденсата установки.

После нагрева до 95°C прямая теплофикационная вода HWS (P=0,7 МПа, T=95°C) подается в сети к потребителям.

Подпитка сетей теплофикационной воды производится с помощью насоса низкого давления P-1803A/B в трубопровод обратной теплофикационной воды HWR перед циркуляционным насосом P-1801A/B.

Для обеспечения требований к содержанию кислорода в подпиточной воде тепловых сетей в трубопровод подпитки предусмотрено дозирование реагента для связывания кислорода.

Узел очистки конденсата

Узел очистки конденсата представляет собой замкнутый цикл оборота воды с охлаждением, очисткой и обработкой конденсата. Конденсат водяного пара от технологических потребителей используется в качестве основного потока для производства питательной воды при выработке водяного пара высокого давления на блоках 1 и 2 получения элементарной серы (титул 7, титул 8).

Узел очистки конденсата предназначен для доведения показателей качества конденсата, возвращаемого от технологических потребителей, до показателей качества, соответствующих качеству питательной воды для производства водяного пара давлением 4,1 МПа(и).

Производительность узла очистки конденсата по исходному конденсату составляет 97716-98789 кг/ч (98,01-99,08 м3/ч).

Конденсат высокого НС и среднего давления МС от пароиспользующих установок поступает из сетей предприятия в расширитель конденсата V-1806. Пар вторичного вскипания из расширителя V-1807 направляется в деаэрационную колонку SK-V-1813A/B.

В холодный период конденсат с усредненными параметрами из расширителя V-1807 после направляется на охлаждение в водо-водяной подогреватель теплофикационной воды E-1802A/B, при этом нагревая обратную теплофикационную воду HWR от температуры 70 до температуры 84°C в холодный период года, а затем с температурой 84°C попадает в емкость конденсата V-1808.

В теплый период года (при отсутствии нагрузок на отопление и вентиляцию) поток конденсата конденсат с усредненными параметрами из расширителя V-1806 после смешения с конденсатом водяного пара низкого давления от технологических потребителей, направляется в расширитель конденсата низкого давления V1807. Пар вторичного вскипания из расширителя конденсата V-1807 конденсируется в воздушном охладителе пара вторичного вскипания A-1802A/B.

Конденсат из расширителя конденсата V-1807 с температурой 120°C поступает в подогреватель E-1802A/B далее направляется в воздушный охладитель конденсата A-1802, а затем в емкость конденсата V-1808.

Далее конденсат с температурой 84°C направляется на очистку в блок удаления масла и железа конденсата SK-1801.

Блок удаления масла и железы SK-1803 включает в себя (в т.ч. комплект трубной обвязки):

- SK-1801-F-01 Фильтр для удаления железа;
- SK-1801-F-02 Фильтр для удаления масла.

Пермеат после установки Блок удаления масла и железы направляется в блок деаэратора SK-V1813A/B.

Концентрат, содержащий отфильтрованные загрязнения, поступает в подземную емкость аварийного сброса V-1803 - Резервуар жб с габаритами 3500x4000x4000 (h), V=56м3, Траб=100°С, Рраб=АТМ.

Из подземной емкости аварийного сброса V-1803 концентрат насосом P-1809 направляется по трубопроводам межцеховых коммуникаций (титул 00) в резервуар ТК-4001A/B (титул 40).

Узел докотловой обработки добавочной воды

Узел докотловой обработки добавочной воды представляет собой замкнутый цикл оборота воды с очисткой и обработкой добавочной воды. Добавочная вода используется в качестве сырья для производства питательной воды при выработке водяного пара высокого давления на блоках 1 и 2 получения элементарной серы (титул 7, титул 8).

Узел докотловой обработки добавочной воды предназначен для доведения показателей качества обессоленной воды из резервуара ТК-4003A/B (титул 40) до показателей качества, соответствующих качеству питательной воды для производства водяного пара давлением 4,1 МПа(и).

Добавочная обессоленная вода В6 поступает в SK-РК-1802-RO-01A/B/C.

Блок мембранной очистки добавочной воды SK-РК-1802-RO-01A/B/C включает в себя установку обратного осмоса РК-1802-RO-01A/B/C с мембранным блоком, насосом, картриджным фильтром, а также станцию дозирования антискаланта РК-1802-RDI-01 с насосами-дозаторами (1 рабочих + 1 резервный), емкостью рабочего раствора с поддоном объемом 0.3 м3.

Очищение воды происходит методом обратного осмоса при фильтровании ее под высоким давлением через пористые мембраны, изготовленные из синтетических материалов. Поток поступающей воды разделяется на два: очищенная вода - пермеат, и водный раствор повышенной плотности - концентрат.

Для предотвращения образования отложений минерального характера на обратноосмотических мембранах вводится антискалант с помощью станции дозирования вводится антискалант.

При падении производительности установки на 10–15% следует проводить отмывку мембран. Для отмывки от неорганических отложений, отложений оксидов металлов и восстановления свойств мембран их промывают кислотными и щелочными растворами.

Отмывка растворами реагентов производится с помощью станции CIP-промывки мембран обратного осмоса SK-РК-1804-01.

Промывные воды от станции промывки направляются в узел нейтрализации реагентных стоков SK-PK-1804-01, где нейтрализуются добавлением каустика и кислоты. Солесодержащий сток К14 после узла нейтрализации направляется в канализационный канал. Для проектирования строительства

Пермеат после мембранного блока SK-PK-1802-RO-01A/B/C собирается в емкости пермеата V-1805, затем насосом деминерализованной воды P-1805A/B направляется в блок деаэратора SK-V-1813A/B. Концентрат В24 сбрасывается в емкость концентрата V-1810.

Из емкости концентрата V-1810 концентрат В24 от SK-PK-1802-RO-01A/B/C насосом P-1808A/B направляется по трубопроводам межцеховых коммуникаций (титул 00) в резервуар V-4003A/B (титул 40).

Деаэрационная установка

В блоке деаэратора SK-V-1813A/B осуществляется процесс удаления из конденсата и деминерализованной воды агрессивных составляющих CO2 и O2

Очищенный конденсат LC и добавочная деминерализованная вода В10 поступают в верхнюю часть деаэрационной колонки SK-V-1813A/B. Здесь потоки последовательно проходят струйную и барботажную ступени, где осуществляется нагрев и обработка паром. Из колонки вода струями стекает в бак SK-PK1801V01A/B, после выдерживания в котором отводится из бака деаэаратора к питательным насосам высокого P-1802A/B и низкого давления P-1803A/B.

Водяной пар низкого давления подается в деаэраторный бак через два штуцера. Основной водяной пар в деаэратор подается через регулирующий клапа, поддерживающий в деаэраторном баке давление 0,1 МПа. Температура пара, подаваемого в бак-аккумулятор деаэратора 104°С. Часть пара подается через штуцер в барботажное устройство, предназначенное для обеспечения надежной дегазации при переменных нагрузках деаэратора. В барботажном устройстве соприкосновение пара и деаэрируемой воды осуществляется пропусканием пара через слой жидкости.

Перед питательными насосами в трубопровод питательной воды дозировочными насосами вводятся реагенты для коррекционной обработки воды. Реагент для связывания кислорода PuroTech OxscavCZ6 от блока дозирования реагента для связывания кислорода RDI-1802 и реагент для защелачивания PuroTech RLT 13 с целью нейтрализации остаточной свободной углекислоты от блока дозирования реагента для связывания кислорода RDI-1803 вводится в трубопровод деаэрированной воды после блока деаэратора PK-1801A/B.

Питательными насосами высокого давления P-1802A/B/C (два рабочих, один резервный) питательная вода с параметрами P=4,89 МПа, T=104°С подается:

- в пусковой период в котел высокого давления H-1801;
- в пусковой период в редукционно-охладительную установку E-1801 для получения пара низкого давления;
- к потребителям блока получения элементарной серы 1 - котлу-утилизатору реакционной печи H-0701 и котлу-утилизатору печи дожига H-0702, в

редукционно-охладительную установку Е-0717 для получения пара среднего давления, в редукционно-охладительную установку Е-0718 для получения пара низкого давления;

− к потребителям блока получения элементарной серы 2 - котлу-утилизатору реакционной печи Н-0801 и котлу-утилизатору печи дожига Н-0802, в редукционно-охладительную установку Е-0817 для получения пара низкого давления.

Питательными насосами Р-1803А/Б (один рабочий, один резервный) питательная вода с параметрами Р=0,94 МПа, Т=104°С подается:

− к потребителям блока получения элементарной серы 1 – первому и второму конденсаторам серы Е-0702, Е-0703 и холодильнику реактора гидрогенизации Е-0708;

− к потребителям блока получения элементарной серы 2 – первому и второму конденсаторам серы Е-0802, Е-0803 и холодидльнику реактора гидрогенизации Е-0808.

Для обеспечения нормативных уровней тепловых потерь, а также безопасной для человека температуры на наружных поверхностях, проектом предусматривается тепловая изоляция оборудования и трубопроводов теплоносителей, используемых для выработки и передачи тепла (в тепловых процессах).

Для обеспечения нормальной эксплуатации котельной в зимних условиях и для исключения разгерметизации технологической системы вследствие размораживания оборудования и трубопроводов, находящихся на открытом воздухе, помимо тепловой изоляции применяется их обогрев с помощью электрических кабелей.

Для обеспечения безопасной эксплуатации технологическое оборудование снабжено отсечной арматурой и, при необходимости, предохранительной арматурой.

Трубопроводы теплоносителей прокладываются открытым способом в помещении котельной и на эстакаде при наружной прокладке.

7.1.8.9 Блок оборотной воды, тит.19

БОВ представляет собой замкнутый цикл оборота воды с ее очисткой, охлаждением и обработкой. Оборотная вода используется в качестве холодоносителя для охлаждения продуктов получаемых в процессе производства.

БОВ предназначен для обеспечения водой с необходимыми параметрами (по количеству, качеству, температуре и т.д.) основного технологического производства.

БОВ работает в двух режимах: в теплый и в холодный период года.

Производительность блока оборотной воды составляет:

- в теплый период года (167дней) – 3489,65 м3/ч;
- в холодный период (183 дня) – 502,17, м3/ч.

Схема блока оборотной воды принимается одноконтурной.

После охлаждения продуктов в технологических аппаратах и оборудования технологических установок горячая оборотная вода под остаточным давлением с температурой 40°С поступает на 3-х секционную градирню GR-1901A/B/C общей производительностью 4200 м3/ч.

Тип градирни – вентиляторная. Воздух поступает вертикально через входное отверстие в нижнюю часть градирни, проходит через слой заполнителя сквозь поток воды, охлаждая его, и выбрасывается с высокой скоростью в атмосферу. Термические и конструктивные решения градирен, подбор материалов и составляющих производятся в соответствии с опросным листом и спецификацией.

Охлажденная на градирнях вода поступает в железобетонный резервуар градирни V-1901, объемом 1406 м3.

Во время периода морозов обязательным является использование обводной системы для обогрева воды перед ее подачей в резервуар. Запуск без применения обводной системы может привести к образованию льда. В режиме использования обводной системы камеры должны быть полностью защищены. Частичный обвод может привести к образованию льда. План обвода следует рассчитывать из полного потока, так чтобы в режиме обвода в камеру не поступала вода. Механизированные приводные жалюзи устанавливаются за входными отверстиями для воздуха в градирне. Во время зимнего периода эксплуатации они закрываются с целью избежать замерзания воды в градирне.

Охлажденная вода из резервуара градирни поступает в резервуар оборотной воды V-1902, объемом 532 м3.

Охлажденная вода из резервуара оборотной воды V-1902 подается на всас циркуляционных насосов оборотной воды P-1901A/B/C/D/E (3 рабочих, 2 резервных) производительностью каждый 1400 м3/ч и подается потребителям с напором 0,5 МПа. Тип насосов – центробежные.

Для восполнения потерь оборотной воды на БОВ (испарение и каплеунос), а также потерь в производстве предусмотрена подача подпиточной воды.

Подпитка оборотной системы осуществляется от блока производственного водоснабжения обессоленной водой.

Для подпитки градирен, обессоленная вода подается в резервуар оборотной воды V-1902 от одноименных сетей предприятия.

Для очистки оборотной воды от взвешенных веществ охлажденная оборотная вода в количестве 5% от общего расхода, подаваемого насосами P1901A/B/C/D/E на охлаждение технологического оборудования и аппаратов, направляется на сетчатые фильтры с автоматической промывкой F-1901A/B.

Для боковой фильтрации оборотной воды применяются сетчатые фильтры с автоматической промывкой. Общая производительность каждого фильтра 210 м3/ч. Степень очистки 100 мкм. Максимальное рабочее давление 0,65 МПа.

Эксплуатация и цикл очистки фильтра контролируется с помощью программируемого логического контроля (PLC). Дифференциальный переключатель давления измеряет перепад давления и когда он достигает заранее заданного значения, начинается процесс самоочистки. Время процесса самоочистки около 25 секунд.

После фильтрования на сетчатых фильтрах F-1901A/B оборотная вода под остаточным напором поступает в резервуар оборотной воды V-1902.

Для предотвращения биологического обрастания, образования отложений и коррозии теплообменного оборудования и трубопроводов предусмотрена установка реагентной обработки воды.

Для обработки оборотной воды рекомендуются следующие реагенты:

- ингибитор образования отложений;
- бактерицид;
- ингибитор коррозии.

Одновременное применение реагентов противодействует коррозии, усиливает биодиспергирующее действие в отношении микробиологических отложений и препятствует образованию отложений в зонах повышенных температур и зон с замедленной циркуляцией.

При первоначальных обработках оборотной воды необходимы ударные дозы реагентов. При достижении заданных показателей реагент дозируется гораздо в меньших количествах. Дозы реагентов уточняются при рабочем проектировании в зависимости от качества подпиточной и оборотной воды.

Реагенты подаются установкой реагентной обработки SK-PK-1901, в состав которой входят:

- установка напорного дозирования дисперсанта,
- установка напорного дозирования ингибитора биоотложений,
- установка напорного дозирования ингибитора коррозии.

Каждая установка напорного дозирования состоит из расходной емкости с реагентом объемом 1000 л и двух дозировочных насосов (1 рабочий, 1 резервный).

Запас реагентов хранится на складе реагентов титул 27.

Из установок напорного дозирования соответствующими дозировочными насосами реагенты подаются по отдельным трубопроводам в мокрую камеру градирен.

7.1.8.10 Склад хранения и отгрузки серы с узлом грануляции тит.26

Цель установки состоит в получении товарного продукта - твердых гранул серы, имеющих диаметр от 2 до 6 мм из жидкой серы, получаемой на установках извлечения серы и очистки хвостовых газов. Твердая сера, выходящая из установки грануляции, транспортируется сборными конвейерами на ж/д погрузку в вагоны, в систему упаковки BIG BAG и мешки по 50 кг.

Жидкая сера из резервуаров для жидкой серы U-0702/U-0802/V-2608/V-2609 с температурой 135°C±3 и давлением 0,55 МПа изб. насосами P-0710/P-0810/P-2614A/B подается через сдвоенные фильтры серы F-2601/F-2602 в блок предварительного охлаждения жидкой серы ME-2607/ME-2607.

Оборудование и трубопроводы, работающие с жидкой серой, оборудованы рубашкой в которую подается пар низкого давления.

Блок предварительного охлаждения жидкой серы оснащен паровым обогревом трубами и двумя воздушными вентиляторами охлаждения серы VD-2607/VD-2608.

В блоке жидкая сера охлаждается примерно до 125°C, приближая ее к температуре затвердевания перед входом в грануляторы серы ME-2601/ME-2602/ME-2603/ME-2604. Температура серы контролируется датчиками температуры TT-1001/TT-1008 на входе в предварительные охладители и TT-1005/TT-1012 на выходе из предварительных охладителей. Если температура слишком высокая то воздуходувки VD-2607, VD-2608 будут охлаждать серу потоком воздуха, проходящего через систему оребренных труб внутри предварительного охладителя. Пуск и остановка вентиляторов VD-2607, VD-2608 осуществляется по прибору TT-1005/TT-1012 с регулировкой скорости.

На подающем коллекторе серы предусмотрен контроль давления жидкой серы в пределах между 0,15 и 0,25 МПа для повышения качества гранул, так как давление серы влияет на размер капель на стальной ленте. Контур регулирования давления состоит из датчика давления и клапан регулировки давления. Диапазон давления серы на входе допустимо от 1,5 до 2,5 кг/см², но конечная уставка контура регулирования давления зависит от расстояния от клапана PCV (клапана регулирования давления) до резервуара для серы и входного патрубка высота патрубка до резервуара для серы. В соответствии с конструкцией регулирующих клапанов для PCV предусмотрен также байпас. Его можно использовать только в аварийном случае, когда резервуар для серы заполнен, а PCV неисправен. Это достигается за счет рециркуляции части жидкой серы обратно в резервуары жидкой серы U-0702/U-0802/V-2608/V-2609.

Каждый из 4-х грануляторов состоит из формообразующей машины ME-2601-01/ ME-2602-01/ME-2603-01/ME-2604-01, стального ленточного охладителя ME-2601/ME-2602/ME-2603/ME-2604 и вытяжного вентилятора VD-2601/VD-2602/VD-2603/VD-2604.

Гранулятор (Rotoform) представляет собой нагреваемый статор и перфорированный вращающийся корпус, который вращается концентрически вокруг статора. Жидкая сера поступает в гранулятор через нагретый статор и выходит через перфорированную вращающуюся оболочку в виде капель серы, которые осаждаются по всей ширине стали ленточного охладителя.

Скорость потока к каждому гранулятору Rotoform регулируется с помощью специального игольчатого клапана IPCO. Регулировка выполняется во время пуска путем наблюдения за гранулами.

Охлаждающая вода из градирни GR-2601A/B подается в стальной ленточный охладитель ME-2601/ME-2602/ME-2603/ME-2604 с температурой 30°C и давлением 0,35 МПа и распыляется на обратную сторону стальной ленты. Тепло, выделяемое жидкой серой в процессе затвердевания, передается через стальную ленту в распыляемую воду.

Капли серы затвердевают, пока они перемещаются по стальной ленте, и выводятся в конце охладителя со стальной лентой в виде гранул серы.

Распыляемая горячая вода собирается в поддоне стального ленточного охладителя и самотеком собирается в резервуаре рециркуляционной горячей воды V-2603.

Из резервуара рециркуляционной горячей воды V-2603 вода насосами рециркуляционной горячей воды P-2603A/B подается в систему охлаждающей воды в вентиляторную градирню оборотной воды GR-2601A/B.

Во время процесса затвердевания не происходит загрязнения охлаждающей воды, поэтому она может использоваться в замкнутом контуре и требует лишь незначительной подпитки, т.к. на поверхности стальной ленты происходит небольшое испарение воды.

Система антиадгезива V-2601/V-2602 предназначена для облегчения удаления гранул со стальной ленты после затвердевания, это достигается распылением смеси состоящей из 86 % воды и 14 % адгезионного агента Tego ® Sulpho2 в виде пленки на стальную ленту.

Адгезионный агент от системы антиадгезива V-2601 подается в два гранулятора ME-2601/ME-2602. Адгезионный агент от системы антиадгезива V-2602 подается в другие два гранулятора ME-2603/ME-2604.

Стальной ленточный охладитель оснащен кожухом из нержавеющей стали, который удерживает пары серы, а также H2S.

Специальные вентиляторы VD-2601, VD-2602, VD-2603 и VD-2604 выводят пары и газы из вытяжных зонтов в атмосферу.

Для получения гранул хорошей формы скорость формообразующей машины синхронизирована со скоростью стального ленточного охладителя посредством VSD (преобразователя частоты) на локальной панели оператора ручной регулировкой.

На выходе из стального ленточного охладителя имеется разгрузочный нож для отделения гранул от стальной ленты, приводится в действие давлением воздуха КИП.

Стальной ленточный охладитель оснащен системой контроля вращения, указывающая на остановку натяжного барабана в случае обрыва стальной ленты или отсутствие натяжения.

Гранулы серы от грануляторов ME-2601/ME-2602 поступают на ковшовый элеватор ME-2609 после которого поток гранул разделяется с помощью перекидного клапана ME-2613 на два потока:

1 - в бункер хранения гланул серы V-2605, откуда направляются в систему упаковки BIG BAG;

2 - на погрузку в ж/д вагоны (в бункер объемом 550 м^3) и в систему упаковки в мешки по 50 кг.

Гранулы серы от грануляторов ME-2603/ME-2604 поступают на ковшовый элеватор ME-2610 после которого поток гранул разделяется с помощью перекидного клапана ME-2614 на два потока:

1 - в бункер хранения гланул серы V-2606, откуда направляются в систему упаковки BIG BAG;

2 - на погрузку в ж/д вагоны (в бункер объемом 550 м^3) и в систему упаковки в мешки по 50 кг.

7.1.8.11 Склад химических реагентов тит. 27

Склад предназначен для хранения катализаторов, заполнителей, реагентов, смазочных и расходных материалов, которые поступают на предприятие в упаковке

поставщиков – бочки, барабаны, мешки, контейнеры – в виде грузовых пакетов, сформированных на стандартных поддонах. Общие габариты склада приведены в таблице 4.1 С учётом технологических требований процесса и совместимости грузов по условиям хранения, в складе предусмотрены 3 секции хранения:

- секция неотапливаемого склада под навесом, с ветрозащитными щитами по периметру, с погрузочно-разгрузочными рампами, пандусами и площадкой для приема и выдачи грузов мостовым краном-штабелером. Габариты 16,5х53 м. Объем хранения грузов – ~ 520 т

- секция закрытого отапливаемого склада для хранения грузов 3-го и 4-го классов опасности с фронтальной погрузочно-разгрузочной рампой под навесом. Габариты 19,5х24 м. Объем хранения грузов – ~ 270 т

- секция закрытого отапливаемого склада для хранения грузов 2-го класса опасности с фронтальной погрузочно-разгрузочной рампой под навесом. Габариты 19,5х6 м. Объем хранения грузов – ~ 40 т;

- вспомогательные помещения (венткамеры, помещения персонала, помещение кладовщика, зарядный пункт для 2-х электропогрузчиков, электропомещение – в виде 2-х пристроек к помещениям отапливаемых секций склада.

Хранение грузовых пакетов в складских секциях предусмотрено в металло-каркасных полочно-клеточных стеллажах, сгруппированных в секции. Эти секции расположены вдоль складских отсеков, средние секции сдвоены. Каждая стеллажная секция включает 4 яруса полок, грузоподъёмностью до 4500 кг. Указанные характеристики обеспечивают хранение до 3-х грузовых пакетов размерами 1200х800 мм на каждой полке. Выполнение операций по приёму, складированию и выдаче грузовых пакетов предусматривается вилочными кран – штабелёрами грузоподъёмностью 2 т, которые установлен в составе складских секций под навесом и секции хранения грузов 3-го и 4го классов опасности. Технологические позиции указанных кранов GT-2701, GT-2702 соответственно. Зона обслуживания крана GT-2701 охватывает непосредственно зону складирования, а также погрузочно- рампу и площадку погрузки - разгрузки автотранспорта. Зона обслуживания крана GT-2702 охватывает непосредственно зону складирования соответствующей секции, а также экспедицию приема-выдачи грузов, которая примыкает к погрузочно-разгрузочной рампе с пандусом. Выполнение складских и погрузочно-разгрузоч-ных операций в складской секции для хранения грузов 2-го класса опасности предусмотрено поводковым электропогрузчиком поз.GT-2704. Кроме того, для обслуживания операций по доставке грузов на территорию технологических объектов со взрыво-пожароопасными зонами (реагенты, катализаторы, расходные и вспомогательные материалы и т.д.) предусмотрен взрывозащищенный электропогрузчик поз.GT-2703, который будет приписан к данному складу. Вдоль складских рамп и на погрузочно-разгрузочную площадку с торца здания предусмотрен подъезд с твёрдым покрытием для стандартного автотранспорта.

7.1.8.12 Склад материалов тит. 28

Склад предназначен для хранения расходных материалов, запасных частей, обменного фонда оборудования, приборов КИП, которые поступают на предприятие для ремонтно-эксплуатационных нужд.

Поступление грузов предусмотрено автотранспортом, грузовыми пакетами сформированными на стандартных поддонах, в упаковке предприятий – поставщиков, а также пачками и отдельными грузовыми местами.

С учётом технологических требований совместимости грузов по условиям хранения, в складе предусмотрены 4 секции хранения:

− секция неотапливаемого склада под навесом, с ветрозащитными щитами по периметру, с погрузочно-разгрузочными рампами, пандусами и площадкой для приема и выдачи грузов мостовыми кранами. Габариты 18 х 50 м. Объем хранения грузов – ~ 450 т;

− секция закрытого отапливаемого склада для хранения грузов при температуре не ниже плюс 50С с погрузочно-разгрузочной рампой и пандусом под навесом. Габариты 18 х 28,5 м Объем хранения грузов – ~ 310 т;

- секция закрытого отапливаемого склада для специальных режимов хранения грузов по температуре и влажности (приборы КиА, электрооборудование и т.д) с фронтальной погрузочно-разгрузочной рампой под навесом. Габариты 18х6м. Объем хранения грузов – ~5 т;

− секция закрытого отапливаемого склада для хранения горючих и легковоспламеняющихся материалов. Габариты 6 х 6 м. Объем хранения грузов – ~ 3,2 т;

− вспомогательные помещения (венткамеры, помещения кладовщика)– в виде пристройки к помещениям отапливаемых секций склада.

Хранение грузовых пакетов в складских секциях предусмотрено в металло-каркасных полочно-клеточных стеллажах, сгруппированных в секции. Эти секции расположенны вдоль складских секций, средние секции сдвоены. Каждая стеллажная секция включает 4 яруса полок, грузоподъёмностью до 4500 кг. Указанные характеристики обеспечивают хранение до 3-х грузовых пакетов размерами 1200х800 мм на каждой полке. Хранение отдельных грузовых мест предусмотрено на полу-на специальных инвентарных подкладках. Хранение металла предусмотрено в металлических стеллажах "елочного" типа и пеналах. Выполнение операций по приёму, складированию и выдаче грузовых пакетов предусматривается вилочными кран – штабелёрами грузоподъёмностью 2 т., которые установлены в составе секций под навесом и основной отапливаемой секции хранения грузов. Технологические позиции указанных кранов GT-2801, GT2802 соответственно. Зона обслуживания крана GT-2802 охватывает непосредственно зону складирования, а также погрузочную рампу и площадку погрузки - разгрузки автотранспорта. Зона обслуживания крана GT-2801 охватывает непосредственно зону складирования соответствующей секции, а также экспедицию приема-выдачи грузов, которая примыкает к погрузочно-разгрузочной рампе с пандусом.

Выполнение складских и погрузочно-разгрузочных операций в складской секции для хранения легковоспламеняющихся грузов предусмотрено вилочной тележкой поз.GT-2804. Кроме того, для обслуживания операций по доставке грузов на

территорию технологических объектов со взрыво-пожароопасными зонами предусмотрен взрывозащищенный электропогрузчик поз. GT-2703, который будет приписан к складу химических реагентов, тит. 27. Вдоль складских рамп и на погрузочно-разгрузочную площадку с торца здания предусмотрен подъезд с твёрдым покрытием для стандартного автотранспорта.

7.1.8.13 Ремонтно-механический цех тит. 29

Ремонтно-механический цех предназначен для выполнения работ по текущему ремонту и межремонтному обслуживанию технологического оборудования комплекса. Объект запроектирован в закрытом отапливаемом помещении габаритами 15 х 30 м с 2-х этажной пристройкой габаритами 6х15 м в одном из торцов здания.

В составе ремонтно-механического цеха предусматриваются следующие участки:

- механический участок площадью 270 м2;
- сварочный участок площадью 72 м2;
- слесарный участок и участок ремонта трубопроводной арматуры клапанов площадью 40 м2;
- участок испытаний предохранительных клапанов и арматуры площадью 18 м2.

Трудоёмкость работ, планируемых к выполнению в ремонтно-механическом цеху, составит – 96000 нормо-часов.

В механическом участке размещено универсальное станочное и слесарное оборудование и оргтехоснастка, компоновка которых учитывает нормируемые взаимные расстояния между оборудованием, а также возможность выполнения транспортных и погрузочно-разгрузочных работ. Предусмотрена площадка для промежуточного накопления отходов производства в специальных контейнерах (огарки электродов, ветошь, отходы металлические отходы).

Сварочный участок выделен ограждением высотой 2,5 м и предусматривает размещение в нем оборудования для выполнения электросварочных работ. Места выполнения этих работ оснащены местными вентиляционными отсосами.

Участок ремонта трубопроводной арматуры выделен ограждением высотой 2,5 м и предусматривает размещение специального оборудования для разборки, сборки и мелкого ремонта трубопроводной арматуры.

Участок испытаний предохранительных клапанов выделен специальным бронеограждением со средствами сигнализации, которое комплектуется вместе с испытательными стендами. Комплектация осуществляется предприятием-изготовителем этих стендов.

Помещение цеха оснащено электрическим однобалочным мостовым краном опорного типа грузоподъёмностью 5 т. Технологическая позиция крана GT2901.

В 2-х этажной пристройке к основному цеху предусмотрены вспомогательные помещения - венткамера, расходный склад инструмента и оснастки, гардеробные и санузел для обслуживающего персонала.

7.1.8.14 Административно-бытовой корпус (АБК) с противорадиацион-ным укрытием (ПРУ) тит. 33

Административно-бытовой корпус (АБК) с санитарно-бытовыми помещениями представляет собой одноэтажное здание с подвалом на отм. -4,100 м, в котором размещено противорадиационное укрытие (ПРУ).

Здание АБК включает:

- блок административных помещений;
- блок санитарно-бытовых помещений;
- блок вспомогательных помещений.

Блок административных помещений.

Блок административных помещений рассчитан на 36 человек (постоянное рабочее место).

