

РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

АО «ИНТЕРГАЗ ЦЕНТРАЛЬНАЯ АЗИЯ» «УМГ УРАЛЬСК»

ТОО «ГЕО ПРОЕКТ»

Государственная лицензия №001109

**Разработка ПСД на Модернизацию пункта редуцирования и
топливного газа на (УПТПИГ) в ТКЦ-4а КС "Джангала"**

Общая пояснительная записка

148-27012025-GEO-II-01-ПЗ

**Том II
Книга 1**

Договор №106117/2025/1

Уральск-2025 год

РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

АО «ИНТЕРГАЗ ЦЕНТРАЛЬНАЯ АЗИЯ» «УМГ УРАЛЬСК»

ТОО «ГЕО ПРОЕКТ»

Государственная лицензия №001109

**Разработка ПСД на Модернизацию пункта редуцирования
и топливного газа на (УПТПИГ) в ТКЦ-4а КС "Джангала"**

ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

149-27012025-GEO-II-01-ПЗ

**Том II
Книга 1**

Директор

Улыкпан М. Е.

Главный инженер проекта

Утепкалиев А. А.

Уральск-2025 год

ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

						148-27012025-GEO-II-01 ПЗ			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Разработка ПСД на Модернизацию пункта редуцирования и топливного газа на (УПТПИГ) в ТКЦ-4а КС "Джангала" Общая пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Утепкалиев А					РП	3	52
Проверил							ТОО "Гео Проект" г. Атырау		
ГИП		Утепкалиев А							
Док. контр.		Мурат А.							

ТАБЛИЦА ИЗМЕНЕНИЙ

РЕВ.	ДАТА	ОПИСАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ
0	17.01.25	Выпущено для рассмотрения и утверждения

Настоящая общая пояснительная записка выполнена:

Позиция	Раздел	Исполнитель	Должность	Подпись
1	Общая часть	Утепкалиев А.	ГИП	
2	Генеральный план	Нугуманов Е.	Инженер по ген.плану	
3	Теплоснабжения Телемеханические решения	Турлыбек Д.	Инженер технолог	
4	Архитектурно-строительная часть	Сейтов Р.	Инженер-строитель	
5	Охрана труда и ТБ. Производственная санитария	Утепкалиев А.	ГИП	
6	Мероприятия по предупреждению ЧС и ГО	Утепкалиев А.	ГИП	
7	Проект организация строительства	Сауменова С.	Специалист по ПОС	
8	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха	Турлыбек Д.	Инженер проектировщик по ОВКВ	
9	Электротехнические решения	Сатаев Н.	Руководитель группы ЭС	
10	Пожарная сигнализация	Кондратюк А.	Инженер КИПиА	
11	Водоснабжение и канализация	Нугуманов Е.	Инженер по трубопроводам	
12	Автоматизация технологических решений	Кондратюк А.	Инженер КИПиА	

АННОТАЦИЯ

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ, ПРИНЯТЫЕ В ПРОЕКТЕ, СООТВЕТСТВУЮТ ТРЕБОВАНИЯМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ, САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ, ПРОТИВОПОЖАРНЫХ И ДРУГИХ НОРМ, ДЕЙСТВУЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН, И ОБЕСПЕЧИВАЮТ БЕЗОПАСНУЮ ДЛЯ ЖИЗНИ И ЗДОРОВЬЯ ЛЮДЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИЮ ОБЪЕКТА ПРИ СОБЛЮДЕНИИ ПРЕДУСМОТРЕННЫХ В ПРОЕКТЕ МЕРОПРИЯТИЙ.

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА _____ УТЕПКАЛИЕВ А.А.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	9
1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ	10
1.1 Общие сведения	10
1.12 Краткая характеристика объекта.....	10
1.13 Цель проектирования	11
1.2 Краткая характеристика района выполнения работ	11
1.2.1 Местоположение объекта	11
1.2.2 Климатическая характеристика.....	11
2. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН.....	12
2.1 Общая часть.....	12
2.2 Характеристика площадки строительства.....	12
2.3 Планировочные решения	13
2.4 Решения по организации рельефа, картограмма земляных масс	14
2.5 Сводный план инженерных сетей.	14
2.6 Ведомость объёмов работ.	15
2.7 План благоустройства территории.....	15
2.8 Внутриплощадочные автодороги.....	15
2.9 Список использованной литературы.	16
3. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ.....	16
3.1 Общие данные	16
3.2 Характеристика объекта.....	16
3.3 Климатическая характеристика района строительства.....	17
3.4 Подбор материалов.....	17
3.5 Объемно-планировочные решения	18
3.6 Конструктивные решения	18
3.7 Список литературы.....	20
4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ	21
4.1 Исходные данные	21
4.2 Основные проектные решения	21
4.3 Описание технологической схемы.....	22
4.4 Узел очистки газа.....	23
4.4.1 Узел учёта газа, узел импульсного газа, блок подогрева газа (БПГ).....	23
4.4.2 Узел редуцирования	23
4.4.3 Технологические трубопроводы	23
5. ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА	25
5.1 Исходные данные	25

5.2	Основные технические решения	26
6.	ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ.....	27
6.1	Исходные данные	27
6.2	Характеристика потребителей электроэнергии.....	27
6.2	Источники электроснабжения	28
6.3	Выбор коммутационной аппаратуры, проводов и кабелей	28
6.4	Резервный источник электроснабжения.....	28
6.5	Низковольтные кабели	28
6.6	Система заземления.....	29
6.7	Система молниезащиты	29
6.8	Перечень использованной литературы.....	29
7.	ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ.....	30
7.1	Исходные данные	30
7.2	Основные технические решения	30
7.3	Аппаратура и ее размещение.....	31
7.4	Особенности монтажа средств охранно-пожарного сигнализации.....	31
7.5	Шлейфы пожарной сигнализации.....	31
7.6	Перечень нормативный литературы	32
8.	АВТОМАТИЗАЦИЯ И КОНТРОЛЬ	32
8.1	Исходные данные	32
8.2	Основные технические решения	32
8.3	Измерение и визуализация.....	33
8.4	Аварийные сигнализации	33
8.5	Предупредительные сообщения.....	34
8.6	Регистрация и архивирование	34
8.7	Управляющие функции.....	35
8.8	Передача данных на верхний уровень (SCADA).....	35
8.9	Требования по связи Modbus RTU.....	35
8.10	Состав средств измерений и исполнительных механизмов	36
8.11	Сводный список сигналов ввода/вывода.....	36
8.12	Шкаф контроля и управления (ШКУ) и электропитание	38
8.13	Кабельная часть и монтаж	39
8.14	Интерфейс оператора и функции эксплуатационного обслуживания	39
8.15	ПНР, испытания и комплект документов РД.....	39
9.	ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ	40
9.1	Основание для проектирования	40
9.2	Основные проектные решения	40
9.3	Противопожарные и противовзрывные меры, защита персонала	41

9.4	Формы организации труда.....	42
9.5	Режим труда и отдыха.....	43
9.6	Охрана и условия труда работников.....	44
9.7	Законодательные акты, нормы и правила, регламентирующие охрану труда и технику безопасности	46
10.	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ	47
10.1	Основание для проектирования.	47
10.2	Основные проектные решения	47
10.3	Инженерно-технические мероприятия ГО и предупреждения ЧС.....	48
10.4	Защита персонала при возможных аварийных ситуациях	49
10.5	Организация медицинского обеспечения в случае аварий и чрезвычайных ситуаций	50
10.6	Основные мероприятия по безопасности при строительстве объектов.....	50
10.7	Страхование жизни.....	51
10.8	Перечень используемой литературы	52

ВВЕДЕНИЕ

Рабочий проект «Разработка ПСД на Модернизацию пункта редуцирования и топливного газа на (УПТПИГ) в ТКЦ-4а КС «Джангала» предусматривает разработку технических решений по проектированию пункта редуцирования газа для снижения давления газа и поддержания его в заданных пределах независимо от расхода газа.

Территория, согласно заданию на проектирование, расположена в Западно-Казахстанской области, Жангалинском районе, с. Жангала на территории компрессорной станции опасно-производственного объекта.

Размер территории планировки – 198м²

Заказчиком и инициатором проекта является Филиал АО «Интергаз Центральная Азия» «УМГ Уральск».

Проектная организация – ТОО «Гео Проект».

Подрядчик по строительству - ТОО «Гео Проект».

Основанием для разработки рабочего проекта «Разработка ПСД на Модернизацию пункта редуцирования и топливного газа на (УПТПИГ) в ТКЦ-4а КС «Джангала»» является Договор №106117/2025/1 от «17» января 2025г., подписанное между ТОО «Гео Проект» и АО «Интергаз Центральная Азия» «УМГ Уральск»».

Все технические решения приняты в соответствии с Заданием на проектирование, выданным АО «Интергаз Центральная Азия» «УМГ Уральск»».

Для разработки рабочего проекта были использованы:

- материалы комплексных инженерных изысканий, выполненные изыскательской группой ТОО «Гео Проект» в 2025 г.;

- разбивочный план открытой площадки;
- технические условия от АО «Интергаз Центральная Азия» «УМГ Уральск»;
- согласованная схема от АО «Интергаз Центральная Азия» «УМГ Уральск»;
- Паспорта оборудования.

Все исходные данные и материалы представлены заказчиком проекта.

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Общие сведения

Проектируемый объект «Разработка ПСД на Модернизацию пункта редуцирования и топливного газа на (УПТПИГ) в ТКЦ-4а КС «Джангала» разрабатывается на основании:

- Договора №106117/2025/1 от «17» января 2025г. на разработку рабочего проекта, заключенный между заказчиком АО «Интергаз Центральная Азия» «УМГ Уральск» и генеральным проектировщиком ТОО «Гео Проект».
- Технического задания на проектирование (приложения к договору) от 12.12.2024 г.
- Технических условий №06–62–1601 от 30.07.2025г.
- Материалов топографо-геодезической съемки, выполненного ТОО «Гео Проект»;
- Материалов инженерно-геологических изысканий выполненное ТОО «Гео Проект»;

1.12 Краткая характеристика объекта

КС «Джангала» расположена в 177 км к юго-западу от г. Уральска, в 1 км от одноимённого населённого пункта, и относится к Джангалинскому линейно-производственному управлению магистральных газопроводов (ЛПУМГ) «Уральск» АО «Интергаз Центральная Азия». Основной деятельностью ЛПУ является транспортировка природного газа. В состав ЛПУ входят:

- линейная часть магистральных газопроводов;
- компрессорные цеха;
- газораспределительные станции (АГРС).

В состав проектируемого объекта входят:

- установки подготовки топливного, пускового и импульсного газа (УПТПИГ);
- блок подогрева газа типа БПГ-20;
- свеча сброса;
- подземный конденсатосборник объёмом 1 м³.

Основные характеристики зданий и сооружений:

- УПТПИГ представляет собой одноэтажное здание прямоугольной формы в плане, размерами 10,5 × 5,6 м, высотой 3,15 м по верху конька кровли. Внутри расположены технологический отсек и отсек КИП.
- Блок подогрева газа БПГ-20 выполнен в виде прямоугольного здания в плане размерами 9,32 × 3,0 м, высотой 3,1 м по коньку кровли и 5,1 м по верхней отметке дымовой трубы. Внутри размещены отсек подготовки теплоносителя и отсек подогревателя газа.

Технические параметры:

- проектная производительность – до 20 000 м³/ч;
- давление газа на входе – 6,2 МПа;
- давление газа на выходе – 1,6 МПа.

1.13 Цель проектирования

Целью настоящего проекта является **монтаж и ввод в эксплуатацию установки подготовки топливного, пускового и импульсного газа (УПТПИГ)**, предназначенной для снижения высокого давления газа и поддержания его на выходе в заданных пределах.

Технологические трубопроводы УПТПИГ обеспечивают:

- очистку и подогрев газа;
- редуцирование и учёт расхода газа;
- подготовку импульсного газа;
- обеспечение потребностей объекта в топливном газе для собственных нужд.

Исходным продуктом является природный газ, поступающий от магистральных газопроводов АО «Интергаз Центральная Азия».

1.2 Краткая характеристика района выполнения работ

1.2.1 Местоположение объекта

В административном отношении исследованный участок расположен ЗКО, Жангалинский район, с. Жангала.

1.2.2 Климатическая характеристика

Территория Западно-Казахстанской области по карте климатического районирования для строительства расположена в климатической зоне ШВ - сухих степей [2].

Дорожно-климатическая зона – IV [31].

Климат на всей территории района является резко континентальным, с холодной ясной погодой зимой и жарким засушливым летом, с резким годовыми и суточными колебаниями температур.

Наиболее холодным месяцем является январь. При вторжении арктических масс температура воздуха понижается до -43°C . Зима продолжительная и устойчивая, длится 4-5 месяцев, иногда наблюдаются оттепели. Зима достаточно точно продолжительная с незначительным снежным покровом, который в отдельных местах может полностью сдуваться сильными ветрами. Температуры в январе в среднем составляют $-11,3^{\circ}\text{C}$. Весна в большей части сопровождается пасмурными и ветряными днями, суточные температуры стремительно преодолевают нулевую отметку.

Наиболее теплым периодом является июль месяц, когда максимальная температура воздуха достигает 42°C . Лето продолжительное, яркое и палящее солнце сопровождает большую часть периода. Средние температуры в июле составляют $22,6^{\circ}\text{C}$. Очень редкие кратковременные дожди, а вот сухие грозы могут встречаться практически на всем протяжении летнего периода. Осень приносит относительно прохладную и облачную погоду. Среднее количество (сумма) осадков за ноябрь-март 129 мм, большая часть приходится на весенний период и позднюю осень. Относительная влажность наиболее ярко характеризует степень засушливости климата. В зимний период относительная влажность наибольшая. По мере увеличения притока солнечной радиации и повышения температуры воздуха относительная влажность резко уменьшается в своих наименьших средних месячных значений достигает в июне-августе. Средняя месячная относительная влажность в 15 часов наиболее теплого месяца 40%. Минимальная влажность воздуха данного района составляет 27 %. Снежный покров устойчиво залегает в течение 123 дней. Средняя из наибольших декадных на зиму высота снега составляет 34,7 см, максимальная из наибольших декадных – 59 см.

Глубина промерзания грунта зависит, во-первых, от типа грунта: суглинки промерзают чуть меньше песков, потому что обладают большей пористостью. Пористость глины колеблется от 0,5 до 0,7. В то время как пористость песка – от 0,3 до 0,5.