В блок административных помещений входят:

- кабинет директора;
- комната отдыха для администрации;
- санитарный блок для администрации;
- кабинеты для административного персонала и персонала производственного блока:
- кабинет главного технического руководителя, инженера по охране труда и технике безопасности, инженера-эколога,
- кабинет специалиста по техническому надзору по СРД, дефектоскопистов;
- кабинет начальника отдела снабжения, специалиста по снабжению и логистике, офис-менеджер;
- кабинет главного метролога, главного механика и их заместителей;
- кабинет главного технолога, главного энергетика и их заместителей;
- кабинет начальника технологических установок и его заместителя, сменного инженера-технолога, механика установки и его заместителя;
- кабинет начальника котельной установки и его заместителя;

- кабинет начальника цеха водоснабжения и канализации и его заместителя;
- кабинет инженера-энергетика и персонала службы главного энергетика, инженера АСУТП и персонала службы главного метролога;
- кабинет инженера по информационным технологиям, инженеров по обслуживанию систем пожаро- и газообнаружения.

Для персонала предусмотрены необходимые рабочие и санитарно-бытовые помещения.

В кабинетах производственно-технического персонала установки УКПГ установлено компьютерное оборудование и необходимый набор мебели для создания комфортных и безопасных условий для работы.

Блок санитарно-бытовых помещений для производственного персонала установки.

В состав санитарно-бытовых помещений входят: гардеробные, душевые, умывальные, уборные, помещение для обогрева рабочих, помещение для хранения и выдачи спецодежды. Санитарно-бытовые помещения для работающих, занятых непосредственно на производстве предусмотрены в зависимости от групп производственных процессов. При гардеробных предусмотрены помещение для дежурного персонала с местом для уборочного инвентаря, места для чистки обуви, бритья, сушки волос.

Общее количество производственного персонала УКПГ:

- в 1 смену - 52 человека производственного персонала установки;
- во 2-ую смену - 48 человек;
- в двух смежных сменах - 100 человек.

Списочный состав производственных рабочих установки составляет - 200 человек (мужчины).

Проектной документацией предусмотрено дополнительно 10 человек женского производственного персонала установки, работающего в первую смену.

Тип гардеробных и количество отделений шкафа на одного человека в гардеробных приняты по группе производственных процессов 2 г.

Гардеробная мужская

Согласно п.5.4.4.5. СН РК 3.02-08-2013 количество шкафов в гардеробных уличной одежды принято по численности работающих в двух смежных сменах (100 шкафов), количество шкафов в гардеробных специальной одежды приняты равным списочной численности работающих (200 шкафов).

Число душевых кабин, умывальников и специальных бытовых устройств приняты по численности работающих 52 человека в наиболее многочисленной смене согласно п.4.4.2.14 СП РК 3.02-108-2013.

Душевые сетки рассчитаны:

- в гардеробной (группа производственных процессов "2г") принято 10 душевых сеток из расчета 5 чел на 1 душевую сетку.
- в гардеробной специальной одежды предусмотрено три умывальника (из расчета 20 человек на один умывальник).

Количество санитарных приборов для обслуживания работающих в одну смену принято в мужской гардеробной - три унитаза и три писсуара из расчета 18 человек на один унитаз и писсуар.

Гардеробная женская

Количество шкафов в гардеробной уличной одежды и количество шкафов в гардеробной специальной одежды приняты равным списочной численности работающих -10 шкафов. Число душевых кабин, умывальников и специальных бытовых устройств приняты по численности - 10 человек.

Сдача грязной и выдача чистой спецодежды осуществляется по графику, утвержденному администрацией предприятия. Проектной документацией предусмотрены отдельные кладовые для чистой и загрязненной спецодежды.

Стирка спецодежды и химчистка производится на договорной основе.

Блок вспомогательных помещений:

- медкабинет;
- конференц – зал;
- помещение уборочного инвентаря;
- санузлы (отдельно мужской и женский);
- венткамера;
- помещение связи;
- помещение охраны;
- тепловой пункт;
- электрощитовая;
- помещение водителей.

Медицинский кабинет предназначен для оказания первой медицинской помощи производственному и вспомогательному персоналу, заступающему на смену и уходящего после смены. Медицинский кабинет оснащен необходимым оборудованием и медикаментами для оказания первой медицинской помощи.

Противорадиационное укрытие

В В подвальном помещении АБК на отм. - 4,100 м размещается противорадиационное укрытие (ПРУ). Вместимость ПРУ принята на 158 человека

(число работающих в наиболее многочисленной смене). Проектная документация выполнена в соответствии с СП РК 2.04-101-2014. Защитные сооружения гражданской обороны.

Вместимость защитных сооружений определяется суммой мест для сидения (на первом ярусе) и лежания (на втором ярусе) п.4.8 СП РК 2.041012014. Всего мест: для лежания - 32, для сидения -126.

В составе ПРУ предусмотрены:

- помещение для размещения укрываемых;
- санитарные узлы раздельные мужчин и женщин;
- вентиляционная (вентиляция с механическим побуждением с применением электроручных вентиляторов);
- помещение для хранения загрязненной верхней одежды при одном из выходов (общая площадь из расчета 0,07м2 на одного укрываемого п. 7.1.9 СП РК 2.04-101-2014);
- электрощитовая;
- помещения для хранения продовольствия, оборудованное стеллажами (п.6.3.4 СП РК 2.04-101-2014);
- санитарный пост;
- помещение, где установлены емкости запаса питьевой воды из расчета 3 л/сут на каждого укрываемого с обеспечением полного обмена воды в течение 2 суток;
- в помещении санитарного узла предусмотрен аварийный резервуар для сброса его очистки;
- место для размещения мешков из бумаги или пакетов из расчета 1 л/сут на каждого укрываемого для сбора сухих отходов (п.13.5.8 СП РК 2.04-101-2014);
- телефонная связь с местным штабом гражданской обороны и громкоговоритель;
- отделка помещений несгораемыми или трудносгораемыми материалами;
- противопожарный щит (первичные огнетушащие средства, песок);
- на входе в укрытие поддон с водой для дезактивации обуви для предотвращения заноса радиоактивных веществ.

Административно-бытовой корпус для персонала установки комплексной подготовки газа УКПГ оснащен первичными средствами пожаротушения (порошковыми и углекислотными переносными огнетушителями) на основании Постановления Правительства Республики Казахстан от 23.06.2017 г. Об утверждении Технического регламента "Общие требования к пожарной безопасности". Приложение 17, табл.1.

7.1.8.15 Центральный пульт управления (ЦПУ) тит.34

ЦПУ рассчитано на размещение персонала в наиболее многочисленную смену:

- 24 оператора с местом АРМ (постоянное рабочее место);
- начальник смены производственного отдела в 1 смене – 1 чел. (постоянное рабочее место);
- машинисты технологического процесса в 1 смену - 13 чел. (непостоянное рабочее место, пребывание в помещении неодновременное),
- обслуживающий персонал установок в 1 смену - 12 чел. (непостоянное рабочее место, пребывание в помещении неодновременное).

Управление всеми процессами на установках осуществляется с помощью современных систем АСУ ТП и ПАЗ, что позволяет свести к минимуму потребность обходов оборудования, повышает качество работы, значительно облегчает труд.

Вся информация о технологическом процессе собирается и обрабатывает-ся системой АСУТП, установленной в помещении центрального пульта управления (ЦПУ). Передача информации в ЦПУ тит.34 осуществляется средствами вычислительной техники по оптоволоконной линии связи. Информация о ходе технологического процесса выводится на дисплеи автоматизированных рабочих мест (АРМ).

Сигнализация о предупредительных и аварийных значениях параметров процесса, определяющих его взрывоопасность, выводится в виде цветовой и звуковой индикации на дисплеи АРМ.

Управление и контроль за ходом технологического процесса будет осуществляться операторами из центрального пункта управления (ЦПУ) тит.34.

ЦПУ представляет собой отдельно стоящее одноэтажное здание, для которого проектом предусмотрены технические решения, обеспечивающие требуемые условия труда и жизнедеятельности оперативного персонала.

Объемно-планировочные решения обеспечивают удобство размещения обслуживающего персонала и оборудования, а также возможность эвакуации персонала из здания при аварии.

В состав здания ЦПУ входят следующие помещения:

- основного назначения: операторная, контроллерная, помещение машинистов технологических процессов, помещение начальника смены, помещение персонала обслуживающего оборудование установки;
- технического назначения: венткамера, электрощитовая, помещения газового пожаротушения, помещение UPS; помещение связи;
- вспомогательного назначения: тамбуры, коридоры, помещение уборочного инвентаря, помещение приема пищи;
- обслуживающего назначения: санузлы.

Перечень и площади этих помещений определены, исходя из обеспечения нормального функционирования и компоновки в них технологического оборудования.

Для операторов слива-налива СПБТ и композита газового стабильного предусмотрены автоматизированные рабочие места (АРМ) в комнате управления погрузкой на территории установки хранения и погрузки СПБТ и газового композита тит. 07/1. Для персонала установки хранения и погрузки СПБТ и газового композита в здании операторной тит. 07/1 предусмотрены санитарно-бытовые помещения. Помещение оснащено венткамерой.

7.1.8.16 Заводская лаборатория тит.35

Постоянные рабочие места для персонала 12 человек, осуществляющего лабораторный контроль и анализ показателей качества сырья и продукции УКПГ, предусмотрены в здании заводской лаборатории тит.35.

Заводская лаборатория представляет собой одноэтажное здание, в котором располагаются производственные, административно-бытовые и технические помещения для обслуживающего персонала.

Объемно-планировочные решения и оснащение производственных помещений лаборатории приняты, исходя из специфики выполняемых работ (анализов) с учетом создания необходимых и безопасных условий труда, соблюдения пожарных и санитарных норм. Помещения укомплектованы лабораторной мебелью, исходя из принятой технологии, функционального назначения помещений и с учетом характера работ, которые будут проводиться в них. Применяемая лабораторная мебель изготовлена из химических и пожаростойких материалов и укомплектована санитарно-техническими подводками: воды, сжатого воздуха, электропитания.

Для персонала заводской лаборатории предусмотрены необходимые санитарно-бытовые помещения: душевые, санузлы, гардеробные уличной, домашней и спецодежды.

В состав здания заводской лаборатории входят следующие помещения:

- основного назначения: весовая, лаборатория анализа нефтепродуктов, лаборатория анализа воды, хроматографическая, помещение хранения арбитражных проб, моечная, помещение приема проб, кладовая хранения химической посуды, кладовая хранения химреагентов, помещение начальника лаборатории;
- технического назначения: венткамера, электрощитовая, помещение связи;
- вспомогательного назначения: тамбуры, коридоры, вестибюль, помещение уборочного инвентаря, помещение отдыха персонала;
- обслуживающего назначения: санузлы, душевая, гардеробные уличной, домашней и спецодежды, аварийный душ.

В производственных помещениях лаборатории предусматривается контроль загазованности воздуха на содержание ПДК паров углеводородов и сероводорода. Перед началом работ по проведению анализов проверяется отсутствие загазованности в воздухе рабочей зоны переносным газоанализатором, с записью в журнале.

Лабораторная мебель изготовлена из химических и пожаростойких материалов и имеет сертификаты гигиенического, электробезопасного и пожароопасного соотвествия безопасности.

Лабораторная мебель укомплектована санитарно-техническими подводками: воды, сжатого воздуха, электропитания.

Все работа с легковоспламеняющимися веществами в помещениях лаборатории производится только в специализированных вытяжных шкафах. Работы с кислотами производятся в вытяжных шкафах для работы с кислотами.

Хранение кислот, легкоиспаряющихся реактивов и растворителей, ЛВЖ предусмотрено в специально отведенном помещении в специализированных по назначению вытяжных шкафах. Шкафы для хранения реактивов, в помещениях лаборатории, установлены для содержания в них реактивов в количестве меньше суточной потребности в закрытой герметичной посуде.

После окончания работ или смены остатки нефтепродуктов, отработанные реактивы и ядовитые вещества сливают в отдельную, закрытую металлическую посуду и удаляют из лаборатории для последующей утилизации. Не допускается сливать эти жидкости в общую емкость и в канализацию.

В помещениях лабораторий с обращением в них горючих жидкостей установлены лари с песком, на случай засыпания песком места пролива.

К оборудованию и рабочим столам для исследования в лабораториях предусмотрено подвидение газов:

- для помещения лаборатории анализа нефтепродуктов: пропан, азот, кислород, аргон, сжатный воздух;
- для помещения лаборатории анализа воды: сжатый воздух;
- помещение хроматографии: азот, аргон, гелий, сжатый воздух.

Снабжение сжатым воздухом в помещениях лабораторий и хроматографической предусмотрено от безмасляного компрессора, который размещен у наружной стены здания на бетонном основании под навесом.

Помещение хроматографической оснащено лабораторными столами для установки газовых хроматографов и генераторов водорода, воздушными компрессорами. Для обсчета хроматограмм предусмотрены вычислительные настольные машины – рабочии станции.

Весовая расположена рядом с лабораторными помещениями анализа воды и нефтепродуктов. Весы устанавливаются на столах специальной антивибрационный конструкции с гранитной двойной основой.

Помещение хранение арбитражных проб оснащено специализированными холодильными шкафами для хранения образцов во взрвозащищенном исполнении с диапазоном хранения темпереатур от +2 до +20оС.

Место для очистки и подготовки посуды производится в отдельном помещении моечной. Моечные помещения оборудовано моечными столами: один с вытяжным шкафом для удаления вредных и сильно пахнущих веществ и один открытый - для мытья содовой и чистой водой.

По всем видам работ, проводимым в лаборатории, разрабатываются технологические регламенты, которые находятся на лабораторных местах.

7.1.8.17 Столовая, тит.42

Обеспечение персонала УКПГ общественным питанием предусматривается в здании столовой. Здание столовой одноэтажное, отапливаемое. Производственные помещения столовой: основные производственные помещения, складские помещения и служебно-бытовые помещения.

Численность инженерно-технического и производственного персонала установки УКПГ в наиболее многочисленную смену 1 смена (1 вахта) составляет 143 человека. Режим работы столовой принят двухсменный, в каждой смене 2-х разовое питание. Столовая работает на сырье и функционирует по принципу самообслуживания.

Столовая предусмотрена на 72 посадочных мест в зале из расчета оборачиваемости одного места 2 раза. Для обслуживания небольших групп потребителей предусмотрен VIP зал на 20 посадочных мест.

Объемно-планировочные решения столовой обеспечивают следующие требования:

- поточность технологического процесса;
- исключение встречных потоков технологической основы и готовой продукции;
- исключение встречных потоков использованной и чистой посуды;
- исключение пересечения путей движения посетителей и персонала.
- производственные, вспомогательные и санитарно-бытовые помещения столовой оборудованы приточно-вытяжной механической вентиляцией и системой кондиционирования. Здание столовой оборудовано первичными средствами пожаротушения.

Складские помещения: загрузочная, кладовая и моечная тары, помещение холодильников для хранения мяса и рыбы (холодильники низкотемпературные), помещение холодильников для хранения гастрономических продуктов и напитков (холодильники среднетемпературные), кладовая сухих продуктов, кладовая овощей, помещение для временного хранения пищевых отходов, помещение хранения и обработки яиц.

Перед помещением загрузочной предусмотрена разгрузочная площадка обустроенная навесом. Помещение загрузочной оборудовано тепловой завесой.

Производственные помещения: холодный цех, горячий цех, помещение для хранения и резки хлеба, мясорыбный цех, овощной цех, моечная столовой посуды, моечная кухонной посуды, помещение технолога столовой.

Административные и бытовые помещения: помещение персонала, гардероб для персонала с душевыми кабинами, уборные. Помещение для персонала предназначено для приема пищи и отдыха сотрудников столовой. Обслуживающий персонал столовой

в 1 смену – 11 человек (постоянные рабочие места) и 2 человека (непостоянные рабочие места).

Для посетителей: зал с раздаточной, гардеробная, умывальная, санузлы.

Все открывающиеся проемы в теплое время года оборудовать съемными защитными сетками.

Вспомогательные помещения: электрощитовая, венткамера, тепловой пункт, гардеробные для посетителей столовой производственного персонала установки, санузлы с умывальными для посетителей столовой, кладовая уборочного инвентаря.

Для оснащения столовой применено современное технологическое оборудование, секционно-модулированное на электричестве.

Во всех производственных цехах, моечных, в помещении пищевых отходов предусмотрены трапы. Все производственные помещения обеспечены естественным освещением.

7.1.8.18 Здание для локомотива, тит.45

Для стоянки и обслуживания тепловоза серии ТГМ, предназначенного для передвижения ж/д цистерн для сжиженных газов (СПБТ) и газового композита (ГК) по территории предприятия, подачи ж/д цистерн на эстакады налива и эстакаду осмотра железнодорожных цистерн, проектом предусмотрено здание для локомотива.

Здание для локомотива выполнено в соответствии с требованиями нормативных документов:

- СНиП РК 3.02-09-2010 "Производственные здания";
- ГОСТ 9238-2013 "Габариты железнодорожного подвижного состава и приближения строений";
- Технический регламент "Требования к безопасности железнодорожного транспорта и связанной с ним инфраструктуры", утвержденный постановлением Правительства Республики Казахстан от 04 августа 2010 года № 794.
- СН РК 3.03-22-2013 "Промышленный транспорт";
- СП РК 3.03-122-2013 "Промышленный транспорт";
- "Правила обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов" утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 359;
- ВНТП "Ведомственные нормы технологического проектирования электровозных, тепловозных, моторвагонных депо, экипировочных устройств и пунктов технического обслуживания".

Характер работы локомотива – маневровый и вывозной.

Продолжительность полезной работы локомотива – 12 часов в сутки.

Среднесуточный пробег локомотива – 20 км.

Число рабочих дней подвижного состава в году – 350 дней.

В отсеке для технического обслуживания проводится осмотр и мелкий ремонт локомотива. Разборка и монтаж узлов тепловоза, подача материалов и запчастей осуществляется с помощью подвесного электрического крана грузоподъемностью 2 т.

Техническое обслуживание локомотива проводится персоналом ремонтно-механического цеха предприятия.

Текущие ремонты локомотива выполняется на ремонтной базе, а средний и капитальный ремонт – на локомотиворемонтном заводе.

7.2 Решения по тепловой изоляции оборудования и трубопроводов

Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов на УКПГ предусматривается для обеспечения:

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

Решения по тепловой изоляции соответствуют требованиям СН РК 4.02022011 "Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов", СП РК 4.02102-2012 "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 диаметром 57 мм и выше - маты из минеральной ваты прошивные теплоизоляционные марки М100 по ГОСТ 21880-2011 с характеристиками:

- температура применения - от минус 180°С до плюс 450°С,
- коэффициент теплопроводности при температуре 25°С – 0,038 Вт/м°С;
- коэффициент теплопроводности при температуре 125°С – 0,05 Вт/м°С;
- плотность – до 100 кг/м3.

Для изоляции трубопроводов диаметром менее 57 мм - полотно стекловолокнистое холстопрошивное теплоизоляционное ТУ 6-48-97-93 с характеристиками:

- температура применения - от минус 200°С до плюс 550°С;
- коэффициент теплопроводности при температуре 25°С–не более 0,050 Вт/м°С.

Для изоляции съемных участков арматуры и фланцевых соединений - матрацы из матов минераловатных прошивных теплоизоляционнх марки М100 по ГОСТ 21880-2011 в ткани конструкционной Т-13.

Для покровного слоя всех изоляционных конструкций, расположенных на открытом воздухе применяется сталь тонколистовая оцинкованная.

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.

7.3 Решения по антикоррозионной защите технологических аппаратов и трубопроводов

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

7.3.1 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 15ºС;
- 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.

7.3.2 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°С. Толщина одного слоя покрытия независимо от метода нанесения должна быть не менее 20 мкм. Покрытие производить при температуре 15ºС и относительной влажности 80%.

Объекты с температурой до плюс 60ºС защищаются от коррозии масляно-битумной краской БТ-177 (ГОСТ 5631-79) в два слоя по двум слоям грунтовки ГФ021 (ГОСТ 25129-82). Общая толщина покрытия предусматривается не более 60 мм. Сушка каждого покрывного слоя предусмотрена в течении 24 часов при температуре 18÷20°С.

Объекты с температурой выше плюс 60ºС 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 приготовляется 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.

7.4 Решения по технологическим коммуникациям

В составе технологических коммуникаций для подключения установки комплексной подготовки газа к внешним источникам подачи сырья, энергоресурсов, вспомогательных реагентов и материалов, а также выдачи готовой продукции предусматриваются следующие системы:

- трубопровод подачи газа высокого давления с месторождения Кашаган;
- трубопровод газа углеводородного топливного на компримирование и выдачу в магистральный газопровод;
- трубопровод подачи топливного газа из внешнего источника (магистрального газопровода);
- трубопровод свежей воды на питьевые и производственные нужды.

В таблице 7.1 приводится сводный перечень трубопроводов, связывающих установку комплексной подготовки газа УКПГ с внешними источниками.

Таблица 7.1 Сводный перечень трубопроводов, связывающих установку комплексной подготовки газа УКПГ с внешними источниками

Наименование трубопровода	Колич., м3/ч нормал. ± допуст. пределы колеб., %	Параметры среды		Трубопровод					Специальные требования
		Давлен. норм. МПа ±допуст. пределы колеб., %	Темпер. норм.°С ±допуст. пределы колеб., %	Ду, мм	Ру, МПа	Материал	Классификация трубопроводов "Правила обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением "		
							группа	категория	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Сырье									
1.1 Попутный нефтяной газ	120000 нм3/ч	6,8+10	26+10	350 (12”)	10,0	D*	А(а)	I	Изолир. от теплопотерь
2. Продукты, выводимые с УКПГ									
2.1. Газ углеводородный топливный на компримирование и выдачу в магистральный газопровод	91850 нм3/ч ± 10%	1,84+10	50+10	250 (10”)	4,0	А*	Б(а)	II	Без изоляции
3. Энергосредства									
3.1. Топливный газ из внешнего источника на УКПГ	21637 нм3/ч ± 10%	6,8+10	40+10	150 (6”)	10,0	А*	Б(а)	II	Без изоляции

Таблица 7.1 Сводный перечень трубопроводов, связывающих установку комплексной подготовки газа УКПГ с внешними источниками

Наименование трубопровода	Колич., м3/ч нормал. ± допуст. пределы колеб., %	Параметры среды		Трубопровод					Специальные требования
		Давлен. норм. МПа ±допуст. пределы колеб., %	Темпер. норм.°С ±допуст. пределы колеб., %	Ду, мм	Ру, МПа	Материал	Классификация трубопроводов "Правила обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением "		
							группа	категория	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4. Трубопроводы водопровода и канализации									
4.1 Свежая вода (на питьевые и производственные нужды)	140 м3/час± 10%	0,3+10	5-20	200 (8”)	1,0	ПЭ*	Д	V	Подземная прокладка

Примечания:

A - углеродистая сталь

D - антикислотная углеродистая сталь;

ПЭ – полиэтилен

7.4.1 Технологические трубопроводы

Проект прокладки технологических трубопроводов на территории проектируемых объектов Установки комплексной подготовки газа производительностью 1000 000 000 нм3/год на месторождении Кашаган Атырауской области 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.).

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 комплексной подготовки газа от продуктов перед ремонтом предусмотрено в закрытые дренажные емкости, расположенные в границах титулов:

- Тит. 01-V-0102;
- Тит. 02-V-0214, V-0224;
- Тит. 03-V-0314;
- Тит.05 - V-0511;
- Тит. 07- V-0706;
- Тит. 08 -V-0806;
- Тит. 16- V-1602;
- Тит. 41 -V-4102.

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.

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

Материал труб для сред с высоким содержанием сероводорода выбран согласно 190811-0000-PI-SPC-004_B Specification for Piping Materials - ASTM A312 TP304L(NACE), ASTM A106 Gr.B(NACE).

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.

7.4.2 Тепловые сети

Прокладка трубопроводов водяного пара, конденсата, питательной и теплофикационной воды к потребителям предусматривается надземной по вновь проектируемым эстакадам совместно с технологическими трубопроводами с соблюдением действующих норм и правил. При прокладке трубопроводов обеспечивается величина уклона в сторону движения среды: для пара – не менее 0,004; для жидких сред – не менее 0,002.

Диаметры трубопроводов тепловых сетей приняты по максимальному часовому расчетному расходу теплоносителей, допускаемым потерям давления и рекомендуемой скорости теплоносителя.

Отвод теплоносителя от магистрального трубопровода к каждому потребителю осуществляется через запорную арматуру, устанавливаемую максимально близко к коллектору во избежание тупиковых участков. В местах установки отключающей арматуры предусматриваются обслуживающие площадки и лестницы.

Компенсация температурных удлинений трубопроводов предусматривается за счёт естественных изгибов трубопровода, без использования дополнительных устройств для компенсации (сальниковые, линзовые компенсаторы и пр.).

После завершения строительно-монтажных работ трубопроводы тепловых сетей подвергаются наружному осмотру, а также испытаниям на прочность и герметичность. Кроме того, трубопроводы водяных тепловых сетей подлежат промывке, а паропроводы – продувке паром.

Испытание трубопроводов на прочность выполняется гидравлическим способом.

7.4.3 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 индустриальными 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 пожнадзора подробные рабочие инструкции и организована перед пуском к работе сдача техминимума.

Подробно принятые решения рассмотрены в томе 3.2 "Технологические коммуникации" ACS-A-2025-009-ТК.

7.5 Решения по электроснабжению и электрооборудованию

Основным источником электроснабжения является ГПП 110/6-6 кВ запитанная от ПС-110 кВ АО "Атырау-Жарык". Для приема и распределения электроэнергии на напряжении 6 кВ на территории установки предусматривается РП-1, РП-2 и РП-4, которые запитываются взаиморезервируемыми кабельными линиями 6 кВ от ГПП 110/6-6 кВ.

Схема электроснабжения потребителей установки выполнена с радиальной схемой распределения электроэнергии.

Распределение электроэнергии между потребителями установки осуществляется от РУ-6 кВ проектируемой ГПП 110/6-6 кВ кабельными линиями до РУ-6 кВ распределительных подстанций 6/0,4 кВ РП-1, РП-2 и РП-4. Питание РП-3 предусматривается от РП-2 двумя взаиморезервируемыми кабельными линиями 6 кВ. Питание ТП-1 КТП-6/0,4 кВ тит. 13 предусматривается от РП-1 двумя взаиморезервируемыми кабельными линиями 6 кВ. Распределение электроэнергии между потребителями 0,4 кВ установки осуществляется от проектируемых трансформаторных подстанций КТП 6/0,4 кВ, расположенных в помещениях РП. Питание ТП-6/0,4 кВ тит. 20 предусматривается от РП-2 двумя взаиморезервируемыми кабельными линиями 6 кВ.

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

В проектируемых зданиях РП-1, РП-2, РП-3, РП-4, распределительные устройства 6 кВ размещаются в отдельных от распределительных устройств 0,4 кВ помещениях.

Трансформаторы 6/0,4 кВ ТП размещаются совместно с распределительным устройством 6 и 0,4 кВ.

Каждая секция РУ-6 кВ рассчитана на длительную работу в аварийном режиме при 100% нагрузке распределительного устройства. Распределительные устройства выполнены с верхним расположением сборных шин. Выключатели 6кВ вакуумные. Для питания РУ-6 кВ оперативным постоянным током 220 В проектом предусмотрены шкафы оперативного тока, обеспечивающих питание устройств управления и защиты РУ-6 кВ в течение 1 часа.

Для распределения электроэнергии на напряжении 0,4 кВ предусмотрены комплектные двухтрансформаторные подстанции с сухими силовыми трансформаторами с литой изоляцией.

Распределительные щиты 0,4кВ КТП предусмотрены двухсекционные с двумя рабочими вводами и межсекционным АВР.

Для обеспечения питания электроприемников по первой категории надежности электроснабжения распределительные щиты питания токоприемников и щиты управления электродвигателями 0,4 кВ предусмотрены двухсекционные с двумя рабочими вводами и межсекционным АВР.

Для обеспечения селективности срабатывания защит при коротком замыкании вводные автоматические выключатели щитов и фидеров питания щитов предусматриваются с электронными расцепителями.

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 6 кВ предусматриваются в трехжильном исполнении бронированными и небронированными кабелями с изоляцией и оболочкой из ПВХ пластиката типа ВВГнг(А)-LS и ВБШвнг(А)-LS.

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.

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 ~12/36 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, соединенный с общезаводским контуром не менее, чем в двух местах.

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

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

7.6 Решения по водоснабжению и водоотведению

7.6.1. Водоснабжение

Для обеспечения водопотребления проектируемой "Установки комплексной подготовки газа производительностью 1 000 000 000 нм3/год на месторождении Кашаган Атырауской области" используются вновь проектируемые сооружения и сети водоснабжения.

В соответствии с требованиями к количеству и качеству потребляемой воды для обеспечения водопотребления проектируемых объектов площадки "Установки комплексной подготовки газа производительностью 1 000 000 000 нм3/год на месторождении Кашаган Атырауской области" предусмотрены следующие системы водоснабжения:

исходной воды;

хозяйственно-питьевая;

противопожарная;

обессоленной воды;

производственная;

оборотной воды.

Сооружения систем водоснабжения рассчитаны на полную производительность "Установки комплексной подготовки газа производительностью 1 000 000 000 нм3/год на месторождении Кашаган Атырауской области"

Основным источником водоснабжения УКПГ является вода из магистрального водовода "Астрахань-Мангышлак", согласно технических условий на подключение. В

точке подключения на границе проектирования границе УКПГ трубопровод Ø250 мм, с гарантийным напором 0,3 МПа.

Исходная вода предназначена для приготовления воды необходимого качества и обеспечения питьевого, производственного и противопожарного водоснабжения.

Источником производственного водоснабжения являются проектируемые сети производственного водопровода по территории объекта, подающие воду от блока производственного водоснабжения (титул 40), где происходит очистка свежей исходной воды до качества производственной воды и подача ее для производственных и противопожарных нужд предприятия.

Источником обессоленной воды являются проектируемые одноименные сети по территории предприятия, подающие воду от блока производственного водоснабжения (титул 40), где происходит очистка производственной воды до качества обессоленной воды и подача ее для нужд котельной с блоком водоподготовки (титул 18) и Блока оборотной воды (титул 19).

Источником хозяйственно-питьевого водоснабжения является проектируемые сети хозяйственно-питьевого водопровода объекта, подающие воду от проектируемого блока питьевого водоснабжения (тит.23), где осуществляется приготовление воды питьевого качества из исходной свежей воды. Вода питьевая соответствует Санитарным правилам "Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов", утвержденным Приказом Министра национальной экономики РК 16 марта 2015 года №209.

Обеспеченность проектируемого объекта "Установка комплексной подготовки газа производительностью 1 000 000 000 нм3/год на месторождении Кашаган Атырауской области" оборотной водой для технологических нужд является одним из важнейших условий деятельности производства. Использование замкнутой системы оборотного водоснабжения обеспечивает сокращение потребления исходной свежей воды для производственных целей.

Источником оборотного водоснабжения служат проектируемые сети оборотной воды от проектируемого блока оборотной воды (тит. 19), в состав которого входят насосная и градирни.

Источником водоснабжения для противопожарной защиты установки комплексной подготовки газа производительностью 1 000 000 000 нм3/год служит проектируемый блок пожаротушения (тит. 20) и кольцевые сети противопожарного водопровода.

Потребность УКПГ в водоснабжении по системам приведена в таблице 7.6.1.

Таблица 7.6.1- Потребность УКПГ в воде

№ п/п	Наименование систем, вид водоснабжения	Часовой расход, м3/ч	Суточный расход, м3/сут	Годовой расход, тыс. м3/год	Примечания
1	*Исходная вода*	*62,19* *10,23*	*1492,56* *245,52*	*522,40*	
2	Питьевая вода	30,0	122,73	42,96	
3	Обессоленная вода	69,76* 24,29	1674,24* 582,96	585,98	
4	Оборотная вода	3489,65* 502,17	83751,6* 12052,08	29313,06	
5	Производственная вода	3,1* 3,1	74,4* 74,4	26,04	
6	Противопожарная вода	1752	6756	-	
1	*Исходная вода*	*62,19* *10,23*	*1492,56* *245,52*	*522,40*	

Примечание:
*- В числителе указано расчетное потребление воды в теплый период года (167 дней), в знаменателе – в холодный период года (183 дня).

Система исходной свежей воды

Система исходной свежей воды, предназначена для приготовления воды необходимого качества и обеспечения питьевого, производственного и противо-пожарного водоснабжения, поливочного водопровода.

Система исходного водоснабжения включает в себя водовод, прокладыва-емый по территории "Установки комплексной подготовки газа производительно-стью 1 000 000 000 нм3/год на месторождении Кашаган Атырауской области" к резервуарам хранение регулирующего, противопожарного и аварийного запаса воды блока производственного водоснабжения (титул 40), на блок питьевого водоснабжения (титул 23), восполнение противопожарного запаса резервуаров противопожарных (титул 20), подача в перезвуары-накопители очищенного бытового стока на нужды поливочного водопровода (титул 49/1 и 49/2).

Расход исходной свежей воды для УКПГ составляет 62,19 м3/ч.

Исходная вода поступает от границы проектирования по водоводу

Ду 280 мм, в:

- два резервуара объемом 5000 м3 каждый (тит.40, где предусмотрено хранение регулирующего, аварийного и частичного объема противопожарного запаса воды); - два резервуара речной воды (тит.48), откуда насосной станцией осуществляется подача воды в тит.23, где предусмотрено приготовление хозяйственно-питьевой воды. Из резервуаров вода насосами подается на блок производственного водоснабжения (титул 40) для очистки воды до качества производственной и обессоленной воды.

- в два резервуара объемом 5000 м3 каждый (тит.20), на восполнение противопо-жарного запаса воды;

- в два резервуара-накопителя очищенных бытовых стоков (тит.49/1, 49/2), откуда, по необходимости предусмотрена подача воды на поливочный водопровод.

Трубопровод тупикового начертания. В точке подключения на границе проектирования предусматривается отключающая арматура.

Гарантийный напор в точке подключения на границе проектирования УКПГ составляет 0,3 МПа.

Для учета количества свежей воды на вводе на УКПГ предусматривается установка счетчиков.

Прокладка трубопроводов исходной воды осуществляется подземно из полиэтиленовых труб диаметром 63-280 мм по ГОСТ 18599-2001 с уклоном не менее 0,001 (СНиП РК 4.01-02-2009, п. 11.13) к колодцу для опорожнения сетей при ре-монте. Прокладка подземных сетей из полиэтиленовых труб не требует изоляции по защите от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод.

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.

Трубы укладываются на выровненное естественное основание с песчаной подготовкой. На сети устанавливаются водопроводные колодцы для размещения запорной арматуры. Водопроводные колодцы приняты из железобетонных эле-ментов с использованием решений типового проекта 901-09-11.84.

Общая протяженность сетей по системе В7.

Водопровод речной воды (В7)) L=892м

В том числе:

- Труба 57х3,5 ГОСТ10704-91 L=44м
- Труба 89х4,0 ГОСТ10704-91 L=76м
- Труба 159х6,0 ГОСТ10704-91 L=141м
- Трубопровод ПЭ100 SDR17-63х3,8 L=72м
- Трубопровод ПЭ100 SDR11-90х5,4 L=183м
- Трубопровод ПЭ100 SDR17 250х14,8 L=376м

Технологические решения по блоку производственного водоснабжения (тит.40)

Блок производственного водоснабжения (тит. 40) предназначен для хране-ния запаса исходной свежей воды, доведения качества исходной воды до каче-ства производственной и обессоленной воды, хранения запаса производственной и обессоленной воды и подачи потребителям

Сырьем для проектируемого блока производственного водоснабжения (титул 40) является исходная свежая вода.

Водовод свежей воды прокладывается подземно по территории "Установки комплексной подготовки газа производительностью 1 000 000 000 нм3/год на

месторождении Кашаган Атырауской области" к резервуарам исходной свежей воды блока производственного водоснабжения (тит. 40). В проекте приняты два резервуара вертикальных наземных объемом по 5000 м3 каждый, диаметром 21 м, высотой 15,0 м. Резервуары исходной свежей воды по своему назначению включают регулирующий и аварийный запасы воды согласно СНиП РК 4.01-02-2009, п.12.1.1.

Проектная производительность блока производственного водоснабжения в нормальном режиме по исходной свежей воде 100 м3/ч с учетом 10% запаса на собственные нужды.

Режим работы блока производственного водоснабжения - в автоматическом режиме, 8400 часов в год.

Диапазон производительности рабочего технологического оборудования 50-120%.

Предусматривается два режима работы в теплый (167 дней) и холодный периоды (183 дней) года. В холодный период года часть оборудования блока производственного водоснабжения отключается.

Блок производственного водоснабжения состоит из:

- резервуаров исходной свежей воды;
- резервуаров производственной воды;
- резервуаров обессоленной воды;
- производственного здания.

Комплекс технологического оборудования располагается в производственном здании.

В производственном здании предусмотрены:

- машзал;
- помещение дозирования реагентов;
- санузел;
- другие вспомогательные помещения.

Производственное здание оборудовано системами:

- отопления и вентиляции;
- освещения;
- хозяйственно-питьевого водопровода В1;
- противопожарного водопровода В2;
- производственного водопровода В3;
- бытовой канализации К1;
- производственной канализации К3.

Показатели качества исходной свежей воды приведены в таблице 7.6.2

Таблица 7.6.2 Показатели качества исходной свежей воды

Таблица 7.6.2 Показатели качества исходной свежей воды

Параметры	Значения	Примечания
Органолептические показатели		
Температура (мин/норм/макс)	5/20/30°C	
Запах при 20°C, кол. баллов	< 3	
Мутность	< 30 NTU	
Цветность, град.	< 20 / < 35°	
Биологические показатели		
Число лактозоположительных кишечных палочек	1.0 – 50.0 на 1 л	
Число колифагов в 1 дм3	< 100 на 1 л	
Гельминтные яйца (аскариды, власоглавы, токсокары)	0 на 1 л	
Показатели химического состава воды		
Уровень pH	6.0 – 9.0	
Взвешенные вещества	< 30 мг/л	
Сухой остаток (TDS)	< 1000 мг/л	
Хлориды (Cl)	200 мг/л	
Сульфаты (SO4)	150 мг/л	
Окисляемость перманганатная	< 7.0 мг/л	
БПК при 20°C	3.0 – 7.0 мг O2/л	
Общая жесткость	< 7.0 мг-экв/л	
Растворенный кислород	> 4.0 мг/л	
Синтетические ПАВ	< 0.5 мг/л	
ХПК	15-30 мг O2/л	
Нефтепродукты	2.6 мг/л	
Алюминий	0.5 мг/л	
Аммонийный азот	2.0 мг/л	
Медь	1.0 мг/л	
Калий+Натрий	200 мг/л	
Фтор	0.7 мг/л	
Магний	35.0 мг/л	
Кальций	85.0 мг/л	
Марганец	0.1 мг/л	
Углеводороды в растворенной форме	1.0 мг/л	
Молибден	0.25 мг/л	
Мышьяк	0.05 мг/л	
Нитраты (как NO3)	15.0 мг/л	
Нитриты (как NO2)	3.3 мг/л	
Полифосфаты (как PO4)	3.5 мг/л	
Свинец	0.03 мг/л	
Железо	1.0 мг/л	
Цинк	1.0 мг/л	
Хром (Cr3+)	0.5 мг/л	
Барий	0.05 мг/л	
Бор	0.5 мг/л	
Бикарбонаты	250 мг/л	
Кремний (в виде SiO2)	Общий : 30 мг/л Коллоидный : 10 мг/л Растворенный: 20 мг/л	

В целях рационального использования водных ресурсов на блоке производственного водоснабжения используются повторно:

- очищенные бытовые стоки,
- очищенные производственно-ливневые стоки,
- пермеат доочистки концентрата данного блока,
- конденсат блока отпарки кислых стоков,
- концентрат мембранных установок деминерализованной воды.

Данное решение позволить минимизировать расход исходной свежей воды.

Показатели качества очищенного бытового стока приведены в таблице 7.6.3.

Таблица 7.6.3 Показатели качества очищенного бытового стока

Параметры	Значения	Примечания
Температура воды	< 40°С	
БПК полн.	< 3,0 мг O_2/л	
ХПК	< 30,0 мг O_2/л	
Взвешенные вещества	< 3,0 мг/л	
Азот аммонийный	< 0,5 мг/л	
Азот нитратов	< 9,1 мг/л	
Фосфаты	< 0,5 мг/л	
СПАВ	< 0,2 мг/л	
pH	6,5 – 8,5	
Растворенный кислород	> 9,0 мг/л	
Минерализация общая, в т. ч.: -хлориды -сульфаты	< 1000 мг/л < 350 мг/л < 500 мг/л	
Плавающие примеси	На поверхности не должны обнаруживаться пленки нефтепродуктов, масел, жиров и скопление других примесей	
Окраска, не должна обнаруживаться в столбике	10 см	

Показатели качества очищенного производственно-дождевого стока приведены в таблице 7.6.4.

Таблица 7.6.4 Показатели качества очищенного производственно-дождевого стока

Параметры	Значения	Примечания
Температура воды	< 40°С	
БПК полн.	< 5,0 мг O_2/л	
ХПК	< 30,0 мг O_2/л	
Взвешенные вещества	< 5,0 мг/л	
pH	7 – 8,5	
Общее солесодержание	< 1000 мг/л	
Нефтепродукты	< 0,03 мг/л	

Показатели качества конденсата из блока отпарки кислых стоков приведены в таблице 7.6.5.

Таблица 7.6.5.Показатели качества конденсата из блока отпарки кислых стоков

Параметры	Значения	Примечания
Температура воды	< 40°С	
Взвешенные вещества	< 1,0 мг/л	
pH	7-8	
Хлориды	< 5 мг/л	
Сероводород	< 0,02 мг/л	
Нефтепродукты	< 0,1 мг/л	

Показатели качества концентрата мембранных установок деминерализованной воды приведены в таблице 7.6.6.

Таблица 7.6.6 Показатели качества концентрата мембранных установок деминерализованной воды

Параметры	Значения	Примечания
Температура воды	< 40°С	
Взвешенные вещества	< 1,0 мг/л	
pH	6.5 – 8.5	
Общее солесодержание	600 мг/л	

Показатели качества солесодержащей воды приведены в таблице 7.6.7.

Таблица 7.6.7. Показатели качества солесодержащей продувочной воды

Параметры	Значения	Примечания
Температура воды	< 40°С	
Взвешенные вещества	< 1,0 мг/л	
pH	6.5 – 8.5	
Общее солесодержание	3000 мг/л	

Комплекс технологического оборудования блока производственного водоснабжения обеспечивает очистку исходной свежей воды до показателей качества производственной воды, приведенных в таблице 7.6.8.

Таблица 7.6.8 Показатели качества производственной воды

Параметры	Значения	Примечания
Органолептические показатели		
Температура (мин/норм/макс)	5/20/30°С	
Запах при 20 °С, кол. баллов	Не выявлен	
Мутность	< 1 NTU	
Цветность, град.	< 5 / < 5°	
Биологические показатели		

Параметры	Значения	Примечания
Число лактозоположительных кишечных палочек	0 на 100мл	
Число колифагов в 1 дм3	0 на 100мл	
Гельминтные яйца (аскариды, власоглавы, токсокары)	0 на 100мл	
Показатели химического состава воды		
Уровень pH	6.5 – 8.5	
Взвешенные вещества	< 1 мг/л	
Сухой остаток (TDS)	< 1000 мг/л	
Хлориды (Cl)	< 200 мг/л	
Сульфат (SO4)	< 150 мг/л	
Общая жесткость	< 7.0 мг-экв/л	
Растворенный кислород	> 9 мг/л	
БПК мг O2/л	не обнаружено	
ХПК мг O2/л	<1	
Нефтепродукты	0,1 мг/л	
Алюминий	0.5 мг/л	
Синтетические ПАВ	< 0.5 мг/л	
Бор	0.5 мг/л	
Марганец	0.1 мг/л	
Мышьяк	0.05 мг/л	
Полифосфаты (как PO4)	3.5 мг/л	
Бор	0.5 мг/л	
Железо	1.0 мг/л	
Медь	1.0 мг/л	

Для приема и хранения производственной воды предусмотрены два наземных резервуара объемом 1000 м3 каждый, диаметром 10,4 м, высотой 12 м.

Комплекс технологического оборудования блока производственного водоснабжения обеспечивает очистку производственной воды до показателей качества обессоленной воды, приведенных в таблице 7.6.9.

Таблица 7.6.9 Показатели качества обессоленной воды

Параметры	Значения	Примечания
Органолептические показатели		
Температура (мин/норм/макс)	5/20/30°C	
Запах при 20 °C, кол. баллов	Не выявлен	
Мутность	< 1 NTU	
Показатели химического состава воды		
Уровень pH	6.5 – 8.5	
Взвешенные вещества	< 0.1 мг/л	
Сухой остаток (TDS)	< 100 мг/л	
Хлориды (Cl)	10 мг/л	
Сульфат (SO4)	5 мг/л	
Общая жесткость	< 0.5 мг-экв/ л	
Нефтепродукты	0,1 мг/л	

Параметры	Значения	Примечания
Алюминий	0.1 мг/л	
Бор	0.1 мг/л	
Марганец	0.1 мг/л	
Железо	0.1 мг/л	
Синтетические ПАВ	0.1 мг/л	

Для приема и хранения обессоленной воды предусмотрены два наземных резервуара объемом 5000 м3 каждый, диаметром 21 м, высотой 15 м.

В состав блока производственного водоснабжения входит следующее оборудование и аппараты комплектной поставки:

- ламельные осветлители с тонкослойным отстаиванием (2 раб., 1 рез.);
- самопромывной дисковый фильтр с автоматической промывкой F-4001A/B/C (2 раб., 1 рез);
- система ультрафильтрации UF-4001A/B/C/D/E/F (4 раб., 1 рез.,1 на промывке);
- установка обратного осмоса 1-й ступени RO-4001A/B/C/D/E/F (4 раб.,1 рез., 1 на промывке);
- установка обратного осмоса доочистки концентрата RO-4002A/B/C (2 раб., 1 рез.);
- насосная станция промывки мембран ультрафильтрации PS-4007;
- насосная станция подачи концентрата на очистку PS-4008;
- насос подачи шламосодержащей воды в емкость сбора шламосодержащей воды P-4009A/B (1 раб., 1 рез);
- станция CIP-промывки мембран ультрафильтрации CIP-4001;
- станция CIP-промывки мембран обратного осмоса CIP-4002;
- компрессор К-4001A/B (1 раб., 1 рез);
- станции дозирования реагентов RDI-4001, RDI-4002, RDI-4003, RDI-4004, RDI-4005, RDI-4006, RDI-4007, RDI-4008;
- емкость-нейтрализатор промывной воды с химическими реагентами V-4002A/B.

В состав блока производственного водоснабжения входит следующее оборудование и аппараты, поставляемое по спецификации (не входит в комлект поставки):

- резервуар исходной свежей воды ТК-4001A/B;
- резервуар производственной воды ТК-4002A/B;
- резервуар обессоленной воды ТК-4003A/B;
- емкость осветленной воды V-4001A/B;
- емкость сбора солесодержащих сточных вод V-4003A/B;
- емкость сбора шламосодержащей воды V-4004;

- насос подачи исходной свежей воды в тит. 40 P-4001A/B/C/D (2 раб., 2 рез.);
- насос подачи производственной воды на обессоливание P-4002A/B/C/D (2 раб., 2 рез.);
- насос подачи производственной воды в сеть установки P-4003A/B (1 раб., 1 рез);
- насос подачи шламосодержащей воды в тит. 22 P-4004A/B (1 раб., 1 рез).
- насос подачи обессоленной воды потребителям P-4005A/B/C/D (2 раб., 2 рез.);
- насос подачи осветленной воды на самопромывные фильтры P-4006A/B/C/D (2 раб., 2 рез.).

В качестве предварительной подготовки воды применяется технология от-стаивания на ламельных осветлителях. Фильтрация производится на самопро-мывных дисковых фильтрах с автоматической промывкой. Для тонкой фильтра-ции применяется технология ультрафильтрации. Обессоливание и очистка кон-центрата производиться при помощи технологии обратного осмоса.

Исходная свежая вода с номинальным расходом 62,19 м3/ч и температурой +5…30°С подаётся в резервуары исходной свежей воды ТК-4001A/B объёмом 5000 м3.

Также в резервуары исходной воды после запуска соответствующих блоков будут направляться следующие потоки:

- конденсат отпарки кислых стоков 14,56 м3/ч;
- очищенный производственно-дождевой сток 12,78 м3/ч;
- очищенный бытовой сток 4,73 м3/ч.

Для контроля давления исходной воды, поступающей в резервуары ТК-4001A/B, установлены приборы с индикацией по месту и выносом показаний в операторную.

Уровень воды в резервуарах ТК-4001A/B контролируется приборами с сигнализацией в операторную минимального, предаварийного максимального и максимального значения уровней.

Для контроля давления исходной воды, поступающей в резервуары ТК-4001A/B, предусмотрена установка расходомера для дистанционной передачи данных.

На трубопроводе подачи исходной воды в резервуары ТК-4001A/B устанавливается регулирующий клапан, работающий в автоматическом режиме в зависимости от уровней воды в резервуарах ТК-4001A/B.

В поток исходной свежей воды дозируется водный раствор гипохлорита натрия для бактерицидной обработки. Процесс дозирования контролируется по датчику активного хлора. Доза активного хлора составит 1-6 г на 1 м3 исходной воды (периодичность дозирования и доза активного хлора, необходимого для обработки воды может изменяться сезонно).

Из резервуаров ТК-4001A/B исходная свежая вода со средним расходом 90 м3/ч насосами P-4001A/B/C/D подаётся на ламельные осветлители с тонкослойным отстаиванием OS-4001A/B/C.

Для контроля давления исходной свежей воды на всасывающих линиях насосов установлены манометры с индикацией по месту.

На выкиде насосов предусматривается контроль давления дистанционно и по месту.

Отключение насосов предусмотрено от минимального уровня воды в резервуарах.

Для контроля расхода исходной свежей воды, поступающей на осветлители, установлен расходомер.

Перед осветлителями дозируются:

- коагулянт на основе хлорного железа для эффективного отстаивания. Процесс дозирования контролируется по расходомеру. Доза коагулянта 1-5 г в расчете на металл на 1 м3 исходной воды;
- флокулянт на основе полиакрилатов для эффективного отстаивания. Процесс дозирования контролируется по расходомеру. Доза флокулянта 0,2-2,5 г на 1м3 исходной воды.

Необходимость дозирования, оптимальные типы и дозы реагентов определяются при проведении лабораторных испытаний.

Шлам из дна осветлителей с помощью насосов с пневмоприводами P 4009A/B периодически (2 раза в час по 30 сек) со средним расходом 9 м3/ч направляется в ёмкость сбора шламосодержащей воды V-4004 объёмом 12,5 м3.

Из осветлителей отстоянная вода с расходом 90 м3/ч самотёком отводится в ёмкости осветлённой воды V-4001A/B, объёмом 50 м3.

Из ёмкостей осветлённой воды V-4001A/B отстоянная вода со средним расходом 90 м3/ч насосами P-4006A/B/C/D подаётся на самопромывные дисковые фильтры с автоматической промывкой F-4001A/B/C.

На напорной линии насосов P-4001A/B/C/D устанавливается мутномер, контролирующий необходимость реагентной обработки и отстаивания, включая возможность полного отключения. Предусматривается обводная линия с возможностью подачи исходной свежей воды насосами P-4001A/B/C/D из резервуаров TK 4001A/B непосредственно на самопромывные дисковые фильтры F-4001A/B/C.

Установка дисковой фильтрации представлена 3-мя параллельными подблоками (2 в работе + 1 в промывке/ожидании), рейтинг фильтрации 100 мкм.

Каждый подблок оснащается расходомерами для контроля производительности, датчиками давления для контроля перепада давления на фильтрах.

Для удаления отфильтрованных в процессе работы загрязнений периодически производится:

- обратная промывка каждого корпуса дискового фильтра фильтратом от соседних дисковых фильтров со средним расходом 6 м3/ч в течение 30-45 секунд. Дисковые фильтры промываются поочерёдно по одному. Подблоки, находящиеся в работе, промываются последовательно. Промывка подблоков осуществляется при превышении перепада давления 0,6-0,8 бар по таймеру или от внешнего сигнала.

Тип и длительность промывки определяются в ходе пуско-наладочных работ и могут изменяться оператором сезонно в ходе эксплуатации. Промывные воды с общим

объёмом до 1 м3 за один цикл промывки 2-х подблоков отводятся в промышленную канализацию.

После установки дисковой фильтрации вода со средним расходом 90 м3/ч подаётся на установку ультрафильтрации UF-4001A/B/C/D/E/F.

Установка ультрафильтрации представлена 6-ю параллельными подблоками (4 в работе + 1 в промывке + 1 в резерве). Фильтрат после установки ультрафильтрации отводится в резервуар производственной воды TK-4002A/B объёмом 1000 м3. Работа установки ультрафильтрации контролируется по датчику уровня в резервуаре производственной воды. Подблоки работают в каскадном режиме. Качество получаемого фильтрата контролируется по показаниям датчика мутности на общем выходящем коллекторе.

Каждый подблок оснащается расходомерами для контроля производительности, датчиками давления для контроля перепада давления на мембранах.

Для удаления отфильтрованных в процессе работы загрязнений периодически производится:

Стандартная промывка (SMC):

- обратная промывка фильтратом из резервуаров производственной воды с помощью насосной станции промывки. Подблоки, находящиеся в работе, промываются последовательно. Для каждого подблока обратная промывка проводится через каждые 30 минут работы в течение 30 секунд;
- воздушная промывка подготовленным воздухом с помощью компрессоров. Подблоки, находящиеся в работе, промываются последовательно. Для каждого подблока воздушная промывка проводится после обратной промывки в течение 30 секунд;
- дренирование воды с модулей самотёком. Подблоки, находящиеся в работе, дренируются последовательно. Для каждого подблока дренирование воды проводится после воздушной промывки в течение 45 секунд.

Частота и длительность стандартной промывки определяются в ходе пуско-наладочных работ и могут изменяться оператором сезонно в ходе эксплуатации. Промывные воды отводятся в производственную канализацию.

Техническая промывка (CEB):

- щелочная усиленная промывка, при которой дозируется гипохлорит натрия для бактерицидной обработки мембран и щёлочь для удаления органических коллоидных отложений. При дозировании обеспечивается доза активного хлора 300 мг/л, доза 100% щелочи 200 мг/л, pH 12. Щелочная усиленная промывка включает 6 стадий: дренирование, обратная промывка с дозированием вышеуказанных реагентов, замачивание мембран, воздушная промывка, дренирование, стандартная обратная промывка для отмывки мембран. Подблоки, находящиеся в работе, промываются последовательно. Для каждого подблока щелочная усиленная обратная промывка проводится вместо стандартной обратной промывки каждые 12 часов работы с замачиванием 20 минут. Частота и

длительность замачивания определяются в ходе пуско-наладочных работ и могут изменяться оператором сезонно в ходе эксплуатации;

– кислотная усиленная промывка, при которой дозируется соляная кислота 14% для удаления неорганических отложений. Кислотная усиленная промывка включает 6 стадий: дренирование, обратная промывка с дозированием вышеуказанных реагентов, замачивание мембран, воздушная промывка, дренирование, стандартная обратная промывка для отмывки мембран. Подблоки, находящиеся в работе, промываются последовательно. Для каждого подблока кислотная химически усиленная обратная промывка проводится вместо стандартной обратной промывки каждые 12 часов работы с замачиванием 15 минут. Частота и длительность замачивания определяются в ходе пуско-наладочных работ и могут изменяться оператором сезонно в ходе эксплуатации.

Промывные воды усиленной промывки за цикл кислотной и щелочной промывки отводятся в емкость-нейтрализатор V-4002A/B объёмом 14 м3, откуда после нейтрализации химическими реагентами поступают в производственную канализацию.

В комплект поставляемого оборудования ультрафильтрации входит станция химической промывки CIP-4001. Химическая промывка проводится обслуживающим персоналом в автоматическом режиме при значительном снижении производительности и/или качества очищенной воды. Химическая промывка установки ультрафильтрации проводится один раз в месяц. В качестве моющих средств используются: раствор кислоты (соляная кислота 12%) и гипохлорита натрия. При химической промывке используются оба раствора. Очерёдность использования растворов определяется и может изменяться оператором сезонно в ходе эксплуатации.

Химические промывные воды отводятся в емкость-нейтрализатор, откуда после нейтрализации химическими реагентами поступают в производственную канализацию.

Пермеат установок ультрафильтрации из резервуаров производственной воды TK-4002A/B объёмом 1000 м3 с расходом 80 м3/ч насосами P-4002A/B/C/D подаётся на установку обратного осмоса №1 RO-4001A/B/C/D/E/F.

Из резервуаров производственной воды TK-4002A/B производственная вода с расходом 3,1 м3/ч насосами P-4003A/B подаётся потребителям в сеть предприятия.

Из резервуаров исходной воды TK-4001A/B исходная вода с расходом 142 м3/ч насосами P-4002A/B подаётся в блок пожаротушения (тит.20) на пополнение противопожарного запаса.

Для контроля давления производственной воды на всасывающих линиях насосов установлены манометры с индикацией по месту.

На выкиде насосов предусматривается контроль давления дистанционно и по месту. Отключение насосов предусмотрено от минимального уровня воды в резервуарах.

Для контроля расхода производственной воды на трубопроводах подачи производственной воды потребителям и на установку обратного осмоса установлены расходомеры.

Уровень воды в резервуарах ТК-4002А/В контролируется приборами с сигнализацией в операторную минимального, предаварийного максимального и максимального значения уровней.

Предварительно перед подачей на установку обратного осмоса №1 RO 4001A/B/C/D/E/F поток фильтрата проходит фильтрацию 5 мкм через картриджные фильтры.

При этом в поток исходной воды дозируется:

- водный раствор метабисульфита натрия (при наличии следов окислителей). Процесс дозирования контролируется по показаниям датчика активного хлора. Доза метабисульфита натрия составит 0,13-0,65 г на 1 м3 фильтрата.
- раствор антискаланта для предотвращения отложений нерастворимых неорганических солей на мембранах. Процесс дозирования контролируется по показаниям электромагнитного расходомера. Доза антискаланта 5 г на 1 м3 исходной воды.
- водный раствор биоцида для микробиологического контроля. Процесс дозирования производится периодически (1 раз в неделю) контролируется по показаниям электромагнитного расходомера. Доза биоцида составит 200 г на 1 м3 фильтрата.

Необходимость дозирования метабисульфита и биоцида, оптимальные дозы реагентов определяются при проведении лабораторных испытаний.

Установка обратного осмоса №1 представлена 6-ю параллельными подблоками (4 в работе + 2 в промывке/ожидании). Для осуществления процесса мембранного разделения, при помощи частотно-регулируемых насосов (по 1 насосу на каждый подблок) перед мембранными блоками создаётся рабочее давление 10 – 12 бар, что определяется типом мембранных элементов, температурой исходной воды (+5…+30°С) и сроком службы мембран.

Каждый подблок оснащается расходомерами для контроля производительности, датчиками давления для контроля перепада давления на мембранах, кондуктометром для контроля качества пермеата.

Концентрат от установки обратного осмоса №1 с общим расходом 10,61 м3/ч отводится в ёмкость сбора солесодержащих сточных вод V-4003A/B объёмом 16м3.

Уровень воды в резервуарах ТК-4003А/В контролируется приборами с сигнализацией в операторную минимального, предаварийного максимального и максимального значения уровней.

Из резервуаров обессоленной воды ТК- 4003А/В обессоленная вода с расходом 69,76 м3/ч насосами Р-4005A/B/C/D подаётся потребителям котельной с блоком водоподготовки (тит.18) и блокам оборотного водоснабжения (тит.19 и тит.26).