Во-вторых, глубина промерзаний зависит от климатических условий, а именно среднегодовой температуры: чем она ниже, тем больше глубина промерзания.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов в данном регионе составляет для:

- суглинков и глин 1,40 м;
- супесей, песков мелких и пылеватых 1,70 м;
- песков средних, крупных и гравелистых 1,83 м;
- крупнообломочных грунтов 2,01 м.

Максимальная глубина проникновения нулевой изотермы в грунт до 200 см (0,90) и до 250 см (0,98) согласно Рисунка А.2 [2].

Ветровой режим на территории исследования обусловлен циркуляционными процессами в атмосфере и орографией местности. Наибольшую повторяемость имеют восточные и юго-восточные ветра с октября по апрель месяцы.

С декабря по февраль месяцы, преобладающие направление ветра в регионе юго- восточное. Максимальная из средних скоростей по румбам за январь месяц составляет 4,7 м/с. Средняя скорость ветра за период со средней суточной температурой воздуха равной 8 °С составляет 3,0 м/с.

В период с мая по сентябрь месяцы преобладают ветры с северной составляющей (10-30%). Преобладающее направление ветра за июль – август месяцы северо-западное. За июль месяц самая минимальная из скоростей ветра - 2,6 м/с.

Средние скорости ветра в регионе 3-6 м/с. Среднегодовая скорость ветра - 4,5 м/с. Число дней с сильным ветром ≥ 15 м/с составляет примерно 44 дня. Сильные ветры отмечаются при прохождении циклонов, в это время они могут достигать скорости 20-25 м/с. Часто в летний период сильные ветры приводят к возникновению пыльных бурь, а в зимний период – метелей.

2. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

2.1 Общая часть

Раздел «Разработка ПСД на Модернизацию пункта редуцирования и топливного газа на (УПТПИГ) в ТКЦ-4а КС "Джангала"» разработан на основании задания на проектирование, технологических решений, топографо-геодезических работ (выполненных по данному объекту ТОО «ГеоПроект» в 2025 году), архитектурно-строительных чертежей.

При проектировании использованы следующие нормативные документы:

- СП РК 3.01-03-2011 «Генеральные планы промышленных предприятий»;
- СП РК 3.03–103–2014 «Проектирование жестких дорожных одежд»;
- ГОСТ 21.508–93* СПДС «Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов»;
- ГОСТ 21.101–97 ПДС. «Основные требования к проектной и рабочей документации».

2.2 Характеристика площадки строительства

Административная принадлежность района работ - территория проектируемого объекта Модернизацию пункта редуцирования и топливного газа на (УПТПИГ) в ТКЦ-4а КС «Джангала», ЗКО, Джангалинский район расположен на расстоянии 1 км. Областной центр город Уральск расположен на расстоянии 264 км, сообщение с ним по асфальтированной автодороге.

На обследованной территории не обнаружено как подземных, так и надземных инженерных сетей, и коммуникации. На восточной части площадки на расстоянии 1,0км

расположена гостиница КС «Джангала». На восточной части площадки на расстоянии 2,0км расположена районный центр Джангала.

Перепад высот абсолютных отметок на проектируемой площадке от -8,66 до -8,90 метров по Балтийской системе высот.

2.3 Планировочные решения

На основании технического задания заказчика в проектную документацию входит разработка Модернизации пункта редуцирования и топливного газа на (УПТПИГ) в ТКЦ-4а КС «Джангала». Вынос проекта следует выполнять согласно чертежу привязки, от репера А-2.

При въезде на участок вдоль ограждения на восточной стороне размещен КПП, парковка.

На западной части площадки на расстоянии 7,0м. расположена существующая автодорога. На восточной стороне участка расположено на расстоянии 33,4м расположена существующая автодорога, существующая подземная водопроводная сеть, далее ограждение территорий. В северной стороне площадки на расстоянии 19,3м. расположена существующая ТКЦ 4б. На южной части площадки на расстоянии 1,0м. расположена существующая ТКЦ 4а.

В центральной части участка размещено 3-этажное административно-бытовое здание и другие хозяйственно бытовые здания.

В состав проектируемого объекта входят:

1. Установки подготовки топливного, пускового и импульсного газа (УПТПИГ).
2. Блок подогрева газа БПГ-20.
3. Емкость сброса конденсата 1,0мЗ.
4. Сбросная свеча от СПП Ду150.
5. Аварийная сбросная свеча Ду50.
6. Ящик для песка.
7. Пожарный шит.

Решение по размещению проектируемых зданий, сооружений соответствует требованиям технологических схем.

Размещением зданий и сооружений на генплане выполнено с учетом:

- Влияния ветров преобладающего направления,
- Примыкания подъездной дороги к существующей транспортной сети,
- Санитарных норм и норм пожаро-взрывобезопасности,
- Обеспечения благоприятных и безопасных условий труда,
- Обеспечение рациональных производственных, транспортных и инженерных связей на площадке.

Планировочные решения предусматривает размещение следующих зданий и сооружений:

1. Установки подготовки топливного, пускового и импульсного газа (УПТПИГ).
2. Блок подогрева газа БПГ-20.
3. Емкость сброса конденсата 1,0мЗ.
4. Сбросная свеча от СПП Ду150.
5. Аварийная сбросная свеча Ду50.
6. Ящик для песка.
7. Пожарный шит.

Технико-экономические показатели:

Площадь территории	– 198,0 м ² ;
Площадь застройки	– 84,4 м ² ;
Коэффициент застройки	– 42,6 %.

Разбивочный план смотрите чертеж - 148–27012025-GEO-III-01-ГП Лист 4

2.4 Решения по организации рельефа, картограмма земляных масс

В проектируемой территории плодородный слой присутствует. В связи с этим производится снятие плодородного слоя грунта.

Объемно-планировочные решения включают:

- Подготовительные работы;
- Организацию рельефа с созданием устойчивого грунтового основания;
- Устройство искусственных покрытий;
- Организацию надежного водоотвода от покрытий и грунтовых участков;
- Решение по организации рельефа направлены на:
- Обеспечение надежного поверхностного водоотвода со всех зон площадок;
- Устойчивости откосов насыпи к размыву;
- Примыкания подъездной автодороги;
- Отведение атмосферных осадков с поверхности отведенного участка.

Поверхность площадки предусмотрена с максимальным уклоном 2,5%.

Уровень поверхности выбран таким, чтобы исключить подтопление при выпадении большого количества атмосферных осадков в штормовых погодных условиях.

Планировка территории решено в насыпи. Общий объем насыпи на участках составляет 36,2м³, при объеме выемки 12,3м³. Недостаток минерального грунта 24,0 будет доставлен из близлежащего карьера.

Организация рельефа площадки, а также картограмма подсчета земляных масс разработана в чертежах 148–27012025-GEO-III-01-ГП Лист 5 и 6.

2.5 Сводный план инженерных сетей.

В составе проекта «Модернизация пункта редуцирования и топливного газа (УПТПИГ) в ТКЦ-4а КС «Джангала»» предусмотрены разделы по электроснабжению, наружному газоснабжению и системам связи.

Газопроводы проложены комбинированным способом: частично надземно — на опорах, частично подземно — в траншее. Электроснабжение выполнено как подземной прокладкой, так и надземно — на эстакадах.

На всех пересечениях подземных коммуникаций с автомобильными дорогами предусмотрены защитные футляры. Пересечения и расстояния между инженерными сетями выполнены в соответствии с требованиями действующих нормативов Республики Казахстан.

Длина и диаметр трубопроводов и кабельных линий приведены в соответствующих разделах проектной документации.

Сводный план инженерных сетей представлен на чертеже 148–27012025-GEO-III-01-ГП, Лист 8.

2.6 Ведомость объёмов работ.

Виды работ	Един. Изм.	Максимальное количество
1	2	3
Земляные работы		
Планировка территории:	м ²	198,0
Насыпь	м ³	34,5
Выемка	м ³	12,3
Недостаток привозного грунта	м ³	24,0
Благоустройство территории		
Плиты бетонные тротуарные, ГОСТ 17608–2017; 2П.5	м ²	15,6
Щебеночная площадка	м ²	2,5
Ящик для песка	шт.	1
Пожарный шит	шт.	1

2.7 План благоустройства территории.

На территории предусматриваются такие элементы благоустройства, как озеленение. Для обеспечения нормальных санитарно-гигиенических условий предусматривается озеленение. На участках свободных от застройки и инженерных сетей производится посадка зеленых насаждений в виде многолетних трав. Общая площадь озеленения составляет – 105,0 м².

2.8 Внутриплощадочные автодороги.

На территории КС «Джангала» предусмотрена автодорога для обеспечения проезда служебного и обслуживающего автотранспорта к зданиям объекта.

Конструкция дорожной одежды включает три слоя:

- уплотнённое грунтовое основание с коэффициентом уплотнения 0,98;
- разравнивающий слой песка толщиной 10 см;
- слой щебня фракции 20–40 мм толщиной 16 см;
- верхнее покрытие — плиты бетонные по ГОСТ 17608–2017, тип 2П.5.

Площадь покрытия составляет 15,6 м². Уклоны площадок и проездов предусмотрены в сторону естественного рельефа местности. Поперечный уклон проезжей части принят односкатным — 2%.

План автодороги приведён на чертеже 148–27012025-GEO-III-01-ГП, Лист 8.

2.9 Список использованной литературы.

- СП РК 3.01-03-2011 «Генеральные планы промышленных предприятий»;
- СП РК 3.03-101-2013 «Автомобильные дороги»;
- СП РК 3.03-103-2014 «Проектирование жестких дорожных одежд»;
- СП РК 3.03-122-2013 Промышленный транспорт;
- ПУЭ РК-2003 Правила устройства электроустановок;
- ГОСТ 21.101–97 Основные требования к проектной и рабочей документации;
- ГОСТ 21.508–93 Правила выполнения рабочих чертежей генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов;
- ГОСТ 25100–95 Грунты. Классификация;
- ГОСТ 25607 94* Смеси щебеночно-гравийно-песчаные для покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов;
- СТ РК 1284–2004 Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ.

3. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

3.1 Общие данные

Наименование объектов проектирования: блок подогревателя газа (1шт), блок УПТПИГ (1шт), конденсатосборник (1шт), свеча сбросная Ду150 (1шт), свеча аварийная Ду50 (1шт), опоры под трубопровод (23 шт);

Месторасположение: с. Жангала, Жангалинский р-н, ЗКО;

Заказчик: филиал АО "Интергаз Центральная Азия";

Генпроектировщик: ТОО "ГеоПроект".

Основанием для разработки строительного раздела проекта «Разработка ПСД на Модернизацию пункта редуцирования и топливного газа на (УПТПИГ) в ТКЦ-4а КС «Джангала»» являются:

- Задание на проектирование, выданное Заказчиком;
- Материалы топогеодезических и инженерно-геологических изысканий;
- Технические условия на подключения инженерных сетей;

3.2 Характеристика объекта

Назначение зданий и сооружений.

Здание БПГ предназначено для подогрева попутного природного газа для использования в последующих установках. Здание УПТПИГ предназначено для выравнивания и стабилизации газа.

Конденсатосборник предназначен для сбора конденсата, образующегося в результате подогрева газа.

Свеча сброса Ду150 предназначена для сброса излишков газа во время процесса редуцирования.

Свеча аварийная Ду50 предназначена для тех же целей, что и основная, только на случай аварии.

Опоры под трубопровод предназначены для опирания технологических трубопроводов. Подробное описание полной схемы работы установок смотри в технологической части.

Краткое описание зданий и сооружений

Здания УПТПИГ и БПГ представляют собой сборные блочно-модульные здания, поставляемые в собранном виде непосредственно на место эксплуатации и подключаемые к сетям по месту. Конденсатосборник – это стальной подземный горизонтальный резервуар полезным объемом 1.0м³.

Свечи сбросная и аварийная – это трубы газопроводные, монтируемые вертикально, на конце которых приваривают дефлектор для сопротивления ветру и беспрепятственному рассеиванию газа.

Опоры – это железобетонные фундаменты с предварительно заложеной трубой для удлинения опоры под разные уровни трассировки технологических трубопроводов.

3.3 Климатическая характеристика района строительства

Согласно СП-РК-2.04-01-2017 район строительства характеризуется следующими условиями:

- Климатический район строительства – IVГ;
- Район по максимальной глубине проникновения нулевой изотермы в почву- III;
 - обеспеченностью 0,90 –150см;
 - обеспеченностью 0,98 – 200см;
- Район по базовой скорости ветра – III;
 - скорость - 30 м/с;
 - давление - 0,56 кПа;
- Район по весу снегового покрова – II (1.2 кПа);
- Среднемесячная температура воздуха в январе - минус 15°
- Среднемесячная температура воздуха в июле - плюс 25°
- Сейсмичность района согласно СП РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических районах» –до 6 баллов по шкале MSK-64.

3.4 Подбор материалов

Все материалы для фундаментов зданий и сооружений были подобраны согласно архитектурному градостроительному и строительному каталогу части 3 с обновлением от июля месяца текущего 2025 года в связи с требованием статьи 5.13 СН РК: при разработке проектно-сметной документации для объектов, финансируемых государственными инвестициями, субъектами квазигоссектора или по гос/частному партнёрству, при формировании спецификаций оборудования, изделий и материалов необходимо пользоваться номенклатурой из АГСК-3 — «Перечня строительных конструкций, изделий и строительных материалов».

Данное требование утверждено государственными органами, прежде всего Министерством национальной экономики или профильными ведомствами, ответственными за стандарты проектирования и строительства.

3.5 Объемно-планировочные решения

Проектом предусмотрено строительство фундаментов под два блочно-модульных здания УПТПИГ и БРГ, площадки обслуживания над конденсатосборником, фундаментов под две свечи и опор под трубы.

Фундаменты под БМЗ представляют собой сборные готовые прямоугольные плиты габаритами в плане 1.75х6.0м и толщиной 0.14 м в количестве 6шт – для БРГ, габаритами в плане 1.75х3.0м и толщиной 0.17м в количестве 6шт – для БПГ. Кровля зданий решена заводом-изготовителем как двускатная продольная.

Общие размеры сооружений:

- 6.0х10.5м при габаритах здания УПТПИГ 5.6х10.5м;
- 3.0х10.5м при габаритах здания БПГ 3.0х9.32м;
- 3.0х3.5 площадка конденсатосборника;
- 0.9х0.9х2.1м фундамент под свечу Ду 50;
- 1.1х1.1х2.1м фундамент под свечу Ду150;
- 0.6х1.2х2.1м опора под двойной трубопровод;
- 0.6х0.6х2.1м опора под одиночный трубопровод.

Здание УПТПИГ имеет три входные двери: две на одном торце, одна на противоположном, обшито сэндвич-панелями с утеплением 80мм. В полу также вшит утеплитель толщиной 150мм. На фасадной части представлены окна металлопластиковые с двойным стеклопакетом по две штуки. Также имеется проем 1.2х0.9 (ВхШ) с легко сбрасываемой конструкцией на аварийный случай. Масса БМЗ около 20т. Чертежи фундаментов смотри в разделе 148–27012025-ГЕО-III-02 на листе АС-2.

Здание БПГ имеет одну входную дверь на главном фасаде, обшито сэндвич-панелями с утеплением 80мм. В полу также вшит утеплитель толщиной 150мм. В торце представлено окно металлопластиковое с двойным стеклопакетом. Масса БМЗ около 14т. Чертежи фундаментов смотри в разделе 148–27012025-ГЕО-III-02 на листе АС-3.

3.6 Конструктивные решения

Конструктивной частью проекта предусматривается строительство фундаментов под два здания БМЗ, площадки над конденсатосборником, двух фундаментов под свечи, и двадцати трех опор под технологический трубопровод.

Фундаменты под БМЗ представляют собой укладываемые по месту дорожные плиты по ГОСТ 21924.0–84. Перед укладкой плит после планировки участка строительства вырывается котлован на глубину 15см. Далее землю уплотняют электрическим либо пневматическим виброуплотнителем и засыпают песчано-гравийную смесь на толщину 10см. Затем засыпают мелким щебнем на толщину 5см, пропитывают горячим битумом БН 70/30, смоченным в растворе 40% керосина, до полного насыщения и выравнивают поверхность мелким песком. Далее застилают пленкой ПЭ и укладывают плиты в проектное положение согласно чертежу АС-2 и АС-3. Ниши монтажных скоб между плитами заливают ц/п раствором марки 50. Боковые поверхности плит обрабатывают тем же битумным составом толщиной не менее 1.0мм.

Площадка над конденсатосборником представляет собой две плиты размерами 3.0х1.75х0.17м уложенные вплотную друг к другу по большей стороне. Для пропуска технологических горловин зарытой подземной емкости выдалбливают края плит отбойником, вырезают лишнюю арматуру и укладывают в освободившиеся зазоры половинки ПЭВП трубы

150х8.8 длиной 20см. После окончательного монтажа зазоры между плитами и гильзами заливаются жидким цементным раствором, а зазоры между горловиной и гильзами битумным однокомпонентным клеем-герметиком. Также этим же герметиком заливается зазор между плитами. Емкость поставляется в обработанном виде, защищенной от коррозии и агрессивного воздействия грунта. Вырывается котлован необходимой глубины, уплотняется днище, укладывается резервуар и обратно засыпается грунтом с последующим уплотнением. Подробные чертежи монтажа фундаментов представлены на чертеже АС-4.

Фундаменты свечей представляют собой монолитные конструкции, заливаемые непосредственно на месте монтажа. Такой способ монтажа вызван техническими особенностями газопровода, идущего на свечу. Дело в том, что разделом ТХ проекта не предусмотрена расключка подземного трубопровода ни перед, ни после фундамента. Поэтому во время заливки фундамента необходимо предусмотреть кондукторы для временного поддержания трубопровода на момент заливки. Перед устройством опалубки вырывается котлован на глубину 1.5м уплотняется основание, устраивается щебеночная подготовка толщиной 10см и проливается битумом до насыщения. После заливки все поверхности покрываются горячим битумом толщиной не менее 1.0мм, затем производится обратная засыпка пазух с последующим уплотнением. Площадь подошвы подобрана согласно расчету с применением автоматического программно-расчетного комплекса "Фундамент" версии 14.0 от ООО ПСП "Стройэкспертиза". Сечение подколонника подобрано расчетом с применением автоматического программно-расчетного комплекса Лира-Сапр версии 2013 (свободная некоммерческая). Высота свечей от поверхности земли – 5.0м. Подколонник выступает над поверхностью на 0.7м с целью уменьшения опрокидывающего момента, возникающего от действия ветра. Острые верхние грани подколонников заливаются с фаской по 5 см в каждую сторону. Бетон для фундаментов выбран тяжелым класса В25, F150, W6. Арматура – сварные сетки арматурой диаметром 6мм ячейкой 100х100мм. Класс арматуры – А400. Днище армируется одинарной сеткой в связи с небольшими крыльями. Тело подколонника – сплошной сеткой в виде квадратной обоймы. Размеры подошв: 0.9х0.9х0.3м для свечи Ду50 и 1.1х1.1х0.3м для свечи Ду150. Размеры подколонников: 0.3х0.3х1.8м для свечи Ду50 и 0.5х0.5х1.8м для свечи Ду150. Верхние грани подошв имеют фаски 30см по горизонтали и 15см по вертикали.

Опоры под трубопроводы представлены в пяти типах, один из которых имеет большие размеры для поддержки двойных труб. Остальные отличаются лишь стойкой-удлинителем. В качестве последних приняты круглые трубы 133х3.0. Размеры малых типов 0.6х0.6х0.2м – подошва, 0.3х0.3х0.8м подколонник. Размеры больших типов 0.6х1.2х0.2м – подошва, 0.3х0.6х0.8м подколонник. Верхние грани подошвы с фаской 15х10см, подколонника – 5х5см. Стойка удлинитель закладывается в тело фундамента в жидком состоянии и крепится кондукторами. Все опоры изготавливаются в цеху. Там же и покрываются горячим битумом полностью, кроме днища. В стойке на расстоянии 10см с конца вырезается прямоугольное вертикальное сквозное отверстие 20х5см в обоих направлениях крест-накрест. Это необходимо для прихвата бетона внутри трубы. Конец стойки оставляют свободным без заглушки. Для высоких стоек повторяют отверстия через 20см. Количество каждого типа следующие: высотой 0.4 – тип ОП-1 – 12 штук, высотой 0.56 – тип ОП-2 – 1 штука, высотой 3.17 – тип ОП-3 – 7 штук, высотой 3.37 – тип ОП-5 – 1 штука. Верхний конец стоек малых типов опор закрывается квадратной заглушкой 20х20х1см на сварке. Катет шва принимают по толщине трубы – 3.0мм. Верхний конец стоек большого типа опоры ОП-4 закрывается двутавровой балкой 20Б1 по ГОСТ 26020-83 длиной 60см, центруется по трубе и заваривается по контуру контакта швом 3.0мм. Направление балки совпадает с длинной стороной опоры.

Перед устройством опалубки вырывается котлован на глубину 1.4м уплотняется основание, устраивается щебеночная подготовка толщиной 10см и проливается битумом до насыщения. После заливки производится обратная засыпка пазух с последующим уплотнением. Площадь подошвы подобрана согласно расчету с применением автоматического программно-

расчетного комплекса "Фундамент" версии 14.0 от ООО ПСП "Стройэкспертиза". Сечение подколонника подобрано расчетом с применением автоматического программно-расчетного комплекса Лира-Сапр версии 2013 (свободная некоммерческая). Подколонник выступает над поверхностью на 0.2м с целью предотвращения коррозии стоек в период обильных выпадков осадков. Бетон для опор выбран тяжелым класса В25, F150, W6. Арматура – сварные сетки арматурой диаметром 6мм ячейкой 100x100мм. Класс арматуры – А400. Днище армируется одинарной сеткой в связи с небольшими крыльями. Тело подколонника – сплошной сеткой в виде квадратной обоймы.

3.7 Список литературы

- | | |
|-------------------------------|---|
| • СП РК 2.04-01-2017 | Строительная климатология |
| • СН РК 3.02-08-2013 | Административные и бытовые здания |
| • СТ РК EN 206-2017 | Бетон. Технические требования, показатели, |
| • производство и соответствие | |
| • СП РК EN 1993-1-5:2006/2011 | Проектирование стальных конструкций |
| • СН РК 2.01-01-2013 | Защита строительных конструкций от коррозии |
| • НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017 | Нагрузки и воздействия на здания |
| | ЧАСТЬ 1-3. Снеговые нагрузки |
| | (к СП РК EN 1991-1-3:2003/2011) |
| | ЧАСТЬ 1-4. Ветровые воздействия |
| | (к СП РК EN 1991-1-4:2003/2011) |

4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

4.1 Исходные данные

Раздел «Технологические решения» рабочего проекта «Модернизацию пункта редуцирования и топливного газа на (УПТПИГ) в ТКЦ-4а КС Джангала» разработан на основании задания на проектирование:

- Исходные данные для проектирования;
- Задание на проектирование, выданное «УМГ «Уральск»;
- Отчет полевого обследования, выполненным ТОО «ГеоПроект»;
- Данная проектная документация по представленным разделам выполнена на стадии «Рабочий проект» в соответствии с нормативными требованиями РК.
- При разработке рабочей документации использовалась следующая нормативная документация:
 - СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство»;
 - ВСН 51-3-85 «Проектирование промысловых стальных трубопроводов»;
 - СН 527–80 Ру до 10 МПа «Инструкция по проектированию технологических стальных трубопроводов»;
 - СП РК 3.05–103-2014 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы»;

4.2 Основные проектные решения

Целью настоящего раздела является монтаж установки подготовки топливного, пускового и импульсного газа (в дальнейшем УПТПИГ), предназначенная для снижения высокого давления газа и поддержания его на выходе в заданных пределах. Технологические трубопроводы УПТПИГ обеспечивают очистку и подогрев газа, редуцирование и учет расхода газа, подготовку импульсного газа и газа на собственные нужды УПТПИГ.

Исходным продуктом транспортировки является природный газ, поступающий от линии АО «Интергаз Центральная Азия».

В таблице 3.2.1 приведены результаты лабораторных исследований поступающей продукции.

Таблица 3.2.1 - Компонентный состав природного газа на пункте «Джангала»

Компонент	Молярный состав (%)
Сероводород (H ₂ S)	0,0002
Углекислый газ (CO ₂)	1,747
Азот (N ₂)	1,353
Метан (CH ₄)	85,519
Этан (C ₂ H ₆)	5,528
Пропан (C ₃ H ₈)	3,046
и-Бутан (iC ₄ H ₁₀)	0,728
н-Бутан (C ₄ H ₁₀)	1,235
и-Пентан (iC ₅ H ₁₂)	0,402
н-Пентан (C ₅ H ₁₂)	0,302
Гексан (C ₆ H ₁₄)	0,105
Гептан (C ₇ H ₁₆)	0,011
Октан (C ₈ H ₁₈)	0,001

Относительная плотность по воздуху	0,679
Плотность газа при 20°C, кг/м ³	0,818

4.3 Описание технологической схемы

УПТПИГ - блочное изделие, состоящее из блока очистки газа, узла учёта газа, блока подогрева газа (БПГ), узла редуцирования газа. Блок подогрева газа (БПГ) устанавливается отдельно и является неотъемлемой частью УПТПИГ.

Блок-бокс защищен от атмосферных воздействий. УПТПИГ состоит из двух отсеков, технологического и отсека КИПиА, каждый отсек оборудован собственным входом снаружи и защищен от доступа посторонних лиц. Обслуживание оборудования, размещённого в отсеках, осуществляется с заходом оператора внутрь отсеков.

УПТПИГ предназначен для очистки от механических примесей и влаги, учёта, подогрева, редуцирования топливного и пускового природного газа.

Оборудование рассчитано для эксплуатации в условиях, нормированных для исполнения У, категории размещения 1 по ГОСТ 15150–69 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды».

УПТПИГ представляет собой одноэтажное здание, прямоугольной формы в плане с размерами 10,5 м х 5,6 м по осям. Высота здания составляет 3,15 м по верху конька кровли. В здании расположены отсек технологический, и отсек КИП. Отдельно стоящий блок подогрева газа типа БПГ-20, прямоугольной формы в плане с размерами 9,32 м х 3,0 м по осям. Высота здания составляет 3,1 м по верху конька кровли и 5,1 м по верхней отметке дымовой трубы. В здании расположены отсек подготовки теплоносителя, и отсек подогревателя ПГ, дымовые трубы крепятся к каркасу здания. УПТПИГ рассчитана для условий эксплуатации У 1 по ГОСТ 15150–69. На площадке УПТПИГ так же размещаются Емкость сбора конденсата объемом 1,0 м³. Емкость подземного исполнения и рассчитана для условий эксплуатации У5 по ГОСТ 15150–69.

Таблица 3.2.2 – Основные технические параметры УПТПИГ

№	Параметры	Значение
1	Рабочее давление газа на входе БПТПГ (Рвх.)	6,2 ... 7,5 МПа
2	Расчетное давление контура магистрального газа	7,5 МПа
3	Давление топливного газа на собственные нужды на выходе в БПТПГ	0,6 МПа
4	Номинальная производительность по газу	Q _{max} = 20 000 нм ³ /час
5	Производительность по пусковому газу	Q _{max} = 10 000 нм ³ /час
6	Производительность по топливному газу	Q _{max} = 10 000 нм ³ /час
7	Температура газа на входе БПТПГ	+5 °C-+40 °C
8	Диаметр условный входного газопровода	80мм
9	Диаметр условный топливного выходного газопровода	150мм
10	Диаметр условный пускового выходного газопровода	150мм
11	Диаметр условный входного газопровода собственных нужд	25мм
12	Габаритные размеры блок-бокса (LxВxН)	10,5x6,6x3,15 м

4.4 Узел очистки газа

Газ, давлением 6,2 -7,5 МПа, через запорную арматуру с пневмоприводом, поступает на фильтр-сепаратор (рабочий, резервный). В фильтре сепараторе центробежной силой происходит отделение гидрата. За счёт разной плотности и конструкции фильтра сепаратора, влага собирается на дне фильтра сепаратора. Легкие фракции поднимаются вверх и проходят через фильтрующий элемент, далее газ поступает на узел учёта.

В нижней части фильтра сепаратора установлены датчики уровня, сигнализирующие о верхнем уровне конденсата. Для слива конденсата с фильтров сепараторов предусмотрена ёмкость конденсата объёмом 1 м³.

4.4.1 Узел учёта газа, узел импульсного газа, блок подогрева газа (БПГ)

Узел учета газа состоит из двух линий ультразвуковых счётчиков (рабочая, резервная). С узла учёта газ поступает в узел импульсного газа и на блок подогрева газа БПГ. Газ с узла учёта поступает на фильтр осушитель, откуда далее в ёмкость запаса импульсного газа и линию импульсного газа. Газ, поступающий в блок подогрева газа БПГ, подогревается до заданной температуры и поступает на линии редуцирования пускового и топливного газа.