Для контроля давления обессоленной воды на всасывающих линиях насосов установлены манометры с индикацией по месту. На выкиде насосов предусматривается контроль давления дистанционно и по месту.

Отключение насосов предусмотрено от минимального уровня воды в резервуарах.

Для контроля расхода обессоленной воды на трубопроводе подачи обессоленной воды потребителям установлен расходомер.

Работа установки обратного осмоса №1 контролируется по датчику уровня в резервуарах обессоленной воды.

Концентрат из ёмкости сбора солесодержащих сточных вод V-4003A/B с расходом 1,51 м3/ч насосной станцией PS-4008 подаётся на установку обратного осмоса №2 RO-4002A/B/C.

Предварительно поток концентрата проходит фильтрацию 5 мкм через картриджные фильтры. При этом в поток концентрата дозируется:

- раствор антискаланта для предотвращения отложений нерастворимых неорганических солей на мембранах. Процесс дозирования контролируется по показаниям электромагнитного расходомера. Доза антискаланта 8 г на 1 м3 исходной воды.
- водный раствор биоцида для микробиологического контроля. Процесс дозирования производится периодически (1 раз в неделю) контролируется по показаниям электромагнитного расходомера. Доза биоцида составит 200 г на 1 м3 фильтрата.

Необходимость дозирования биоцида, оптимальные дозы реагентов определяются при проведении лабораторных испытаний.

Установка обратного осмоса №2 представлена 3-мя параллельными подблоками (2 в работе + 1 в промывке/ожидании). Для осуществления процесса мембранного разделения, при помощи частотно-регулируемых насосов (по 1 насосу на каждый подблок) перед мембранными блоками созидается рабочее давление 15 – 18 бар, что определяется типом мембранных элементов, температурой исходной воды (+5…+30°С) и сроком службы мембран.

Концентрат от установки обратного осмоса №2 с общим расходом 10,61 м3/ч отводится на установку выпаривания (тит.14).

В комплект поставляемого оборудования обратного осмоса входит станция химической промывки для установок обратного осмоса CIP-4001. Химическая промывка проводится обслуживающим персоналом в автоматическом режиме при значительном снижении производительности и/или качества очищенной воды. Химическая промывка установок обратного осмоса проводится один раз в 2-3 месяца. В качестве моющих средств используются растворы реагентов Genesol 704 (щелочной - 20 кг/м3) и Genesol 701 (кислотный - 20 кг/м3). При химической промывке используются оба раствора. Очерёдность использования растворов определяется и может изменяться оператором сезонно в ходе эксплуатации.

Химические промывные воды за цикл щелочной и кислотной промывки 1-го подблока осмоса №2 и осмоса №2 отводятся в емкость-нейтрализатор V-4002A/B объёмом 14 м3, откуда после нейтрализации химическими реагентами поступают в производственную канализацию.

Исполнение установки водоподготовки предусматривает ручной и автоматический режим работы. Алгоритм автоматического режима работы соответствует параметрам математических моделей ультрафильтрации и обратного осмоса. Управление в автоматическом режиме осуществляется с помощью

промышленного контроллера и арматуры с пневмоприводами. В ручном режиме предусмотрена возможность индивидуального включения всех функциональных узлов.

Система хозяйственно-питьевого водоснабжения

Питьевая вода к потребителям поступает по хозяйственно-питьевому водопроводу с блока питьевого водоснабжения (титул 23), который расположен на территории УКПГ и предназначен для обработки свежей исходной воды до качества питьевой и подачи ее потребителям.

Расходы воды на питьевые и хозяйственно-бытовые нужды рассчитываются на основе расчетной численности обслуживающего персонала объекта, потребностей ПС, ГПП пожарного депо и дожимной компрессорной станции вахтового поселка.

Норма водопотребления на одного человека в сутки для хозяйственно-бытовых целей принимаются согласно приложению В, СП РК 4.01-101-2012 "Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений".

Вода питьевого качества используется для обеспечения бытовых нужд обслуживающего персонала находящегося на УКПГ и подается в санузлы к санитарным приборам, которые расположены в следующих зданиях:

- Операторная парков и налива СПБТ и ГК, титул 13;
- Блока оборотной воды, титул 19;
- Блок пожаротушения, титул 20;
- Блок питьевого водоснабжения, титул 23;
- Склад хранения и отгрузки серы с узлом грануляции, титул 26;
- Объединенное здание. Склад химических реагентов, склада материалов, ремонтно-механический цех, титул 27, 28, 29;
- Объединённое здание Административно-бытовой корпус (АБК) с противорадиационным укрытием (ПРУ), Центральный пульт управления (ЦПУ), Заводская лаборатория, Столовая, титул 33,34,35,42;
- КПП-1, титул 36;
- КПП-2, титул 37;
- Блок производственного водоснабжения, титул 40.

Вода питьевого качества также подается на нужды:

- Операторной парков и налива СПБТ и ГК, титул 13 - на пароувлажнители воздуха постоянно в зимний период (195 дней в году);
- Столовой, титул 42 – для приготовления пищи;
- Заводской лаборатории, титул 35 – для лабораторного оборудования;
- ЦПУ, титул 34 - на пароувлажнители воздуха постоянно в зимний период (195 дней в году);

На нужды промсанитарии (аварийные души и фонтанчики для промывки глаз) объектов, где в технологических процессах обращаются щелочь, кислоты или другие едкие вещества, для снижения последствий при химических ожогах.

Аварийные души с фонтанчиками для промывки глаз должны быть четко маркированы, а также четко обозначены на указателях.

Аварийные души с фонтанчиками для промывки глаз предусматривается в следующих зданиях:

- Блок получения серы 1, титул 7;
- Блок получения серы 2, титул 8;
- Установка обеспечения нулевых жидких сбросов, титул 14;
- Котельная с блоком водоподготовки, титул 18;
- Блок оборотной воды, титул 19;
- Блок питьевого водоснабжения, титул 23;
- Склад хранения и отгрузки серы с узлом грануляции, титул 26;
- Склад химреагентов, титул 27;
- Заводская лаборатория, титул 35;
- Блок производственного водоснабжения, титул 40.

Горячее водоснабжение бытовых помещений предусматривается от электрических водонагревателей.

Для учета количества потребляемой хозяйственно-питьевой воды на вводе в каждое здание предусматривается установка счетчиков. Кроме того, прибор учета расхода воды с передачей показаний в центральный пульт управления предусматривается в помещении блока питьевого водоснабжения (титул 23).

Наружные сети хозяйственно-питьевого водопровода по территории предприятия прокладываются подземно из полиэтиленовых напорных труб диаметром 32-80 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. На сети устанавливаются водопроводные колодцы для размещения запорной арматуры. Прокладка подземных сетей из полиэтиленовых труб не требует изоляции по защите от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод.

На подключениях к сети хозяйственно-питьевого водопровода предусмотрена установка отключающей арматуры в колодцах. Управление арматурой осуществляется с поверхности земли. Уклон трубопроводов принимается к колодцам для возможности опорожнения сетей при ремонте через спускники, устанавливаемые в колодцах.

Водопроводные колодцы выполняются из сборного или монолитного железобетона по действующим типовым проектам.

Общая протяженность сетей по системе В1.

Водопровод хозяйственно-питьевой (В1) L=4362м

В том числе:

- Трубопровод ПЭ100 SDR11 - 25х2,3 L= 157м
- Трубопровод ПЭ100 SDR17 - 32х2,0 L= 1375+ 207=1582м

- Трубопровод ПЭ100 SDR17 - 50х3,0 L= 307+605=912м
- Трубопровод ПЭ100 SDR17-63х5,8 L= 699м
- Трубопровод ПЭ100 SDR17-90х8,2 L= 544м
- Труба 89х4,0 ГОСТ10704-91 L= 95м
- Труба Ц-Р-32х3,2 ГОСТ 3262-75* L= 186м
- Труба Ц-Р-40х3,5 L= 172м
- Труба Ц-Р-80х4,0 L= 15м

Технологические решения по блоку хозяйственно-питьевого водоснабжения (тит.23)

Питьевая вода к потребителям поступает по хозяйственно-питьевому водопроводу с блока питьевого водоснабжения (титул 23), который расположен на территории УКПГ и предназначен для обработки свежей исходной воды до качества питьевой и подачи ее потребителям.

Расходы воды на питьевые и хозяйственно-бытовые нужды рассчитываются на основе расчетной численности обслуживающего персонала объекта, потребностей ПС, ГПП пожарного депо и дожимной компрессорной станции вахтового поселка.

Норма водопотребления на одного человека в сутки для хозяйственно-бытовых целей принимаются согласно приложению В, СП РК 4.01-101-2012 "Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений".

Вода питьевого качества используется для обеспечения бытовых нужд обслуживающего персонала, находящегося на УКПГ, и подается в санузлы к санитарным приборам, столовой, душевым.

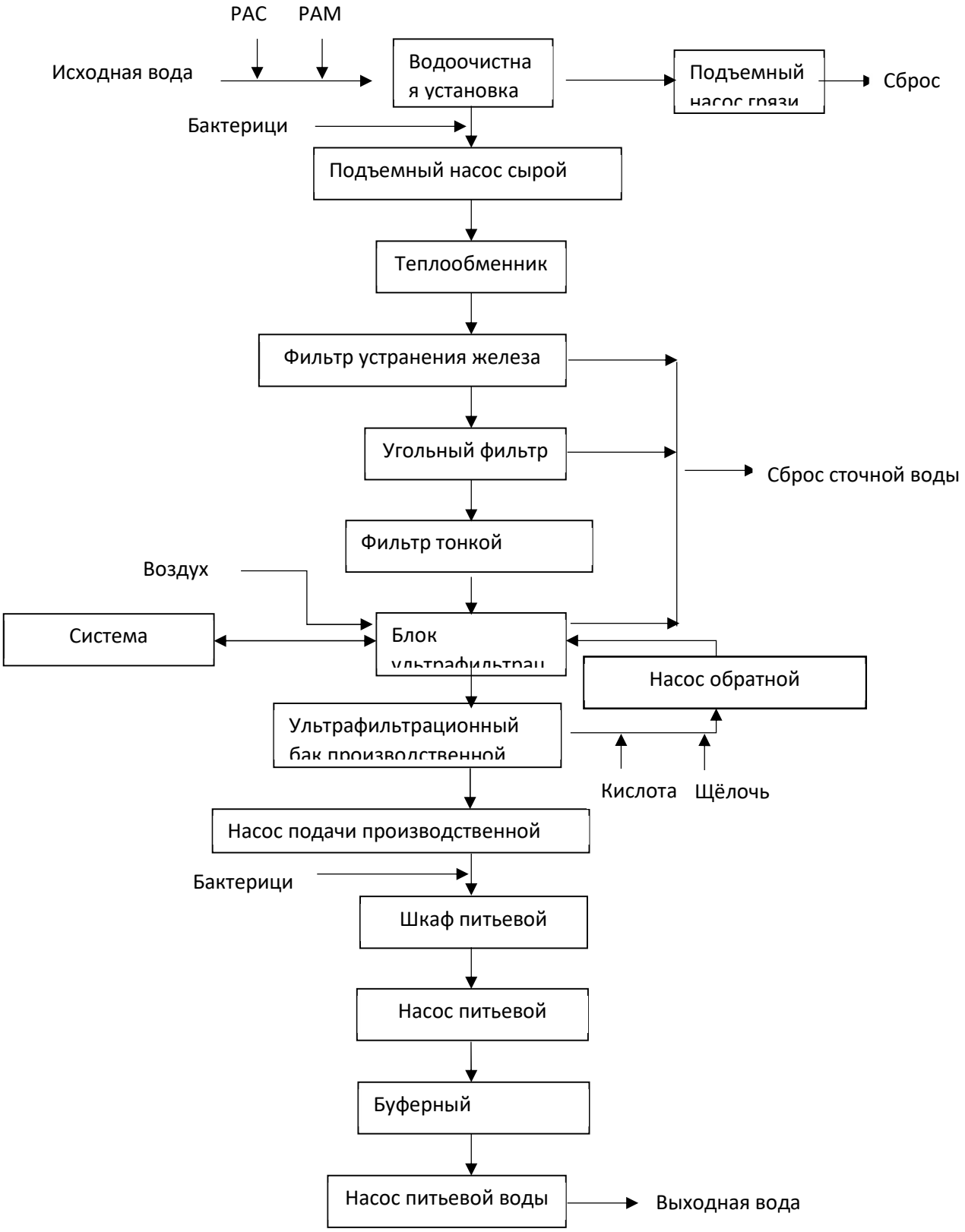
Расходные показатели потребления хозяйственно-питьевой воды по потребителям приведены в таблице 4.1.

Таблица 7.6.10 Показатели качества хозяйственно-питьевой воды до и после очистки

Параметр	Качество исходной воды	Качество очищенной воды
Органолептические показатели		
Температура (миним./номин./макисим.)	5/20/30°C	20°C
20°C, Запах при 20 ° C, балл	< 3	≤ 2
Мутность	< 30 NTU	≤1.5 NTU
Цвет, цветность	< 20 / < 35°	< 20 / < 35°
Биопоказатель		
Количество лактозоположительной кишечной палочки	11.0 – 50.0 1.0 - 50.0 в 1 литре	обнаружение не допускается
1 dm3 Количество фагов в 1 дм3	1< 100 <100 в 1 литре	обнаружение не допускается
Яйца глистов (аскариды, власоглавы, токсоплазма)	10 0 в литре	обнаружение не допускается
Химический состав воды		
PH Значение PH	6.0 – 9.0	6.0 ~ 9.0
Взвешенное вещество	< 30 mg/L	≤ 2.5 mg/L
（TDS） Твердое тело (TDS)	< 1000 mg/L	≤ 1500 mg/L
（Cl） Хлориды (Cl)	200 mg/L	≤ 350 mg/L
（SO4） Сульфат (SO4)	150 mg/L	≤ 500 mg/L
Перманганатное окисление	< 7.0 mg/L	≤ 5.0 mg/L
20℃ Биохимическое потребление кислорода при 20 ℃	3.0 – 7.0 mg/L	≤ 3.0 mg/L
Общая жесткость	< 7.0 mg-eq/L	≤ 7.0 mg-eq/L
Растворенный кислород	> 4.0 mg/L	> 4.0 mg/L
Искусственный поверхностный синтетический агент	< 0.5 mg/L	≤ 0.5 mg/L
Химическая потребность в кислороде	15-30 mg/L	≤ 15 mg/L
Нефтепродукты	2.6 mg/L	≤ 0.1 mg/L
Алюминий	0.5 mg/L	≤ 0.5 mg/L
Аммонийный азот	2.0 mg/L	≤ 2.0 mg/L
Медь	1.0 mg/L	≤ 1.0 mg/L
+ Калий + Натрий	200 mg/L	≤20.0 mg/L +≤200.0 mg/L
Фтор	0.7 mg/L	≤ 1.2 mg/L
Магний	35.0 mg/L	≤50 mg/L
Кальций	85.0 mg/L	≤ 180 mg/L

Параметр	Качество исходной воды	Качество очищенной воды
Марганец	0.1 mg/L	≤ 0.1 mg/L
Растворенные углеводороды	1.0 mg/L	/
Молибден	0.25 mg/L	≤ 0.25 mg/L
Мышьяк	0.05 mg/L	≤ 0.01 mg/L
（NO3） Нитраты (как NO3)	15.0 mg/L	≤ 45.0 mg/L
（NO2） Нитрит (как NO2)	3.3 mg/L	≤ 3.0 mg/L
（PO4）Полифосфат (PO4)	3.5 mg/L	≤ 3.5 mg/L
Свинец	0.03 mg/L	≤ 0.01 mg/L
Железо	1.0 mg/L	≤ 0.3 mg/L
Цинк	1.0 mg/L	≤ 5.0 mg/L
（Cr3 +） Хром (Cr3 +)	0.5 mg/L	≤ 0.05 mg/L
Барий	0.05 mg/L	≤ 0.1 mg/L
Бор	0.5 mg/L	≤ 0.5 mg/L
Гидрокарбонаты	250 mg/L	/
（SiO2） Кремний	: 30 mg/L : 10 mg/L : 20 mg/L Итого: 30 мг / л Коллоидное состояние: 10 мг / л Растворение: 20 мг / л	≤ 10 mg/L

Технологическая схема узла питьевого водоснабжения


PAC
PAM
Исходная вода
Водоочистная установка
Подъемный насос грязи
Сброс
Бактерии
Подъемный насос сырой
Теплообменник
Фильтр устранения железа
Угольный фильтр
Сброс сточной воды
Фильтр тонкой
Воздух
Система
Блок ультрафильтрац
Насос обратной
Ультрафильтрационный бак производственной
Кислота
Щёлочь
Насос подачи производственной
Бактерици
Шкаф питьевой
Насос питьевой
Буферный
Насос питьевой воды
Выходная вода

Описание процесса водоподготовки

Исходная вода по сети трубопроводов поступает на узел подготовки воды и подается насосом сырой воды на фильтры обезжелезивания. Фильтры обезжелезивания удаляют растворённое железо и его соединения. Далее поток направляется на фильтры с активированным углём, где adsorбируются органические примеси и водоросли, устраняется специфический запах и привкус, обеспечивая требуемое качество воды перед узлом ультрафильтрации (УФ).

Поток после фильтров, используя остаточное давление, поступает на установку ультрафильтрации. Установка с мембранами из полых волокон задерживает коллоиды, мелкодисперсные взвешенные вещества, бактерии и высокомолекулярные органические соединения. Очищенная вода из УФ-секции поступает в резервуар производственной воды (резервуар ультрафильтрата).

Далее вода проходит узел ультрафиолетовой стерилизации и подаётся подъемным насосом в открытый бассейн чистой воды. Бассейн разделён на две независимые секции (резервуары) для хранения хозяйственно-питьевой воды. Подача потребителям различных титулов выполняется насосами питьевой воды.

Производительность системы: **32 м³/ч**.
Давление на подаче: **0,7 МПа**.

Дозирование реагентов

Для удаления взвешенных веществ на подающем трубопроводе сырой воды осуществляется непрерывное дозирование:

- **коагулянта — 1,4 л/ч**;
- **флокулянта — 0,01 л/ч**.

Для обеспечения микробиологической безопасности на линии готовой (производственной) воды осуществляется непрерывное дозирование **бактерицидного (дезинфицирующего) реагента — 0,35 л/ч**.

Обращение с осадком

Осадок от узлов водоподготовки перекачивается винтовым насосом на установку обезвоживания (тит. 40). После обезвоживания осадок направляется на утилизацию вне площадки. Расход осадка — **4 кг/сут** (в пересчёте на абсолютно сухое вещество).

Обеспечение работоспособности УФ

Для стабильной работы УФ-установки предусмотрены:

- узел обратной промывки;
- узел химической мойки (CIP) с дозированием моющих растворов.

Система противопожарного водоснабжения

В систему противопожарного водоснабжения объекта "Установка комплексной подготовки газа производительностью 1 000 000 000 нм3/год на месторождении Кашаган Атырауской области" входят:

- резервуары противопожарной воды;
- насосы противопожарной воды;
- кольцевые сети пожарного водопровода;
- пожарные гидранты для наружного пожаротушения;
- лафетные стволы;
- дренчерные системы орошения;
- спринклерные системы пожаротушения;
- внутренний противопожарный водопровод в зданиях.

В соответствии с требованиями ВУПП-88, п.8.20 система пожаротушения должна обеспечивать расход воды на противопожарную защиту и пожаротушение двух одновременных пожаров на предприятии:

- одного пожара в производственной зоне;
- второго пожара в зоне товарно-сырьевых резервуарных парков.

В соответствии с "Методическими рекомендациями по тушению пожаров на открытых технологических установках по переработке углеводородных газов, нефти и нефтепродуктов", г. Астана 2010 г. и ВУПП-88 п. 8.21, 8.22 расход воды из противопожарного водопровода должен обеспечивать тушение и защиту оборудования, как стационарными установками, так и передвижной пожарной техникой. Он определяется расчетом, но должен приниматься не менее:

- для производственной зоны – 170 л/с;
- для товарно-сырьевых складов – 200 л/с.

Проектными решениями на пожаротушение УКПГ приняты максимальные расходы воды в соответствии со стандартами РК.

Расход воды из противопожарного водопровода должен обеспечивать тушение пожара и защиту оборудования, как стационарными установками, так и передвижной пожарной техникой.

Расходы воды на стационарные автоматические системы пожаротушения сферических резервуаров со сжиженными горючими газами и легковоспламеняющимися жидкостями, хранящимися под давлением приняты с учетом интенсивности орошения, согласно ВУПП-88 и составляют:

- для поверхности резервуаров без арматуры – 0,1 л/с□м2;

- для поверхности резервуаров в местах расположения арматуры – 0,5л/с□м2.

Число одновременно орошаемых цилиндрических резервуаров принимается в соответствии с ВУПП-88, таблица 6.

Для аппаратов колонного типа, в соответствии ВУПП-88, на газоперерабатывающих заводах - интенсивность орошения на высоте до 10 м должна быть не менее 0,1 л/с·м2, а на высоте более 10 м – 0,2 л/с·м2.

Диктующим объектом по пожаротушению производственной зоны является Блок получения серы 1 или 2 (тит. 07 или 08).

Максимальный расчетный расход воды на пожаротушение для Блока получения серы составляет:

- на стационарные установки водяного орошения - 111,52 л/с (401,48 м3/ч);

- для одновременной работы двух лафетных стволов - 40 л/с (144,00 м3/ч);

ИТОГО : - 151,52 л/с (545,48 м3/ч).

Согласно ВУПП-88 п. 8.21 для пожаротушения производственной зоны принимаем расчетный расход 170 л/с (612 м3/ч)

Дополнительно, согласно п.8.23, для передвижной пожарной техники принимаем 50,0 л/с (180 м3/ч).

Расчетный расход одного пожара в производственной зоне составляет:

170 л/с (612 м3/ч)+ 50,0 л/с (180 м3/ч) = 220 л/с (792) м3/ч

Диктующим объектом по пожаротушению в зоне товарно-сырьевых парков согласно является Резервуарный парк ГК с насосной (титул 9), в составе семи сферических резервуаров V 0901A/B/C/D/E/F/G и одного горизонтального V 0902, емкостью по 100 м3 каждый.

Расчетный расход воды на пожаротушение составляет 174,57 л/с (628,45 м3/ч).

Согласно ВУПП-88 п. 8.21 для пожаротушения зоны товарно-сырьевых парков принимаем расчетный расход 200 л/с (720 м3/час).

Дополнительно, согласно ВУПП-88 п.8.23, для одновременной работы двух лафетных стволов принимаем 66,6 л/с (240,00 м3/ч), так как данный расход превышает 50 л/с для передвижной пожарной техники.

Расчетный расход одного пожара в зоне товарно-сырьевых парков составляет 266,6 л/с (959,76 м3/ч).

200 л/с (720 м3/ч) + 66,6 л/с (240,00 м3/ч) = 266,6 л/с (959,76 м3/ч).

Расчетный расход воды из расчета двух одновременных пожаров на предприятии согласно ВУПП п.8.20 составляет:

220 л/с (792 м3/ч)+ 266,6 л/с (959,76 м3/ч) = 487л/с (1752м3/ч).

Проектными решениями предусматривается время тушения пожара на УКПГ в течение:

- в соответствии с требованиями Технического Регламента "Общие требования к пожарной безопасности", п. 77 - стационарными установками (дренчерные и спринклерные системы, лафетные стволы) – 3 часа;

- в соответствии СНиП 2.11.03-93, п. 8.16:

- наземных и подземных резервуаров при тушении стационарными системами – 4 часа;

- при тушении передвижной пожарной техникой - 6 часов.

Запас воды для целей пожаротушения в пожарных резервуарах должен определяться исходя из расчетных расходов воды на наружное пожаротушение и продолжительности тушения пожаров, в соответствии с требованиями ВУПП-88 п.8.28 и Технического регламента "Общие требования к пожарной безопасности", п. 314.

Расчетный противопожарный запас воды для пожаротушения блока получения серы 1 или 2 (тит. 07 или 08):

- на стационарные оросительные системы при расчетном времени тушения пожара в течение 3 часов:

- для передвижной пожарной техники в течение 6 часов:

V1 = (612 м3/ч х 3) + (180 м3/ч х6) = 2916,0 м3

Расчетный противопожарный запас воды для резервуарного парка ГК с насосной (титул 10):

- на стационарные оросительные системы и лафетные стволы при расчетном времени тушения пожара в течение 4 часов: V2 = (959,76 м3/ч х 4= 3839,0 м3

Общий противопожарный запас воды из расчета двух одновременных пожаров на предприятии составит: Vобщ. = 2916,0 +3839,0 = 6755,0 м3

Согласно требования СНиП РК 4.01-02-2009, п.12.1.6, предусмотрен дополнительный объем на пожаротушение.

На основании вышеизложенного имеем объем на пожаротушение:

Vобщ. =6755х2=13510 м3

Приняты емкости 2х5000 м3, общий объем 10000 м3, частичное хранение запаса воды предусмотрено в резервуарах исходной воды, 3510 м3 (противопожарный запас воды в резервуарах исходной воды является неприкосновенным, регулирование за счет уровнемеров). Восполнение запаса воды осуществляется насосами исходной воды, подающей 142 м3/час в емкости противопожарные.

Сети и сооружения противопожарного водопровода обеспечивают все необходимые для тушения пожара нормативные требования (расчетные расходы, давление, интенсивность, время тушения пожара и др.).

Пожаротушение объекта "Установка комплексной подготовки газа производительностью 1 000 000 000 нм3/год на месторождении Кашаган Атырауской области" предусматривается водой от блока пожаротушения (тит. 20), который включает:

резервуары противопожарного запаса воды;

насосную.

Производительность блока пожаротушения принята 487 л/с (1752 м3/ч).

Расчетный противопожарный запас воды составит 6755 м3.

В насосной станции предусмотрены две группы насосов:

1 группа – насосы противопожарного водоснабжения в количестве 4-х шт. (3 раб., 1 рез.) с электроприводом производительностью 582 м3/час каждый, давлением 1,0 МПа;

2 группа – насосы поддержания давления в сети противопожарного водоснабжения в количестве 2 шт. (1 раб.,1 рез.) производительностью 40 м3/час, давлением 0,6 МПа, гидропневмобак объемом 750 литров.

Расчетный противопожарный запас воды хранится в двух вертикальных стальных резервуарах ТК-2001А/В, объемом 5000 м3 каждый, в соответствии с требованиями Технического регламента "Общие требования к пожарной безопасности", п. 89.

В соответствии с Техническим регламентом "Общие требования к пожарной безопасности", п. 59, 3) максимальный срок восстановления пожарного объема воды предусмотрен не более 24 часов.

Первоначальное заполнение резервуаров ТК-2001А/В и восстановление пожзапаса воды после пожара предусматривается по стационарным трубопроводам речной водой. Основной расход воды на пополнение пожарного запаса составляет 281,5 м3/час

Наружное пожаротушение предусмотрено от кольцевого противопожарного водопровода из полиэтиленовых труб по ГОСТ 18599-2001 с диаметром основного кольца 500 мм с давлением в сети противопожарного водопровода:

без пожара – до 0,6 МПа,

при пожаре – до 0,9 МПа.

Прокладка наружного противопожарного водопровода по территории комплекса предусматривается подземной прокладки на глубине 0,5 м больше расчетной глубины проникновения в грунт нулевой температуры и выполняется

Для наружного пожаротушения на сети противопожарного водоснабжения по периметру внутриквартальных проездов устанавливаются колодцы с пожарными гидрантами и отключающей арматурой (задвижками). Задвижки делят сеть на

ремонтные участки и позволяют при необходимости отключить любой участок кольца. Установка пожарных гидрантов предусматриваться вдоль автомобильных дорог на расстоянии 100 м друг от друга и не более 2,5 м от края проезжей части, но не менее 5 м от стен зданий, согласно Техническому Регламенту "Общие требования к пожарной безопасности", п. 105.

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.

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

Водопроводные колодцы выполняются из сборного или монолитного железобетона. Люки колодцев окрашиваются в красный цвет, в соответствии с требованиями Технического Регламента "Требования к сигнальным цветам, разметкам и знакам безопасности на производственных объектах".

Расход воды на наружное пожаротушение зданий принимается согласно таблицам 1 и 2, Приложения 5, Технического регламента "Общие требования к пожарной безопасности".

Расходы воды на наружное пожаротушение и перечень защищаемых зданий приведены в таблице 7.6.10.