4.4.2 Узел редуцирования

Узел редуцирования топливного газа состоит из трех линий, две из которых основные (рабочая и резерв) и одна обводная линия, для обеспечения плавного заполнения линии редуцирования.

Узел редуцирования пускового газа состоит из двух линий (рабочая и резерв). Используемые регуляторы давления автоматически поддерживают давление с точностью $\pm 3\%$ независимо от расхода газа и импульсных колебаний давления на входе. Переключение с рабочей на резервную линию при необходимости происходит автоматически.

Далее газ проходит через выходной кран и направляется к потребителю. Для защиты потребителя от превышения давления на выходном трубопроводе по выходу топливного и пускового газа предусмотрена установка предохранительных клапанов.

Для снижения давления газа на собственные нужды УПТПИГ установлен газораспределительный узел с рабочей и резервной линиями.

Для обеспечения газопроводов и оборудования от превышения давления на выходе линий топливного, пускового газа установлены предохранительные сбросные клапана, типа СППК, а на линии редуцирования на собственные нужды установлен ПСК.

4.4.3 Технологические трубопроводы

На плане внутриплощадочных технологических трубопроводов, проектом предусмотрено:

- Трубная обвязка подачи газа на УПТПИГ;
- Трубная обвязка выхода импульсного газа от УПТПИГ;
- Трубная обвязка выхода редуцированного газа от УПТПИГ;
- Трубная обвязка выхода топливного газа от УПТПИГ;
- Трубная обвязка подачи топливного газа на печь;
- Трубная обвязка линии сброса газа на свечу рассеивания;
- Трубная обвязка линии дренажа на конденсата-сборник;

Все проектируемые технологические трубопроводы приняты по ГОСТ 8732–78, сталь марки 20, группа В, с соответствующими толщинами стенок труб, а также трубопроводные детали по ГОСТ 17375 - 17378 - 2001 из стали марки 20 на соответствующие давления.

Согласно СН 527–80 пункт 2.1, таблица 1 технологические трубопроводы на площадках относятся к группам Б(а)-II.

Согласно СП РК 3.05–103–2014 сварные стыки технологических трубопроводов подлежат контролю физическими методами в соответствии с таблицей 3.2.3.

Таблица 4.4.3.3 Объем контроля сварных соединений ультразвуковым или радиографическим методом, в % от общего числа сварных соединений, сварщиком (но не менее одного) для трубопроводов

	Категория трубопроводов	Минимальное число контролируемых стыков, %
1	II	10

По окончании монтажа стальные технологические трубопроводы подлежат очистки полости и испытанию согласно СП РК 3.05–103–2014. Очистку полости трубопроводов выполняют промывкой, продувкой или протягиванием очистных устройств.

Испытания на прочность и проверку на герметичность трубопровода следует производить, согласно СП РК 3.05–103–2014 пункт 8.7, таблица 6 гидравлическим способом, величина испытательного давления представлена в таблице 3.2.4.

Таблица 4.4.3.4 Величина испытательного давления

Материал трубопровода	Давление, МПа (кгс/см ²)	
	Рабочее, Р	Испытательное
Сталь: сталь, футерованная пластмассой, эмалью и другими материалами	До 0,5 (5) вкл. Св. 0,5 (5)	1,5 Р, но не менее 0,2 (2) 1,25 Р, ,,,,,, 0,8 (8)

Проверку на герметичность участка или трубопровода в целом производят после испытания на прочность и снижения испытательного давления до максимального рабочего, в течение времени, необходимого для осмотра трассы, но не менее 24 ч.

Максимальная глубина прокладки подземной части трубопроводов предусматривается до 1,5м до верха трубы.

Все дренажные трубопроводы проложены с 0,002 уклоном в сторону дренажной емкости.

Для защиты от почвенной коррозии подземного трубопровода применяются полимерные грунтовки и полимерные ленты:

- Грунтовка полимерная - один слой;
- Лента изоляционная полимерная липкая толщиной 0,6 мм - два слоя;
- Наружная обертка защитная полимерная липкая толщиной 0,6 мм - один слой.
- Для защиты от атмосферной коррозии наружной поверхности надземных
- Трубопроводов с теплоизоляцией применяются:
- Грунтовка ГФ-021 -2 слоя,
- Лакокрасочное покрытие ПФ-115 - 1 слой.

Перед нанесением антикоррозионного покрытия необходимо произвести очистку поверхности, обеспыливание и обезжиривание бензином.

Все надземные трубопроводы, покрываются минераловатными матами толщиной 50мм с покрытием оцинкованными листами толщиной от 0,5мм до 0,8мм в зависимости от диаметра трубопроводов.

Характеристика объектов по категориям и классам взрывопожарной и пожарной опасности представлена в таблице 3.2.5.

Таблица 4.4.3.5 - Характеристика объектов по категории и классам взрывопожарной и пожарной опасности.

Наименование помещений, наружных установок	Вещества, применяемые в производстве	Категория взрывопожарной и пожарной опасности	Класс взрывной и пожарной опасности зоны по ПУЭ РК	Категория и группа взрывоопасных смесей по ПУЭ РК
УПТПИГ	ГГ	АН	В-1а	IIА-ТЗ

5. ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА

5.1 Исходные данные

Проект отопления и вентиляции выполнен на основании задания на проектирование и в соответствии с действующими на территории Республики Казахстан нормативными документами. Для разработки данного раздела использованы следующие нормативные документы:

- СП РК 4.02–101–2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;
- СП РК 2.04–107–2013 "Строительная теплотехника";
- СП РК 2.02-101-2022 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
- СН РК 2.04-21-2004 «Энергопотребление и тепловая защита гражданских зданий»;

Климатологические данные приняты в соответствии со СП РК 2.04.01-2017 «Строительная климатология» для Западно-Казахстанской области.

Сведения о расчетных параметрах для систем отопления и вентиляция приведены в таблице:

Наименование	Расчетная величина в период года	
	теплый	холодный
1	2	3
Отопление		
Расчетная температура, °С	-	-29,6
Средняя температура отопительного периода, °С	-	-4,6
Продолжительность отопительного периода, сутки	-	193
Вентиляция		
Расчетная температура, °С	+31,3	-29,6

Параметры воздуха в зданиях принимаются в соответствии с действующей нормативной документацией, а также по заданию технологических отделов.

5.2 Основные технические решения

БЛОК УПТПИГ

Все оборудование систем отопления и вентиляции предусматривается к поставке в составе комплектного блочно-модульного здания заводской готовности. Завод-изготовитель блочно-модульного здания выполняет:

комплектацию систем отопления и вентиляции необходимым оборудованием (электронагреватели, вентиляторы, вентиляционные решетки и т.д);

- Предварительную сборку и монтаж оборудования внутри модулей в заводских условиях;
- Проверку и испытания оборудования перед отгрузкой;
- Поставку комплектного набора проектной и эксплуатационной документации.

Оборудование систем отопления и вентиляции поставляется в составе модулей в готовом виде, с необходимыми креплениями, тепло- и звукоизоляцией, закладными деталями и элементами автоматизации.

При монтаже на строительной площадке выполняется стыковка модулей между собой и подключение к внешним инженерным сетям. Дополнительная закупка основного оборудования систем отопления и вентиляции на площадке строительства не предусматривается.

Таким образом, инженерные системы отопления и вентиляции являются неотъемлемой частью комплектного блочно-модульного здания и обеспечиваются заводом-изготовителем в составе общей поставки.

Отопление:

В качестве нагревательных приборов приняты электроконвекторы. Электроконвектор имеет возможность регулирования температуры, тип регулирования - механическое. Так же имеется регулировка скорости и защита от перегрева.

Расчетная температура внутреннего воздуха и относительная влажность воздуха приняты в соответствии с вышеуказанными требованиями.

Вентиляция:

Принятые в проекте вентиляционные системы обеспечивают (при расчетной зимней и летней температурах) кратность и величину вентиляционного воздухообмена, а также метеорологические условия в помещениях в соответствии с требованиями нормативных документов.

В помещениях здания принята вентиляция с механическим и естественным побуждением. Для обеспечения вентиляцией здания проектом были предусмотрены вытяжные осевые вентиляторы и настенные приточные решетки. Воздухообмен определен из условия подачи санитарной нормы и по нормативным кратностям.

Всё оборудование, установленное в технологическом отсеке, имеет взрывозащищённое исполнение.

Оборудование, установленное в отсеке КИПиА, имеет общепромышленное исполнение.

Воздуховоды систем вентиляции выполняются из оцинкованной стали с толщиной по СН РК 4.02-01-2011.

Вентиляция выполнена в соответствии с требованиями поддержания в помещениях нормальных условий воздушной среды, то есть нормальной температуры, влажности и загрязненности воздуха углекислым газом и пылью не превышающих допустимых пределов санитарно-гигиенических норм.

Систему вентиляции перед сдачей в эксплуатацию необходимо отрегулировать на проектную производительность.

Монтаж внутренних санитарно-технических систем производить согласно СН РК 4.01-02-2013.

6. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

6.1 Исходные данные

Раздел электроснабжение разработан с учетом Технических условий на электроснабжения проектируемого объекта выданных управлением "Интергаз Центральная Азия" за №06-62–1601 от 30.07.2025г.

Раздел "Электроснабжение" рабочего проекта "Разработка ПСД на Модернизацию пункта редуцирования и топливного газа на (УПТПИГ) в ТКЦ-4а КС Джангала" разработан на основании договора и задания на проектирования выданной заказчиком.

Электротехническая часть проекта разработана в соответствии с заданием на проектирование, техническими условиями, на основании архитектурно-строительной, технологической, санитарно-технической частей проекта и нормативным документам, действующим в Республике Казахстан.

Проектные решения по электроосвещению и электроснабжению объекта здания пожарной насосной станции приняты в соответствии с требованиями:

- Правил устройства электроустановок (ПУЭ РК);
- Электротехнические устройства (СН РК 4.04-07-2023);
- Правила проектирования силового и осветительного оборудования промышленных предприятий (СП РК 4.04–109–2013);
- Проектирование объектов органов противопожарной службы (СП РК 2.02–105–2014);
- Система проектной документации для строительства. Условные графические изображения электрооборудования и проводок на планах (ГОСТ 21.210–2014).

В объем работ по разработке раздела входит: проектирование внешних и внутримплощадочных сетей электроснабжения, электроснабжения здания и сооружений и заземления

6.2 Характеристика потребителей электроэнергии

Потребителями электроэнергии по настоящему проекту являются силовые технологические оборудование, электроприемники и осветительные установки.

Все проектируемые электро-приёмники предназначены для работы от трехфазной сети переменного тока 380/220В с глухо-заземлённой нейтралью.

• Установленная мощность запроектированного здание УПТПИГ (Установка подготовки топливного и пускового газа) газа составляет 12.7кВт. Расчетный ток 60.77А.

• Установленная мощность запроектированного оборудования БПГ-20 (Блок подогрева газа) составляет 10.25кВт. Расчетный ток 13.2А.

- Общий потребляемая мощность составляет 22.95кВт.
- Категория по надежности электроснабжения - III.

6.2 Источники электроснабжения

Основным источником электроснабжения запроектированного объекта является существующая система электроснабжения «ИЦА Джангала», посредством присоединения к существующим РУ-0.4кВ (ТЩСУ-2) расположенный внутри существующей здания "ТКЦ-4а".

Электроснабжение запроектированного объекта предусматривается от существующего РУ-0.4кВ (резервных ячеек ТЩСУ-2). От РУ-0.4кВ (ТЩСУ-2) запитываются проектируемые РЩ-0.22кВ (УПТПИГ) и Шкаф управления (БПГ-20), которые установлены снаружи здания ТКЦ-4а.

Электроснабжение запроектированного объекта УПТПИГ предусматривается от сети переменного тока 220В, 50Гц.

Электроснабжение запроектированного объекта БПГ-20 предусматривается от сети переменного тока 380В, 50Гц.

Передача электроэнергии от существующей РУ-0.4кВ (ТЩСУ-2) до потребителей РЩ-0.22кВ и Шкаф управления 0.4кВ осуществляется двух 3-х и 4-х жильными силовыми кабелями с медными жилами в ПВХ изоляции. Сечение питающих кабелей проверено по длительно-допустимому току нагрузки, по потерям напряжения и по условиям отключения аппаратов.

Прокладка силовых кабелей предусмотрено в кабельной траншее в соответствии с ПУЭ РК и типовому проекту А5-92.

Принятая марка кабелей - ВББШвнг. Количество и сечение жил принята в зависимости от нагрузки, длины и места прокладки.

6.3 Выбор коммутационной аппаратуры, проводов и кабелей

Сечение жил кабелей выбрано по нагреву от длительного выделения тепла рабочим (расчетным) током по таблице 1.3.6 п.1.3 ПУЭ.

- Защита отходящих линий 380В/220В осуществляется автоматическими выключателями.
- Номинальные токи автоматов определяются по условию $I_{н.а.} \geq I_p$
- Номинальные токи расцепителей определяются по условию $I_{н.р.} \geq I_p$
- P_p – мощность расчетная; P_y – мощность установленная;
- K_c - коэффициент спроса;
- $p.o.$ – расчетный ток; U – номинальное напряжение;
- $\cos\phi$ – коэффициент мощности
- Проектные решения приняты в соответствии с требованиями ПУЭ РК и других нормативных документов.

6.4 Резервный источник электроснабжения

Резервного источника электроснабжения не предусмотрен.

6.5 Низковольтные кабели

На участке по проекту приняты медные кабели и рассчитаны на напряжение 600/1000В в соответствии с ПУЭ РК.

Все наружные кабели, бронированные и проложены в траншеях на глубине не менее - 0,7м и на металлических кабельных лотках. В пересечениях с автодорогой кабели проложены в

футлярах из ПНД трубы с Ø110мм высокой плотности. Ввод в здание будет осуществлен через фундамент здания в полиэтиленовых трубах высокой плотности.

Наружное освещение для входа здание УПТПИГ, присутствует в комплекте зданием УПТПИГ.

Сечение силовых кабелей рассчитаны с учетом нагрузки, тока короткого замыкания и падения напряжения. Цветовая кодировка кабелей в соответствии ПУЭ РК.

Заделка концов низковольтных кабелей выполняются с помощью обжима типовых кабельных наконечников.