Таблица 3.4.1 Расход воды на наружное пожаротушение зданий

№ (титул)	Наименование потребителей (производственные корпуса)	Объем здания, м³	Категория помещений по пожарной опасности ТР "Общие требования к ПБ", приложение 18	Степень огнестойкости зданий, СНиП 2.02-05-2009, приложение 2	Внутреннее пожаротушение, СН РК 4.01-02-2013, таблицы 2, 3, л/с	Наружное пожаротушение, ТР "Общие требования к ПБ" Приложение 5, таблица 1, л/с	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
02	**Блок аминовой очистки 1**						
02/1	Насосная	6450,80	В3	II	2x5,0	15,0	
03	**Блок аминовой очистки 2**						
03/1	Насосная	5185,52	В3	II	2x5,0	15,0	
04	**Блок осушителей**						
04/1	Компрессорная	12500	А	II	2x5,0	15,0	
05	**Блок получения легких углеводородов**						
05/2	Холодильная установка	5265,93	А	II	2x5,0	15,0	
07	**Блок получения серы 1**						
07/1	Насосная	8769,7	В3	II	2x5,0	15,0	

Таблица 3.4.1 Расход воды на наружное пожаротушение зданий

№ (титул)	Наименование потребителей (производственные корпуса)	Объем здания, м^3	Категория помещений по пожарной опасности ТР "Общие требования к ПБ", приложение 18	Степень огнестойкости зданий, СНиП 2.02-05-2009, приложение 2	Внутреннее пожаротушение, СН РК 4.01-02-2013, таблицы 2, 3, л/с	Наружное пожаротушение, ТР "Общие требования к ПБ" Приложение 5, таблица 1, л/с	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
08	**Блок получения серы 2**						
08/1	Насосная	8769,7	В3	II	2х5,0	15,0	
13	**Операторная парков и налива СПБТ и ГК**	4488,32	В4	II	2х2,5	10,0	
14	**Установка обеспечения нулевых жидких сбросов (ЗЛД)**	59490	В	II	2х5,2	30,0	
18	**Котельная с блоком водоподготовки**	35756,82	Г	II	2х5,0	10,0	
19	**Блок оборотной воды**						
19/1	Насосная установки оборотной воды	12852,7	Д	II	2,5	10,0	
20	**Блок пожаротушения**						
20/1	Насосная блока пожаротушения	8298,98	Д	II	2,5	10,0	
23	**Блок питьевого водоснабжения**						
23/1	Насосная блока питьевого водоснабжения	1411,00	Д	II	2,5	10,0	
26	**Склад хранения и отгрузки серы с узлом грануляции**	94469,25 30119,15 7818,15	Вн Б -	II	Внутреннее пожаротушение 2х5,7 Автоматическая система пожаротушения со смачивателем 136,02	30,0	
27,28, 29	**Объединенное здание.** **Склад химических реагентов, Склад материалов. Ремонтно-механический цех**	20419,15	В1-В2 Вн	II	2х5,2	20,0	
30	**Главная понизительная подстанция 110/6кВ**	2180,80	В4	II	-	10,0	
31	**РП-1**	2500,80	В4	II	-	10,0	

Таблица 3.4.1 Расход воды на наружное пожаротушение зданий

№ (титул)	Наименование потребителей (производственные корпуса)	Объем здания, м^3	Категория помещений по пожарной опасности ТР "Общие требования к ПБ", приложение 18	Степень огнестойкости зданий, СНиП 2.02-05-2009, приложение 2	Внутреннее пожаротушение, СН РК 4.01-02-2013, таблицы 2, 3, л/с	Наружное пожаротушение, ТР "Общие требования к ПБ" Приложение 5, таблица 1, л/с	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
33,34, 35, 42	**Объединенное здание. Административно-бытовой корпус (АБК) с противорадиационным укрытием (ПРУ). Центральный пульт управления (ЦПУ). Заводская лаборатория. Столовая**	6280,9	В	II	2х5,2	15,0	
36	**КПП-1**	535,59	-	II	-	10,0	
37	**КПП-2**	284,48	-	II	-	10,0	
40	**Блок производственного водоснабжения**	28695,0	Д	II	2,5	10,0	
41	Блок отпарки кислой воды						
41/1	Насосная	2579,01	В3	II	2х2,5	10,0	
43	**РП-2**	6634,43	В1-В4	II	-	15,0	
44	**РП-3**	1938,3	В1-В4	II	-	10,0	
47	**РП-4**	5510,0	В4	II	-	15,0	
48/1	**Насосная станция речного водоснабжения**	54,45	Д	II	-	10,0	

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

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

Лафетные стволы для защиты оборудования расположены на расстоянии не менее 15 метров от защищаемого оборудования. Лафетные стволы должны быть оснащены туманообразующими струйными насадками (соплами) и иметь дальность досягаемости минимум 37 м. Также их конструкция должна позволять вращение по горизонтальной оси на 360 градусов и движение по вертикали 90 градусов. Дополнительно лафетные стволы оборудуются сухотрубами диаметром 80 мм с соединительными головками для подключения передвижной пожарной техники

Для защиты колонных аппаратов и этажерок высотой до 20 м лафетные стволы устанавливаются на земле на специальных подставках высотой 1,2 м, обеспечивающих удобное управление ими с земли, в соответствии с ВНТП 3 85, п.6.68.

Для защиты сферических резервуаров парка СПБТ (титул 09/1) и резерву-арного парка ГК (титул 10/1) для удобства управления и эффективного тушения лафетные стволы устанавливаются на специальных лафетных вышках высотой не менее 5 м, в соответствии с ВНТП 3-85, п.6.71 на расстоянии не менее 10 м от оси ограждающей стены, в соответствии с ВНТП 3-85, п.6.70.

Лафетные стволы для защиты сливоналивных эстакад устанавливаются на вышках высотой не менее 2 м.

Лафетные стволы устанавливаются со стационарным (постоянным) под-ключением к проектируемой сети противопожарного водопровода.

На зимний период, участки трубопроводов от задвижек, установленных в колодцах до лафетного ствола должны освобождаться от воды при помощи дре-нажных вентилей.

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

В соответствии с требованиями СН РК 2.02-11-2002, проектными решения-ми предусматривается защита оборудования наружных установок, резервуаров и помещений зданий автоматическими системами водяного пожаротушения (дрен-черными и спринклерными).

Подробное описание и расчеты систем автоматического водяного пожаро-тушения (дренчерными и спринклерными системами) приведено в книге 7.12 №ACS-A-2025-009-ПТ.ТЧ.

Необходимость устройства внутреннего противопожарного водопровода определяется в зависимости от степени огнестойкости здания, категории здания по пожарной опасности и по функциональному назначению здания.

В соответствии с требованиями СП РК 4.01-101-2012 "Внутренний водопро-вод и канализация зданий и сооружений", в зданиях предусматривается внутрен-нее пожаротушение от пожарных кранов, которые устанавливаются на высоте 1,35 над полом и размещаются в пожарных шкафах, где также находятся два руч-ных огнетушителя.

Перечень зданий оборудованных внутренним пожарным водопроводом со-гласно СП РК 4.01.101-2012 и расходы на внутреннее и наружное пожаротушение приведены в таблице 3.4.1.

Общая протяженность сетей по системе В2.

Водопровод противопожарный (В2)) L=11282м

В том числе:

- Трубопровод ПЭ100 SDR11 - 110х10,0 L= 1367м
- Трубопровод ПЭ100 SDR11-160х14,6 L= 555м

- Трубопровод ПЭ100 SDR11-180х16,4 L= 1545м
- Трубопровод ПЭ100 SDR11 - 200х18,2 L= 36м
- Трубопровод ПЭ100 SDR11 - 315х28,6 L= 395+1745=2140м
- Трубопровод ПЭ100 SDR11 - 400х36,3 L= 1736+ 38=1774м
- Трубопровод ПЭ100 SDR11 - 500х45,4 L= 2451
- Труба 57х3,5 ГОСТ10704-91 L= 83+56=139м
- Труба 89х4,0 ГОСТ10704-91 L= 300м
- Труба 108х4,0 ГОСТ10704-91 L= 102+410=512м
- Труба 159х6,0 ГОСТ10704-91 L= 21м
- Труба 219х6,0 ГОСТ10704-91 L= 82+146=228м
- Труба 273х6,0 ГОСТ10704-91 L= 90м
- Труба 530х10,0 ГОСТ10704-91 L= 36м
- Труба 133х4,0 ГОСТ10704-91 L= 87м

Система оборотного водоснабжения

Для обеспечения оборотной циркуляционной водой "Установки комплексной подготовки газа производительностью 1 000 000 000 нм3/год на месторождении Кашаган Атырауской области" предусматривается блок оборотной воды (БОВ) тит.19.

БОВ предназначен для обеспечения водой с необходимыми параметрами (по количеству, качеству, температуре и т.д.) основного технологического производства.

БОВ представляет собой замкнутый цикл оборота воды с ее очисткой, охлаждением и обработкой. Оборотная вода используется в качестве холодоносителя для охлаждения продуктов получаемых в процессе производства.

Производительность блока оборотной воды составляет 4200 м3/ч с учетом форсированного режима согласно ВУТП-97 п. 1.26.

По степени обеспеченности подачи воды система оборотного водоснабжения относится к I категории согласно п. 7.4 СНиП РК 4.01-02-2009.

БОВ работает в двух режимах: в теплый и в холодный период года.

Производительность блока оборотной воды составляет:

в теплый период года (167дней) - 4200 м3/ч;

в холодный период (183 дня) – 610 м3/ч.

Расчетные параметры оборотной воды:

температура охлажденной воды – 30°С;

температура горячей воды – 40°С;

давление охлажденной воды – 0,65 МПа;

давление горячей воды – 0,30 МПа.

В состав блока оборотного воды входят:

градирни;

резервуар градирни;

резервуаром оборотной воды;

здание блока оборотного водоснабжения.

Оборудование блока оборотной воды расположено в помещении насосной и на открытом воздухе рядом со зданием.

Насосная блока оборотной воды расположена в отапливаемом помещении производственного здания.

В машзале насосной расположены:

циркуляционные насосы оборотной воды P-1901A/B/C/D/E (3 рабочих, 2 резервных.) производительностью 1400 м3/ч, напором 0,50 МПа;

фильтры оборотной воды F-1901A/B производительностью 210 м3/ч;

Установка дозирующего бака системы циркуляционной воды SK-PK-1901, Емкость ингибитора коррозии V=1м; Ф1070 ммХ1370 мм, V-1913; Насос дозирования ингибитора коррозии 1раб/1рез; q=0~15л/час; H=50м, P-1913A/B.

Кроме того, с целью снижения последствий при химических ожогах, в помещении дозирования реагентов располагается аварийный душ для смыва с лица и тела человека едких веществ, попавших на них.

На открытой площадке, возле здания блока оборотного водоснабжения, расположена 3-х секционная градирня GR-1901A/B/C производительностью

4200 м3/ч. Градирня устанавливается на железобетонный резервуар градирни V-1901 с резервуаром оборотной воды V-1902.

Подача оборотной воды предусматривается для технологических процессов предприятия. Подача оборотной воды по УКПГ предусматривается в напорном режиме. От технологического оборудования горячая оборотная вода отводится без разрыва струи.

Данные по потреблению оборотной воды технологическими блоками приведены в таблице 7.6.11.

Таблица 7.6.11. Потребность объектов завода в оборотной воде

№ п/п	Титул	Наименование		Расход	
			м3/сут	м^3/час	л/с
1	2	3	4	5	6
1	02	Блок аминовой очистки 1			
		летний режим	9613,91	400,58	111,27
		зимний режим	-	-	-

Таблица 7.6.11. Потребность объектов завода в оборотной воде

№ п/п	Титул	Наименование		Расход	
			м3/сут	м³/час	л/с
1	2	3	4	5	6
2	03	Блок аминовой очистки 2			
		летний режим	7314,00	304,75	84,65
		зимний режим	-	-	-
3	05	Блок получения легких углеводородов			
		летний режим	8418,00	350,75	97,43
		зимний режим	6172,08	257,17	71,44
4	07	Блок получения серы 1			
		летний режим	26634,00	1109,75	308,26
		зимний режим	720,00	30,00	8,33
5	08	Блок получения серы 2			
		летний режим	26634,00	1109,75	308,26
		зимний режим	720,00	30,00	8,33
	15	Блок получения воздуха КИПиА и азота			
		летний режим	2760,00	115,00	31,94
		зимний режим	2400,00	100,00	27,78
9	41	Блок отпарки кислой воды			
		летний режим	2377,74	99,07	27,52
		зимний режим	2040,00	85,00	23,61
		ВСЕГО			
		летний режим	83751,65	3489,65	969,35
		зимний режим	12052,08	502,17	139,49

Примечание:
В числителе указано расчетное потребление воды (в теплый период года (167 дней), в знаменателе – в холодный период (183 дн.).

- в теплый период года (167дней) – 3489,65 м3/ч;
- в холодный период (183 дня) – 502,17 м3/ч.

Для контроля количества потребляемой оборотной воды, подающей и возвращаемой на вводе на каждый объект предусмотрен установка узла учета с передачей данных в единую операторную.

Для контроля температуры и давления охлажденной воды, поступающей от БОВ потребителю, установлены приборы с индикацией по месту и с выносом по-казаний в операторную.

Во избежание попадания углеводородных газов в систему оборотной воды возле каждого технологического аппарата, на трубопроводе горячей оборотной воды, устанавливаются приборы контроля наличия газов. При нормальном тече-нии технологических процессов попадание углеводородных газов в оборотную воду исключается.

Трубопроводы оборотной воды по площадке УКПГ предусматриваются из стальных труб диаметром 50 - 800 мм по ГОСТ 10704-91* надземной прокладки по технологическим эстакадам с изоляцией с нанесением опознавательной окраски. На

подключениях к сети оборотного водоснабжения предусмотрена установка отключающей арматуры.

Система производственного водоснабжения

Источником производственной воды для нужд проектируемой "Установки комплексной подготовки газа производительностью 1 000 000 000 нм3/год на месторождении Кашаган Атырауской области" является блок производственного водоснабжения (титул 40).

Производственная вода на проектируемом объекте подается на производственные нужды, смыв полов к следующим объектам:

Блок аминовой очистки 1, титул 02;

Блок аминовой очистки 2, титул 03;

Блок получения легких углеводородов, титул 05;

Блок получения серы 1, титул 07;

Блок получения серы 2, титул 08;

Узел налива СПБТ и ГК в автоцистерны с весовой, титул 11;

Узел налива СПБТ и ГК в ж/д цистерны с весовой, титул 12;

Котельная с блоком водоподготовки, титул 18;

Блок пожаротушения, титул 20;

Склад хранения и отгрузки серы с узлом грануляции, титул 26;

Склад химреагентов, титул 27;

Ремонтно-механический цех, титул 29.

Производственная вода поступает от проектируемого одноименного водопровода к потребителям с гарантийным напором в точке подключения – 0,20 МПа.

Сети производственного водопровода по предприятию прокладываются подземно из полиэтиленовых напорных труб диаметром 32-110 мм по ГОСТ 18599-2001.

Средняя глубина заложения подземного трубопровода принимается 2,0 м

На подключении к сети в колодцах предусмотрена установка отключающей арматуры. Управление арматурой осуществляется с поверхности земли. Уклон трубопроводов принимается к колодцам, для возможности опорожнения сети при ремонте через спускники, устанавливаемые в колодцах.

Для учета количества производственной воды на вводе на каждый блок УКПГ предусматривается установка расходомера.

Расходные показатели потребления производственной воды по потребителям приведены в таблице 4.1.

Общая протяженность сетей по системе В3.

Водопровод производственный (В3)) L=1240м

В том числе:

Труба 32х2,5 ГОСТ10704-91 L= 165м

Труба 38х2,5 ГОСТ10704-91 L= 83м

Труба 38х3,0 ГОСТ10704-91 L= 179м

Труба 108х4,0 ГОСТ10704-91 L= 10м

Трубопровод ПЭ100 SDR17 - 32х3,0 L= 205м

Трубопровод ПЭ100 SDR17 - 40х3,7 L= 79м

Трубопровод ПЭ100 SDR17 - 50х3,0 L=173м

Трубопровод ПЭ100 SDR17 - 63х3,8 L=170м

Трубопровод ПЭ100 SDR17 - 110х6,6 L= 176м

7.6.2. Водоотведение

Канализация

На площадке проектируемого объекта "Установка комплексной подготовки газа производительностью 1 000 000 000 нм3/год" принята раздельная система сбора и отвода сточных вод.

Система сбора и отвода сточных вод с территории объектов принята в соответствии с действующими нормативными документами и с соблюдением требований, предъявляемых к качеству стоков, согласно выданным техническим условиям.

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

Принятые технические решения очистки сточных вод направлены на снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, водоемы и почву, удовлетворяют возросшим требованиям по охране окружающей среды и направлены на сокращение потребления природных запасов подземных вод для нужд водоснабжения.

Для проектируемого объекта "Установка комплексной подготовки газа производительностью 1 000 000 000 нм3/год" предусматриваются следующие системы канализации:

- бытовая канализация;
- производственно-дождевой канализация;
- солесодержащих стоков.

Бытовая канализация

В систему бытовой канализации направляются стоки от санитарно-технических приборов санузлов и комнат обогрева, расположенных на территории установки комплексной подготовки газа производительностью 1 000 000 000 нм3/год в следующих зданиях:

- Операторная парков и налива СПБТ и ГК, титул 13;
- Блок оборотной воды, титул 19;
- Блок пожаротушения, титул 20;
- Блок питьевого водоснабжения, титул 23;
- Склад хранения и отгрузки серы с узлом грануляции, титул 26;
- Ремонтно-механический цех, титул 29;
- Административно-бытовой корпус, титул 33;
- Центральный пульт управления (ЦПУ), титул 34;
- Заводская лаборатория, титул 35;
- КПП-1, титул 36;
- КПП-2, титул 37;
- Блок производственного водоснабжения, титул 40;
- Столовая, титул 42.

Расчетные расходы бытовых сточных вод приведены в таблице 4.1.

Количество стоков бытовой канализации равно количеству хозяйственно-питьевой воды, потребляемой на бытовые нужды, за исключением безвозвратных потерь в секции увлажнения воздуха операторной парков и налива СПБТ и ГК, (титул 13), центрального пульта управления (титул 34) и заводской лаборатории (титул 35).

Бытовые стоки с территории УКПГ самотеком поступают в закрытую под-земную сеть бытовой канализации завода, по которой отводятся для очистки на вновь проектируемый блок очистки бытовых стоков (титул 21).

Описание технологических решений по блоку очистки бытовых стоков:

Для очистки бытовых стоков проектируемого объекты предусматривается строительство блока очистки бытовых стоков (тит. 21).

Принятые технические решения очистки сточных вод направлены на сни-жение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, водоемы и почву, удовле-творяют возросшим требованиям по охране окружающей среды и направлены на сокращение потребления природных запасов подземных вод.

Блок очистки бытовых стоков представляют собой блочно-модульное обо-рудование наземного типа в контейнерном исполнении полной заводской ком-плектации.

Производительность очистных сооружений принята 120 м3/сут.

Очистные сооружения комплектуются заглубленной канализационной насосной станцией (КНС-1) для подачи бытового стока на очистные сооружения.

Работа очистных сооружений предусмотрена в автоматическом режиме без постоянного обслуживающего персонала.

Эффект очистки бытовых сточных вод на очистных сооружениях приведен в таблице 7.6.12.

Таблица 7.6.12. Эффект очистки бытовых сточных вод

№ п/п	Загрязняющие вещества	Единица измерения	Исходные стоки	Очищенные стоки
1	2	3	4	5
1	Температура воды	°С	До 40	До 40
2	БПК полн.	мг/ л	150-300	До 3,0
3	ХПК	мг/л	200-500	30,0
4	Взвешенные вещества	мг/л	50-250	До 3,0
5	Азот аммонийный	мг/л	8-28	0,5
6	Азот нитратов	мг/л	До 20	9,1
7	Фосфаты	мг/л	11	0,5
8	СПАВ	мг/л	0-30	0,2
9	pH	-	6,5-8,5	6,5 – 8,5
10	Растворенный кислород	мг/л		не менее 4,0
11	Минерализация общая, в т. ч.: -хлориды -сульфаты	 мг/л мг/л	 0-50 30-300	1000, в т.ч.: 350 500
12	Плавающие примеси			На поверхности не должны обнаруживаться пленки нефтепродуктов, масел, жиров и скопление других примесей
13	Окраска, не должна обнаруживаться в столбике	см		10
14	Запахи			Вода не должна приобретать запахи интенсивностью более 2-х баллов, обнаруживаемые непосредственно
15	Возбудители кишечных инфекций			Отсутствие
16	Жизнеспособные яйца гельминтов			Не должны содержаться в 25 л воды
17	Термолерантныеколиформные бактерии			Не более 100 КОЕ/100мл
18	Общие колиформные бактерии			Не более 500 КОЕ/100мл
19	Колифаги			Не более 10 БОЕ/100мл

Бытовые сточные воды с территории по самотечным сетям поступают в заглубленную насосную станцию КНС-1, где установлены два насоса (1 раб., 1 рез.).

Производительность насосов 30,0 м3/час, напор – 10,0 м, N=2,0 кВт.

Работа насосов автоматизирована от уровней сточных вод в насосной станции: включение от рабочего уровня и отключение от минимального уровня. Предусматривается аварийная сигнализация с подачей звукового и светового сигналов при достижении аварийного уровня.

КНС-1 бытовые стоки подаются в блок биологической очистки сооружений бытовых стоков, состоящий из следующих сооружений очистки: усреднитель, биореакторденитрификатор, вторичный отстойник, блок доочистки, илонакопитель. В усреднителе происходит усреднения расхода и концентраций. Для предотвраще-ния осаждения взвеси и развития процессов гниения в усреднителе предусмотрена мешалка. Далее, с помощью насосов сточные воды подаются на биологическую очистку.

Основные процессы, протекающие в денитрификаторе, связаны с адсорб-цией (комплекс гетеротрофных микроорганизмов, содержащийся в активном иле, адсорбирует органические вещества в сточной воде), с биодеструкцией (процесс

разложения микроорганизмами сложных веществ, содержащихся в сточной воде до более простых, после чего они окисляются в клетках активного ила), а также с нитрификацией (процесс связан с окислением хемоавтотрофными микроорганиз-мами аммония до нитритов и, далее, до нитратов).

После прохождения зон биологической очистки сточные воды поступают во вторичный отстойник. В осадочной части отстойника производится осаждение активного ила. Из осадочной части осуществляется циркуляция части активного ила в голову станции биологической очистки.

Общая производительность блока очистки бытовых стоков составляет 5 м³/ч.

A. Анаэробный бассейн

Назначение: удаление фосфора в анаэробных условиях.

Конструкция: анаэробный бассейн и насос для подъема сточных вод. Размеры бассейна – 4491×2662×3050 мм. Встроен насос производительностью 5 м³/ч, напор 11,2 м.

Принцип работы: биологическое удаление фосфора за счёт деятельности фосфат-аккумулирующих бактерий. В анаэробных условиях они разлагают полифосфаты с образованием АТФ и поглощают органику, в аэробных – накапливают фосфат внутри клетки, снижая его концентрацию в воде.

B. Бескислородный бассейн

Назначение: денитрификация (удаление азота в бескислородных условиях).

Конструкция: бассейн, насадка объёмом 2,5 м³ и 4 дисковых аэратора. Размеры – 1494×2662×3050 мм.

Принцип работы: нитраты и нитриты восстанавливаются до газообразного азота под действием денитрифицирующих бактерий при использовании органических веществ из сточных вод.

C. Аэробный бассейн

Назначение: удаление БПК, процессы нитрификации и поглощения фосфора.

Конструкция: бассейн, насадка объёмом 16 м³, 43 дисковых аэратора и насос рециркуляции смешанной жидкости (5 м³/ч, 11,2 м). Размеры – 6994×2662×3050 мм.

Принцип работы: в условиях аэрации бактерии разлагают органические вещества, нитрифицирующие бактерии превращают аммоний в нитриты и нитраты, а фосфат-аккумулирующие бактерии поглощают фосфор.

D. Мембранный резервуар (MBR)

Назначение: разделение твердой и жидкой фаз.

Конструкция: резервуар 1997×2662×3050 мм, комплект мембранных модулей и насос рециркуляции ила (5 м³/ч, 11,2 м). Мембраны – плоские, материал PVDF, размер пор 0,1 мкм, площадь 162 м².

Принцип работы: мембранный биореактор обеспечивает эффективное отделение активного ила от воды, гарантируя высокое качество очищенной воды, близкое к полному отсутствию бактерий и взвешенных веществ.

Очищенная сточная вода после биологической очистки, самотеком поступа-ет в бак очищенной воды. Очищенную сточную воду после биологической очистки насосами (1 рабочий, 1 резервный) подают на установку ультрафиолетового обез-зараживания (УФО). Производительность насосов 3,0 м3/час, напор – 28,0 м, N=2,0 кВт. Очищенная и обеззараженная вода под остаточным давлением отводится на блок производственного водоснабжения для повторного использования в системе производственного водоснабжения предприятия.

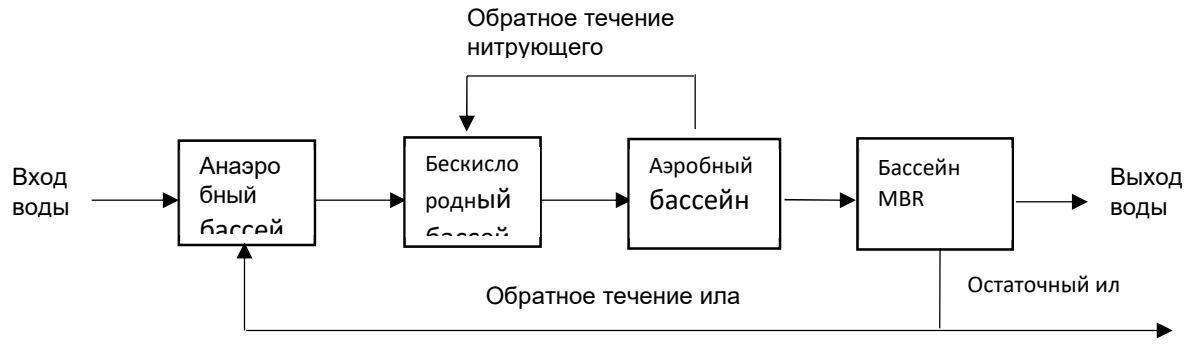


Рисунок 1. Схема технологического процесса A2O

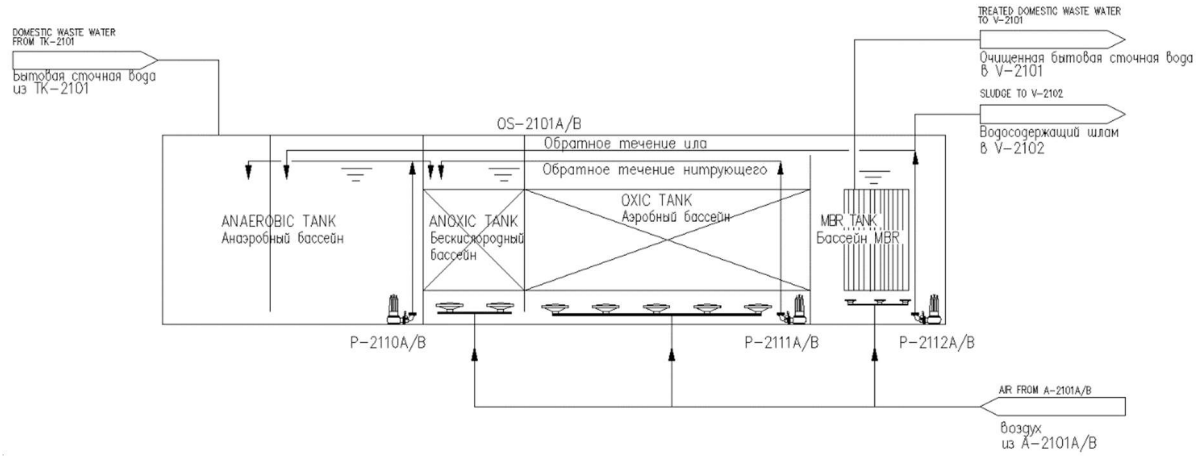


Рисунок 2 Установка очистки бытовых сточных вод

В процессе очистки образуется избыточная биомасса. Смесь ИАИ стабилизируется в аэробном стабилизаторе-уплотнителе. В результате аэробной стабилизации происходит глубокая минерализация осадка, что улучшает санитарные условия при дальнейшей его обработке. Стабилизированный осадок не подвержен загниванию, не распространяет неприятные запахи, имеет лучшие влагоотдающие свойства. Осадок из стабилизатора отводится с помощью шнекового насоса в мешковый обезвоживатель осадка, на обезвоживания. Раствор флокулянта подается в трубопровод подачи осадка. При смешении флокулянта с осадком вода переходит из связанной формы в свободную. Свободная вода фильтруется через мешок. По

истечении нескольких дней работы содержание воды в осадке уменьшается до 85-80%. Образующийся фильтрат собирается в дренажном приямке и перекачивается дренажным насосом в усреднитель. Производительность дренажного насоса 3,0 м3/час, напор – 3,0 м. Далее гидрофобные мешки закрываются, перевозятся специальной тележкой и складируются. Гидрофобные мешки с обезвоженным осадком одновременно являются удобной тарой для легкой и быстрой погрузки на любое транспортное средство. Мешки могут использоваться многократно.

Производственно-дождевая канализация

В систему производственно-дождевой канализации от проектируемого объекта "Установка комплексной подготовки газа производительностью 1 000 000 000 нм3/год" поступают следующие сточные воды:

- дождевые и талые воды с кровель зданий, перекрытий этажерки и отбортованных площадок наружной аппаратуры, резервуарных парков, а также с асфальтобетонных покрытий и газонов объектов;
- от мытья полов и смыва проливов технологических насосных станциях;
- от приборов самопомощи (аварийных душей с раковинами самопомощи);
- сброс воды от увлажнителей воздуха (1 раз в 3 дня в зимний период) и кондиционеров (постоянно в летний период), расположенных в ЦПУ (титул 34);
- сброс воды от охладителей приточных венткамер (постоянно в летний период);
- вода после пожара;
- опорожнения систем отопления и теплоснабжения;
- переливы и опорожнение резервуаров котельной с блоком водоподготовки (титул 18), установки оборотной воды (титул 19), блока пожаротушения (титул 20), установки производственного водоснабжения (титул 40);
- вода после промывки фильтров блока производственного водоснабжения (титул 40) и котельной с блоком водоподготовки (титул 18);
- вода промывки аппаратов до и после ремонта.

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

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

Расчетные расходы производственных и дождевых сточных вод приведены в таблице 4.1. Показатели качества производственно-дождевых сточных вод приведены в таблице 3.2.7.

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

Дождевые стоки с кровель зданий отводятся по наружным водостокам на рельеф и далее в дождеприемники.

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

Во избежание попадания в аварийных ситуациях взрывопожароопасных и пожароопасных продуктов в канализацию на выпусках дождевых вод с отбортованных площадок в приямках предусмотрены хлопушки в закрытом положении, открываемые кратковременно только для выпуска дождевого стока.

Выпуск атмосферных вод с отбортованной площадки производится под наблюдением производственного персонала.

Для сбора и отвода дождевых вод с территории предприятия и площадок, имеющих асфальто - бетонное покрытие, установлены дождеприемные колодцы с отводом поверхностных стоков в 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 приямки водопроводных колодцев. Откуда откачиваются специализированным автотранспортом или переносными погружными насосами в ближайшие колодцы производственно-дождевой канализации.

В систему производственной-дождевой канализации стоки от оборудования лаборатории сбрасываются с разрывом струи не менее 20 мм от верха приёмной воронки. Значение pH лабораторных сточных вод, согласно СН РК 4.01-01-2011 п. 9.3.3, принято от 6,5 до 8,5 – отработанные реактивы из лабораторий перед спуском их в канализацию должны быть обезврежены средствами лаборатории.

Производственно-дождевые сточные воды от проектируемых объектов поступают в закрытую подземную сеть производственно-дождевой канализации завода и отводятся на проектируемый резервуар-накопитель (титул 24). Откуда насосами сточные воды подаются для очистки на проектируемый блок очистки производственно-дождевого стока (титул 22).

Пропускная способность сетей производственно-дождевой канализации рассчитана на прием производственных сточных вод и максимальный расчетный приток дождевых и талых вод 20 минутного расхода с территории площадки.

Наружные самотечные сети производственно-дождевой канализации выполняются из полиэтиленовых канализационных труб диаметром DN/OD 160 P SN8 - DN/OD 800 PE SN8 ГОСТ Р 54475-2011.

Согласно п. 7.2.4, СН РК 4.01-03-2011 наименьшая глубина заложения самотечных труб канализации на 0,3 м меньше нормативной глубины промерзания грунта.

Для исключения распространения огня по сети производственно-дождевой канализации на всех выпусках предусматриваются колодцы с гидравлическим затвором. Высота столба жидкости в гидравлическом затворе предусматривается не менее 0,25 м ("Технический регламент" РК п. 452). 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.

Ввиду большой протяженности проектируемой площадки собрать самотеком дождевые и производственные стоки не представляется возможным, поэтому предусматривается установка канализационных насосных станций для подкачки стоков в основной магистральный коллектор от территории резервуарных парков СПБТ и ГК , а также узлов налива.

Канализационные насосные станции полной комплектной поставки и принимаются второй категории надёжности действия. В КНС предусматривается размещение двух насосов (1 рабочий, 1 резервный). Производительность КНС -50л/с, напор – 25,0 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 полиэтиленовых труб диаметром 200 мм по ГОСТ 18599-2001, с уклоном не менее 0,001 (СНиП РК 4.01-02-2009, п. 11.13).

Прокладка подземных сетей из полиэтиленовых труб не требует изоляции по защите от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод.

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.

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

Канализация производственно-дождевая, напорная (К3, К3Н)) L=13801м

В том числе:

- Труба 57х3,5 ГОСТ10704-91 L= 168м
- Труба 108х4,0 ГОСТ10704-91 L= 1231+ 32= 1263м
- Труба 159х4,5 ГОСТ10704-91 L= 275м
- Труба 219х6,0 ГОСТ10704-91 L= 1112+419= 1531м
- Труба 273х6,0 ГОСТ10704-91 L= 74м
- Труба 325х7,0 ГОСТ10704-91 L= 55 м
- Труба 530х10,0 ГОСТ10704-91 L= 6м
- Труба 820х10,0 ГОСТ10704-91 L= 50 м
- Труба «КОРСИС» DN 200 L= 8+1769+25=1802м
- Труба 250 ПЭ КОРСИС L= 527+493=1020м
- Труба 315 ПЭ КОРСИС= 2230+2631+958 L=5819м
- Труба 400 ПЭ КОРСИС= 225+ 220+363 L=808 м
- Труба 500 ПЭ КОРСИС= 86 +294 L= 380м
- Труба «КОРСИС» DN 630 L= 86м
- Трубопровод ПЭ100 SDR26-200х11,9 L= 26м
- Трубопровод ПЭ100 SDR21 - 400х19,1 L= 43м
- Трубопровод ПЭ100 SDR21 - 500х23,9 L= 13м
- Трубопровод ПЭ100 SDR21 - 63х3,8 L= 207м
- Трубопровод ПЭ100 SDR21 - 315х18,7 L= 15м

Общая протяженность сетей по системе К3оч.

Очищенный производственно-дождевой сток (К3оч)) L=368м

В том числе:

- Труба 159х4,5 ГОСТ10704-91 L= 7м
- Труба 219х6,0 ГОСТ10704-91 L= 30м
- Трубопровод ПЭ100 SDR26-200х11,9 L= 331м
-

Резервуар-накопитель (тит.24)

Резервуар-накопитель предназначен для регулирования расхода и концентрации дождевых вод и производственных стоков перед подачей на блок очистки производственно-дождевого стока (титул 22).

Расчетный объем резервуара-накопителя производственно-дождевого стока составляет:

$$W_{Резервуара} = W_{оч} + W_{пож} + W_{произв.},$$

где: Wоч – объём дождевого стока от расчётного дождя с территории комплекса газофракционирующей установки с объектами общезаводского хозяйства, определяется по формуле (5.5) СН РК 4.01-03-2011:

$$Wоч = 10 \times ha \times \Psi mid \times F, м3,$$

где: F – расчетная площадь стока, га;

ha = 10 мм - максимальный слой осадков за дождь, согласно п. 5.3.4 СН РК 4.01-03-2011;

Ψmid - средний коэффициент стока для расчётного дождя (определяется как средневзвешенная величина в зависимости от постоянных значений коэффициента стока Ψi для разного вида поверхностей. Согласно указаниям п.п. 5.3.8. СН РК 4.01-03-2011 таблица 5.10.

Wоч = 2776,0 м3

Wпож – объем воды после пожара, принят 50% от водяного пожаротушения комплекса, согласно п.3 9.12 ОНТП1-86 "Общесоюзные нормы технологического проектирования газоперерабатывающих заводов".

Wпож= 6755/2 = 3377,5 м^3.

Объем производственного стока принимаем равным суточному расходу производственного стока Wпроизв= 517,57 м^3.

Полный гидравлический объём аккумулирующего резервуара для приёма и усреднения стока принимаем на 10% больше расчётной величины объёма стока от расчётного дождя, согласно п. 5.1.20 СН РК 4.01-03-2011.

WРезервуара = (2776x1,1)+3377,5+517,57= 69,48,67 м^3

Резервуар-накопитель представляет собой заглублённый закрытый железобетонный резервуар Р-2401, полезным объёмом 7000 м3. Габаритные размеры резервуара - 36 х 54 х 3,6 м.

Конструктивно резервуар-накопитель разделён на четыре секции: входная секция, две секции аккумулирования, секция насосной. Разделение резервуара перегородками обеспечивает возможность вывода части резервуара из эксплуатации для обслуживания и ремонта. Для пропуска потока в одну или другую секцию резервуара предусмотрены щитовые затворы.

Для защиты резервуара от засорения, перед входной секцией предусмотрен приямок с устройством для задержания крупных взвешенных компонентов транспортируемых сточными водами – неподвижной решетки с ячейками размером 10х10 мм.

В режиме приемки сточных вод резервуар-накопитель функционирует 350 дней в году. Последовательное освобождение секций аккумулирования от воды и ручная очистка осуществляется один раз в году. Для обеспечения сбора осадка днище резервуара-накопителя предусмотрено с уклоном 0,005 к приямкам размерами 500х500х400 мм. Удаление осадка из резервуара-накопителя и транспортрирование загрязнений к месту выгрузки предусмотрено при помощи передвижной техники (арендованной) - илососной машины.

Из резервуара-накопителя сточные воды погружными насосами Н-2401 А/В (2 рабочий, 1 резервный) производительностью Q=40 м3/ч, Н=30 м каждый, откачиваются на проектируемый блок очистки производственно-дождевых стоков.

Работа насосов автоматизирована от уровней сточных вод в резервуаре:

– 0,2 м от дна резервуара – уровень автоматического отключения насосов;

- 1,1 м от дна резервуара – уровень автоматического включения насосов;
- 3,0 м от дна резервуара – аварийный уровень наполнения - подача звукового и светового сигналов в диспетчерский пункт.

Предусмотрено автоматическое переключение рабочего и резервного насосов, а также автоматическое отключение насосов при аварийном уровне – 0,3 м от дна резервуара.

Звуковой и световой сигналы о работе насосов поступают в ЦПУ.

Работа насосов предусмотрена в автоматическом режиме без постоянного обслуживающего персонала.

Расход сточных вод, поступающих на очистные сооружения, контролируется магнитным расходомером с выносом показаний в операторную.

Для контроля давления на напорных линиях насосов установлены местные манометры.

Блок очистки производственно-дождевых стоков (титул 22)

Предназначен для очистки производственно-дождевых сточных вод, поступающих от проектируемого объекта "Установка комплексной подготовки газа производительностью 1 000 000 000 нм3/год".

Блок очистки производственно-дождевых стоков проектируется в соответствии с действующими нормативными документами с соблюдением требований, предъявляемых к качеству очищенных стоков.

Принятые технические решения направлены на снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, водоемы и почву, удовлетворяют возросшим требованиям по охране окружающей среды и направлены на сокращение потребления природных запасов подземных вод.

Показатели качества производственно-дождевых сточных вод до и после очистки на очистных сооружениях приведены в таблице 7.6.13.

Таблица 7.6.13. Показатели качества производственно-дождевых сточных вод до и после очистки

№ п/п	Загрязняющие вещества	Единица измерения	Показатели качества	
			Исходные стоки	Очищенные стоки
1	2	3	4	5
1	Температура стока	°С	До 40	До 40
2	pH		6-9	7-8,5
3	$БПК_{полн.}$	мг/O_2 л	100	До 5,0
4	ХПК	мг/л	200	До 30,0
5	Взвешенные вещества	мг/л	До 1000	До 5,0
6	Общее солесодержание	мг/л	До 1000	До 1000
7	Нефтепродукты	мг/л	До 200	До 0,03

Блок очистки производственно-дождевых стоков выполнен в блочно-модульном исполнении полной заводской комплектации наземного исполнения.

Производительность блока принята 100 м3/час.

Работа очистных сооружений предусмотрена в автоматическом режиме без постоянного обслуживающего персонала.

В состав блока очистки производственно-дождевых стоков входят следующие технологические узлы:

- Очистка на тонкослойных фильтрующих блоках
- Сорбция нефти и нефтепродуктов "Мегасорб", в сорбционном блоке
- Доочистка, сорбция угольным сорбентом
- УФ- обеззараживания очищенного стока
- Обезвоживания осадка
- Бак очищенной воды
- Бак для сбора уловленного нефтепродукта и шлама

Стоки на Блок очистки производственно-дождевых стоков поступают в напорном режиме из резервуара-накопителя (титул 24). Сточная вода поступает в приемный отсек установки, где происходит частичное снижение ее скорости. Затем в рабочей части уловителя, по мере движения воды взвешенные вещества, находящиеся в воде, начинают осаждаться на дно отделителя. Частично освобожденная от взвешенных веществ вода проходит дополнительную очистку на тонкослойных фильтрующих блоках. Далее осветленная вода проходит через сорбент нефти и нефтепродуктов "Мегасорб", где происходит выделение остаточной взвеси, коалесценция нефтепродуктов (эмульгированные нефтепродукты всплывают на поверхность воды в виде нефтяной пленки). Далее сточные воды проходят доочистку на сорбционном блоке с угольным сорбентом различного фракционного состава. Далее очищенная вода поступает в бак очищенной воды откуда насосами подается на установку ультрафиолетового обеззараживания. На выпускном коллекторе очищенной воды в здании устанавливается электромагнитный счетчик расходомер. Обеззараженная вода под остаточным давлением направляется в блок производственного водоснабжения (титул 40) для доочистки и повторного использования в системах производственного водоснабжения предприятия.

В процессе очистки образуется на дне осадок. Осадок отводиться с помощью шнекового насоса в мешковый обезвоживатель осадка, на обезвоживание. Раствор флокулянта подается в трубопровод подачи осадка. Раствор флокулянта готовится в установке приготовления и дозирования реагента. При смешении флокулянта с осадком вода переходит из связанной формы в свободную. Свободная вода фильтруется через мешок. По истечении нескольких дней работы содержание воды в осадке уменьшается до 85-80%. Образующийся фильтрат собирается в дренажном приямке и перекачивается дренажным насосом в первый этап очистки. Далее гидрофобные мешки закрываются, перевозятся специальной тележкой и складируются. Гидрофобные мешки с обезвоженным осадком одновременно являются удобной тарой для легкой и быстрой погрузки на любое транспортное средство. Мешки могут использоваться многократно.

Отходы полученные в процессе очистки производственно-дождевых сточных вод по мере накопления вывозятся автотранспортом за территорию предприятия на дальнейшую утилизацию.

Солесодержащий сток

Солесодержащие стоки образуются от оборудования обратного осмоса №2 блока производственного водоснабжения (титул 40).

После установки обратного осмоса №2 концентрированные солесодержащие стоки поступают в резервуар КНС (SPS-0004) и в напорном режиме подаются для дальнейшей переработки в блоке выпаривания (тит.14).

После блока выпаривая обессоленный сток возвращается в производственный процесс. Далее, обезвоженный осадок перерабатывается и предусматривается повторное использование в коммунальном хозяйстве (посыпка дорог от обледенения).

Канализационная насосная станция (SPS-0004) полной комплектной поставки и принимаются второй категории надёжности действия. В КНС предусматривается размещение двух насосов (1 рабочий, 1 резервный). Производительность КНС -13 м3/час, напор – 50,0 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 солесодержащих стоков предусматривается подземной прокладки из полиэтиленовых труб диаметром 63-110 мм по ГОСТ 18599-2001с уклоном не менее 0,001 (СНиП РК 4.01-02-2009, п. 11.13).

Прокладка подземных сетей из полиэтиленовых труб не требует изоляции по защите от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод.

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.

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

Общая протяженность сетей по системе К27.

Концентрированный соленый сток (К27)) L=225м

В том числе:

Трубопровод ПЭ100 SDR26-63х2,5 L= 275м

7.7 Решения по автоматизации и АСУ ТП

Проектируемые объекты в составе проекта "Установка комплексной подготовки газа мощностью 1000 000 000 м3/год на месторождении Кашаган в Атырауской области " 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 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.

Управление компрессорными установками осуществляется от локальной системы управления комплектной поставки с передачей необходимой информации в АСУ ТП и получения сигналов аварийного отключения от АСУТП.

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.

Наличие на установке сред с повышенным содержанием сероводорода требует обеспечить контроль ПДК токсичных веществ в воздухе рабочей зоны.

В случае загазованности при достижении ПДК предусматривается автоматическое включение предупредительной сигнализации на АРМ оператора и на территории УКПГ.

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 (РСУ).

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.

Установка деблокирующих ключей в схемах ПАЗ предусмотрена только для обеспечения пуска. Количество таких ключей минимально, на РСУ выполняется автоматическая регистрация отключений параметров защиты и их продолжительности.

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 (РСУ)
- Системы противоаварийных защит (ПАЗ) включающей в себя также систему пожарогазообнаружения (ПГБ)

Система РСУ принимает и обрабатывает сигналы от локальных контроллеров, поставляемых комплектно с оборудованием (компрессора, грануляторы, системы ОВ и кондиционирования)

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.

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

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

В связи с большими расстояниями (от 400 до 1500 метров) от технологических объектов до операторной тит.34 часть оборудования АСУТП планируется размещать в модульных зданиях (контейнерного типа).

Модульное здание предназначено для размещения силовых шкафов, шкафов АСУТП.

Модульное здание имеет:

- герметичность;
- приточную и вытяжную вентиляции и обеспечивать в помещении температурный режим +20 – +22 °С в зимнее и летнее время года и положительное давление в помещении.
- система кондиционирования, система отопления;
- иметь отдельные контуры заземления силовой и инструментальный;
- система газового пожаротушения, пожарообнаружения видеонаблюдения, система контроля и управления доступом;
- рабочее/аварийное освещение.

Данные от АСУТП размещенных в модульных зданиях передаются в операторную по УКПГ для по резервированному кабелю ВОЛС.

7.8 Решения по пожарной сигнализации

Корректировка проекта выполнена на основании задания на корректировку проекта «Установка комплексной подготовки газа производительностью

1 000 000 000 нм3/год на месторождении Кашаган Атырауской области (без наружных инженерных сетей)» выполнена на основании:

п.4, пп.34 Технического задания на корректировку, предусмотрена замена системы пожарной сигнализации "Болид" на систему пожарной сигнализации "TYCO ZETTLER";

п.13, пп.6 Технического задания на корректировку, "Объем поставки оборудования China Oil HBP Science & Technology Corporation Ltd" (Приложение No/1.1);

корректировок смежных разделов.

Корректировкой проекта предусматривается замена оборудования «Болид» на систему промышленного исполнения «TYCO ZETTLER».

Система автоматической пожарной сигнализации предназначена для автоматического обнаружения пожара, формирования управляющих сигналов на технические средства оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, приборы управления установками пожаротушения, дымоудаления, инженерного и технологического оборудования. Система обеспечивает информирование дежурного персонала об обнаружении неисправности линий связи между отдельными техническими средствами посредством световых и звуковых сигналов, отличных от сигналов о пожаре.

Сигнал тревоги о пожаре передается на АРМ пожарно-охранной сигнализации, в систему проектируемой АСУ ТП и в Пождепо.

В зданиях и сооружениях автоматическая пожарная сигнализация служит для автоматического обнаружения очага пожара при превышении контролируемым фактором (факторами) пожара установленных значений в защищаемой зоне.

Перечень помещений, сооружений и оборудования в зданиях, которые должны быть оборудованы системами автоматической пожарной сигнализации и автоматическими установками пожаротушения принят в соответствии с требованиями СН РК 2.02-11-2002 "Нормы оборудования зданий, помещений и сооружений системами автоматической пожарной сигнализации, автоматическими установками пожаротушения и оповещения людей о пожаре".

Тип пожарных извещателей определяется в зависимости от назначения помещения, доминирующего фактора пожара в начальной стадии, высоты помещения, условий окружающей среды и возможных источников ложных сработок в контролируемой зоне.

Размещение автоматических пожарных извещателей предусмотрено с учетом необходимости обеспечения своевременного обнаружение пожара в любой точке помещения. Каждую точку защищаемой поверхности (зоны) контролирует не менее двух автоматических пожарных извещателей. Предусмотрены ручные пожарные извещатели, установленные на путях эвакуации в местах, доступных для их включения при возникновении пожара.

Размещение оборудования пожарной сигнализации предусмотрено в шкафах в специально отведенных помещениях с ограниченным доступом.

Тип автоматических установок пожаротушения, способ тушения, вид огнетушащих средств, принят в зависимости от технологического процесса производства, строительных особенностей объекта, технико-экономических показателей, пожарной опасности и физико-химических свойств, производимых, хранимых и применяемых на объекте веществ и материалов и с учетом требований строительных норм и правил, национальных, межгосударственных, международных стандартов, действующих на территории Республики Казахстан.

Автоматические установки пожаротушения выполняют одновременно и функции автоматической пожарной сигнализации.

Установки пожаротушения обеспечивают:

срабатывание в начальной стадии развития пожара;

тушение пожара в целях его ликвидации или локализации;

реализацию эффективных технологий пожаротушения, оптимальную инерционность, минимально вредное воздействие на защищаемое оборудование;

требуемую интенсивность подачи и (или) концентрацию огнетушащего вещества;

требуемую надежность функционирования.

- подачу звукового и светового сигналов оповещения о пожаре и месте его возникновения;

контроль работоспособности установки, давления (уровня) в заполненных трубопроводах и емкостях, содержащих огнетушащее вещество, и (или) массы огнетушащего вещества;

задержку подачи газовых и порошковых огнетушащих веществ на время, необходимое для эвакуации людей из помещения при пожаре;

Установки (за исключением спринклерных) оснащены ручным дистанционным пуском - от устройств, расположенных у входа в защищаемое помещение и с пожарного поста, местным пуском - от устройств, установленных на запорно-пусковом узле и (или) на станции пожаротушения, расположенной внутри защищаемого помещения. Устройства ручного пуска защищены от случайного приведения их в действие и механического повреждения и находятся вне возможной зоны горения.

Для объединения приборов пожарной сигнализации и пожаротушения в одну систему и обеспечения их взаимодействия между собой в помещении операторной Центрального пункта управления (тит.34) предусмотрен пульт управления С2000М и АРМ "Орион Про".

Для систем и установок пожарной автоматики принята I категорию надежности электроснабжения в соответствии с Правилами устройства электроустановок Республики Казахстан (далее - ПУЭ). В качестве резервного источника постоянного тока предусмотрены резервированные источники питания с аккумуляторными батареями. Время работы технических средств пожарной сигнализации от резервного источника постоянного тока в дежурном режиме составляет не менее 24 часов, в тревожном режиме - не менее 3 часов.

Оборудование систем и установок пожарной автоматики заземляется (зануляется) в соответствии с требованиями ПУЭ, ГОСТ 12.1.030-81.

В соответствии с требованиями СН РК 2.02-11-2002* "Нормы оборудования зданий, помещений и сооружений системами автоматической пожарной сигнализации, автоматическими установками пожаротушения и оповещения людей о пожаре", на проектируемом объекте предусмотрена автоматическая система оповещения людей о пожаре (СО).

Устройство и параметры системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах в зданиях, помещениях и сооружениях соответствуют требованиям Технического регламента "Требования по оборудованию зданий, помещений и сооружений системами автоматического пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре" Республики Казахстан и нормативных документов в области пожарной безопасности.

Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре автоматически включается при срабатывании автоматической пожарной сигнализации, или установки автоматического пожаротушения, так же предусмотрено дистанционное включение системы от ручных пожарных извещателей.

Система оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией обеспечивает:

передачу звуковых, а в необходимых случаях и световых сигналов во все помещения здания;

трансляцию речевых сообщений в случае пожара;

передачу в отдельные зоны сообщений о месте возникновения пожара, о путях эвакуации и действиях, обеспечивающих личную безопасность;

включение световых и звуковых указателей рекомендуемого направления эвакуации,

дистанционное открывание дверей эвакуационных выходов, оборудованных электромагнитными замками.

Выбор системы по способу оповещения (световой, звуковой, речевой, комбинированный) предусмотрен в соответствии с требованиями СН РК 2.02112002*.

Система оповещения людей о пожаре и управления их эвакуацией должна функционировать в течение времени, необходимого для завершения эвакуации людей из здания, строения или сооружения.

Световые оповещатели должны обеспечивать контрастное восприятие информации в диапазоне характерном для защищаемого объекта.

Количество звуковых и речевых пожарных оповещателей, их расстановка и мощность обеспечивают уровень звука, достаточный для получения информации о пожаре во всех местах постоянного или временного пребывания людей. Звуковые сигналы оповещения отличают по тональности от звуковых сигналов другого назначения.

Количество звуковых, речевых оповещателей, их расстановка и мощность обеспечивают необходимую слышимость во всех местах пребывания людей.

Необходимая интенсивность звука для сигналов оповещения определяется с учётом допустимого уровня шума. Установка громкоговорителей в помещении исключает концентрацию и неравномерное распределение отраженного звука.

Речевое оповещение в зонах оповещения предусмотрено громкоговорителями громкоговорящей связи, включение которых предусмотрено в автоматическом режиме по сигналам системы автоматической пожарной сигнализации. Оповещатели не имеют регуляторов громкости и подключаются к сети без разъемных устройств. На территории взрывоопасных зон и на наружных стенах зданий предусматривается установка рупорных громкоговорителей номинальным напряжением 100 В. Данные

рупорные громкоговорители имеют всепогодное или взрывозащищенное исполнение, в зависимости от зоны их установки.

Технические средства оповещения по надежности электроснабжения обеспечиваются по I категории в соответствии с ПУЭ. В качестве резервного источника постоянного тока для оборудования СО предусмотрены резервированные источники питания с аккумуляторными батареями. Время работы технических средств оповещения от резервного источника постоянного тока в дежурном режиме составляет не менее 24 часов, в тревожном режиме - не менее 3 часов.

7.9 Отопление и вентиляция

7.9.1 Общие данные

При разработке раздела "Отопление, вентиляция и кондиционирование" использовались нормативные документы:

- ВСН 21-77 Инструкция по проектированию отопления и вентиляции нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий;
- ГОСТ 10704-91 Трубы стальные электросварные прямошовные;
- ГОСТ 12.1.005-88 Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны;
- ГОСТ 21.101-97 Основные требования к проектной и рабочей документации;
- ГОСТ 21.602-2003 Правила выполнения рабочей документации отопления, вентиляции и кондиционирования;
- ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях;
- ГОСТ 3262-75 Трубы стальные водогазопроводные. Технические условия;
- ГОСТ 617- 2006 Трубы медные и латунные круглого сечения общего назначения. Технические условия;
- МПС 2.04-101-2001 Проектирование тепловой защиты зданий;
- МСН 2.04-02-2004 Тепловая защита зданий;
- МСН 2.04-03-2005 Защита от шума;
- МСН 4.02-03-2004 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов;
- Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств;
- Правила пожарной безопасности в Республике Казахстан утверждены постановлением Правительства Республики Казахстан от 9 октября 2014 года №1077 (с изменениями и дополнениями от 29.12.2017 г.);
- Правила устройства электроустановок Республики Казахстан;
- СП РК 4.01-102-2013 "Внутренние санитарно-технические системы";
- СНиП 2.02-05-2009* Пожарная безопасность зданий и сооружений;
- СП РК 2.04-01-2017* "Строительная климатология";
- СН РК 2.04-04-2013 "Строительная теплотехника";
- СП РК 2.04-107-2013 "Строительная теплотехника";
- СН РК 2.02-02-2012 "Пожарная автоматика зданий и сооружений";

- СП РК 2.02-102-2012 "Пожарная автоматика зданий и сооружений";
- СН РК 3.02-07-2014 "Общественные здания и сооружения";
- СП РК 3.02-107-2014 "Общественные здания и сооружения";
- СН РК 3.02-08-2013 "Административные и бытовые здания";
- СП РК 3.02-108-2013 "Административные и бытовые здания";
- СН РК 3.02-27-2013 "Производственные здания";
- СП РК 3.02-127-2013 "Производственные здания";
- СНиП РК 4.01-02-2009 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения;
- СН РК 4.02-05-2013 "Котельные установки";
- СП РК 4.02-105-2013 "Котельные установки";
- СН РК 4.02-01-2011 "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха";
- СП РК 4.02-101-2012 "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха";
- СН РК 2.04-21-2004* Энергопотребление и тепловая защита гражданских зданий;
- СП РК 1.02-21-2007 Правила разработки, согласования, утверждения и состав технико-экономических обоснований на строительство;
- СП РК 4.02-17-2005 Проектирование тепловых пунктов;
- Технический регламент "Общие требования к пожарной безопасности", утвержден приказом Министра внутренних дел Республики Казахстан №439 от 23.06.2017 г.

Расчетные параметры наружного воздуха, с целью обеспечения заданных параметров микроклимата и чистоты воздуха в помещениях проектируемых зданий, в Атырауской области, приняты по СП РК 2.04-01-2017 "Строительная климатология":

- расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления, вентиляции минус 24,9°С (табл.3.1, гр.3 СП РК 2.04-01-2017);
- расчетная температура наружного воздуха для проектирования вентиляции в теплый период 31,0°С (табл.3.2, гр.4 СП РК 2.04-01-2017);
- расчетная температура наружного воздуха для проектирования кондиционирования в теплый период 34,1°С (табл.3.2, гр.6 СП РК 2.04-01-2017);
- средняя температура отопительного периода минус 1,5°С (табл.3.1, гр.10 СП РК 2.04-01-2017);
- - продолжительность отопительного периода 172 суток (табл.3.1, гр.9 СП РК 2.04012017);
- зона влажности наружного климата – сухая;
- преобладающее направление ветра за июнь - август – ЮЗ (табл.3.2, гр.14 СП РК 2.04-01-2017);
- преобладающее направление ветра за декабрь - февраль – В (табл.3.1, гр.20 СП РК 2.04-01-2017).

7.9.2 Источник теплоснабжения, параметры теплоносителей

Источником теплоносителя для потребителей является проектируемая котельная с блоком водоподготовки.

На предприятии в качестве теплоносителя используется теплофикационная вода с параметрами:

- температура Т=95/70°С;
- давление 0,7/0,4 МПа(и).

7.9.3 Сведения о климатических и метеорологических условиях района строительства, расчетных параметрах наружного воздуха

Расчетные параметры наружного воздуха, с целью обеспечения заданных параметров микроклимата и чистоты воздуха в помещениях проектируемых зданий, в Атырауской области, приняты по СП РК 2.04-01-2017*:

- расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления, вентиляции минус 24,9°С (табл.3.1, гр.3 СП РК 2.04-01-2017);
- расчетная температура наружного воздуха для проектирования вентиляции в теплый период 31,0°С (табл.3.2, гр.4 СП РК 2.04-01-2017);
- расчетная температура наружного воздуха для проектирования кондиционирования в теплый период 34,1°С (табл.3.2, гр.6 СП РК 2.04-01-2017);
- средняя температура отопительного периода минус 1,5°С (табл.3.1, гр.10 СП РК 2.04-01-2017);
- - продолжительность отопительного периода 172 суток (табл.3.1, гр.9 СП РК 2.04012017);
- зона влажности наружного климата – сухая;
- преобладающее направление ветра за июнь - август – ЮЗ (табл.3.2, гр.14 СП РК 2.04-01-2017);
- преобладающее направление ветра за декабрь - февраль – В (табл.3.1, гр.20 СП РК 2.04-01-2017).
- Внутренние параметры воздуха приняты с учетом назначения помещений, в
- соответствии с ГОСТ 30494-2011, ГОСТ 12.1.005-88 и соответствующими нормативными документами.

7.9.4 Сведения о тепловых нагрузках на системы отопления, вентиляции и горячего водоснабжения

Расходы тепла по видам теплопотребления приведены в таблице 7.9.1

Таблица 7.9.1 Тепловые нагрузки по системам отопления, вентиляции и горячего водоснабжения (Уточняется)

№ поз.	Наименование зданий и сооружений	Расход теплоты, кВт				
		на отопление	на вентиляцию	на тепловые завесы	на горячее водоснабжение	Всего
1.	Блок аминовой очистки 1 (поз.02)	9,0*	351,268	-	-	351,268
2.	Блок аминовой очистки 2 (поз.03)	6,78*	261,79	-	-	261,79
3.	Блок осушителей (поз.04)	-	650961	-	-	650961
4.	Блок получения легких углеводородов (поз.05)	-	374825	-	-	374825
5.	Блок получения серы 1 (поз.7)	-	384948	-	-	384948
6.	Блок получения серы 2 (поз.8)	-	384948	-	-	384948
7.	Операторная автовесов (поз.11/3)	4000*	-	-	-	4000*
8.	Ж/д весы (поз.12/3/1)	4000*	-	-	-	4000*
9.	Операторная парков и налива СПБТ и ГК (поз..13)	6150	207640	-	-	213790
10.	Установка обеспечени нулевых жидких сбросов (ZLD) (поз. 14)	299398	1483400			1782798
11.	Котельная с блоком водоподготовки (поз.18)	-	1604930	-	-	1607930
12.	Блок оборотной воды (поз.19/1)	55450/ 7330*	97330	-	-	152780

13.	Блок пожаротушения (поз.20/1)	39750	104685	-	-	144435
14.	Блок питьевого водоснабжения (поз.23/1)	22190	40345	-	-	62535
15.	Склад хранения и отгрузки серы с узлом грануляции (поз. 26)	38230	1577710	167480	-	1783420
16.	Объединенное здание: Склад химических реагентов (поз. 27), Склад материалов (поз. 28), Ремонтно-механический цех (поз.29)	123060	498695	79000	-	700755
17.	РП-1 (поз. 31)	6853*	360863	-	-	360863
18.	Объединенное здание: Административно-бытовой корпус (АТБ) с противорадиционным укрытием (ПРУ) (поз. 33), Центральный пульт управления (ЦПУ) (поз. 34), Заводская лаборатория (поз. 35), Столовая (поз. 42)	71000	749000	-	-	820000
19.	КПП-1 (поз. 36)	15800*	6000*	-	-	21800*
20.	КПП-2 (поз. 37)	9600*	3000*	-	-	12600*
21.	Блок производственного водоснабжения (поз. 40/1)	124000/ 2540*	283680	-	-	407680
22.	Блок отпарки кислой воды (поз. 41)	-	64143	-	-	64143

23.	РП-2 (поз. 43)	10928*	395222	-	-	395222
24.	РП-3 (поз. 44)	6000*	94645	-	-	94645
25.	Здание Локомотива	14400	-	-	3660	18060
26.	РП-4 (поз. 47)	9538*	309469			309469

*-электроотопление
** - тепловые завесы

7.9.5 Отопление

Во всех производственных, административно-бытовых и подсобно-вспомогательных помещениях в зависимости от их назначения в соответствии с требованиями норм ВСН 21, ГОСТ 12.1.005 и других нормативных документов предусматривается отопление.

Система водяного отопления двухтрубная, горизонтальная, с попутным движением теплоносителя.

В верхней части системы отопления предусмотрены устройства для удаления воздуха. В нижних точках системы отопления предусмотрены устройства для опорожнения. На каждом стояке системы отопления предусмотрена запорная арматура со штуцером для присоединения шланга.

В качестве оборудования систем водяного отопления приняты радиаторы биметаллические секционные для помещений административно-бытового назначения, регистры из гладких труб – для производственных помещений.

Для обеспечения экономии теплоты у нагревательных приборов, за исключением помещений с температурой внутреннего воздуха до 5□С, установлены автоматические терморегуляторы. Автоматические терморегуляторы позволяют выполнить ручную настройку гидравлического сопротивления клапана проходу воды. Для выравнивания гидравлического сопротивления в кольцах циркуляции воды в системе отопления устанавливаются балансировочные клапаны с ручным приводом.

Трубопроводы для системы отопления до Ду 50 приняты из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262, трубопроводы Ду 50 и выше приняты из труб стальных электросварных прямошовных по ГОСТ 10704-91.

При воздушном отоплении поддержание внутренней температуры в помещениях обеспечивается за счет перегрева приточного воздуха.

Для поддержания нормируемых температур внутреннего воздуха в помещениях с воздушным отоплением, предусмотрено автоматическое регулирование температуры внутреннего воздуха путем изменения расхода теплоносителя через водяной воздухонагреватель. В обвязке воздухонагревателей приточных установок для защиты от замерзания воды в трубках воздухонагревателей предусмотрены циркуляционные насосы.

В верхней части систем теплоснабжения калориферов предусмотрены устройства для удаления воздуха при заполнении систем водой и выделяющихся из воды в процессе эксплуатации растворенных газов.

В нижних точках систем теплоснабжения калориферов предусмотрены устройства для опорожнения – запорная арматура со штуцером для присоединения шланга.

Вся арматура принята в пределах эксплуатационных параметров (температуры и давления).

В соответствии с требованиями п. 3.3 СП РК 4.02-108-2014, все здания оборудованы индивидуальными узлами управления. Узлы управления зданий размещены в венткамерах совмещенные с тепловым пунктом. В узлах управления предусмотрен контроль за параметрами теплоносителя.

Трубопроводы в узлах управления и системах теплоснабжения калориферов предусмотрены из стальных труб по ГОСТ 10704. Запорная и регулирующая арматура в узлах управления принята стальная. Трубопроводы системы отопления в тепловом пункте и над проемами изолируются гибкой трубчатой изоляцией "К-FLEX ST".

Для защиты от коррозии, изолированные трубопроводы узлов управления, систем отопления и теплоснабжения калориферов перед изоляцией грунтуются в два слоя и покрываются масленой краской БТ-177.

Трубопроводы в местах пересечения внутренних стен и перегородок прокладываются в гильзах из негорючих материалов. Заделка зазоров и отверстий в местах прокладки трубопроводов предусматривается негорючими материалами, обеспечивающими нормируемый предел огнестойкости ограждений.

7.9.6 Вентиляция и кондиционирование

Во всех производственных, административно-бытовых и подсобно-вспомогательных помещениях, для обеспечения метеорологических условий, чистоты и взрывобезопасности воздушной среды, установленных санитарными нормами и нормами техники безопасности, предусмотрена вентиляция с механическим, естественным побуждением или смешанная, при необходимости в помещениях предусмотрено кондиционирование воздуха.

Расстояние между воздухозабором и выбросами из систем общеобменной вентиляции производственных помещений составляет не менее 10 м по горизонтали или 6 м по вертикали.

За приемным отверстием наружного воздуха предусмотрена камера для осаждения крупных частиц пыли и песка.

Количество воздуха, необходимого для обеспечения требуемых параметров воздушной среды в помещениях, определено расчетом по количеству газо-

паровыделений и выделений пыли, тепла, влаги и по кратности. За расчетное количество воздуха принято большее, полученное из расчетов.

Системы вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления, в соответствии с требованиями п. 7.2.6 СН РК 4.02-01, предусмотрены отдельными для каждой группы помещений, размещенных в пределах одного пожарного отсека.

Для снижения шума от систем вентиляции предусмотрена:

установка на воздуховодах в пределах венткамер – глушителей шума;

присоединение воздуховодов к вентиляторам через гибкие вставки;

вентиляторы устанавливаются на виброосновaниях (за исключением вентиляторов канального типа и вентиляторов, установленных снаружи здания на фундаментах);

скорости движения воздуха в воздуховодах и воздухораспределительных устройствах принимаются с учетом обеспечения оптимальных шумовых характеристик систем вентиляции.

Воздуховоды всех вентиляционных систем запроектированы из негорючих материалов.

В качестве материала для изготовления воздуховодов предусматривается сталь листовая оцинкованная по ГОСТ 14918-80.

Распределение воздуха по помещениям производится воздуховодами, подача воздуха (приток) в помещения - диффузорами или через вентиляционные решетки.

В теплый период, для поддержания внутренней температуры воздуха в пределах оптимальных и допустимых норм для помещений с теплоизбытками предусмотрено охлаждение приточного воздуха в фреоновых воздухоохладителях приточных установок с использованием компрессорных агрегатов и конденсаторных блоков. Воздухоохладители оборудованы поддонами для сбора конденсата. Поддоны оснащены сифонами (гидрозатвор), обеспечивающими слив конденсата в дренажную систему (производственную канализацию).

Трубопроводы систем холодоснабжения от воздухоохладителей приточных установок прокладываются открыто вдоль стен в помещениях венткамер. Трубопроводы в местах пересечения стен проложены в гильзах из негорючих материалов. Заделка зазоров и отверстий в местах прокладки трубопроводов предусмотрена негорючими материалами, обеспечивающими нормируемый предел огнестойкости ограждений. На горизонтальных участках трубопроводов систем холодоснабжения для улучшения условий переноса масла предусмотрен уклон 0,002 трубопровода в направлении движения газового потока.

В качестве хладагента используется экологически безопасный фреон циркулирующий по замкнутому контуру.

Фреоновые трубопроводы холодоснабжения запроектированы из медных труб ГОСТ 617-2006. Все трубопроводы фреона изолируются гибкой трубчатой изоляцией "K-FLEX".

Снаружи здания для защиты от механических повреждений и воздействия окружающей среды изолированные трубопроводы изолируются гибкой трубчатой изоляцией "K-FLEX" с покрытием AL CLAD.

Выбор вентиляционного оборудования и оборудования кондиционирования осуществляется в соответствии с требованиями исходных данных на проектирование, требованиями действующих на территории Республики Казахстан стандартов и нормативных документов.

Материальное исполнение оборудования, выбрано исходя из рабочих условий, состава и физико-химических свойств обращающихся сред.

Все поставляемое оборудование имеет сертификаты и разрешения на применение, выданные уполномоченными организациями Республики Казахстан.

На случай возникновения пожара в одном из помещений категории А, Б, В1-В4 - автоматическое отключение всех обслуживающих его систем от установок автоматического пожаротушения или автоматической пожарной сигнализации. Помимо автоматического отключения, предусмотрено и дистанционное едиными кнопками, установленными снаружи у эвакуационных выходов.

В системах вентиляции и кондиционирования предусмотрены меры и средства, исключающие поступление продуктов горения по воздуховодам из одного помещения в другое. Для этого на воздуховодах систем общеобменной вентиляции и воздушного отопления предусматривается установка:

противопожарных клапанов:

обслуживающих производственные помещения категории А, Б, В31-В4 - в местах пересечения воздуховодами противопожарных преград обслуживаемых помещений;

на поэтажных сборных воздуховодах в местах присоединения их к горизонтальному коллектору - для бытовых помещений;

обратных клапанов:

на воздуховодах приточных систем, обслуживающих помещения категории А, Б, В1-В4 - в пределах венткамеры.

Обратные и огнезадерживающие клапаны на воздуховодах систем вентиляции и кондиционирования предусмотрены:

обслуживающие помещения категории А и Б – во взрывозащищенном исполнении;

обслуживающие помещения категорий В3 и В4 - в общепромышленном исполнении.

Огнезадерживающие клапаны установлены непосредственно у противопожарной преграды и имеют предел огнестойкости не менее EI60.

На участке огнезадерживающего клапана от преграды до оси полотна клапана обеспечивается предел огнестойкости преграды.

Огнезадерживающие клапаны, заложенные в проект, оснащены автоматически управляемыми приводами и будут находиться в следующих положениях:

нормально открытые - в воздуховодах приточных систем общеобменной вентиляции;

нормально закрытые – в системах противодымной вытяжной вентиляции.

Все огнезадерживающие клапаны, помимо автоматического управления, имеют и дистанционное.

Огнезадерживающие клапаны в общепромышленном исполнении в качестве дублирующего исполнительного механизма оснащены термочувствительными элементами.

Огнезадерживающие клапаны имеют сертификаты соответствия и пожарной безопасности, выданные соответствующими органами Республики Казахстан.

Все воздуховоды предусмотрены из негорючих материалов.

Воздуховоды систем, обслуживающих помещения категорий А и Б, защищены от статического электричества.

Для обеспечения нормируемого предела огнестойкости, транзитные участки воздуховодов изготавливаются из тонколистовой оцинкованной стали толщиной 1 мм сплошным плотным сварным швом, без разъемных соединений или с разъемными соединениями на приварных фланцах из стали с прокладками и покрываются сертифицированным противопожарным покрытием толщиной, соответствующей техническим требованиям завода – изготовителя.

Предусмотрена герметизация проходов воздуховодов через внутренние стены помещений категорий.

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

8.1 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 8.1.

Таблица 8.1 - 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/м3	Температура, °С		Концентрационные пределы распространения пламени, % об.		Возможно ли воспламенение или взрыв при воздействии на него	
					вспышки	самовоспламенения	нижний	верхний	воды	кислорода
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Попутный нефтяной газ	3	ГГ	0,7200	Не применимо	-	245 (по H2S)	4,3 (по H2S)	46 (по H2S)	нет	нет
Газ углеводородный сжиженный топливный (марки ПБА и ПБТ)	4	ЛВЖ	Не применимо	484,2	минус 96 (по пропану)	470 (по пропану)	1,0	10,9	нет	нет
Композит газовый стабильный	4	ЛВЖ	Не применимо	601,9	минус 44 (по пентану)	286 (по пентану)	1,47 (по пентану)	7,7 (по пентану)	нет	нет
Кислый газ	2 (по H2S)	ГГ	1,67	Не применимо	-	245 (по H2S)	4,3 (по H2S)	46 (по H2S)	нет	нет
Кислая вода	2 (по H2S)	НГЖ	Не применимо	998	-	245 (по H2S)	4,3 (по H2S)	46 (по H2S)	нет	нет
Топливный газ (природный газ из газопровода)	4	ГГ	0,59	Не применимо	-	535 (по метану)	5,28 (по метану)	14,1 (по метану)	нет	нет
Сероводород	2	ГГ	1,19	Не применимо	-	245	4,3	46	нет	нет
Диоксид серы	3	НГ	2,26	Не применимо	-	-	-	-	нет	нет
Сероуглерод	2	ЛВЖ	2,63	Не применимо	минус 43	102	1	50	нет	да
Оксид-сульфид углерода	2	ГГ	2,09	Не применимо	-	250	12	29	нет	да
Аммиак	4	ГГ	0,59	Не применимо	-	650	15	28	нет	нет
Водород	Не категорируется	ГГ	0,0695	Не применимо	-	570	4	72,5	нет	да
Сера	4	ГЖ	Не применимо	1960-2070	-	190 (аэровзвеси)	17	-	нет	нет
Пропан сжиженный (хладагент R-290)	4	ЛВЖ	Не применимо	585,3	минус 96	470	2,3	9,4	нет	нет
Метанол	3	ЛВЖ	Не применимо	786,9	6	440	6,98	33,5	нет	нет
Некондиционные нефтепродукты	4	ЛВЖ	Не применимо	654,81	минус 23 (по гексану)	233 (по гексану)	0,69 (по гексану)	21,8 (по гексану)	нет	нет
UCARSOLTM-Hybrid-703 (регенерированный раствор)	3 (по МДЭА)	ГЖ	Не применимо	1018 (по МДЭА)	136 (по МДЭА)	265 (по МДЭА)	1,5 (по МДЭА)	8,5 (по МДЭА)	нет	нет
UCARSOLTM-Hybrid-703 (насыщенный раствор)	2 (по H2S)	ГЖ	Не применимо	1018 (по МДЭА)	136 (по МДЭА)	245 (по H2S)	4,3 (по H2S)	46 (по H2S)	нет	нет
Азот	-	НГ	0,967	Не применимо	-	-	-	-	нет	нет
Теплоноситель ТЛВ-330 М	4	ГЖ	Не применимо	850 - 855	200	400	Не применимо	Не применимо	нет	нет
Дизельное топливо	4	ЛВЖ	Не применимо	804	48	225	0,6	-	нет	нет
Охлаждающая жидкость Shell OAT -45°C	3	ГЖ	Не применимо	1083	111 (по этиленгликолю)	410 (по этиленгликолю)	4,3	-	нет	нет
Карботан натрия	3	НГВ	Не применимо	2530	-	-	-	-	нет	нет
Гидроксид натрия твердый чешуированный	2	НГВ	Не применимо	2130	-	-	-	-	нет	нет
Гидроксид натрия (46% раствор)	2	НЖ	Не применимо	1287	-	-	-	-	нет	нет
Тринатрийфосфат	2	НГВ	Не применимо	1620	-	-	-	-	нет	нет
Антиадгезионная присадка	-	ГЖ	Не применимо	910	Более 80	Нет данных	Нет данных	Нет данных	нет	нет
Гипохлорит натрия	4	НГВ	Не применимо	1574	-	-	-	-	нет	нет
Коагулянт	2	НГВ	Не применимо	2900	-	-	-	-	нет	нет
Полиакриламид	Нет данных	НГВ	Не применимо	Нет данных	-	-	-	-	нет	нет
Масло турбинное TSA-32	4 (3 по масляному туману)	ГЖ	Не применимо	895	180	400	Нет данных	Нет данных	нет	нет
Смазочное масло Frick№12b	4 (3 по масляному туману)	ГЖ	Не применимо	989	218	Нет данных	Нет данных	Нет данных	нет	нет
Смазочное масло ISO VG 46	4 (3 по масляному туману)	ГЖ	Не применимо	879	240	Нет данных	Нет данных	Нет данных	нет	нет
Смазочное масло Shell Mysella S3 N40	4 (3 по масляному туману)	ГЖ	Не применимо	890	230	Нет данных	Нет данных	Нет данных	нет	нет
Смазочное масло Shell Morlina S2 B150	4 (3 по масляному туману)	ГЖ	Не применимо	886	262	380	Нет данных	Нет данных	нет	нет
Оксид алюминия активный (шарики)	2	НГВ	Не применимо	670 – 820	-	-	-	-	нет	нет
Катализатор процесса Клауса (Al2O3) CR-3	2	НГВ	Не применимо	650 – 720	-	-	-	-	нет	нет
Катализатор процесса Клауса (Al2O3, промотор Fe2O3) CRS-31	2 (по аэровзвеси Al2O3)	НГВ	Не применимо	700 – 820	-	-	-	-	нет	нет
Катализатор гидрирования (TiO2) TG-107	4 (по аэровзвеси)	НГВ	Не применимо	950 – 1050	-	-	-	-	нет	нет
Молекулярное сито с размером ячейки 3А	3 (по аэровзвеси SiO2)	НГВ	Не применимо	≤600	-	-	-	-	нет	нет
Молекулярное сито с размером ячейки 5А	3 (по аэровзвеси SiO2)	НГВ	Не применимо	≤620	-	-	-	-	нет	нет
Молекулярное сито с размером ячейки 13Х	3 (по аэровзвеси SiO2)	НГВ	Не применимо	≤600	-	-	-	-	нет	нет
Углеродное молекулярное сито 1.5GN-H	4	ГВ	Не применимо	680	-	423 – 800 (аэровзвеси)	161 г/м3	300 г/м3	нет	нет
Антипенная присадка UCASOL GT-8715	Нет данных	ГЖ	Не применимо	1048	140,5	Нет данных	Нет данных	Нет данных	нет	нет
Антискалант	3	НЖ	Не применимо	1190-1290	-	-	-	-	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 взрывопожароопасных веществ определены категории наружных сооружений и установок по взрывопожарной и пожарной опасности и степень огнестойкости сооружений.

Категории объектов установки комплексной подготовки газа по взрывопожарной и пожарной опасности и степени огнестойкости сооружений приведены в таблице 8.2.

Таблица 8.2 -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*
01	Блок входной сепарации и учета газа	Ан	В-1г	IIB-T3	
02	Блок аминовой очистки 1:				
	- этажерка и наружная аппаратура	Ан	В-1г	IIB-T3	
	- насосная	В3	В-1б	IIB-T3	
03	Блок аминовой очистки 2:				
	- этажерка и наружная аппаратура	Ан	В-1г	IIB-T3	
	- насосная	В3	В-1б	IIB-T3	
04	Блок осушителей:				
	-адсорберы осушки	Ан	В-Iг	IIA-T3	
	-печь регенерационного газа	Гн (в радиусе до 5 м) Ан (в радиусе >5 м)*	В-Iг*	IIA-T1*	
	-компрессорная газа регенерации	А	В-Iа	IIA-T1	
05	Блок получения легких углеводородов:				
05/1	Насосная с этажеркой	Ан	В-Iг	IIA-T3	
05/2	Компрессорная пропана (холодильная установка)	А	В-Iа	IIA-T1	
05/3	Наружное оборудование	Ан	В-Iг	IIA-T3	
05/4	Внутриустановочные коммуникации	Ан	В-Iг	IIA-T3	
06	Блок теплоносителя				
	- емкость с маслом-теплоносителем	Вн	П-III	Не категорируется	
	- термомасляные котлы	Гн (в радиусе до 5 м) Ан (в радиусе >5 м)*	В-Iг*	IIA-T1*	
07	Блок получения серы 1, в т.ч.:				
	- постамент №1 (насосная/площадка АВО и фильтров)	А/Ан	В-1б/В-1г	IIB-T3	

Таблица 8.2 -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*
	- постамент №2	Ан	В-1г	IIB-T3	
	- реакционная печь	Гн (в радиусе до 5 м) Ан (в радиусе >5 м)*	Норм. в радиусе 5 м от печи	IIB-T3	
	- печь дожига отходящих газов	Гн (в радиусе до 5 м) Ан (в радиусе >5 м)	Норм. в радиусе 5 м от печи	IIB-T3	
	- подземный сборник жидкой серы U-0701	Вн/Б	П-III/В-IIа	-/IIB-T3	
	- подземное хранилище дегазированной серы U-0702	Вн/Б	П-III/В-IIа	-/IIB-T3	
08	Блок получения серы 2, в т.ч.				
	- постамент №1 (насосная/площадка АВО и фильтров)	В3/Ан	В-1б/В-1г	IIB-T3	
	- постамент №2	Ан	В-1г	IIB-T3	
	- реакционная печь	Гн (в радиусе до 5 м) Ан (в радиусе >5 м)	Норм. в радиусе 5 м от печи	IIB-T3	
	- печь дожига отходящих газов	Гн (в радиусе до 5 м) Ан (в радиусе >5 м)	Норм. в радиусе 5 м от печи	IIB-T3	
	- подземный сборник жидкой серы U-0801	Вн/Б	П-III/В-IIа	-/IIB-T3	
	- подземное хранилище дегазированной серы U-0802	Вн/Б	П-III/В-IIа	-/IIB-T3	
09	Резервуарный парк СПБТ с насосной:				
09/1	Резервуарный парк	Ан	В-Iг	IIA-T2	
09/2	Насосная	Ан	В-Iг	IIA-T2	
09/3	Наружное оборудование	Ан	В-Iг	IIA-T2	
10	Резервуарный парк ГК с насосной	Ан	В-Iг	IIA-T3	
10/1	Резервуарный парк ГК	Ан	В-Iг	IIA-T3	
10/2	Насосная ГК	Ан	В-Iг	IIA-T3	
11	Узел налива СПБТ и ГК в автоцистерны с весовой:				
11/1	Узел налива СПБТ и ГК в автоцистерны	Ан	В-Iг	IIA-T2	

Таблица 8.2 -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*
11/2	Автовесы	Дн	Не категорируется	Не категорируется	
12	Узел налива СПБТ и ГК в ж/д цистерны с весовой				
12/1	Узел налива СПБТ в ж/д цистерны	Ан	B-Iг	IIA-T2	
12/2	Узел налива ГК в ж/д цистерны	Ан	B-Iг	IIA-T3	
12/3	Ж/Д весы				
12/4	Эстакада осмотра ж/д цистерн	Ан	B-Iг	IIA-T2	
13	Операторная парков и налива СПБТ и ГК	Д	Не категорируется	Не категорируется	
15	Блок получения воздуха КИПиА и азота	Дн	Не категорируется	Не категорируется	
16	Факельное хозяйство, в т.ч.:				
	-факел	Гн (в радиусе до 5 м) Ан (в радиусе >5 м)	B-Iг	IIB-T3*	
	-факельный сепаратор	Ан	B-Iг	IIB-T3	
	-блок розжига	Ан	B-Iг	IIA-T1	
17	Блок подготовки топливного газа	Ан	B-Iг	IIA-T1	
18	Котельная с блоком водоподготовки				
	Котельный зал	Г	B-IIa	Не категорируется	
	ГРП	А	B-Ia	IIA-T1	
19	Блок оборотной воды	Д	Не категорируется	Не категорируется	
20	Блок пожаротушения	Д	Не категорируется	Не категорируется	
21	Блок очистки бытовых стоков	Д	Не категорируется	Не категорируется	
22	Блок очистки производственно-дождевого стока	Д	Не категорируется	Не категорируется	
23	Блок питьевого водоснабжения:				
	- здание насосной станции	Д	Не категорируется	Не категорируется	
	- резервуары питьевого водоснабжения	Дн	Не категорируется	Не категорируется	
24	Пруд-накопитель				

Таблица 8.2 -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*
25	Парк хранения теплоносителя	Вн	П-III	Не категорируется	
26	Склад хранения и отгрузки серы с узлом грануляции:				
	- склад хранения и отгрузки серы	Вн	П-III	Не категорируется	
	- узел грануляции	Б	Зона 22, Локально Зона 2(В-1а)	IIIВТ3, локально IIВТ3	
27	Склад химических реагентов:			IICT1	
	-закрытый отапливаемый склад №1	В1	П-I	Не категорируется	
	-закрытый склад №2	В1	П-IIа	Не категорируется	
	-склад-навес	Вн	П-III	Не категорируется	
	-зарядная	А/В3	Зона 2/П1		
28	Склад материалов:			Не категорируется	
	-закрытый склад №1	В2	П-IIа	Не категорируется	
	-закрытый склад №2	А	Зона 2 (В-1а)	IIАТ3	
	-закрытый режимный склад	В2	П-IIа	Не категорируется	
	-склад-навес	Вн	П-III	Не категорируется	
29	Ремонтно-механический цех	Д/Г	Не категорируется	Не категорируется	
30	Главная понизительная подстанция 110/6кВ (ГПП)	Д	Не категорируется	Не категорируется	
31	Трансформаторная подстанция (ТП)				
32	Дизельная аварийная подстанция (ДЭС)	Д	Не категорируется	Не категорируется	
33	Административно-бытовой корпус (АБК) с противорадиационным укрытием (ПРУ)	Д	Не категорируется	Не категорируется	
34	Центральный пункт управления (ЦПУ)	В1-В4	Не категорируется	Не категорируется	
35	Заводская лаборатория	Д, В4, В3	В-Iа	IIА-Т3	

Таблица 8.2 -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*
36	КПП-1				
37	КПП-2				
38	Ограждение				
39	Железнодорожные пути				
40	Блок производственного водоснабжения	Д	Не категорируется	Не категорируется	
41	Блок отпарки кислой воды:				
	-наружная аппаратура	Ан	В-1г	IIВ-Т3	
	-насосная	В3	В-1б	IIВ-Т3	
42	Столовая				
43	Распределительная подстанция РП-2				
44	Распределительная подстанция РП-3				
45	Здания для локомотива				
46	Площадка сбора отходов	Вн	П III	Не категорируется	

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

В соответствии с "Методическими рекомендациями для взрывопожаро-опасных 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 каждого технологического блока 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 8.3

Таблица 8.3 – 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, Qв	Категория взрыво-опасности блока	Примечание
Блок входной сепарации и учета газа					
Блок №01 V-0101, E-0101	5,89 x 107	1281,0	23,54	III	тит.01
Блок аминовой очистки 1					
Блок №02 T-0211, T-0221, V-0220	2,29 x 108	4845,0	36,67	II	тит.02
Блок №03 T-0212, V-0211, V-0212, E-0213A/B, E-0221/A,B	9,19 x 106	199,8	12,67	III	тит.02
Блок аминовой очистки 2					
Блок №04 T-0311, T-0321, V-0320	2,29 x 108	4845,0	36,67	II	тит.03
Блок №05 T-0312, V-0311, V-0312, E-0313A/B, E-0321/A,B	9,19 x 106	199,8	12,67	III	тит.03
Блок осушителей					
Блок №06 D-0401A/B/C, V-0401	1,24 x 108	2704,0	30,19	II	тит.04
Блок получения легких углеводородов					
Блок №07 T-0501, T-0502, V-0501, E-0503	3,48 x 108	7572,0	42,55	I	тит.05

Таблица 8.3 – 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, Qв	Категория взрыво-опасности блока	Примечание
Блок №08 T-0503, V-0502A/B, E-0505	4,22 x 108	9183,0	45,38	I	тит.05
Блок получения серы 1					
Блок №09 R-0701, R-0702, R-0703, V-0701, E-0702, E-0703, E-0704, E-0705, E-0706	1,04 x 107	225,0	13,18	III	тит.07
Блок №10 T-0701, T-0702, E-0708	6,29 x 105	13,69	5,18	III	тит.07
Блок получения серы 2					
Блок №11 R-0801, R-0802, R-0803, V-0801, E-0802, E-0803, E-0804, E-0805, E-0806	1,04 x 107	225,0	13,18	III	тит.08
Блок №12 T-0801, T-0802, E-0808	6,29 x 105	13,69	5,18	III	тит.08
Резервуарный парк СПБТ с насосной					
Блок №13 V-0901 A/B/C/D	9,89 x 109	215000,0	129,8	I	тит.09
Резервуарный парк ГК с насосной					
Блок №14 V-1001 A/B/C/D	5,53 x 108	12030,0	49,66	I	тит.10
Блок №17 V-1701	8,0 x 106	174	12,1	III	тит.17
Блок №41 T-4101, V-4101	4,367 x 105	9,5	4,6	III	тит.41

8.2 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 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 запорно-регулирующие и отсечные клапаны с автоматическим и дистанционным управлением.
- 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;
- технологическая схема установки комплексной подготовки газа 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 УКПГ 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 особой группе I категории надежности электроснабжения;
- для обеспечения бесперебойной подачи воздуха КИПиА к потребителям установки комплексной подготовки газа УКПГ предусмотрено строительство блока производства воздуха КИПиА. С целью обеспечения запаса воздуха КИПиА проектом предусматривается установка двух ресиверов воздуха V-1501A/B объемом 100 м3 каждый, что обеспечивает в аварийной ситуации питание воздухом систем контроля и управления в течение 1 часа;
- на открытой площадке устанавливаются:
- датчики довзрывных концентраций горючих газов и паров;
- датчики предельно-допустимых концентраций вредных веществ (контролируемый компонент - сероводород).
- 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;

Для обеспечения безопасных условий эксплуатации компрессорного оборудования предусмотрены следующие технологические решения:

- дистанционное отключение компрессорных агрегатов из операторной;
- для охлаждения электродвигателей компрессоров предусмотрена закрытая система охлаждения;
- для контроля вибрации в узлах и обвязке компрессоров предусмотрена система вибромониторинга и диагностики. Принятая система обеспечивает постоянный централизованный контроль за состоянием агрегатов в рабочем состоянии. Сигналы о вибрационном состоянии агрегата обрабатываются, сохраняются и архивируются, что дает возможность обеспечить диагностику каждого агрегата, включенного в систему мониторинга;
- для защиты от повышения давления в трубопроводе нагнетания на выходе компрессора установлены предохранительные клапаны;

– автоматизированная система управления компрессором обеспечивает постоянный контроль за параметрами сжимаемого газа, охлаждающей жидкости, смазочного масла и сигнализацию при изменении параметров в сторону критических значений; система ПАЗ компрессора обеспечивает останов электродвигателя при отклонении рабочих параметров от установленных величин.