Степень защиты электрооборудования внутри помещения принято в соответствии с ПУЭ РК.

6.6 Система заземления

Основными средствами защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током является защитное заземление и зануление.

В качестве защитной меры электробезопасности для всех электроустановок принято защитное зануление – преднамеренное соединение корпусов электрооборудования, нормально не находящихся под напряжением, с нулевым проводом питающей сети. Заземлению подлежат металлические корпуса всего электрического оборудования, металлические корпуса и каркасы распределительного щита.

Защитное заземление выполняется контурным, из стержневых электродов круглой стали Ø16мм с длиной 3000мм.

Сопротивление заземляющего устройства должно быть в любое время года не более 4 Ом.

К наружному контуру заземления присоединяются выпуски внутренних заземляющих контуров защитного заземления металлоконструкции. Присоединение выполняется оцинкованной стальной полосой 4х40мм.

В качестве основного защитного мероприятия для электрооборудования принята система зануление. Дополнительной мерой принято заземление нетоковедущих частей электрооборудования.

Все работы выполнить с соблюдением требований ПУЭ и СН РК 4.04-07-2023.

6.7 Система молниезащиты

Молниезащита выполняется в соответствии с СП РК 2.04–103–2013 «Устройство молниезащиты зданий и сооружений».

В качестве молниеотвода для здания УПТПИГ и оборудования БПГ-20 используется отдельно стоящие молниеотводы типа «ММСПА-18» высотой 18м с закладными фундаментами.

Молниеотводы будут установлены рядом с проектируемым зданием УПТПИГ и оборудованием БПГ-20.

Радиус покрытия молниеотвода рассчитан на основании СП РК 2.04–103–2013 и показан на чертежах системы молниеотвода.

6.8 Перечень использованной литературы

- ПУЭ РК «Правила устройства электроустановок»;
- Электротехнические устройства (СН РК 4.04-07-2023);
- Естественное и искусственное освещение (СП РК 2.04–104–2012);
- Правила проектирования силового и осветительного оборудования промышленных предприятий (СП РК 4.04–109–2013);

- Проектирование объектов органов противопожарной службы (СП РК 2.02–105–2014);
- Система проектной документации для строительства. Условные графические изображения электрооборудования и проводок на планах (ГОСТ 21.210–2014).
- Защитное заземление и зануление электрооборудования (А10-93);
- Прокладка кабелей напряжением до 35кВ в траншеях (А5-92);
- Устройство молниезащиты зданий и сооружений (СП РК 2.04–103–2013).

7. ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

7.1 Исходные данные

Рабочий проект разработан на основании технического задания, выданного заказчиком и главным инженером проекта, в соответствии с ПУЭ и СН РК 4.04-19-2003 "Инструкция по проектированию силового и осветительного оборудования промышленных предприятий".

В объем проектирования входит: пожарная сигнализация «Разработка ПСД на Модернизацию пункта редуцирования и топливного газа на (УПТПИГ) в ТКЦ-4а КС «Джангала».

7.2 Основные технические решения

В соответствии с требованиями СП РК 2.02-101-2011, исходя из характеристик помещений, особенностей развития пожара и вида пожарной нагрузки, проектом предусмотрена установка пожарных извещателей в защищаемых помещениях: ручных — на стенах, автоматических дымовых — на потолке.

В коридорах и помещениях количество автоматических извещателей определено исходя из необходимости своевременного обнаружения очага возгорания на контролируемой площади защищаемых помещений. При этом учитывается расположение светильников, а также расстояние от стен и между извещателями, соответствующее требованиям СП РК 2.02-101-2011.

Проектом предусмотрена установка ручных пожарных извещателей ИП 535 Гарант у выхода из помещений на высоте 1,5 м от уровня пола (земли).

В соответствии с требованиями СП РК 2.02–104–2014 «Системы противопожарной защиты. Эвакуация людей при пожаре» расстояние между ручными пожарными извещателями не превышает 50 м внутри зданий и 150 м вне зданий по каждому направлению эвакуации.

Извещатели размещены в местах, удалённых от электромагнитов и иных устройств, воздействие которых может вызвать их самопроизвольное срабатывание. В зоне радиусом 0,75 м вокруг извещателя отсутствуют предметы, препятствующие свободному доступу к нему.

Места установки ручных пожарных извещателей обеспечены освещённостью не менее 50 лк, что соответствует требованиям нормативных документов.

Светозвуковые оповещатели монтируются на высоте, обеспечивающей их свободное восприятие по звуку и свету при срабатывании системы оповещения о пожаре.

Размещение звуковых оповещателей обеспечивает уровень звука не менее 75 дБ на расстоянии 3 м от оповещателя и не более 120 дБ в любой точке защищаемого помещения, что соответствует требованиям нормативных документов. Сигналы звукового оповещения имеют иную тональность и ритм, чем сигналы другого назначения, исключая возможность их смешения. Оповещатели не имеют регуляторов громкости и подключены к сети без разъёмных устройств, что обеспечивает надёжность их работы.

В соответствии с требованиями СП РК 2.02–104–2014 «Системы противопожарной защиты. Эвакуация людей при пожаре» световые указатели «ВЫХОД» установлены у выходов

из помещений. Указатели подключены к сети эвакуационного или аварийного освещения и размещаются на высоте не менее 2 м от уровня пола.

Световые указатели «ВЫХОД» находятся во включённом состоянии постоянно; их отключение допускается только на период проведения технического обслуживания.

7.3 Аппаратура и ее размещение

Выбор приемно-контрольного прибора пожарной сигнализации и другого оборудования произведен в соответствии с требованиями государственных стандартов, норм пожарной безопасности, технической документации и с учетом климатических, механических, электромагнитных и других воздействий в местах их установки.

Приемно-контрольный прибор устанавливается на высоте 1,5м от уровня пола.

Размещение приборов должно исключать их случайное падение или перемещение по установочной поверхности, при котором возможно повреждение подключаемых проводов и кабелей. При размещении приборов необходимо обеспечить нормальную освещенность приборных панелей. Запрещается устанавливать приборы ближе 1м от элементов системы отопления. Необходимо принимать меры по защите приборов от прямых солнечных лучей.

Размещение и монтаж автоматических пожарных извещателей должны производиться в соответствии с проектом, требованиями СП РК 2.02–104–2014, технологическими картами и инструкциями.

7.4 Особенности монтажа средств охранно-пожарного сигнализации

Работы по монтажу технических средств автоматической установки пожарной сигнализации должны производиться в соответствии с утвержденной проектной документацией, строительных норм, ПУЭ РК, действующих государственных стандартов и других нормативных документов. Отступления от рабочей документации в процессе монтажа технических средств сигнализации не допускаются без согласования с заказчиком, с проектной организацией – разработчиком проекта, с органами государственного пожарного надзора. Изделия и материалы, применяемые при производстве работ, должны соответствовать спецификациям проекта, государственным стандартам, техническим условиям и иметь соответствующие сертификаты, технические паспорта и другие документы, удостоверяющие их качество.

7.5 Шлейфы пожарной сигнализации

Выбор проводов и кабелей, а также способы их прокладки для организации шлейфов и соединительных линий системы пожарной сигнализации выполнены в соответствии с требованиями Правил устройства электроустановок Республики Казахстан (ПУЭ РК), СП РК 4.04–101–2013 «Электроснабжение и электрооборудование», а также положениями СП РК 2.02–101–2011 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и автоматического пожаротушения». При проектировании также учтена техническая документация на приборы и оборудование системы.

Шлейфы пожарной сигнализации проложены с условием обеспечения автоматического контроля целостности их по всей длине и выполнены самостоятельными проводами и кабелями с медными жилами.

Шлейфы пожарной сигнализации в защищаемых помещениях и по трассам прокладываются отдельно от всех силовых, осветительных кабелей и проводов. При параллельной открытой прокладке расстояние между проводами и кабелями шлейфов пожарной сигнализации и соединительных линий с силовыми и осветительными проводами

должны быть не менее 0,5 м. При необходимости прокладки этих проводов и кабелей на расстоянии менее 0,5 м от силовых и осветительных проводов они должны иметь защиту от наводок.

Расстояние от кабелей и изолированных проводов, прокладываемых открыто, непосредственно по элементам строительных конструкций помещений до мест открытого хранения (размещения) горючих материалов, должно быть не менее 0,6 м. При пересечении проводов и кабелей с трубопроводами расстояние между ними в свету должно быть не менее 50 мм. При параллельной прокладке расстояние от проводов до трубопроводов должно быть не менее 10 мм. Кабели питания 220В прокладываются отдельно от слаботочных цепей.

7.6 Перечень нормативной литературы

- СП РК 2.02–101–2022 «Пожарная автоматика зданий и сооружений»;
- СН РК 2.02-02-2023 «Нормы оборудования зданий, помещений и сооружений системами автоматической пожарной сигнализации, автоматическими установками пожаротушения и оповещения людей о пожаре»;
- ПУЭ РК «Правила устройства электроустановок Республики Казахстан»;
- РД 25.953–90 «Системы автоматические пожаротушения, пожарной, охранной и охранно-пожарной сигнализации. Обозначения условные графические элементов связи»;
- СП РК 2.02–104–2014 «Оборудование зданий, помещений и сооружений системами автоматической пожарной сигнализации, автоматическими установками пожаротушения и оповещения людей о пожаре»;

8. АВТОМАТИЗАЦИЯ И КОНТРОЛЬ

8.1 Исходные данные

Проект системы автоматизации и контроля выполнен на основании задания на проектирование, техническими условиями, на основании архитектурно-строительной, технологической, санитарно-технической частей проекта и нормативным документам, действующим в Республике Казахстан. Для разработки данного раздела использованы следующие нормативные документы:

- СТ РК ISO/IEC 11801-1-2019 «Информационные технологии Прокладка кабелей по схеме общего назначения в помещениях пользователей»;
- СН РК 4.04-07-2023 «Электротехнические устройства»;
- ПУЭ «Правила устройства электроустановок РК».
- В состав работ по разработке раздела входит проектирование внешних и внутриплощадочных сетей системы автоматизации и контроля.

8.2 Основные технические решения

АСУ ТП. УПТПиГ обеспечивает контроль, управление и мониторинг параметров топливного и пускового газа, а также реализацию аварийной защиты и предупредительной сигнализации с локальным НМИ и передачей данных на верхний уровень.

Архитектура АСУ ТП УППиГ построена по модульному принципу и включает в себя шкаф контроля и управления (ШКУ), размещённый в отсеке КИПиА и выполненный на базе современного программируемого логического контроллера (ПЛК). ШКУ обеспечивает

обработку сигналов от датчиков, управление исполнительными механизмами, а также реализацию функций аварийной защиты и предупредительной сигнализации.

Для взаимодействия оператора с системой на двери шкафа установлена цветная сенсорная панель оператора (HMI), предназначенная для отображения текущих технологических параметров, индикации аварийных и предупредительных сигналов, квитирования сообщений, задания установок и отображения трендов.

Связь с верхним уровнем осуществляется через интерфейс RS-485 с использованием протокола Modbus RTU, что обеспечивает совместимость с системами диспетчеризации (SCADA) и надёжный обмен данными. При необходимости система может быть расширена дополнительными модулями связи или интеграцией в существующую сеть предприятия.

Таким образом, архитектура системы сочетает в себе надёжность, гибкость и удобство эксплуатации, обеспечивая полный контроль технологических параметров, визуализацию информации и интеграцию с верхним уровнем управления.

8.3 Измерение и визуализация

Система АСУ ТП УППИГ обеспечивает непрерывное измерение основных параметров технологического процесса и их отображение на панели оператора (HMI). Измеряемые значения поступают от установленных датчиков температуры и давления, а также от перепадных датчиков на фильтре-сепараторе.

В частности, система выполняет:

- Контроль температуры газа на входе установки,
- Контроль температуры топливного газа на выходе,
- Контроль температуры пускового газа на выходе,
- Контроль температуры в технологическом отсеке и в отсеке КИПиА,
- Измерение температуры наружного воздуха,
- Измерение давления газа на входе установки,
- Контроль давления топливного и пускового газа на выходе,
- Контроль перепада давления на фильтре-сепараторе.

Все измеренные параметры в реальном времени передаются на сенсорную панель оператора, где обеспечивается их визуализация в виде текущих значений, графических трендов, а также возможна настройка предельно-допустимых уровней для формирования сигналов предупредительной и аварийной сигнализации.

Таким образом, система измерения и визуализации обеспечивает полное представление о состоянии технологического процесса, создавая условия для безопасного и эффективного управления установкой.

8.4 Аварийные сигнализации

Система АСУ ТП УППИГ оснащена средствами аварийной сигнализации, обеспечивающими своевременное выявление опасных и штатных ситуаций, а также формирование команд аварийной защиты для предотвращения развития аварии.

- Функции аварийной сигнализации включают:
- Контроль аварийного уровня конденсата в фильтр-сепараторах №1 и №2;
- Загазованность технологического отсека (метан, уровень L2);
- Диагностика неисправности газоанализатора технологического отсека;

- Контроль давления газа на входе установки с фиксацией выхода за пределы допустимых значений;
- Контроль давления топливного и пускового газа на выходе установки с формированием аварийных сообщений при превышении или понижении предельно-допустимых уровней;
- Контроль перепада давления на фильтре-сепараторе с выдачей сигнала при недопустимых значениях;
- Контроль наличия питающего напряжения системы;
- Проникновение в отсек УППИГ;
- Обнаружение пожара в технологическом отсеке;
- Выявление аварий датчиков температуры и давления на входе и выходе топливного и пускового газа.

8.5 Предупредительные сообщения

В системе АСУ ТП УППИГ предусмотрен ряд предупредительных сообщений, формируемых при отклонении контролируемых параметров от заданных установок, но не достигающих аварийных значений. Эти сигналы позволяют оператору своевременно принять меры по стабилизации режима работы и предотвращению перехода ситуации в аварийную.

- Функции предупредительной сигнализации включают:
- Фиксацию загазованности технологического отсека по метану на уровне L1 (предупредительный порог);
- Контроль отклонения давления газа на входе установки от установленных диапазонов (верхний/нижний предел);
- Контроль давления топливного газа на выходе относительно установок;
- Контроль давления пускового газа на выходе относительно установок;
- Фиксацию отклонений температуры топливного и пускового газа на выходе от заданных установок.

8.6 Регистрация и архивирование

Система АСУ ТП УППИГ обеспечивает автоматическую регистрацию и долговременное архивирование ключевых технологических параметров, событий и действий оператора.

В архив заносятся:

- Измеренные значения температуры и давления газа на входе и выходе установки (в том числе для топливного и пускового газа);
- События и аварии с фиксацией времени их возникновения;
- Действия оператора, включая квитирование сообщений.

Кратность опроса и глубина архивирования задаются в настройках системы и, как правило, составляют не менее 30 суток. Это обеспечивает возможность последующего анализа режимов работы, расследования аварийных ситуаций и оптимизации эксплуатации оборудования.

8.7 Управляющие функции

Система выполняет функции автоматического управления запорной арматурой, вентиляцией и средствами аварийного отключения.

Основные управляющие функции включают:

- Управление запорной арматурой с пневмоприводом на входе установки;
- Управление запорной арматурой аварийной свечи/сброса;
- Управление аварийной вентиляцией технологического отсека;
- Управление запорной арматурой на выходе установки по линиям топливного и пускового газа;
- Управление запорной арматурой на входах ниток топливного газа (№1, №2);
- Управление запорной арматурой на входах ниток пускового газа (№1, №2).

8.8 Передача данных на верхний уровень (SCADA)

АСУ ТП. УПППиГ обеспечивает обмен данными с системой верхнего уровня (SCADA) по протоколу Modbus RTU через интерфейс RS-485. Передача данных позволяет интегрировать установку в общую систему диспетчеризации предприятия и обеспечивает операторов верхнего уровня полной информацией о состоянии технологического процесса.

В стандартный набор передаваемых параметров входят:

- Температура газа на входе установки;
- Температура топливного газа на выходе;
- Температура пускового газа на выходе;
- Давление газа на входе установки;
- Давление топливного газа на выходе;
- Давление пускового газа на выходе;
- Обобщённый сигнал «Авария БПГ/УПППиГ»;
- Обобщённый сигнал «Загазованность УПППиГ»;
- Сигнал «Пожар в БПГ»;
- Сигнал «Проникновение в БПГ».

Передаваемые данные включают как текущие измеренные значения, так и дискретные сигналы состояния. Это позволяет осуществлять мониторинг работы оборудования, оперативно реагировать на аварийные и предупредительные ситуации, а также формировать отчётность и архивные записи на уровне SCADA.

8.9 Требования по связи Modbus RTU

Для обеспечения корректного обмена данными между АСУ ТП УПППиГ и системой верхнего уровня (SCADA) предусмотрены следующие требования к организации связи по протоколу Modbus RTU:

- Используется интерфейс RS-485, двухпроводная линия с общим экраном;
- Стандартная скорость и формат кадра (по умолчанию) — 19200, 8N1;
- Адрес устройства, карта регистров, масштабирование и единицы измерения определяются в соответствии с проектной документацией и уточняются на этапе разработки рабочей документации и пуско-наладочных работ;

- На концах линии должна быть установлена терминация 120 Ом, а также обеспечена правильная полярность сигналов А/В;
- Длина линии и количество абонентов должны находиться в пределах требований стандарта Modbus и характеристик применяемого оборудования.

Соблюдение данных требований гарантирует устойчивый и помехоустойчивый обмен данными, а также совместимость системы с SCADA и другим оборудованием верхнего уровня.

8.10 Состав средств измерений и исполнительных механизмов

Для реализации функций контроля, управления и аварийной защиты предусмотрен следующий комплект измерительных приборов и исполнительных механизмов:

- Датчики температуры (Pt100/термопреобразователи с выходом 4–20 мА, при необходимости с поддержкой HART) для контроля температуры газа и технологических сред;
- Преобразователи давления (вход/выход, сигнал 4–20 мА) для измерения параметров давления в системе;
- Дифференциальные преобразователи перепада давления на фильтре-сепараторе (с выходом 4–20 мА) для контроля степени его загрязнения;
- Датчики уровня конденсата (поплавковые или ёмкостные) в количестве 2 шт. для контроля наполнения фильтр-сепараторов;
- Газоанализаторы метана (уровни L1 и L2) с релейными выходами и сигналом неисправности для контроля загазованности технологического отсека;
- Датчики пожара (по проекту АПС, сухие контакты) и датчики проникновения (сухой контакт) для обеспечения функций пожарной и охранной сигнализации;
- Задвижки с пневмоприводами (одно- или двухпозиционные), оснащённые концевыми выключателями, для автоматического управления потоками газа;
- Система аварийной вентиляции (пуск/контроль) для обеспечения безопасности технологического отсека.

Перечисленные средства образуют основу системы автоматизации, обеспечивая измерение ключевых параметров, формирование сигналов для управления и реализацию функций аварийной защиты.

8.11 Сводный список сигналов ввода/вывода

Сводный список сигналов представлен в таблице ниже. В состав списка входят аналоговые и дискретные сигналы, обеспечивающие регистрацию технологических параметров, формирование предупредительных и аварийных сообщений, а также управление исполнительными механизмами.

Наименование сигнала	Тип (AI/DI/DO)	Диапазон/ед.	Назначение/уставка	Примечание
Т газа на входе УПТПИГ	AI	4–20 мА, °С	Регистрация/индикация	Дтч Твх
Т топливного газа на выходе	AI	4–20 мА, °С	Регистрация/уставки Warning/Alarm	Дтч Твых-топл

Т пускового газа на выходе	AI	4–20 мА, °С	Регистрация/уставки Warning/Alarm	Дтч Твых-пуск
Т в технологическом отсеке	AI	4–20 мА, °С	Индикация	Дтч Т тех. отсек
Т в отсеке КИПиА	AI	4–20 мА, °С	Индикация	Дтч Т КИПиА
Т наружного воздуха	AI	4–20 мА, °С	Индикация	Дтч Т наружный
Р газа на входе	AI	4–20 мА, МПа	Регистрация/Alarm	Дтч Рвх
Р топливного газа на выходе	AI	4–20 мА, МПа	Регистрация/Alarm	Дтч Рвых-топл
Р пускового газа на выходе	AI	4–20 мА, МПа	Регистрация/Alarm	Дтч Рвых-пуск
ΔР на фильтре-сепараторе	AI	4–20 мА, кПа	Alarm по перепаду	Дтч ΔР
Уровень конденсата ФС №1 — авария	DI	Сухой контакт	Alarm ESD при срабатывании	Датч. ур. №1
Уровень конденсата ФС №2 — авария	DI	Сухой контакт	Alarm ESD при срабатывании	Датч. ур. №2
Газоанализатор L1 (Warning)	DI	Сухой контакт	Warning	ГА L1
Газоанализатор L2 (Alarm)	DI	Сухой контакт	ESD (см. матрицу)	ГА L2
Неисправность газоанализатора	DI	Сухой контакт	Alarm	ГА Fault
Пожар (АПС)	DI	Сухой контакт	ESD	АПС Fire
Проникновение в отсек	DI	Сухой контакт	Сигнализация	СКУД/магнитоконт.
Питание 220 В — контроль	DI	Сухой контакт/реле	Alarm при отсутствии	Реле сети
Клапан ВХОД — управление	DO	24 В DC	Открыть/закрыть (тип привода уточнить)	Кл Вход
Клапан СБРОС/свеча — управление	DO	24 В DC	Открыть при ESD	Кл Сброс
Вентиляция — ПУСК	DO	24 В DC	Пуск вентиляции	Вентилятор
Клапан ВЫХ топл. газа — упр.	DO	24 В DC	Откр/закр	Кл Вых-топл
Клапан ВЫХ пуск. газа — упр.	DO	24 В DC	Откр/закр	Кл Вых-пуск
Клапаны ВХ нитка №1/№2 (топл.)	DO	24 В DC	Откр/закр	Кл ВХ ТГ 1/2
Клапаны ВХ нитка №1/№2 (пуск.)	DO	24 В DC	Откр/закр	Кл ВХ ПГ 1/2

Матрица причинно-следственных связей

Причина (условие)	Действия АСУ	Примечание
Загазованность L1	Включить предупреждение, запустить вентиляцию; индикация на НМИ; передать сигнал на верхний уровень	Автовозврат при нормализации
Загазованность L2	ESD: закрыть все запорные клапаны (вход/выход/нитки), открыть клапан сброса/свечи (если предусмотрено), запустить аварийную вентиляцию, сформировать «Авария УПТПИГ», блокировка пуска до сброса	Сброс только оператором после устранения причины
Пожар	ESD аналогично L2, передать сигнал «Пожар»	Приоритетный сценарий
Отсутствие питания 220 В	Перевести исполнительные механизмы в безопасное положение (по умолчанию — закрыто), индикация аварии	Зависит от типа приводов (норм.-закрыт/открыт)
Неисправность газоанализатора	Сформировать «Авария ГА», запрет пуска при отсутствии других действующих ГА, оповещение	Fail-safe логика
Высокое/низкое давление на входе	Alarm; при предельных значениях — закрыть входной клапан соответствующей нитки	Уставки — см. Приложение В
Высокое/низкое давление на выходе ТГ/ПГ	Alarm; при предельных значениях — закрыть выходные клапаны соответствующих линий	Уставки — см. Приложение В
Высокий ΔР на фильтре-сепараторе	Alarm, рекомендация обслуживания; при недопустимом — останов, закрытие клапанов	Порог недопустимости — см. Приложение В
Аварийный уровень конденсата (ФС1/ФС2)	Alarm/ESD по проекту: закрыть входные клапаны, разрешить дренаж	Локальные блокировки по месту

8.12 Шкаф контроля и управления (ШКУ) и электропитание

Основные требования и характеристики ШКУ:

- Исполнение шкафа — не ниже IP54 (для наружного размещения — не ниже IP65), с климатическим исполнением в соответствии с условиями площадки;
- Внутреннее оснащение включает: программируемый логический контроллер (ПЛК), модули ввода-вывода (I/O), клеммы, источники питания 24 В DC, релейные модули, барьеры искробезопасности и устройства защиты источников питания (УЗИП);
- Отдельные клеммные ряды для искробезопасных и обычных цепей с обязательной цветовой маркировкой;
- Дублирование питания 24 В DC (N+1) при необходимости для повышения надежности;

- Релейные выходы и управляющие цепи DO подаются на катушки пневмораспределителей через промежуточные реле;
- Экраны и заземление выполняются в составе единой системы уравнивания потенциалов с отдельным контуром для цепей искробезопасного исполнения (IS-цепей).

8.13 Кабельная часть и монтаж

Для обеспечения надежной передачи сигналов и безопасной эксплуатации оборудования в составе АСУ ТП УППИГ предъявляются следующие требования к кабельной части и монтажу:

- Аналоговые цепи (4–20 мА) выполняются экранированными витыми парами сечением не менее 0,75 мм²;
- Дискретные цепи (например, цепи управления исполнительными механизмами и арматурой) — 2×1,0–1,5 мм², сечение выбирается по расчету тока катушек клапанов;
- Линии связи RS-485 выполняются экранированной витой парой 120 Ом, при монтаже необходимо соблюдать правила прокладки и оконцевания;
- Во взрывоопасных зонах должны применяться кабельные вводы с Ex-маркировкой и выполняться заземление экранов кабелей согласно проектным решениям;
- Маркировка кабелей и клемм осуществляется в строгом соответствии с ведомостью сигналов, что обеспечивает однозначную идентификацию цепей и упрощает дальнейшую эксплуатацию.

Таким образом, организация кабельной части и монтажные решения ориентированы на обеспечение надежности, электробезопасности и соответствие требованиям действующих норм и стандартов.

8.14 Интерфейс оператора и функции эксплуатационного обслуживания

Основные возможности НМІ включают:

- Отображение экранов обзора с параметрами температуры, давления, состоянием запорной арматуры, трендами и журналом событий;
- Индикацию аварийных и предупредительных сигналов с возможностью их квитирования и регистрации причинно-следственной информации;
- Выбор режимов управления (автоматический или ручной) с разграничением прав доступа оператора;
- Проведение тестирования системы (Proof-test) и контроль исправности датчиков/фильтров в соответствии с эксплуатационным планом обслуживания;
- Архивирование и экспорт трендов для анализа и последующего представления Заказчику.

8.15 ПНР, испытания и комплект документов РД

- FAT (приёмка шкафа) с проверкой I/O, логики ESD и карты Modbus;
- SAT/ПНР на объекте: луп-чек, прогон сценариев Cause&Effect;
- Эксплуатационные уставки оформляются актом;
- В состав РД включить: схемы электрические, схемы подключения, таблицы кроссировок, спецификации, планы кабельных трасс, паспорта и сертификаты.

9. ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

9.1 Основание для проектирования

Основанием для разработки рабочего проекта «Разработка ПСД на Модернизацию пункта редуцирования и топливного газа на (УПТПИГ) в ТКЦ-4а КС «Джангала»» является Договор №106117/2025/1 от «17» января 2025г., подписанное между ТОО «Гео Проект» и АО «Интергаз Центральная Азия» «УМГ Уральск»».

Все технические решения приняты в соответствии с Заданием на проектирование, выданным АО «Интергаз Центральная Азия» «УМГ Уральск»».

9.2 Основные проектные решения

Проектные решения промышленной безопасности регламентируются законодательными и нормативными актами Республики Казахстан и должны соответствовать требованиям, обеспечивающим безопасные условия на стадиях строительства и эксплуатации запроектированных объектов.

В иных случаях требуется согласие государственных органов, утвердивших нормативные документы и осуществляющих государственный надзор в области промышленной безопасности.

Организация и оснащение рабочих мест соответствует требованиям нормативных и правовых актов по охране труда и обеспечивает удобство, оперативность и надежность обслуживания запроектированных сооружений.

Ко всем запроектированным зданиям на объекте предусмотрены проезды. Открытая площадка освещается. Ремонтно-механические мастерские для выполнения слесарно-механических работ по ремонту мелких деталей установок и склад для хранения запасных частей и материалов предусмотрены в существующей территории КС.

Медицинское обслуживание работников предусмотрено в медпункте существующего здания. Рабочие места обеспечиваются аптечками доврачебной помощи.

Питание работников предусмотрено в столовой существующего здания.

Обслуживающий персонал допускается к работе только по результатам проведения периодических медицинских осмотров в соответствии с требованиями медицинских регламентов. Поступающие на работу обязаны пройти предварительный медицинский осмотр с обязательным получением медицинского заключения.

Для обеспечения безопасной работы персонала при эксплуатации установки предусмотрены организационные и технические меры, направленные на снижение производственных рисков. Эксплуатация технологического оборудования осуществляется в соответствии с инструкциями по безопасному обращению с газоопасными и пожароопасными средами.