Технологический процесс на 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, катализаторами, 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 и пропарка;
– 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°С.

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

помещения в зданиях административно-бытового корпуса тит.24, операторной тит.25, химической лаборатории тит.26;
- обеспечение водой для питьевых и бытовых нужд, канализацией;
- контроль за состоянием воздушной среды на территории проектируемых объектов.

8.3 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 объектов УКПГ на состояние окружающей среды в период эксплуатации является загрязнение атмосферного воздуха выбросами вредных веществ в результате:

поступления продуктов сгорания топливного газа из дымовой трубы нагревательной печи H-0401 блока осушителей тит.04;

поступления продуктов сгорания из дымовой трубы X-0704 печи дожига отходящих газов блока получения элементарной серы 1 тит.07;

- поступления продуктов сгорания из дымовой трубы X-0804 печи дожига отходящих газов блока получения элементарной серы 2 тит.08;
- поступления продуктов сгорания топливного газа из дымовых труб паровых котлов H-1801A/B/C, котельной;
- поступления продуктов сгорания в процессе сжигания топливного газа, углеводородных и кислых сбросов на факельной установке;
- поступления загрязняющих веществ, которые выделяются при утечках продуктов через неплотности фланцевых соединений технологического оборудования и трубопроводов;
- поступление загрязняющих веществ от вентиляционных выбросов из производственных помещений;

– − поступления загрязняющих веществ через дыхательные патрубки.

По характеру поступления загрязняющих веществ в атмосферу источники делятся на:

– организованные: дымовые трубы печей, выхлопные трубы газопоршневых установок, дыхательные патрубки емкостей, факел углеводородных и кислых 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 пропарке 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.

Перечень источников выбросов загрязняющих веществ и прогнозное количество загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу при эксплуатации установки комплексной подготовки газа, приведены в таблице 8.3.

При проектировании УКПГ 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;
– технологические печи УКПГ должны быть оснащены соответствующим современному уровню автоматическим контролем содержания в дымовых газах оксида углерода и кислорода;
– для минимизации выбросов в атмосферу окислов азота, основными источниками которых являются технологические печи и факельная установка, должен быть предусмотрен комплекс решений, обеспечивающий сокращение образования окислов азота при сгорании топлива;
– 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 довзрывных концентраций горючих газов и паров (НКПР) в рабочих зонах, по фронту печей и факельной установки, а также контроль содержания сероводорода (ПДК) в воздухе рабочей зоны.

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.

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 10-8, поэтому аварийные выбросы при расчете 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 и пропарках оборудования перед остановками на ремонт;

Перед осуществлением залпового сброса в обязательном порядке предусматривается:

- поочередная остановка технологических блоков;
- перед остановкой на ремонт содержимое оборудования полностью срабатывается, прекращается прием сырья, парогазовая фаза направляется в закрытую факельную систему, после чего оборудование пропаривается с выходом паров в атмосферу через свечу;

Выбросы от пропарки оборудования представляют собой водяные пары со следами нефтепродуктов. 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.

8.4 Твердые и жидкие отходы производства

При эксплуатации установки комплексной подготовки газа 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 УКПГ 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.

9 ТЕХНИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ ПАТЕНТОЗАЩИЩЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ

Процессы очистки попутного нефтяного газа от сероводорода и меркаптановой серы, осушки попутного нефтяного газа с применением цеолитов и низкотемпературной ректификации являются общедоступными технологиями, на применение которых не требуется лицензия.

Процесс получения серы также является общедоступной технологией, на применение которой не требуется лицензия.

Оборудование, устанавливаемое на проектируемых объектах УКПГ, должно быть сертифицировано. Лицензии и сертификаты предоставляются Поставщиками оборудования.

10 СВЕДЕНИЯ ОБ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ И ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЯХ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И УСТОЙЧИВОМУ ФУНКЦИОНИРОВАНИЮ ОБЪЕКТА, ВКЛЮЧАЯ МЕРЫ ПО ЕГО АНТИТЕРРОРИСТИЧЕСКОЙ ЗАЩИЩЕННОСТИ

10.1 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.

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 микропроцесссорной 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 переведению 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.

Разгерметизация оборудования и трубопроводов в связи с бурями, буранами, диверсией может явиться причиной возникновения на проектируемых объектах аварийной ситуации любого масштаба.

10.2 Управление производством и организация труда обслуживающего персонала

Организационная структура управления на установке комплексной подготовки газа разработана, исходя из целей деятельности установки и необходимых для достижения этих целей подразделений, выполняющих функции, обеспечивающие эффективное функционирование промышленного объекта.

Функцию административного управления производственной деятельностью проектируемых объектов выполняет административно-управленческий персонал.

Непосредственным руководителем, осуществляющим административно - техническое руководство всей производственной и хозяйственной деятельностью УКПГ, является директор предприятия. В период его отсутствия административно-техническое руководство выполняет заместитель директора – главный инженер по производству.

Техническое руководство установкой комплексной подготовки газа осуществляет начальник установки.

Для надзора за эксплуатацией оборудования предусмотрена должность механика установки.

Количественный и профессионально-квалификационный состав производственного персонала УКПГ определен исходя из количества производственного оборудования и зон обслуживания, автоматизации и механизации технологических процессов, с учетом сменности, условий труда и планируемой подменой на невыходы работающих, согласно действующим в Республике Казахстан нормативам.

Общая численность персонала проектируемой установки комплексной подготовки газа составляет 538 человек.

Штатная численность персонала определена с учетом режима работы, предусматривающего работу УКПГ на полную мощность 350 дней в году при 24 часах работы в сутки.

Численность персонала установки комплексной подготовки газа с учетом сменности работы и места размещения приведена в Приложении 7.

Для персонала УКПГ рекомендуется следующий режим труда:

пятидневная 40 часовая рабочая неделя с двумя выходными днями с суммированным учетом рабочего времени для персонала прерывного производства (односменная работа);

вахтовый (период вахты – 15 дней) 2-х сменный 2-х бригадный график работы с суммированным учетом рабочего времени для персонала непрерывного производства (круглосуточное обслуживание).

Проектируемая установка отнесена к предприятиям с непрерывным производственным процессом. Для обеспечения непрерывного функционирования УКПГ требуется организация работы эксплуатационного персонала по вахтовому методу. Срок вахтовой работы - 15 суток.

Размещение персонала УКПГ на время вахтовой работы предусматривается в вахтовом поселке, который будет располагаться вне санитарной зоны промышленной площадки УКПГ.

Рабочие места для администрации завода будут предусмотрены в офисе в г.Атырау. В здании административно-бытового корпуса (АБК) с противорадиационным укрытием (ПРУ) тит.33 предусмотрены кабинеты для временного размещения руководства предприятия и проведения совещаний.

Постоянные рабочие места для начальников смены, операторов технологических установок и машинистов насосно-компрессорного оборудования будут размещаться в здании центрального пункта управления (ЦПУ) тит.34, где контроль за технологическим процессом производится с помощью автоматизированной системы управления.

Осмотр оборудования производится в течение смены непродолжительно в соответствии с рабочими инструкциями и по мере необходимости.

Обслуживание приборов КИПиА, их ремонт будет осуществляться службой главного метролога.

Ремонт и обслуживания электрических сетей и электротехнического оборудования будет производиться службой главного энергетика.

Ремонт и обслуживания электрических сетей и электротехнического оборудования будет производиться службой главного энергетика.

Ремонт и обслуживание механического оборудования будет производиться ремонтно-механическим цехом.

Лабораторный контроль показателей качества сырья, промежуточных продуктов и основной продукции УКПГ будет осуществляться в заводской лаборатории тит.35.

Предоставление услуг службы газоспасателей предусматривается по договору подряда со специализированной организацией.

Для охраны и периодического обхода территории установки комплексной подготовки газа предусмотрен штат службы охраны. Постоянное размещение персонала службы охраны предусматривается в помещениях контрольно-пропускных пунктов. Предоставление услуг службы охраны предусматривается по договору подряда со специализированной организацией.

Предоставление услуг по медицинскому обслуживанию (фельдшер) предусмотрено по договоренности (аутсортинг).

Для обеспечения санитарных норм и норм взрывопожаробезопасности производственных помещений, в них запроектирована приточно–вытяжная вентиляция.

*Обслуживание котельной вахтового городка осуществляется персоналом котельной с блоком водоподготовки тит.18

Объем подаваемого наружного воздуха, необходимого для обеспечения требуемых параметров воздушной среды в производственных помещениях, определяется в соответствии с требованиями нормативных документов, а также из условия ассимиляции выделений вредных веществ от технологического оборудования.

10.3 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.

Опасность при эксплуатации установки комплексной подготовки газа обусловлена следующими производственными факторами:

- наличием горючих углеводородных газов, содержащих сероводород, пожароопасных и взрывоопасных веществ;
- наличием токсичных газов и веществ;
- применением реагентов и катализаторов, относящихся к веществам 2 класса опасности;
- проведением технологических процессов при повышенных давлениях, повышенных и пониженных температурах;

- повышенным уровнем статического электричества вследствие перемещения по трубопроводам нефтепродуктов, обладающих способностью накапливать заряды статического электричества;
- повышенной температурой поверхностей оборудования.

Исходя из анализа свойств обращающихся в технологическом процессе опасных веществ, установка комплексной подготовки газа отнесена к категории повышенного уровня взрывопожароопасности.

Причины возникновения пожароопасных аварийных ситуаций на проектируемых объектах можно условно объединить во взаимосвязанные группы, характеризующиеся:

- причинами технического характера;
- некомпетентными решениями при проектировании, изготовлении, монтаже, эксплуатации;
- внешними воздействиями техногенного или природного характера.

К причинам технического характера относятся такие взаимозависимые причины как отказ технологического оборудования и производственные нештатные ситуации, которые приводят к нарушению технологического режима, возникновению пиковых динамических нагрузок на элементы технологических систем, и, как следствие, разгерметизации систем.

Разгерметизация технологических систем является определяющим фактором возникновения аварийных ситуаций, а основной причиной разгерметизации является физический износ элементов оборудования и коммуникаций.

Производственные нештатные ситуации, даже кратковременные и незначительные, могут являться причиной возникновения динамических нагрузок на элементы технологических систем вследствие нерегламентированного изменения технологических параметров. Производственными нештатными ситуациями являются:

- отказ отдельных единиц технологического оборудования;
- прекращение подачи энергоносителей (электроэнергии, топлива, водяного пара, воздуха КИП);
- прекращение подачи сырья;
- прекращение приема вырабатываемой продукции и др.

На объектах УКПГ защита при пожаре предусматривается стационарными системами:

- противопожарного водоснабжения;
- газового пожаротушения;
- порошкового пожаротушения;
- паротушения;
- пожарной сигнализации;
- первичными средствами.

Проектируемая система противопожарного водоснабжения включает:

- установку пожаротушения;
- кольцевые сети противопожарного водопровода высокого давления;
- пожарные гидранты для наружного пожаротушения;
- лафетные стволы;
- дренчерные системы орошения;
- внутренний противопожарный водопровод в зданиях.

Блок пожаротушения предусматривается для обеспечения требуемого напора и необходимых расходов воды на противопожарную защиту и пожаротушение объектов УКПГ из сети противопожарного водопровода.

На территории установки комплексной подготовки газа УКПГ предусматривается кольцевой противопожарный водопровод для пожаротушения.

На сети противопожарного водоснабжения по периметру внутриквартальных проездов устанавливаются 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.

Для тепловой защиты при пожаре аппаратуры, трубопроводов, технологического оборудования и строительных конструкций предусмотрены стационарные установки лафетных стволов.

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

Паротушение технологической печи

Учитывая требования к защите технологических печей при аварии, пожаре, при аварийной газовой обстановке работающей установки в целом, предусматриваются мероприятия паровой защиты печи Н-0401.

Паровая защита печи состоит из следующих систем:

- наружная паровая завеса — подача пара к перфорированным трубопроводам, проложенным по периметру печи для предотвращения проникновения к печам или к их отдельным элементам "облака" парогазовоздушной смеси при аварии на технологической установке;
- наружное паротушение с использованием переносных паровых шлангов для ликвидации возможных загораний аварийно выброшенных наружу жидких продуктов или топлива.

Для наружной паровой завесы и наружного паротушения используется пар от постоянно действующей паропроводной сети низкого давления.

Предусматривается постоянный отвод конденсата с помощью конденсатоотводчиков от паропроводов среднего давления системы паровой защиты технологических печей.

Автоматические дренчерные и спринклерные системы тушения водой со смачивателем.

Склад хранения и отгрузки серы с узлом грануляции подлежит защите установками автоматического пожаротушения на основании СН РК 2.02-11-2002* "Нормы оборудования зданий, помещений и сооружений системами автоматической пожарной сигнализации, автоматическими установками пожаротушения и оповещения людей о пожаре" таблица 9 п. 4.1.1.

Установки автоматического пожаротушения предназначены для обнаружения, локализации и ликвидации пожара без непосредственного участия людей в процессе тушения, а также выдачи сигналов пожарной тревоги.

Защите установками автоматического пожаротушения подлежат следующие помещения:

- склад-навес хранения контейнеров с гранулированной серой площадью
- 3965,30 м2, не отапливаемое помещение высотой 12,18-14,28 метра, класс опасности строительных конструкций КО;
- прирельсовая площадка отгрузки контейнеров площадью 2393,15 м2, не отапливаемое помещение высотой 12,18-14,28 метра, класс опасности строительных конструкций КО;
- помещение грануляции и упаковки серы в контейнеры площадью 2030,05 м2, отапливаемое помещение высотой 12,02 метра (в осях 23-25, E-J высота помещения 28,80-29,90 метра над бункерами-накопителями расходного запаса серы), класс опасности строительных конструкций КО.

На основании СП РК 2.02-102-2012 "Пожарная автоматика зданий и сооружений", а также особенностями выявления очага пожара принимается:

- для склада хранения контейнеров с гранулированной серой предусматривается система автоматического пожаротушения спринклерная сухотрубная с принудительным пуском водой со смачивателем с расходом 30,11 л/с;
- для прирельсовой площадки отгрузки контейнеров предусматривается система автоматического пожаротушения спринклерная сухотрубная с принудительным пуском водой со смачивателем с расходом 57,29 л/с;
- для помещения грануляции и упаковки серы в контейнеры до отметки +12,02 предусматривается система автоматического пожаротушения спринклерная с принудительным пуском тонкораспыленной водой со смачивателем с расходом 30,39 л/с;
- для высокой части помещения грануляции и упаковки серы в контейнеры над бункерами-накопителями предусматривается система автоматического пожаротушения дренчерная водой со смачивателем с расходом 136,02 л/с.

Пуск дренчерных и спринклерных установок пожаротушеня осуществляется автоматически от извещателей пламени пожарной сигнализации в зоне очага пожара, а также от устройств местного пуска.

Согласно СП РК 2.02-102-2012, для повышения эффективности используется пожаротушение водой со смачивателем.

В качестве смачивателя применяется синтетический смачиватель "Акваформ СМ" (WA) с процентом дозирования 0,5%, который представляет собой водный раствор углеводородных поверхностно-активных веществ со стабилизирующими добавками, применяемый для тушения пожаров класса А.

Дозирование смачивателя в поток воды осуществляется из стальных баков с внутренней эластичной камерой путем выдавливания давлением воды смачивателя в поток воды. Комплектно с баками-дозаторами поставляются дозаторы типа ДС-250 Ду 250 мм.

Объем баков-дозаторов с раствором смачивателя составляет 2,65 м3.

Принимаем два бака-дозатора емкостью 3,0 м3 в комплекте с дозаторами смачивателя.

Помимо бака с основным запасом пенообразователя, предусмотрен бак со 100% резервным запасом.

На подающих патрубках баков установлены запорные устройства с электроуправлением.

Дозаторы типа ДС-250 имеют диапазон дозирования 1680–11000 л/мин (по воде).

Для размещения оборудования системы автоматического пожаротушения предусмотрено отапливаемое помещение для установки автоматического пожаротушения, в котором расположены:

- баки-дозаторы V-2601/A,B хранения и дозирования смачивателя 0,5% объемом 3000 литров в количестве 2 шт.;
- жокей-насос P-2601/A производительностью 3-4 м3/час, напором 0,65 МПа с гидропневмобаком объемом 1000 литров, предназначен для срабатывания узлов управления в установках пожаротушения и для работы в качестве вспомогательного водопитателя.
- узлы управления установок пожаротушения.

Запас воды для нужд пожаротушения исходя из условий работы спринклерной установки пожаротушения, совмещенной с внутренними пожарными кранами, в течение одного часа составляет 530,70 м3. Запас воды хранится в резервуарах блока пожаротушения (титул 20).

Источником противопожарного водоснабжения является наружная кольцевая одноименная сеть предприятия.

10.4 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, категорированными по гражданской обороне (ГО).

На проектируемом объекте предусмотрено противорадиационное укрытие (ПРУ), размещенное в подвальном помещении на отм. - 4,100 м в задании административно бытового корпуса (АБК) тит.33 с расчетным сроком пребывания 48 часов.

Здание расположено за пределами возможных сильных разрушений от проектируемых технологических установок, в радиусе действия ударной волны 5кПа, на расстоянии от очага взрыва - 840 м.

Вместимость ПРУ принята на 164 человека (численность наибольшей рабочей смены). Вместимость определена суммой мест для сидения (на первом ярусе) и лежания (на втором ярусе) п.4.8 СП РК 2.04-101-2014. Количество мест для лежания: 20% вместимости сооружения при двухъярусной расположении нар (п. 7.1.3 СП РК 2.04-101-2014). Всего мест: для лежания - 31; для сидения - 121.

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 томе 12.2 "Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны и мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций".

10.5 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 тит. 36, 37. Предоставление услуг службы охраны предусматривается по договору подряда со специализированной организацией.

Служба охраны будет вести охрану внутренней территории объекта.

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 с колючей проволокой;
- по периметру ограждения имеется охранная сигнализация;
- 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 полноростовыми турникетами и вандалостойкими шлагбаумами.
- контрольно-пропускной пункт для транспортных средств оборудуется типовыми раздвижными или распашными воротами с электроприводом и дистанционным управлением, устройствами для их аварийной остановки и открытия вручную. Ворота оснащаются ограничителями или стопорами для предотвращения произвольного открывания (движения). Контрольно-пропускной пункт для автотранспортных средств оборудуется смотровыми площадками или эстакадами для их осмотра, шлагбаумами, а контрольно-пропускной пункт для железнодорожного транспорта - вышкой и площадкой для осмотра подвижного железнодорожного состава.
- пульт управления воротами располагается в местах, исключающих доступ к ним посторонних лиц.
- помещение контрольно-пропускного пункта оснащается средствами связи, пожаротушения и оборудуется системой тревожной сигнализации с подключением на пульт централизованного наблюдения.

- контрольно-пропускной пункт оборудуется комнатой досмотра, служебным помещением для размещения сотрудников подразделений охраны, техническими системами безопасности (концентраторами, пультами, видеоконтрольными устройствами охранного телевидения и т.п.), устройствами управления механизма открывания прохода (проезда), охранного освещения и санузлом.
- предусматриваются оборудовать контрольно-пропускной пункт ручными средствами для производства досмотра, способными распознавать различные типы металлов в зависимости от необходимости или служебной потребности.
- в контрольно-пропускном пункте устанавливаются автоматизированные или механические ручные устройства, турникеты, калитки для предотвращения несанкционированного прохода людей.
- для передачи оператором распоряжений и объявлений персоналу в контролируемую зону оповещения, а также для оповещения при возникновении аварийных или чрезвычайных, проектом предусмотрена система двухсторонней громкоговорящей связи. Территория взрывопожарных производств, к которым относится данный объект, оборудуется системой оповещения о пожаре по 3 типу (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 госуправления местной службой МЧС, 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 двухсторонней громкоговорящей связи (из операторной) и радиосвязи с помощью переносных радиостанций УКВ диапазона.

11 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Основные технико-экономические показатели приведены в таблице 11.

№ п/п.	Наименование показателей	Ед. изм.	Величина показателя	Примечания
1	**Мощность предприятия по сырью**	млн. нм^3/год	500 - 1 150*	
2	**Годовой выпуск продукции:**			
	-газ углеводородный топливный	млн. нм^3/год	727**	
	-газ углеводородный сжиженный марок ПТА и ПТБ	тыс. т/год	115,5**	
	- композит газовый стабильный	тыс. т/год	17**	
	- сера гранулированная	тыс. т/год	218,5**	
3	**Общая площадь участка**	Га	72,4501	В ограде
4	**Коэффициент застройки**			
	- процент застройки	%	14,7	
	- процент озеленения	%	3,0	
5	**Общая площадь зданий и сооружений, в том числе:**			
	- площадь застройки	м^2	106429	
	- площадь автомобильных дорог и подъездов в ограде	м^2	123291	
	- площадь внеплощадочных автомобильных дорог	м^2	8423	
5	**Общая численность работающего персонала, в том числе**	чел.	538	
	- численность персонала головного офиса в г. Атырау	чел.	13	
	- численность инженерно-технического и производственного персонала	чел.	472	
6	**Общая сметная стоимость строительства в ценах на I кв. 2018, в том числе:**	млн. тенге		
	-СМР	млн. тенге		
	-оборудование	млн. тенге		
7	**Продолжительность строительства**	мес.	24	

* - Диапазон эксплуатационной производительности составляет 50-115%
** – соответствует усредненному значению 6 случаев материального баланса

12 ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

Стандарты РК:

- СН РК 1.02-03-2022 "Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектно-сметной документации на строительство ";
- СН РК 1.01-01-2011 "Государственные нормативы в области архитектуры, градостроительства и строительства. Общие положения" (с изменениями от 12.05.2014 г.);
- СН РК 1.02-02-2016 "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";
- ГОСТ 27751-2014 "Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету";
- Технический регламент "Общие требования к пожарной безопасности";
- "Правила пожарной безопасности";
- СНиП РК 2.02-05-2009* (по состоянию на 01.10.2015) "Пожарная безопасность зданий и сооружений";
- "Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств";
- СП РК 2.02-20-2006* (изд.2009) Пособие "Пожарная безопасность зданий и сооружений" (к СНиП РК 2.02-05-2002);
- СН РК 2.02-01-2014 "Пожарная безопасность зданий и сооружений";
- СП РК 2.02-101-2014* "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";
- СП РК 2.04-103-2013 "Устройство молниезащиты зданий и сооружений";
- СП РК 2.04-01-2017* "Строительная климатология";
- СН РК 2.04-01-2011 "Естественное и искусственное освещение";
- СП РК 2.04-104-2012 "Естественное и искусственное освещение";
- СН РК 2.04-02-2011 "Защита от шума";
- СН РК 2.04-03-2011 "Тепловая защита зданий";
- СП РК 2.04-106-2012 "Проектирование тепловой защиты 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";
- СП РК 3.02-108-2013 "Административные и бытовые здания";

- СН РК 3.02-37-2013* "Крыши и кровли";
- СП РК 3.02-137-2013 "Крыши и кровли";
- СН РК 3.02-27-2013 "Производственные здания";
- СП РК 3.02-127-2013* "Производственные здания";
- СН РК 3.02-28-2011 "Сооружения промышленных предприятий";
- СП РК 3.02-128-2012 "Сооружения промышленных предприятий";
- СН РК 3.02-29-2011 "Складские здания";
- 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";
- СН РК 5.01-02-2013 "Основания зданий и сооружений";
- СП РК 5.01-102-2013 "Основания зданий и сооружений";
- СНиП РК 5.01-03-2002 (изд. 2002) "Свайные фундаменты";
- СН РК 5.01-03-2013 "Свайные фундаменты";
- СП РК 5.01-103-2013 "Свайные фундаменты";
- 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";
- СНиП РК 5.02-02-2010 (изд. 2011) "Каменные и армокаменные конструкции";
- Технический регламент "Требования к безопасности железобетонных, бетонных конструкций";
- СНиП 2.03.01-84* (изд. 1989) "Бетонные и железобетонные конструкции";
- СП РК 2.03-30-2017* "Строительство в сейсмических зонах";
- СНиП РК 5.03-34-2005 (изд. 2010) "Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения";
- 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";
- СН РК 5.04-08-2004 (изд. 2005) "Пособие по проектированию стальных конструкций";
- СНиП РК 5.04-23-2002 (изд. 2003) "Стальные конструкции. Нормы проектирования";
- СП РК 5.06-19-2012* (по состоянию на 04.04.2017) "Проектирование и монтаж навесных фасадов с воздушным зазором";
- СН РК 1.03-00-2011* "Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений" с изменениями и дополнениями по состоянию на 05.03.2016 г.;
- СН РК 3.02-15-2003 "Нормы технологического проектирования. Склады нефти и нефтепродуктов";
- СНиП РК 4.01-02-2009 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения" с изменениями по состоянию на 05.03.2016 г.;
- СН РК 4.01-03-2011 "Водоотведение. Наружные сети и сооружения" с изменениями по состоянию на 05.03.2016 г.;

- СН РК 4.01-05-2002 "Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб";
- СН РК 4.04-07-2013 "Электротехнические устройства";
- Санитарные правила "Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения" (Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года №174);
- Санитарные правила "Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов" (Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 20 марта 2015 года №237);
- Приложение 2 к гигиенический нормативам "Санитарно-эпидемиологическим требованиям к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах", утверждены приказом Министра национальной экономики РК от 28.02.2015г. №168;
- ПУЭ РК "Правила устройства электроустановок Республики Казахстан" с изменениями по состоянию на 31.05.2016 г. (Приказ Министра энергетики РК от 20 марта 2015 года №230);
- СН РК 4.04-07-2013 "Электротехнические устройства";
- СН РК 4.02-05-2013 "Котельные установки";
- СП РК 4.02-105-2013 "Котельные установки";
- СН РК 4.02-04-2013 "Тепловые сети";
- СП РК 4.02-104-2013 "Тепловые сети";
- СН РК 4.02-02-2011 "Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов";
- СП РК 4.02-102-2012 "Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов";
- СН РК 3.05-24-2004* "Инструкция по проектированию, изготовлению и монтажу вертикальных цилиндрических стальных резервуаров для нефти и нефтепродуктов" с изменениями от 03.08.2010 г.;
- "Правила защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности";
- "Правила промышленной безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов". Утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014г №359;
- "Инструкция по проведению оценки воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду при разработке предплановой, плановой, предпроектной и проектной документации", утверждена приказом Министра охраны окружающей среды РК №204-п от 28 июня 2007 г. с изменениями от 17.06.2016 г.;
- Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 032/2013 "О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением", принят Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 2.07.2013г. №41;
- Технический регламент "Общие требования пожарной безопасности" от 2017г.;
- Технический регламент "Требования к безопасности пожарной техники для защиты объектов" с изменениями от 07.12.2012 г.;
- "Правила пожарной безопасности" (Постановление Правительства Республики Казахстан от 9 октября 2014 года № 1077);
- "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 от 23.12.2015г.);

- "Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслей промышленности", утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию РК ОТ 30.12.2014 г. №355;
- "Правила обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением", утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 30.12.2014 г. №358;
- СНиП РК 3.05-09-2002* "Технологическое оборудование и технологические трубопроводы" с изменениями от 30.08.2010 г.;
- СНиП РК 3.03-09-2006* "Автомобильные дороги" с изменениями от 22.04.2014г.;
- "Правил обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением ", утверждены Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 358;
- "Правила проведения обязательных медицинских осмотров", утверждены Приказом и.о. Министра национальной экономики Республики Казахстан от 24.02.2015г. №128 (с изменениями от 23.11.2016 г.);
- "Отраслевые нормы выдачи за счет средств работодателя специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам нефтяной и газовой промышленности", утверждены Приказом Министра труда и социальной защиты населения Республики Казахстан от 11 июля 2008 года № 177-п (с изменениями от 30.06.2011 г.).

Стандарты РФ (применяемые в РК) и справочные материалы:

- СНиП 2.01.07-85* "Нагрузки и воздействия";
- СНиП 2.03.04-84* (изд. 1984) "Бетонные и железобетонные конструкции, предназначенные для работы в условиях воздействия повышенных и высоких температур";
- ОНТП 1-86 "Общесоюзные нормы технологического проектирования газоперерабатывающих заводов";
- ВУПП-88 "Ведомственные указания по противопожарному проектированию предприятий, зданий и сооружений нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности" (В части требований к пожаротушению и использованию методики определения расходов воды на пожаротушение);
- 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. Покрытия 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 13.06.2017 г.);
- Экологический кодекс от 09.01.2007 г. №212-III с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.01.2018г.;
- Трудовой кодекс Республики Казахстан №414-V от 23.10.2015 г. с изменениями и дополнениями от 30.11.2017 г.

13 ПРИЛОЖЕНИЕ