В здании УПТПИГ предусмотрены системы вентиляции, пожарной сигнализации и автоматического пожаротушения, а также средства индивидуальной защиты и аварийного оповещения. Размещение оборудования обеспечивает удобство обслуживания и проведение ремонтных работ с соблюдением требований промышленной безопасности.

Все принятые технические решения по организации безопасной работы запроектированного объекта обеспечивают безаварийную работу в рабочем режиме.

При возникновении нештатных ситуаций наиболее вероятна аварийная ситуация, возникающая в результате нарушения требований техники безопасности и пожарной безопасности.

Соединения стальных труб предусмотрены на сварке, в местах установки отключающей арматуры на фланце и резьбе.

Каждый вид оборудования, используемый в процессе работ, должен иметь свой Паспорт.

В соответствии с графиком ППР проводится регулярный Полный, Частичный или Текущий ремонт оборудования.

9.3 Противопожарные и противовзрывные меры, защита персонала

Неисправное оборудование, загазованные зоны могут быть очагами взрывов, пожаров, отравления людей, животных, загрязнения окружающей среды.

Исходя из этой потенциальной опасности, проектом предусматриваются мероприятия, которые обеспечивают безопасность обслуживающего персонала и оборудования.

Вся система трубопроводов запроектирована герметизированной, а материалы и оборудования соответствуют требованиям норм и стандартов для трубопроводов газопровода.

Основные мероприятия по технике безопасности:

- Создание безопасных условий труда рабочих, занятых монтажом арматуры и
- Прокладкой трубопроводов;
- Соблюдение технических условий и норм, обеспечивающих надежность и
- Безопасность эксплуатации систем;
- Соблюдение требуемых санитарно – гигиенических норм осуществляется запроектированными в соответствии со строительными нормами плана размещения площадок, системой электроснабжения и механизацией процесса работ;
- Обеспечение обслуживающего персонала комплекса средствами индивидуальной защиты включающая защитную обувь, спецодежду и др;
- Эксплуатацию УПТПИГ и БПГ в соответствии с руководством по эксплуатации оборудования и инструкциями Поставщика.

Для создания безопасных условий труда необходимо применять грузоподъемные механизмы, очистные и изоляционные машины, электросварочные и другие оборудования. Необходимо обучать рабочих правилам безопасности при обслуживании машин и механизмов, правильно организовать работы, технический надзор и т. д.

В соответствии с действующими правилами безопасности и другими законодательными актами, и нормативно-техническими документами, на предприятиях разрабатываются мероприятия по охране труда и технике безопасности по предупреждению и ликвидации аварийных, травмоопасных и других чрезвычайных ситуаций, в которых предусматривается:

- Инструктивное обеспечение персонала и объектов;
- Медосмотр персонала и обеспечение средствами индивидуальной и коллективной защиты;
- Безопасная эксплуатация трубопроводного оборудования;
- Средства аварийной защиты;
- Пожарная безопасность;
- Ограничение вредного воздействия опасных и вредных факторов на людей и мониторинг окружающей среды;
- Информация персонала, органов управления, населения о состоянии технической безопасности объектов.

План действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций составляется в соответствии с инструкцией (РД 39-22-272-79) и предусматривает гарантии и действия производственного персонала, населения по их безопасности.

Продувка и испытание на герметичность, прочность производится в соответствии с инструкцией, предусматривающей необходимые мероприятия по технической и пожарной безопасности с учетом местных условий.

Инструкция и план работ по продувке и испытанию на герметичность и прочность должны быть составлены строительной организацией и согласованы с техническим руководством предприятия, эксплуатирующего трубопроводы.

При продувке и испытании трубопровода запрещается проезд, нахождение в пределах зоны автомобилей, тракторов и другой техники с работающими двигателями, а также пользоваться открытым огнем и запрещается курение.

Соединения трубопроводов выполняется на сварке. Резьбовые и фланцевые соединения, используемые в местах установки контрольно-измерительных приборов и другой арматуры, устанавливаются с непроницаемыми уплотнениями. Прокладки фланцевых соединений необходимо изготавливать из материалов, не разрушающихся и недеформирующихся при повышенных температурах.

По пожара- и взрывобезопасности применяемое оборудование, технологические процессы, производственные инструкции и действия персонала должны соответствовать требованиям: «Требования по безопасности объектов систем газоснабжения» (утв. Приказом Министра внутренних дел РК от 9 октября 2017 года № 673), «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов нефтяной и газовой отраслей промышленности» (утв. Приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года № 351), а также действующих строительных норм и правил СН РК 4.03-01-2011 «Газораспределительные системы».

Объект должен обеспечиваться необходимым количеством средств пожаротушения согласно действующим нормативам и правилам Республики Казахстан. В целях охраны здоровья персонала, предупреждения профессиональных заболеваний и отравлений, несчастных случаев, работники проходят предварительные и периодические медицинские осмотры, специальные медицинские обследования.

Должностные лица предприятия обязаны обеспечивать содержание и эксплуатацию производственных и санитарно-бытовых помещений, рабочих мест, технологического оборудования в соответствии с санитарными нормами, гигиеническими нормативами.

Воздух производственных территорий должен соответствовать установленным нормативам.

ИТР и рабочие должны быть обеспечены спецодеждой, спец обувью и другими средствами индивидуальной защиты согласно «Инструкции о порядке бесплатного обеспечения специальной одеждой, обувью и другими средствами индивидуальной защиты работников предприятий нефтяной и газовой промышленности» РД-08-33-94.

Руководители строительно-монтажных и эксплуатационных организаций обязаны обеспечивать соблюдение всеми работниками правил внутреннего распорядка, относящихся к охране труда, в соответствии с Типовыми правилами внутреннего трудового распорядка для рабочих и служащих предприятий и организаций. Также обеспечивать своевременное оповещение все подразделения о неблагоприятных метеорологических условиях (гроза, ураган, аномальная температура воздуха и др.) и принимать меры по обеспечению безопасности персонала и оборудования.

9.4 Формы организации труда

Обслуживание установки подготовки топливного, пускового и импульсного газа (УПТПИГ) предусматривается дежурной бригадой. Бригада состоит из 4 человек и работает 2 смены. Бригада обеспечивает выполнение разнородных, но взаимосвязанных работ. При необходимости рабочие могут взаимно заменять друг друга. Данные о количестве и профессиональном составе бригады приведены в таблице 9.4.1.

Численность обслуживающего персонала

Таблица 9.4.1.

Поз.	Должность	Численность всего, чел.	Максим. смена		
			всего	в том числе	
				муж	жен
1	2	3	4	5	6
1.	Начальник участка	1	1	1	-
2.	Технолог	2	2	2	
3.	Оператор склада	2	1	2	-
4.	Техничка	1	1		1
5.	Охранник	2	2	2	
Итого:		8	8	7	1

9.5 Режим труда и отдыха

На объекте предусмотрен двухсменный режим работы.

В целях оптимизации трудовой деятельности необходимо предусматривать чередование работы с перерывами на отдых.

Регламентируемые перерывы предусматриваются для работников согласно внутреннему трудовому распорядку.

Предлагаемый режим труда и отдыха работников приведен в таблице 9.5.1.

Для всех категорий работников необходимо установить, что предельными температурами, ниже которых могут производиться работы на открытом воздухе при условии проведения дополнительных организационных мер по предотвращению обморожения работников, должны считаться приведенные в таблице 9.5.2.

Режим труда и отдыха работающих

Таблица 9.5.1.

Характеристика работы	Продолжительность и распределение перерывов	Содержание отдыха
Работы, связанные с незначительными физическими усилиями	Два перерыва по 5 мин. в течение смены: через 2 часа после начала работы и за 1,5 часа до ее окончания	Производственная гимнастика 2 раза в день
Работы при незначительных физических усилиях, но не в благоприятных условиях	Перерывы по 8-10 мин. в течение каждого часа	Производственная гимнастика 2 раза в день
Работы, выполняемые с большими физическими усилиями в особо неблагоприятных условиях	Перерывы по 12-15 мин. в течение каждого часа работы	Производственная гимнастика 2 раза в день
Работы, выполняемые в благоприятных условиях, но связанные со значительным напряжением внимания	Перерывы по 5 мин. (один - в середине первой половины дня, два - во второй половине дня)	Упражнения типа дыхательной гимнастики
Работы, связанные со средними физическими усилиями	Два перерыва по 10 мин. в течение смены: через 2 часа после начала работы и за 1,5 часа до ее окончания	Производственная гимнастика 2 раза в день по 5 мин.

Критические температуры воздуха в холодный период года, требующие дополнительных мероприятий по предотвращению обморожения работников, Таблица 9.5.2.

№	Скорость ветра, м/с	Предельная температура воздуха
1	до 2	минус 45°С
2	от 2 до 5	минус 40°С
3	от 6 до 10	минус 35°С
4	от 11 до 15	минус 25°С
5	16 и более	минус 20°С

При температуре от минус 30°С до минус 45°С работающим на холоде предоставлять возможность обогрева с перерывами на 10 минут через 30 минут работы, включая перерывы в счет рабочего времени. Средства для обогрева предоставляются на месте работы или в непосредственной близости от места работы.

При выполнении работ в холодное время обязательно предусматриваются:

- Радиосвязь;
- Наличие средств индивидуальной защиты и первой медицинской помощи на случай возможного обморожения открытых частей тела;
- Проведения внеочередного инструктажа по ОТ и ТБ на рабочем месте;
- Производство работ бригадой (звеньями) не менее 2 человек.

Управление производством работ возлагается на начальников участков.

9.6 Охрана и условия труда работников

Мероприятия по охране труда на каждом рабочем месте предприятия направлены на сохранение здоровья, работоспособности работников, на снижение потерь рабочего времени и, как следствие, на повышение производительности труда.

Целью всех мероприятий охраны труда является повышение эффективности работ по профилактике производственного травматизма, профессиональной заболеваемости, аварийности и других инцидентов за счет:

- Своевременного выявления и устранения опасных и вредных производственных факторов на объектах;
- Устранения недостатков в организации работ по охране труда;
- Принятия по результатам проведенных проверок оперативных мер, способствующих исключению негативных явлений в области охраны труда, и разработки научно-организационных мероприятий по повышению безопасности труда.

Производственный контроль должен проводиться в соответствии с Санитарными правилами и включать в себя:

- Организацию медицинских осмотров, профессиональной гигиенической подготовки и аттестации должностных лиц и работников организаций;
- Контроль за наличием сертификатов, санитарно-эпидемиологических заключений, личных медицинских книжек, санитарных паспортов;
- Ведение учёта и отчетности, установленной действующим законодательством по вопросам, связанным с осуществлением производственного контроля.

В Правилах производственного контроля на объектах определены основные задачи производственного контроля, к которым относятся:

- Обеспечение соблюдения требований промышленной безопасности в эксплуатирующей организации;
- Анализ состояния промышленной безопасности в эксплуатирующей организации, в том числе путем организации проведения соответствующих экспертиз;
- Разработка мер, направленных на улучшение состояния промышленной безопасности и предотвращение ущерба окружающей среде;
- Контроль за соблюдением требований промышленной безопасности, установленных законами и иными нормативными правовыми актами;
- Координация работ, направленных на предупреждение аварий на опасных производственных объектах и обеспечение готовности к локализации аварий и ликвидации их последствий;
- Контроль за своевременным проведением необходимых испытаний, технических освидетельствований и ремонта технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах, и проверкой контрольных средств измерений;
- Контроль за соблюдением технологической дисциплины.

Для повышения эффективности функционирования производственного контроля со стороны государственного надзорного органа последний должен получать систематизированную информацию.

Информация должна включать:

- План мероприятий по обеспечению промышленной безопасности на текущий год;
- Сведения об организации системы управления промышленной безопасностью, если такая создана в организации;
- Фамилию работника, ответственного за осуществление производственного контроля, его должность, образование, стаж работы по специальности, дату последней аттестации по промышленной безопасности;
- Сведения о количестве опасных производственных объектов с описанием основных потенциальных источников опасностей и возможных последствий аварий;
- Отчет о выполнении плана мероприятий по обеспечению промышленной безопасности, результаты проверок, устранение нарушений, выполнение предписаний, план мероприятий по локализации аварий и ликвидации их последствий;
- Копии договоров страхования риска ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасного производственного объекта;
- Сведения о состоянии оборудования, применяемого на опасном производственном объекте и подлежащего обязательной сертификации;
- Сведения об освидетельствовании и проведении контрольных испытаний опасных производственных объектов;
- План проведения контрольно-профилактических проверок на следующий год;
- Оценку готовности работников эксплуатирующей организации к действиям во время аварии;
- Описание аварий и несчастных случаев, происшедших на опасном производственном объекте, анализ причин их возникновения и принятые меры;
- Порядок подготовки и аттестации руководителей, специалистов и других работников, занятых на опасных производственных объектах, в области промышленной безопасности.

Проверка состояния условий труда и промышленной безопасности осуществляется в следующем порядке:

- Выбор проверяемых объектов и характеризующих их параметров;
- Выполнение самой процедуры проверки;
- Сопоставление полученных результатов с нормативами;
- Определение причин отклонения, несоответствия условий труда требованиям правил и норм безопасности, несоблюдения инструкций, недостатков в организации работы по охране труда;
- Разработка и обоснование необходимых организационно-технических мероприятий по их устранению.

Проверка состояния условий труда в зависимости от этапа контроля и вида целевых проверок осуществляется как отдельными руководителями и специалистами (мастерами, начальниками цехов, главными и ведущими специалистами и т. д.), так и комиссиями по промышленной безопасности и охране труда.

Проверка состояния условий труда проводится в присутствии руководителей проверяемого объекта и соответствующих специалистов (механиков, операторов, энергетиков и др.). Проверка состояния условий труда осуществляется путем осмотра рабочих мест и оборудования, механизмов и приспособлений, опроса работающих, ознакомления с организацией работ по охране труда и с имеющейся документацией.

Допускается проверять у отдельных работников знания требований норм, правил безопасности и инструкций по охране труда.

В процессе проверки объектов и рабочих мест принимаются оперативные меры по устранению выявленных недостатков, создающих угрозу жизни и здоровью работающих, работникам проверяемых объектов оказывается практическая помощь в решении возникающих вопросов.

Результаты контроля обязательно отражаются в журналах проверки состояния условий труда, имеющих на объектах. В необходимых случаях, в зависимости от этапа контроля в обобщенном виде эти результаты оформляются актом, один экземпляр которого передается руководству для устранения выявленных недостатков и нарушений, выполнения соответствующих мероприятий. В журналах проверки состояния условий труда указываются сроки устранения выявленных нарушений, недостатков и ответственные лица за их устранение.

Служба охраны труда ТОО «Сервис комплект плюс» должна постоянно контролировать воздействие неблагоприятных факторов производственной среды на обслуживающий персонал при эксплуатации объекта.

Для защиты работающих от опасных и вредных производственных факторов предусматриваются специальная рабочая одежда, обувь и средства индивидуальной защиты. Перечень и количество средств защиты определяется в зависимости от профессии в соответствии с «Типовыми нормами бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам.

Выдаваемые работникам средства индивидуальной защиты должны соответствовать их полу, росту и размерам, характеру и условиям выполняемой работы и обеспечивать безопасность труда.

9.7 Законодательные акты, нормы и правила, регламентирующие охрану труда и технику безопасности

1. Закон Республики Казахстан «О безопасности и охране труда»;
2. Закон Республики Казахстан «О страховой деятельности» от 18 декабря 2000 года;

3. Закон РК «Об обязательном страховании работника от несчастных случаев при исполнении им трудовых (служебных) обязанностей»;
4. «Условия обязательного страхования гражданско-правовой ответственности за причинение вреда»;
5. СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»;
6. Законодательные акты и другие НД по охране труда и технике безопасности;
7. «Санитарные нормы и правила проектирования производственных объектов» № 1.01.001-94;
8. СанПиН «Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов, утвержденных постановлением Правительства РК №93 от 17 января 2012 года»;
9. «Нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты», РД 39-053-02;
10. ГОСТ 12.0.004–90 ССБТ «Организация обучения безопасности труда. Общие требования»;
11. «Техники безопасности в строительстве», «Правила пожарной безопасности, утвержденные Постановлением Правительства Республики Казахстан от 30 декабря 2011 года № 1682.;
12. Трудовой Кодекс Республики Казахстан;
13. Закона Республики Казахстан «О чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера»;
14. СН РК 1.02-03-2011«Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство»;
15. СанПиН «Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов, утвержденных постановлением Правительства РК №93 от 17 января 2012 года»;
16. Гигиенические нормативы «Предельно допустимые концентрации и ориентировочные безопасные уровни вредных веществ в воздухе рабочей зоны» № 841.

10. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

10.1 Основание для проектирования.

Основанием для разработки рабочего проекта «Разработка ПСД на Модернизацию пункта редуцирования и топливного газа на (УПТПИГ) в ТКЦ-4а КС «Джангала»» является Договор №106117/2025/1 от «17» января 2025г., подписанное между ТОО «Гео Проект» и АО «Интергаз Центральная Азия» «УМГ Уральск»».

Все технические решения приняты в соответствии с Заданием на проектирование, выданным АО «Интергаз Центральная Азия» «УМГ Уральск»».

10.2 Основные проектные решения

Проект предусматривает строительство установки подготовки топливного, пускового и импульсного газа (в дальнейшем УПТПИГ), предназначенная для снижения высокого давления газа и поддержания его на выходе в заданных пределах. Технологические трубопроводы УПТПИГ обеспечивают очистку и подогрев газа, редуцирование и учет расхода газа, подготовку импульсного газа и газа на собственные нужды УПТПИГ.

Исходным продуктом транспортировки является природный газ, поступающий от линии АО «Интергаз Центральная Азия».

Анализ условий возникновения и развития аварий:

Выявление возможных причин возникновения и развития аварийных ситуаций, с учетом отказов и неполадок оборудования, возможных ошибочных действий персонала, внешних воздействий природного и техногенного характера необходимо для анализа условий возникновения и развития этих аварий.

Возможными причинами аварий на объекте являются:

- Разрушение корпуса баков, установок и трубопроводов вследствие коррозии металла;
- Превышение критического давления внутри трубопроводов и оборудования;
- Отказ механических (задвижки, предохранительные клапаны) в пределах установок и парогенераторов;
- Разрушение корпуса электрооборудований, электроприборов вследствие механического износа, коррозии, поломки отдельных деталей;
- Короткое замыкание электропроводов;
- Выброс искры с двигателей внутреннего сгорания автомобилей;
- Природный фактор (гроза, молния);
- Внешнее воздействие.

10.3 Инженерно-технические мероприятия ГО и предупреждения ЧС

Инженерно-технические мероприятия (ИТМ) гражданской обороны и предупреждения чрезвычайных ситуаций (ИТМ ГОЧС) - совокупность реализуемых при строительстве проектных решений, направленных на обеспечение защиты населения и территорий и снижение материального ущерба от ЧС техногенного и природного характера, от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий, а также при диверсиях и террористических актах.

Гражданская оборона (ГО) - система мероприятий по подготовке к защите и по защите населения, материальных и культурных ценностей на территории Республики Казахстан от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий.

Чрезвычайная ситуация (ЧС) - обстановка на определенной территории или акватории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей. Различают чрезвычайные ситуации по характеру источника (природные, техногенные, биолого-социальные и военные) и по масштабам.

По масштабу распространения ЧС разделяются на:

- Объектовые (распространение последствий ограничено установкой, цехом, объектом);
- Местные (распространение последствий ограничено населенным пунктом, районом, областью);
- Региональные (распространение последствий ограничено несколькими областями);
- Глобальные (распространение последствий, охватывает территории Республики Казахстан и сопредельных государств).
- В зону поражающих факторов могут попасть:
- Обслуживающий персонал объектов;
- Люди, оказавшиеся в районе расположения технологических площадок и радиусе действия поражающих факторов.

Мероприятия для предупреждения, предполагаемых ЧС природного и техногенного характера сведены в таблицу 10.4.1.

Таблица 10.4.1

№ п/п	Описание потенциально-опасной ситуации природного или техногенного явления	Принятое в проекте мероприятие/ инженерно-техническое решение
1	Молния	Заземление опор освещения и молниезащита электрическая
2	Пожар	Проектируемое сооружение размещено на безопасном расстоянии от существующих промышленных сооружений и гражданских зданий в соответствии с санитарно-защитными зонами и противопожарными расстояниями. Предприятие располагает всем необходимым противопожарным оборудованием, и персонал проходит соответствующую подготовку.
3	Разгерметизация системы	Перед вводом в эксплуатацию трубопроводы подлежат гидроиспытанию на прочность и герметичность.
4	Непредусмотренный и преждевременный выход из строя эксплуатируемого оборудования и арматуры	Службы, ответственные за эксплуатацию и обслуживание запроектированных объектов, обеспечивают систематический профилактический осмотр технического состояния оборудования и трубопроводов. Выявленное в ходе осмотра недостатки и отклонения должны своевременно исправляться.

10.4 Защита персонала при возможных аварийных ситуациях

Основными мероприятиями по предупреждению и снижению последствий ЧС на площадках являются:

- Размещение объектов, зданий и сооружений на безопасном расстоянии, в соответствии с санитарно-защитными зонами и противопожарными расстояниями;
- Периодический визуальный осмотр оборудования;
- Система молниезащиты и заземления всего металлического оборудования;
- Ограждение опасных площадок;
- Наличие необходимого противопожарного оборудования и комплектация пожарными бригадами для немедленного реагирования на случай возгорания;
- Разработка плана действий по предупреждению и ликвидации ЧС на объекте;
- Подготовка системы управления к функционированию и ликвидации ЧС;
- Подготовка обслуживающего персонала к действиям в ЧС.

Подготовка персонала по вопросам безопасности и охраны труда проводится в специализированных учебных центрах. Обслуживающий персонал допускается к самостоятельной работе после обучения, стажировки на рабочем месте, проверки знаний, проведения производственного инструктажа и при наличии удостоверения, дающего право допуска к определенному виду работ. Все работы по эксплуатации и обслуживанию объектов

должны производиться в строгом соответствии с инструкциями, определяющими основные положения по эксплуатации, инструкциями по технике безопасности, эксплуатации и ремонту оборудования, составленными с учетом местных условий для всех видов работ, утвержденными соответствующими службами.

Основными мероприятиями, обеспечивающими защиту обслуживающего персонала при возможных аварийных ситуациях, являются:

- Предварительное планирование мероприятий, направленных на защиту персонала при возможных аварийных ситуациях;
- Подготовка работающих по вопросам возможной опасности, включая отработку практических навыков действий в аварийных ситуациях;
- Использование средств индивидуальной защиты;
- Применение средств коллективной защиты и укрытий для персонала;
- Разработка схем эвакуации в безопасную зону.

10.5 Организация медицинского обеспечения в случае аварий и чрезвычайных ситуаций

Обслуживающий персонал регулярно проходит тренировки по оказанию первой помощи пострадавшим от травм, ожогов, отравлений и т. д. Квалифицированная помощь пострадавшим оказывается персоналом медицинских амбулаторий.

При необходимости для оказания помощи пострадавшим, будут привлекаться территориальные медицинские учреждения.

Транспортирование пострадавших в медицинские учреждения осуществляется собственным автомобильным транспортом (при необходимости вертолетами) или машинами скорой помощи.

10.6 Основные мероприятия по безопасности при строительстве объектов

Мероприятия разрабатываются при монтаже и строительстве объекта, в соответствии со СП РК 1.03-106-2012 и другими НТД по следующим основным направлениям:

- Организация строительной площадки, участков работ и рабочих мест, с указанием опасных зон и порядка производства работ в опасных зонах;
- Применение строительных машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки и инструмента, соответствующих действующим требованиям технической безопасности и условиям работы;
- Безопасное ведение электрогазосварочных и газопламенных работ, погрузочно-разгрузочных работ, земляных работ, изоляционных работ, бетонных и железобетонных работ, монтажных и электромонтажных работ;
- Испытание оборудования и пуско-наладочные работы.

Ответственность за соблюдение требований промышленной и пожарной безопасности определяется производственными инструкциями, разработанными в соответствии с действующими правилами пожарной и технической безопасности при эксплуатации объектов очистных сооружений, системой управления охраной труда, действующей в организации.

Для устранения неблагоприятного воздействия климатических условий необходимо:

- На рабочих местах применять солнцезащитные и пылезащитные устройства;
- Строительные машины и оборудование использовать по назначению;

- Предусмотреть мероприятия для предохранения от перегрева работников в жаркие летние дни на открытом воздухе.

Указанные мероприятия разрабатываются и утверждаются подрядчиком.

Основные мероприятия по технике безопасности при строительстве объектов включают следующие основные условия:

- Создание безопасных условий труда рабочих, занятых строительством объекта;
- Обучение персонала безопасному ведению работ, проверка знаний правил техники безопасности при поступлении на работу и прохождение всех видов инструктажа, согласно ГОСТ 12.0.004–90 действующих правил и системы управления охраной труда;
- Соблюдение технических условий и норм, обеспечивающих надежность и безопасность эксплуатации строительных машин и механизмов;
- Для создания безопасных условий труда при строительстве, использовании и применении грузоподъемных механизмов, очистных и изоляционных машин, сварочных агрегатов и другого оборудования, необходимо обучать рабочих безопасности при обслуживании машин и механизмов, правильно организовать работы, технический надзор и контроль за производственными процессами;
- Все работники, занятые строительством объекта, кроме общих требований техники безопасности, должны знать и соблюдать правила безопасности, касающиеся каждого выполняемого процесса;
- Персонал, обслуживающий грузоподъемные механизмы, должен иметь соответствующую квалификацию, пройти проверку знаний специальных правил и инструкций в установленном порядке;
- Применять стационарные светильники в качестве ручных переносных ламп запрещается, должны применяться переносные светильники напряжением не выше 12 В, во взрывозащищенном исполнении;
- В местах, где предусмотрена возможность подключения к сети переносных светильников, вывешиваются соответствующие надписи, штепсельные соединения на 12В и 36В должны иметь окраску, отличающуюся от окраски соединений на 220В.

10.7 Страхование жизни

Законы Республики Казахстан определяют правовые, экономические и социальные основы обеспечения безопасной эксплуатации опасных производственных объектов.

В соответствии с Гражданским Кодексом Республики Казахстан, Законом Республики Казахстан «О страховой деятельности» от 18 декабря 2000 года, Законом РК «Об обязательном страховании гражданско-правовой ответственности работодателя за причинение вреда жизни и здоровью работника при исполнении им трудовых (служебных) обязанностей» от 07.02.2005 года № 30-III ЗРК, «Условиями обязательного страхования гражданско-правовой ответственности за причинение вреда» и Закона Республики Казахстан «О Государственных закупках» предусматривается обязательное страхование ответственности за причинение вреда при эксплуатации производственного объекта. Кроме этого, в случае ущерба от аварии или производственной деятельности предусматривается страхование гражданско-правовой ответственности владельцев объектов, деятельность которых связана с опасностью причинения вреда третьим лицам в соответствии с Законом РК от 7 июля 2004г. №580–11.

В трудовых договорах с работниками должно быть зафиксировано право работника на возмещение ущерба, причиненного его жизни и здоровью при выполнении им обязанностей по трудовому договору.

В соответствии с Законами Республики Казахстан, необходимо осуществлять обязательное страхование обслуживающего персонала за причинение вреда жизни и здоровью работников при исполнении им трудовых обязанностей.

10.8 Перечень используемой литературы

1. СП РК 5.01-102-2013 «Основания зданий и сооружений»;
2. СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии»;
3. СН РК 3.01-01-2011 «Генеральные планы промышленных предприятий»;
4. НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017 «Нагрузки и воздействия»;
5. СН РК 5.03-07-2013 "Несущие и ограждающие конструкции";
6. СП РК 2.02-101-2022 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
7. **СП РК 2.04-01-2017** «Строительная климатология»;
8. СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»;
9. СП РК 3.02-128-2012 «Сооружения промышленных предприятий»;
10. ПУЭ РК «Правила устройства электроустановок» Астана 2008 г.;
11. СП РК 2.04-104-2012 «Естественное и искусственное освещение»;
12. СН РК 4.04-23-2004 «Электрооборудование жилых и общественных зданий. Нормы проектирования».
13. СН РК 4.04-19-2003 «Инструкция по проектированию силового и осветительного оборудования промышленных предприятий».
14. СН РК 2.04-29-2005 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений»;
15. НТП ЭПП-94 «Инструкция по проектированию электроснабжения промышленных предприятий»;
16. Закон Республики Казахстан «О пожарной безопасности»;
17. Кодекс Республики Казахстан «Об охране труда»;
18. Закон Республики Казахстан «О чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера».