

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

**Строительство подводящего газопровода и
газораспределительных сетей населенных пунктов
Саркандского района, области Жетісу. I очередь**

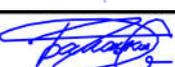
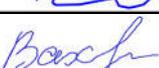
2/2025-ПЗ

Том 2

Книга 1

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Состав исполнителей:

Наименование раздела	Должность	Ф.И.О.	Подпись	Дата
Общая пояснительная записка	ГИП	Егошина И.		09.25
Технологические решения	Гл. спец	Панов Б.		09.25
Наружные сети газоснабжения	Гл. спец	Панов Б.		09.25
Электроснабжение	Инженер	Вахитов А.		09.25
Архитектурно-строительные решения	инженер	Темирханов		09.25
Генеральный план	Гл. спец	Балацкий Д.		09.25
Молниезащита	инженер	Вахитов А.		09.25
Проект организации строительства	Гл. спец	Балацкий Д.		09.25
ИТМ ГО ЧС, МОБП	Гл. спец.	Сулейменова Д.		09.25
Сметная документация	Инженер	Макеевская А.		09.25

Оглавление

1. СОСТАВ РАБОЧЕГО ПРОЕКТА	5
2. ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	7
2.1 Основание для разработки проекта	7
Основание для разработки проекта:	7
Исходные данные для проектирования:	7
Технические условия:.....	7
Сведения о социально-экологических условиях района строительства	7
Административно объекты строительства расположены на территории Сарканского района области Жетісу.	7
2.2 Сведения о проведенных согласованиях проектных решений	8
2.3 Основные показатели по генеральному плану	9
Краткая характеристика района и площадки строительства	10
Решения и показатели по генеральному плану	12
2.4 Сведения об инженерно-геологических, гидрогеологических условиях площадки строительства, требования по сносу, переносу зданий и сооружений, соблюдение правил застройки, градостроительной концепции, мероприятия по благоустройству территории	13
2.5 Краткая характеристика проектируемых сооружений и их состав	15
2.5.1 Проектная мощность и номенклатура, качество производства.....	15
2.5.2 Техничко-экономические показатели, полученные в результате разработки проекта	18
2.5.3 Сведения о конкурентоспособности, техническом уровне продукции, сырьевой базе	28
2.5.3 Потребности в топливе, воде, тепловой и электрической энергии, комплексном использовании сырья, отходов производства, вторичных энергоресурсов	29
2.6 Раздел управления производством, предприятием, организации условий и охраны труда, рабочих и служащих	29
2.6.1 Организационная структура управления предприятием и отдельными производствами, численность профессионально-квалификационного состава работающих	29
2.6.2 Санитарно-гигиенические условия труда работающих при эксплуатации.....	33
2.6.3 Мероприятия по охране труда и технике безопасности при эксплуатации	36
2.7 Краткое описание и обоснование архитектурно-строительных решений.....	44
2.7.1 Основные объекты и сооружения	46

2.8 Обоснование решений по теплозащитным свойствам ограждающих конструкций и принципиальных решений по снижению производственных шумов и вибраций, бытовому, санитарному обслуживанию работающих	48
Санитарно-эпидемиологические мероприятия.....	48
2.9 Решения инженерных сетей, систем и оборудования	49
2.9.1 Электроснабжение	49
2.9.2 Молниезащита	50
2.9.3 Наружное освещение	51
2.9.4 Система заземления и зануления электрооборудования	51
2.10 Мероприятия по контролю за расходом топлива и электрической энергии, включая установку приборов контроля, учета, и регулирования их потребления ..	53
Мероприятия по энергосбережению.....	53
2.11 Сведения об охране окружающей среды с учетом данных о количестве и составе вредных выбросов в атмосферу и сбросов в водные источники и технические решения по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду	54
2.12 Меры по обеспечению долговечности конструкций и оснований с учетом условий эксплуатации проектируемых объектов, а также расчетные сроки их службы.....	54

1. СОСТАВ РАБОЧЕГО ПРОЕКТА

Номер тома	Номер Альбома, Книги	Обозначение	Наименование	Примечание
ТОМ 1		1/2025-ИЗ	Отчет об инженерно-геологических изысканиях	
ТОМ 2	Книга 1	1/2025-ПЗ	Общая пояснительная	
	Книга 2	1/2025-ПП	Паспорт проекта	
ТОМ 3	Альбом 1	2/2025-ГП1.1	Генеральный план	
	Альбом 2	2/2025-ГП1.2	Генеральный план	
	Альбом 3	2/2025-ГП1.3	Генеральный план	
	Альбом 4	2/2025-ГП2	Генеральный план	
	Альбом 5	2/2025-ГСН1.1	Наружные сети газоснабжения	
	Альбом 6	2/2025-ГСН1.2	Наружные сети газоснабжения	
	Альбом 7	2/2025-ГСН1.3	Наружные сети газоснабжения	
	Альбом 8	2/2025-ГСН2	Наружные сети газоснабжения	
	Альбом 9	2/2025-ТХ1.1	Технологические решения	
	Альбом 10	2/2025-ТХ1.2	Технологические решения	
	Альбом 11	2/2025-ТХ1.3	Технологические решения	
	Альбом 12	2/2025-ТХ2	Технологические решения	
	Альбом 13	2/2025-АС1.1	Архитектурно-строительные решения	
	Альбом 14	2/2025-АС1.2	Архитектурно-строительные решения	
	Альбом 15	2/2025-АС1.3	Архитектурно-строительные решения	
	Альбом 16	2/2025-АС2	Архитектурно-строительные решения	
	Альбом 17	2/2025-ЭС	Наружные сети электроснабжения	
	Альбом 18	2/2025-ЭН.ЭГ1.1	Молниезащита и заземление	
	Альбом 19	2/2025-ЭГ1.2	Молниезащита и заземление	
	Альбом 20	2/2025-ЭГ1.3	Молниезащита и заземление	

	Альбом 21	2/2025-ЭГ2	Молниезащита и заземление	
ТОМ 4		2/2025-ПОС	Проект организации строительства	
ТОМ 5		2/2025-МОПБ	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	
ТОМ 6		2/2025-ИТМ ГО ЧС	Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны	
ТОМ 7		2/2025-СД	Сметная документация	

2. ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

2.1 Основание для разработки проекта

Основание для разработки проекта:

- Задание на выполнение работ по разработке ПСД № 2/2025 28.02.2025г., приложение 1;

Исходные данные для проектирования:

- Постановление ГУ №251 от 14.07.2025г. об установлении сервитута для строительства газораспределительного пункта (ГРП) (приложение 2);
- Архитектурно-планировочное задание (АПЗ) на проектирование Номер: KZ55VUA01740142 от 19.06.2025 г, (приложение 3);
- Письмо ГУ «Департамента по чрезвычайным ситуациям области Жетісу Комитета по чрезвычайным ситуациям Министерства внутренних дел Республики Казахстан» о предоставлении исходных данных, рекомендации и требования по содержанию раздела инженерно-технических мероприятий по ГО (приложение 4).
- Письмо ГУ «Управление энергетики и ЖКХ области Жетісу» от 25.08.2025 г. №38-02-07/1108-И о сроках строительно-монтажных работ (приложение 5);
- Письмо ГУ «Управление энергетики и ЖКХ области Жетісу» от 25.08.2025 г. №38-02-07/1106-И о вывозе излишков грунта и строительных отходов (приложение 6).

Технические условия:

- Технические условия №06-62-1891 от 10.09.2025г. на подключение к существующему газопроводу для газификации населенных пунктов Саркандского р-на (приложение 7);
- Техническое условие областного филиала Жетісу АО «НК «КазАвтоЖол» от 16.07.2025 г. № 16-01/16-02/725-И на пересечение автомобильных дорог международного и республиканского значения (приложение 8);
- Технические условия АО «ТАТЭК» №25-557, №25-558, №25-559, №25-560, №25-561, №25-562, №25-563 от 14.07.2025 г. на постоянное электроснабжение ГРП (приложение 9);

Сведения о социально-экологических условиях района строительства

Административно объекты строительства расположены на территории Саркандского района области Жетісу.

Реализация настоящего проекта нацелена на обеспечение бесперебойной подачи природного газа населению данных районов, коммунально-бытовых и промышленных потребителей, использующих природный газ в качестве основного топлива для котельных.

Основным потребителем является население.

Использование природного газа в качестве топлива позволит снизить выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, создаст более комфортные условия для проживания населения, в целом будет способствовать улучшению экологической ситуации.

2.2 Сведения о проведенных согласованиях проектных решений

Рабочий проект согласован:

- Письмо ГУ «Управление ветеринарии области жетісу» № 45-02-17/467 от 07.11.2025 г. № 45-02-17/467 об отсутствии скотомогильников и мест захоронения сибирской язвы (приложение 10);
- Письмо РГУ «Алматинская областная территориальная инспекция лесного хозяйства и животного мира комитета лесного хозяйства и животного мира Министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК» № 19-9-02-18/420-И от 23.06.2025г об отсутствии особо охраняемых природных территорий (приложение 11);
- Заключение археологической экспертизы № 34/2 от 08.07.2024 г. (приложение 12);
- Протокол дозиметрического контроля №118/1 от 17.07.2025г (приложение 13);
- Письмо-согласование ГУ «Департамент по чрезвычайным ситуациям области Жетісу Министерства по чрезвычайным ситуациям РК» от 25.11.2025 г. №KZ45VQR00054731 (приложение 14);
- Согласование размещения предприятий и других сооружений, а также условий производства строительных и других работ на водных объектах, водоохраных зонах и полосах РГУ "Балхаш-Алакольская бассейновая инспекция по регулированию, охране и использованию водных ресурсов Комитета порегулированию, охране и использованию водных ресурсов Министерства водных ресурсов и ирригации Республики Казахстан" от 25.11.2025 г. №KZ89VRC00028457 (приложение 15).

Подтверждение соответствия разработанной проектно-сметной документации государственным нормам, правилам, стандартам, архитектурно-планировочному заданию, исходным данным, а также техническим условиям и требованиям, выданными органами государственного надзора (контроля), иными уполномоченными организациями и должностными лицами при согласовании размещения (местоположения) объекта

Технические решения, принятые в проекте, соответствуют государственным и межгосударственным нормативам, действующим в Республике Казахстан

Главный инженер проекта



Егошина И.

При разработке рабочего проекта использованы следующие нормативные документы:

- Закон Республики Казахстан от 9 января 2012 года № 532-IV «О газе и газоснабжении»;
- Закон Республики Казахстан от 9 ноября 2004 года №603-III «О техническом регулировании»;
- Закон Республики Казахстан от 7 июня 2000 года №53-III «Об обеспечении единства измерений»;
- Закон Республики Казахстан от 11 апреля 2014 года №188-V «О гражданской защите»;
- Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности», утвержденный Приказом Министра внутренних дел Республики Казахстан от 23 июня 2017 года № 439;
- Требования по безопасности объектов систем газоснабжения, Утв. приказом Министра внутренних дел Республики Казахстан от 9 октября 2017 года № 673;
- МСН 4.03-01-2003 «Газораспределительные системы»;
- МСП 4.03-103-2005 «Проектирование, строительство и реконструкция газопроводов с применением систем из стальных и полиэтиленовых труб»;
- СН РК 4.03-01-2011 «Газораспределительные системы»;
- СП РК 4.03-101-2013 «Газораспределительные системы»;
- СН РК 2.04-21-2004* «Энергопотребление и тепловая защита гражданских зданий»;
- СП РК 2.04.01-2017* «Строительная климатология».
- Приказа МЗ РК «Об утверждении гигиенических нормативов к обеспечению радиационной безопасности» № ҚР ДСМ-71 от 2.08.2022 г.
- Санитарные правила "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства", утв. приказом МЗ РК года № ҚР ДСМ - 49 от 16.06. 2021 г;
- Санитарные правила "Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека", утв приказом МЗ РК № ҚР ДСМ-2 от 11.01.2022 г.
- СП "Санитарно-эпидемиологические требования к водоемосточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов" № 26 от 20.02.2023 г;
- СП № ҚР ДСМ-114 от 12.11.2021г. «Санитарно-эпидемиологические требования к организации и проведению санитарно-противоэпидемических, санитарно-профилактических мероприятий по предупреждению особо опасных инфекционных заболеваний».
-

2.3 Основные показатели по генеральному плану

Краткая характеристика района и площадки строительства

Проектируемые сооружения расположены в климатическом районе III-B (СНиП РК 2.04-01-2010). Характерными чертами климата данной территории являются: изобилие солнечного света и тепла, континентальность, жаркое продолжительное лето, сравнительно холодная, с чередованием оттепелей и похолоданий, зима, большие годовые и суточные амплитуды колебаний температуры воздуха, сухость воздуха и изменении климатических характеристик с высотой местности.

По схематической карте зон влажности, рассматриваемая территория относится к сухой зоне. По строительным климатическим условиям рассматриваемая территория является суровой. Распределение среднего за год числа дней с переходом температуры воздуха через 0°C достигает 90 дней.

В соответствии с действующей картой общего сейсмического районирования РК (СНиП РК 2.03-30-2006), район исследования находится в пределах 8-ми балльной зоны сейсмической активности.

Межпоселковый распределительный газопровод высокого давления РН 1,2 МПа от АГРС Сарканд.

Межпоселковый распределительный газопровод высокого давления РН 1,2 МПа от АГРС Сарканд построен до населенных пунктов г.Сарканд, с.Берлик, с.Тарас, с.Енбек, с.Кенжыра, с.Кенкарын, с.Караракоз, с.Жаналык, с.Алмалы, с.Абай, с.Караултобе, с.Пограничник, с.Кокозек, с.Екиаша, с.Тополевка протяженностью 163,176 км прокладывается в восточном направлении с установкой площадок ГРП в количестве 3шт. ГРПШ в количестве 12шт.

Межпоселковый распределительный газопровод высокого давления РН 1,2 МПа от АГРС Койлык построен до населенных пунктов с.Койлык, с.Еркин, с.Какимжан, с.Бакалы (с учетом потребления с.Таскудык), с.Карабогет, с.Кольбай, с.Кызылкайын, с.Актума с установкой площадок ГРП в количестве 6шт. ГРПШ в количестве 2, протяженностью 50,84км и отводом газопровода высокого давления РН 0,6 МПа от ГРП Актума до населенных пунктов с.Черкасск, с.Аккайын(с учетом потребления с.Каргалы, с.Ешкильмес) протяженностью 5,05км, с установкой площадок ГРПШ в количестве 2шт.

По трассе газопровода на участках устройства площадок складирования грунта стесненность отсутствует.

Сети газоснабжения прокладываются по территории с абсолютными отметками 558,42÷563,77 м БС. В границах населенного пункта газопроводы проложены в стесненных условиях при наличии:

- движения транспорта и пешеходов в непосредственной близости от места производства работ;
- жилых и общественных зданий, сохраняемых зеленых насаждений.

Система газоснабжения представляет собой сочетание тупиковых газопроводов для обеспечения подачи газа всем потребителям, является простой, удобной и безопасной в обслуживании, предусматривает возможность отключения отдельных ее элементов для производства аварийных и ремонтных работ.

В основу решения Генерального плана площадочных сооружений положены принципы минимизации для временного отвода и изъятия используемых земельных ресурсов, также использование существующих охранных коридоров действующих коммуникаций.

На протяжении трассы газопровод пересекает водные объекты такие как: р.Сарканд, р.Баскан, р.Лепсы.

При пересечении применен метод безтраншейного прокладывания (ГНБ). Такой подход позволяет избежать открытых траншей через русла, минимизировать воздействие на экологию береговых зон и гидрологический режим рек.

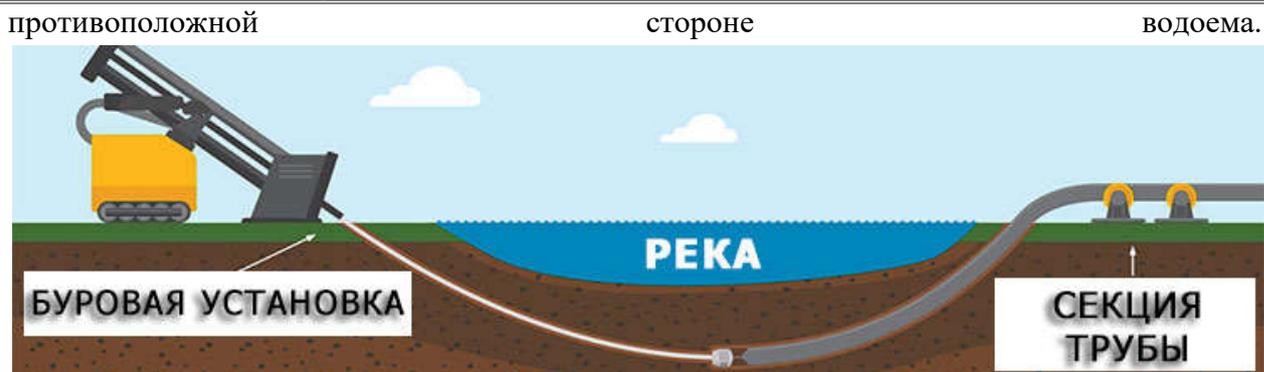
Обоснование выбора метода:

- Безтраншейный метод (ГНБ) обеспечивает бережное пересечение водных преград без нарушений береговой линии и дна реки.
- Метод ГНБ снижает риски размыва, защищает экосистему и уменьшает строительные риски при работах в водной среде.
- Такой способ соответствует современным нормам проектирования магистральных газопроводов при пересечении рек.

Трубопровод в футляре прокладывается на глубину не менее 1,5м от дна реки, с выводом футляра ≥ 10 м от насыпи.

Запорная арматура (отключающие устройства) должна размещаться вне границ перехода, то есть за пределами зоны, где газопровод пересекает горизонт высоких вод (ГВВ) с обеспеченностью 10 %.

Для выполнения монтажных работ применяется подъемный кран на автомобильном шасси. Крановая установка приподнимет трубу над поверхностью почвы, обеспечивая плавную подачу трубопровода и снижая риск переплетения ветви. Для дополнительной поддержки магистрали над грунтом (для снижения сопротивления движению) могут использоваться погрузчики или трактора. В процессе перехода между берегами между монтажными бригадами поддерживается радиосвязь. Если осуществляется прокладка трубопровода в сложных геологических условиях, то производится дополнительное укрепление трассы. На берегу устанавливается насосная станция, которая заполняет бетонным раствором воздушный промежуток между трубой и стенками канала. Раствор подается под давлением до момента начала вытекания смеси на



Решения и показатели по генеральному плану

Основные показатели по генеральному плану приведены в таблице 2.3.1

Таблица 2.3.1 - Основные показатели по отводу земли в постоянное пользование под площадки пунктов редуцирования газа, м²/га

№№ п/п	Наименование сооружения	Размер площадки, м	Кол-во площадок	Площадь отвода, м ² /га
1	Пункт редуцирования газа ГРП	14x6	2	168/0,0168
2	Пункт редуцирования газа ГРП	11x6	7	462/0,0462
3	Пункт редуцирования газа ГРПШ	6x4	16	384/0,0384
ВСЕГО:			25	1014/0,1014

Основные показатели временного отвода земли для краткосрочного пользования на период проведения строительно-монтажных работ представлены в таблице 2.3.2.

Таблица 2.3.2 – Основные показатели по отводу земли во временное пользование на период строительства, га

Наименование объектов	строительство трубопровода	временные здания и сооружения при строительстве	ВСЕГО, га
Объекты Газораспределительной системы на территории населенного пункта			
Межпоселковый распределительный газопровод высокого давления 1-й категории PN 1,2 МПа	2717		43,3964

протяженностью 214,016км			
Межпоселковый распределительный газопровод высокого 1-й категории РН 0,6 МПа протяженностью 5,05км	15350		2,7454
ИТОГО:			46,1418

Основные показатели по генплану:

Площадка ГРП

Площадь участка в границах ограждения	- 84,00 м ²
площадь застройки	- 30,00 м ²
площадь покрытия из тротуара	- 5,00 м ²
плотность застройки	- 20,99%
площадь покрытия из фракционированного щебня	- 62,93 м ²
Обслуживающая дорожка за ограждением	-16,24 м ²

Внешний транспорт

В районе работ движение для транспортных средств осуществляется по автодорогам областного значения.

Непосредственно на площадке газорегуляторных пунктов, периодического действия работы, требующие присутствия эксплуатационного персонала проводятся при вводе и выводе пункта из эксплуатации и при проведении операций учета расхода газа.

В случае необходимости эвакуации персонала при аварийных ситуациях проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- двери технологических блоков и калитки предусматриваются открывающимися наружу, калитки с выходами с территории площадок в противоположные стороны;
- подъезды пожарных машин и спецтехники к площадке ГРП.

При возникновении аварийных ситуаций производится отключение ГРП, далее действия персонала производятся в соответствии с утвержденным планом мероприятий по действию персонала в случае ЧС.

Рабочим проектом предусматривается использование существующих автодорог для подъезда к площадкам наземных сооружений, обеспечивающих перевозку оборудования, вспомогательных и хозяйственных грузов, проезд пожарных, ремонтных и аварийных машин на время эксплуатации.

2.4 Сведения об инженерно-геологических, гидрогеологических условиях площадки строительства, требования по сносу, переносу зданий и сооружений, соблюдение правил застройки, градостроительной концепции, мероприятия по благоустройству территории

На основании номенклатурного вида, генезиса и физических свойств по трассе газопровода выделены следующие инженерно-геологические элементы: ИГЭ-I и ИГЭ-III, представлены на участке песчаными грунтами, пылеватыми и мелкими. ИГЭ-2 - суглинистыми просадочными грунтами. Мощность просадочного слоя равна 1,0 м. Величина просадки составляет 2.0 см. Тип грунтовых условий по просадочности-I. В местах с высоким залеганием грунтовых вод – непросадочные.

Грунтовые воды (УГВ) на период изысканий по трассе подводящего газопровода, выработками вскрыты на момент бурения на глубине 1,30 м – 2,80 м.

Грунты, слагающие участок изысканий, незасоленные (сухой остаток легкорастворимых солей – 0,18 %).

Степень агрессивного воздействия грунтов по отношению к обычным порландцементом - неагрессивная, к сульфатостойким маркам цемента - неагрессивная.

По содержанию хлоридов грунты неагрессивные к железобетонным конструкциям. Коррозионная активность грунтов по отношению к стали - средняя.

Трасса газопровода и площадки линейных сооружений размещаются на свободной от застройки территории, требования по сносу зданий и сооружений не предъявляются.

Мероприятия по благоустройству территории

На территории площадок предусмотрены следующие элементы благоустройства: ограждения, ворота, калитки.

Общее внешнее ограждение территорий выполняется из металлических сетчатых панелей по металлическим столбам. Высота ограждения 2,06 м от условной отметки +0,000. Общий план ограждения представлен в «Генеральный план объекта и организация транспорта».

Пешеходные дорожки выполняются с покрытием из ПГС.

Таблица 2.4.1– Основные проектные показатели по благоустройству

№№ п/п	Категория газопровода	Размер площадки, м	Длина общего ограждения, м	Количество ворот и калиток на территории, шт
1	Пункт редуцирования газа ГРП-2шт.	14х6	40*2шт	2 калитки
2	Пункт редуцирования газа ГРП-7шт.	11х6	34*7шт	2 калитки

3	Пункт редуцирования газа ГРПШ-16шт.	6x4	20*16шт.	1 калитка
ИТОГО:			638	34 калитки

Калитки ограждений наземных сооружений закрываются навесным замком.

2.5 Краткая характеристика проектируемых сооружений и их состав

2.5.1 Проектная мощность и номенклатура, качество производства

В соответствии с приказом Министерства национальной экономики №165 от 28.02.2015 года «Об утверждении Правил определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам» объект установлен как технически сложный, II (нормальный) уровень ответственности.

Реализация Проекта создаст необходимые условия для развития производственных мощностей существующих предприятий и создания новых производств, обеспечивающих независимо от внешних факторов автономное функционирование и позволяющих решать, как задачи обеспечения производственного процесса тепловой энергией, так и использования природного газа непосредственно в качестве топлива.

Объемы потребления природного газа рассчитывались для населения, проживающего в домах малоэтажной застройки (индивидуальных домостроениях) на пищеприготовление и отопление.

Расчетные номинальные и часовые расходы на нужды отопления и горячего водоснабжения определены расчетом максимального теплового потока на отопление и горячее водоснабжение по формулам Пособия к МСН 4.02-02-2004 «Тепловые сети» с пересчетом на природный газ через калорийные коэффициенты и КПД приборов.

- В расчете на потребление, расход газа учтен на здания общего пользования.

Пищеприготовление и ГВС

Для населения на нужды пищеприготовления и ГВС (без учета отопления) расчетные расходы определены по нормам расхода теплоты, приведенным в Приложении А СП РК 4.03-101-2013 «Газораспределительные системы» из расчета численности населения в границах каждого ГРПШ при норме 6000 МДж на 1 человека:

$$Q_y = \frac{6000 \text{ МДж} \cdot N \text{ чел}}{32,5 \text{ МДж} \cdot \mu \text{ кпд}} \quad (1)$$

Максимальный расчетный часовой расход газа Q_d^h , м³/ч, при 0 °С и давлении газа 0,1 МПа (760 мм рт.ст.) определен как доля годового расхода по формуле:

$$Q_d^h = K_{max}^h Q_y, \quad (2)$$

где K_{max}^h - коэффициент часового максимума (коэффициент перехода от годового расхода к максимальному часовому расходу газа); Q_y - годовой расход газа, м³/год.

Значение коэффициента часового максимума расхода газа на хозяйственно-бытовые нужды в зависимости от численности населения, принято 1/1800.

Таблица 2.5.1.2 - Значения коэффициента часового максимума расхода газа в зависимости от численности населения

Число жителей, снабжаемых газом, тыс.чел.	Коэффициент часового максимума K_{max}^h расхода газа (без отопления)
1	1/1800

Отопление

Годовые расходы газа на отопление определены по ф-ле 4.14 пособия к МСН 4.02-02-2004, кДж:

$$Q_{oy} = 86,4 \cdot Q_{om} \cdot n_1 \quad (3)$$

где Q_{om} - средний тепловой поток на отопление по ф-ле 4.1 пособия к МСН 4.02-02-2004, Вт:

$$Q_{om} = Q_{o\max} \frac{t_i - t_n}{t_i - t_o} \quad (4)$$

$Q_{o\max}$ - максимальный тепловой поток на отопление жилых зданий по удельным тепловым отопительным характеристикам; $t_i=20$ °С - средняя температура внутреннего воздуха отапливаемого здания, °С, принимаемая по таблице 4.1 пособия к МСН 4.02-02-2004; $t_n = -10,3$ °С средняя температура наружного воздуха за самый холодный месяц отопительного периода по табл.3.3 СП РК 2.04-01-2017; $t_o=-26,7$ °С - расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления; $n_1=170$ продолжительность отопительного периода по табл.3.3 СП РК 2.04-01-2017, сут

Максимальный тепловой поток на отопление жилых зданий по удельным тепловым отопительным характеристикам $Q_{o\max}$ по формуле 4.2 пособия к МСН 4.02-02-2004, Вт:

$$Q_{o\max} = q_o \cdot A \cdot (1 + k_1)$$

где: q_0 - укрупненный показатель максимального теплового потока на отопление жилых зданий на 1 м² общей площади, Вт, принимаемый в зависимости от этажности и характеристики зданий и расчетной температуры наружного воздуха по таблице 6 СН РК 2.04-21-2004 принят $q_0=135$ Вт как для 1-3 этажных построек; А - общая площадь отапливаемых зданий, м²; k_1 - безразмерный коэффициент, учитывающий тепловой поток на отопление общественных зданий, принят $k_1=0$

Таблица 2.5.1.3 – Максимальный тепловой поток на отопление, кВт

Средний тепловой поток на отопление по ф-ле 4.1 пособия к МСН 4.02-02-2004, кВт	$Q_{ож} = Q_{о\max} \frac{t_i - t_n}{t_i - t_o}$
индивидуальные жилые дома, кВт	
• площадью от 50 до 100 м ² , кВт	10,13
• площадью от 100 до 150 м ² , кВт	16,88
• площадью от 150 до 180 м ² , кВт	22,28
• площадью от 180 до 230 м ² , кВт	27,68
• площадью от 230 до 280 м ² , кВт	34,43
• площадью от 280 до 340 м ² , кВт	41,85

Таблица 2.5.1.4 – Средний тепловой поток на отопление, кВт

Средний тепловой поток на отопление по ф-ле 4.1 пособия к МСН 4.02-02-2004, кВт	$Q_{ож} = Q_{о\max} \frac{t_i - t_n}{t_i - t_o}$
индивидуальные жилые дома, кВт	
• площадью от 50 до 100 м ² , кВт	6,57
• площадью от 100 до 150 м ² , кВт	10,95
• площадью от 150 до 180 м ² , кВт	14,45
• площадью от 180 до 230 м ² , кВт	17,96
• площадью от 230 до 280 м ² , кВт	22,34
• площадью от 280 до 340 м ² , кВт	27,15

Таблица 2.5.1.5 – Годовой расход газа на отопление 1 индивидуального жилого дома

Годовой расход тепла жилыми зданиями на отопление по ф-ле 4.14 пособия к МСН 4.02-02-2004,	$Q_{оy} = 86,4 \cdot Q_{ом} \cdot n_1$, кДж	$Q = Q_{ов} / 32,5$, нм ³ /год
индивидуальные жилые дома		
• площадью от 50 до 100 м ²	96490	3299
• площадью от 100 до 150 м ²	160817	5498
• площадью от 150 до 180 м ²	212279	7257

• площадью от 180 до 230 м ²	263740	9017
• площадью от 230 до 280 м ²	328067	11216
• площадью от 280 до 340 м ²	398826	13635

Расчетный расход природного газа на 1 дом приведен в таблице 2.5.1.6.

Таблица 2.5.1.6 – Принятый расчетный часовой расход природного газа на газоснабжение 1 индивидуального жилого дома, нм³/час

Категория потребления	Для одного жилого дома, нм ³ /час	
	ГРПШ-1	ГРПШ-2
площадью от 50 до 100 м ² , нм ³ /час	1,01	1,03
площадью от 100 до 150 м ² , нм ³ /час	1,09	1,11
площадью от 150 до 180 м ² , нм ³ /час	1,13	
площадью от 180 до 230 м ² , нм ³ /час		1,2

Расчет потребления по социальным объектам выполнен по размеру отапливаемых площадей, представленных Акиматом Саркандского района области Жетісу.

2.5.2 Техничко-экономические показатели, полученные в результате разработки проекта

Альбом ГСН-1,1

1-оч. от АГРС Сарканд к ПГБ сел Q = 23 000 м ³ /ч.	Расход газа, Q, нм ³ /ч. / ПГБ до				
		315x35,2	225x25,2	160x17,9	110x12,3
1	2	3	4	5	6
1. ПГБ - Сарканд	10 703/12 000	4 520	2 000	-	-
2. ГРПШ -Тарас	144 / 300	-	-	-	6 130
3. ГРПШ - Енбек	137 / 300	-	-	-	6 310
4. ГРПШ - Кенжыра	359 / 400	-	-	-	7 755
5. ГРПШ - Бирлик	207 / 300	-	-	4 501	165
6. ГРПШ - Кенкарын	155 / 300	-	-	-	8 685
7. ГРПШ - Каракоз	266 / 400	-	-	-	12 925
8. ГРПШ - Жаналык	291 / 400	-	-	-	14 000
1 / 7 Всего	12 262 / 14 400	4 520	2 000	4 501	55 970
Альбом ГСН 1.2					
9. ГРП-Алмалы	1 137 / 1 500	-	2 140	4 115	4 050

10. ГРПШ - Абай	237 / 300	-	-	-	13 180
11. ГРПШ - Караултобе	219 / 300	-	-	-	10 150
12. ГРПШ - Пограничник	259 / 300	-	-	-	9 810
13. ГРПШ - Кокозек	204 / 300	-	-	-	12 220
1 / 4 Всего	2 056 / 2 700		2 140	4 115	49 410
Отвод на н.п.Аманбоктер, Баянбай	100				
14. ГРП-Екиаша	839 / 1 500	-	19 100	-	6 470
15. ГРПШ - Тополевка	189 / 350	-	-	-	14 910
1 / 1 Всего	1 128 / 1 950	-	19 100	-	21 380
3 / 12 ИТОГО	15 446 / 19 050	4 520	23 240	8616	126 760

163 176 м.

Альбом ГСН-2

2-оч. от АГРС-Койлык Q = 6 000 м ³ /ч.	Расход газа, Q, нм3/ч.	Трубы ПЭ SDR9, P=1,2 МПа				
		315x35,2	225x25,2	160x17,9	110x12,3	63x7,1
1	2	3	4	5	6	7
1. ГРП-Актума + ГРПШ - Аккайын +Ешкиольмес, +Каргалы	511 / 2 000 109 / - +97 / - +571 / - 369 / -	-	-	9 550	-	-
2. ГРПШ-Черкасск		-	-	2 890	-	-
3. ГРП-Койлык	1 158 / 2000	-	3 740	20	560	
4. ГРПШ-Какимжан	70 / 200	-	-	-	3 735	
5. ГРП-Бакалы +Таскудук	428 / 700 +90	-	-	-	3 320	
6. ГРПШ - Еркин	70 / 200	-	-	12 715	20	
7. ГРП-Карабогет	467 / 700	-	-	4 270	95	
8. ГРП-Кольбай	587 / 700	-	-	6 025	1 025	
9. ГРП-Кызылкайын	419 / 600	-	-	-	4 910	
6 / 4 ВСЕГО	4 946 / 7 100	-	3 740	37 605	13690	-

55 035 м.

Внутренний диаметр труб полиэтиленовых газопроводов высокого PN 1,2 МПа определен по результатам гидравлических расчетов, представленных в приложении.

Согласно п.4.2 МСП 4.03–103-2005 толщина стенки полиэтиленовой трубы характеризуется стандартным размерным отношением номинального наружного диаметра DN к номинальной толщине стенки (SDR), который следует определять в зависимости от давления в газопроводе, марки полиэтилена и коэффициента запаса прочности по формуле (1):

$$SDR = \frac{DN}{t} = \frac{2 \cdot MRS}{MOP \cdot C} + 1 \quad (1)$$

где MRS - показатель минимальной длительной прочности полиэтилена, использованного для изготовления труб и соединительных деталей, МПа (для ПЭ 100 этот показатель равен 10 МПа); MOP - рабочее давление газа, соответствующее максимальному значению давления для данной категории газопровода, МПа; C - коэффициент запаса прочности, выбираемый в зависимости от условий работы газопровода по МСН 4.03-01-2003 или СН РК 4.03-01-2011

Для газопровода высокого давления PN 1.2 МПа D_н110 толщина стенки определена по формуле:

$$t = \frac{DN}{\frac{2 \cdot MRS}{MOP \cdot C} + 1} = \frac{110}{\frac{2 \cdot 10}{1,2 \cdot 3,2} + 1} = 17,74 \text{ мм принимаем трубу PE100 SDR 9 D}_{н}110 \times 12,3 \text{ мм;}$$

Полиэтиленовые трубы при толщине стенки труб не менее 5 мм соединяют между собой сваркой встык или деталями с закладными нагревателями, при толщине стенки менее 5 мм - только деталями с закладными нагревателями.

Пункты редуцирования газа (ГРП, ГРПШ)

ГРП предназначены для очистки газа от механических примесей, учета расхода и редуцирования давления природного газа с входным давлением 0,7...1,2 МПа и выходным давлением 0,3 МПа, автоматического поддержания его в заданных пределах, автоматического отключения подачи газа при аварийном повышении или понижении выходного давления за допустимые значения, автоматического сбора и дистанционной передачи информации о работе пункта.

ГРП состоят из цельносварного стального каркаса, установленного на жесткой раме из профильного металлопроката, обшитого сэндвич панелями. В качестве утеплителя используется негорючие минерал ватные плиты на основе базальтового волокна.

Для снижения давления газа со высокого PN0,5...1,2 МПа на низкое PN0.003 МПа и среднее PN0.3 МПа проектом предусмотрены ГРПШ со встроенными ПЗК и ПСК, в комплекте со обогревателем ОГШН.

ГРПШ -металлический шкаф, с размещенным в нем технологическим оборудованием предназначен для очистки газа от механических примесей, редуцирования высокого давления 0,5...1,2 МПа до 0,003 МПа и 0,3 МПа автоматического поддержания заданного выходного давления независимо от изменения расхода и величины входного давления, автоматического отключения подачи газа при аварийном повышении или понижении выходного давления от допустимых заданных значений.

Предусмотрено установка следующих ГРП и ГРПШ:

1 очередь 1 ПК

1. «ГРПБ-РДП-16/100-1/1-3-А-О-У1-СГ-2-DN200, DN50/DN300» с основной и резервной линиями редуцирования на базе 2-х регуляторов давления РДП-16/100 (Рвх=0,7...1,2 МПа, Рвых=0,3 МПа, Q=80÷12500 нм³/час) с узлом учета расхода газа Ирвис Ультра Пп 16, с пожарно-охранной сигнализацией и контролем загазованности, с газовым котлом на обогрев. – 1шт. Установленное на площадке ГРП «Сарканд»;
2. «ГРПШ-РДНК-50_РДСК-50БМ-2_2-0-4-ОГ-0-У1-СГ-2-DN50_DN100;DN50» с двумя линиями редуцирования, каждая на базе 2-х регуляторов давления газа. 1 линия редуцирования на базе РДНК-50 (Рвх=0,5...1,2 МПа, Рвых=0,003 МПа, Q=25÷250 нм³/час). 2 линия редуцирования на базе РДСК-50БМ (Рвх=0,5...1,2 МПа, Рвых=0, 3 МПа, Q=10÷100 нм³/час). С измерительным комплексом СГ-ЭКВз-Р-G100 на базе счетчика газа РГ-Р G65/1,6 Ду50 и с эл.корректором газа ELCOR KZ, с обогревом, общей производительностью до 350 нм³/час. – 1 шт. Установленный на площадке ГРПШ «Тарас»;
3. «ГРПШ-РДНК-50_РДСК-50БМ-2_2-0-4-ОГ-0-У1-СГ-2-DN50/DN80;DN50» с двумя линиями редуцирования, каждая на базе 2-х регуляторов давления газа. 1 линия редуцирования на базе РДНК-50 (Рвх=0,5...1,2 МПа, Рвых=0,003 МПа, Q=20÷200 нм³/час). 2 линия редуцирования на базе РДСК-50БМ (Рвх=0,5...1,2 МПа, Рвых=0, 3 МПа, Q=10÷100 нм³/час). С измерительным комплексом СГ-ЭКВз-Р-G65 на базе счетчика газа РГ-Р G40/1,6 Ду50 и с эл.корректором газа ELCOR KZ, с обогревом, общей производительностью до 300 нм³/час. – 3 шт. Установленный на площадке ГРПШ «Енбек», ГРПШ «Бирлик», ГРПШ «Кенкарын»;
4. «ГРПШ-РДНК-50_РДСК-50БМ-2_2-0-4-ОГ-0-У1-СГ-2-DN50/DN80;DN50» с двумя линиями редуцирования, каждая на базе 2-х регуляторов давления газа. 1 линия редуцирования на базе РДНК-50 (Рвх=0,5...1,2 МПа, Рвых=0,003 МПа, Q=30÷300 нм³/час). 2 линия редуцирования на базе РДСК-50БМ (Рвх=0,5...1,2 МПа, Рвых=0, 3 МПа, Q=10÷100 нм³/час). С измерительным комплексом СГ-ЭКВз-Р-G100 на базе счетчика газа РГ-Р G65/1,6 Ду50 и с эл.корректором газа ELCOR KZ, с обогревом, общей производительностью до 400 нм³/час. – 3 шт. Установленный на площадке ГРПШ «Кенжыра», ГРПШ «Каракоз», ГРПШ «Жаналык»;

1 очередь 2 ПК

1. «ГРПБ-РДГ-50В-1-1-3-А-0-У1-СГ-1-DN80-DN100» с основной и резервной линиями редуцирования на базе 2-х регуляторов давления РДГ-50/35В (Рвх=0,6...1,2 МПа, Рвых=0,3 МПа, Q=80÷1500 нм3/час) с Комплексом измерения количества газа СГ-ЭК-Р-1,6-250/1,6 с ротационным счетчиком газа РГ-Р G160 (1:50) DN80, с корректором ЕК-270 DN80, с пожарно-охранной сигнализацией и контролем загазованности, с газовым котлом на обогрев. – 1шт. Установленное на площадке ГРП «Алмалы»;
2. «ГРПШ-РДНК-50_РДСК-50БМ-2_2-0-4-ОГ-0-У1-СГ-2-DN50/DN80;DN50» с двумя линиями редуцирования, каждая на базе 2-х регуляторов давления газа. 1 линия редуцирования на базе РДНК-50 (Рвх=0,5...1,2 МПа, Рвых=0,003 МПа, Q=20÷200 нм3/час). 2 линия редуцирования на базе РДСК-50БМ (Рвх=0,5...1,2 МПа, Рвых=0,3 МПа, Q=10÷100 нм3/час). С измерительным комплексом СГ-ЭКВз-Р-G65 на базе счетчика газа РГ-Р G40/1,6 Ду50 и с эл.корректором газа ELCOR KZ, с обогревом, общей производительностью до 300 нм3/час. – 2 шт. Установленный на площадке ГРПШ «Караултобе», ГРПШ «Кокозек»;
3. «ГРПШ-РДНК-50_РДСК-50БМ-2_2-0-4-ОГ-0-У1-СГ-2-DN50/DN80;DN50» с двумя линиями редуцирования, каждая на базе 2-х регуляторов давления газа. 1 линия редуцирования на базе РДНК-50 (Рвх=0,5...1,2 МПа, Рвых=0,003 МПа, Q=30÷300 нм3/час). 2 линия редуцирования на базе РДСК-50БМ (Рвх=0,5...1,2 МПа, Рвых=0,3 МПа, Q=10÷100 нм3/час). С измерительным комплексом СГ-ЭКВз-Р-G100 на базе счетчика газа РГ-Р G65/1,6 Ду50 и с эл.корректором газа ELCOR KZ, с обогревом, общей производительностью до 400 нм3/час. – 2 шт. Установленный на площадке ГРПШ «Пограничник», ГРПШ «Абай»;

Почередь 3 ПК

1. «ГРПБ-РДГ-50В-1-1-3-А-0-У1-СГ-1-DN80-DN100» с основной и резервной линиями редуцирования на базе 2-х регуляторов давления РДГ-50/35В (Рвх=0,6...1,2 МПа, Рвых=0,3 МПа, Q=80÷1500 нм3/час) с Комплексом измерения количества газа СГ-ЭК-Р-1,6-250/1,6 с ротационным счетчиком газа РГ-Р G160 (1:50) DN80, с корректором ЕК-270 DN80, с пожарно-охранной сигнализацией и контролем загазованности, с газовым котлом на обогрев. – 1шт. Установленное на площадке ГРП «Екиаша»;
2. «ГРПШ-РДНК-50_РДСК-50БМ-2_2-0-4-ОГ-0-У1-СГ-2-DN50_DN100;DN50» с двумя линиями редуцирования, каждая на базе 2-х регуляторов давления газа. 1 линия редуцирования на базе РДНК-50 (Рвх=0,5...1,2 МПа, Рвых=0,003 МПа, Q=25÷250 нм3/час). 2 линия редуцирования на базе РДСК-50БМ (Рвх=0,5...1,2 МПа, Рвых=0,3 МПа, Q=10÷100 нм3/час). С измерительным комплексом СГ-ЭКВз-Р-G100 на базе счетчика газа РГ-Р G65/1,6 Ду50 и с эл.корректором газа ELCOR KZ, с обогревом, общей производительностью до 350 нм3/час. – 1 шт. Установленный на площадке ГРПШ «Тополевка»;

2очередь

1. «ГРПБ-РДГ-50_РДГ-50-2_2-2-А-2400-Т-СГ-2» с двумя линиями редуцирования, каждая на базе 2-х регуляторов давления газа.
1 линия редуцирования на базе РДГ-50/40-В (Рвх=0,7...1,2 МПа, Рвых=0,6 МПа, Q=15÷1500 нм³/час), с измерительным комплексом КИ-СТГ-РС-80-Ф на базе РСГ Сигнал 80-G 160 (1:50) DN80 с корректором Флоугаз, с ДПД.
2 линия редуцирования на базе РДГ-50/25-В (Рвх=0,7...1,2 МПа, Рвых=0,3 МПа, Q=15÷500 нм³/час), с измерительным комплексом КИ-СТГ-РС-50-Ф на базе РСГ Сигнал 50-G 40 (1:50) DN50 с корректором Флоугаз, с ДПД. С пожарно-охранной сигнализацией и контролем загазованности, с газовым котлом на обогрев. Общей производительностью до 2000 нм³/час. – 1шт. Установленное на площадке ГРП «Актума»;
2. «ГРПБ-РДГ-50В-1-1-3-А-0-У1-СГ-1-DN80-DN100» с основной и резервной линиями редуцирования на базе 2-х регуляторов давления РДГ-50/35В (Рвх=0,6...1,2 МПа, Рвых=0,3 МПа, Q=80÷2000 нм³/час) с Комплексом измерения количества газа СГ-ЭК-Р-1,6-250/1,6 с ротационным счетчиком газа РГ-Р G160 (1:50) DN80, с корректором ЕК-270 DN80, с пожарно-охранной сигнализацией и контролем загазованности, с газовым котлом на обогрев. – 1шт. Установленное на площадке ГРП «Койлык»;
3. «ГРПБ-РДГ-50В-1/1-3-А-0-У1-СГ-1-DN50/DN50» с основной и резервной линиями редуцирования на базе 2-х регуляторов давления РДГ-50/25В (Рвх=0,5...1,2 МПа, Рвых=0,3 МПа, Q=70÷700 нм³/час) с измерительным комплексом СГ-ЭК-Р-1,6-100/1,6, с ротационным счетчиком газа РГ-Р G65 (1:50) DN50, с корректором ЕК-270 DN50, с пожарно-охранной сигнализацией и контролем загазованности, с газовым котлом на обогрев. – 2шт. Установленное на площадке ГРП «Карабогет», ГРП «Кольбай»;
4. «ГРПБ-РДГ-50В-1/1-3-А-0-У1-СГ-1-DN50/DN50» с основной и резервной линиями редуцирования на базе 2-х регуляторов давления РДГ-50/25В (Рвх=0,5...1,2 МПа, Рвых=0,3 МПа, Q=60÷600 нм³/час) с измерительным комплексом СГ-ЭК-Р-1,6-100/1,6, с ротационным счетчиком газа РГ-Р G65 (1:50) DN50, с корректором ЕК-270 DN50, с пожарно-охранной сигнализацией и контролем загазованности, с газовым котлом на обогрев. – 2шт. Установленное на площадке ГРП «Бакалы», ГРП «Кызылкайын»;
5. «ГРПШ-2СТ;РДСК-400М[РДСК-50БМ]_РДСК-50БМ-2_2-0-4-ОГ-0-У1-СГ-2 DN50_DN50;DN50» с двумя линиями редуцирования, каждая на базе 2-х регуляторов давления газа. 1 линия редуцирования на базе РДНК-400М (Рвх=0,5...1,2 МПа, Рвых=0,003 МПа, Q=10÷100 нм³/час). 2 линия редуцирования на базе РДСК-50БМ (Рвх=0,5...1,2 МПа, Рвых=0,3 МПа, Q=10÷100 нм³/час). С измерительным комплексом СГ-ЭКВз-Р-G40 на базе счетчика газа РГ-Р G25/1,6 Ду50 (1:30) и с эл.корректором газа ELCOR KZ, с обогревом, общей производительностью до 200 нм³/час. – 2 шт. Установленный на площадке ГРПШ «Какимжан», ГРПШ «Еркин»;

6. «ГРПШ-РДНК-50_РДСК-50БМ-2_2-0-4-ОГ-0-У1-СГ-2-DN50_DN100;DN50» с двумя линиями редуцирования, каждая на базе 2-х регуляторов давления газа. 1 линия редуцирования на базе РДНК-50 ($P_{вх}=0,5...0,6$ МПа, $P_{вых}=0,003$ МПа, $Q=40\div 400$ нм³/час). 2 линия редуцирования на базе РДСК-50БМ ($P_{вх}=0,5...0,6$ МПа, $P_{вых}=0,3$ МПа, $Q=10\div 100$ нм³/час). С измерительным комплексом СГ-ЭКВз-Р-G100 на базе счетчика РГ-Р G65/1,6 Ду50 (1:65), с корректором ЕК-270, с обогревом, общей производительностью до 500 нм³/час. –1 шт. Установленный на площадке ГРПШ «Черкасск»;
7. ГРПШ-РДГ-50/25-Н_РДСК-50БМ-2_2-0-4-ОГ-0-У1-СГ-2-DN50_DN100;DN50» с двумя линиями редуцирования, каждая на базе 2-х регуляторов давления газа. 1 линия редуцирования на базе РДГ-50/25-Н ($P_{вх}=0,5...0,6$ МПа, $P_{вых}=0,003$ МПа, $Q=40\div 800$ нм³/час). 2 линия редуцирования на базе РДСК-50БМ ($P_{вх}=0,5...0,6$ МПа, $P_{вых}=0,3$ МПа, $Q=10\div 100$ нм³/час). С измерительным комплексом СГ-ЭКВз-Р-G100 на базе счетчика РГ-Р G160/1,6 Ду80 (1:65), с корректором ЕК-270, с обогревом, общей производительностью до 800 нм³/час. – 1 шт. Установленный на площадке ГРПШ «Аккайын»;

После монтажа и испытания надземный газопровод защитить от коррозии масляной краской желтого цвета. Законченные строительством газопроводы испытываются на герметичность воздухом, в соответствии с МСН 4.03-01-2003 "Газораспределительные системы».

Полиэтиленовые трубы, применяемые для строительства

Полиэтилен - легко перерабатываемый и легко свариваемый материал, имеющий на 50-80% (в зависимости от технологии изготовления) кристаллическую структуру. Температура эксплуатации от -20^0 до $+30^0$ С. Исключительно высокая пластичность трубопроводов обосновывает их прокладку в пучинистых, просадочных набухающих и слабых грунтах, в высокосейсмичных районах. Полиэтилен производится методом полимеризации углеводородного газа этилена. При полимеризации чистого этилена образуется линейный полиэтилен без боковых ответвлений, называемый гомополимером. В зависимости от плотности различают полиэтилен низкой, средней и высокой плотности. Для газопроводов используются полиэтилены средней плотности. Классификация трубных марок полиэтиленов принятых проектом в соответствии с Международными стандартами ISO12162 и ISO 9080 и определяет минимальную длительную прочность MRS и измеряется в мегапаскалях, определяется в зависимости от стойкости к внутреннему давлению от времени его воздействия на основе стандартного метода экстраполяции на требуемый срок службы трубопровода, предписанного стандартом ISO R 9080. Свойства полиэтилена, используемого для изготовления труб и соединительных деталей, предоставлены в таблице 2.5.2.3:

Таблица 2.5.2.3 - Техническая характеристика свойств полиэтилена

Показатель	ПЭ100
1.Плотность г/см ³	0,952-0,961
2.Показатель текучести расплава при г/10мин, 190°С при нагрузке	-
3.Термостабильность(200°С) мин	> 20
4.Стойкость к газовому конденсату, ч	> 100 до 396
5.Стойкость к распространению трещин: - медленному, ч - быстрому, ч	> 384-2186 > 3,33
6.Относительное удлинение при разрыве,	>350-681
7.Модуль упругости при растяжении МПа	1300-1400
8.Температура хрупкости, ° С	< -100

Трубы для газопроводов приняты со стандартными размерными соотношениями SDR9; SDR11. Размеры труб, выпускаемых Казахстанскими производителями и принятые в проекте приведены в таблице 2.5.1.4:

Таблица 2.5.2.4 - Размеры и масса труб по СТ РК ИСО 4437-2004

Внешний диаметр, мм	Давление 8* / 12,0** атм. SDR9	
	Внутренний диаметр, мм	Мин. толщина стенки, мм
63	48,8	7,1
110	85,4	12,3
160	35,8	17,9
225	174,8	25,2

Для реализации проекта приняты полиэтиленовые трубы из полиэтилена ПЭ 100 для подземных газопроводов по СТ РК ГОСТ Р 50838-2011.

Трубы выпускаются бухтами длиной 100 и 200 м.

Преимущества полиэтиленовых труб

Трубы из полиэтилена обладают значительными преимуществами перед трубами из других материалов:

- не подвержены коррозии;
- полиэтиленовая труба способна растягиваться без потери своих качеств;
- не образуется никаких отложений в виде накипи, продуктов коррозии и транспортируемых веществ в течение всего срока службы трубопровода;
- полиэтиленовые трубы в 5–7 раз легче стальных, поэтому легче осуществляется их монтаж и транспортировка;

- трубы полиэтиленовые малых диаметров значительно длиннее металлических, поэтому при сварке требуется меньше стыков;
- стыковая сварка труб из полиэтилена значительно дешевле, проще и занимает меньше времени.

По всей длины трубы проходит цветовая полоса **желтого цвета**, выполненная из окрашенного полиэтилена. Цвет полосы означает предназначение трубы, **желтый** для газа. Также вдоль каждого метра трубы нанесена маркирующая полоса с указанием изготовителя трубы, геометрических параметров, марки полиэтилена, а также обязательно стандарт, по которому осуществлялся выпуск, номер партии, смены и номер метра.



Рисунок 2.5.2.1 - Маркировка полиэтиленовых труб

Трубы диаметром до 200 изготавливаются в бухтах, диаметром свыше 200 изготавливаются в прямых отрезках.



Рисунок 2.5.2.2 - Бухты и прямые отрезки полиэтиленовых труб
Соединительные детали для полиэтиленовых труб

Полиэтиленовые трубы комплектуются соединительными деталями: муфты и седловые отводы с закладными электронагревателями, тройники, отводами, переходы, арматура прямой врезки, неразъемное соединение «полиэтилен-сталь», заглушки, сигнальная лента и другое.

Одним из главных направлений компании является производство фитингов различного назначения для сварки полиэтиленовых труб. Соединительные детали для газопроводов предназначены как для сварки полиэтиленовых труб между собой, так и для осуществления соединения полиэтиленового газопровода с запорной арматурой и

стальными участками, изменения диаметра труб, выполнения ответвлений и поворотов и для других целей. Детали разделяются по назначению и способам присоединения к трубам, с гладкими концами для осуществления стыковой или муфтовой сварки или оснащенные встроенными закладными нагревателями. На корпус соединительных деталей с закладными нагревателями (ЗН) заводом–изготовителем наносятся требования к основным параметрам их сварки, с помощью штрихового кода, прикрепляемого к наружной поверхности деталей.

Таблица 2.5.2.5 - Соединительные детали (фитинги)

1.	К наиболее распространенным соединительным деталям с ЗН относятся муфты. Диапазон диаметров муфт с ЗН начинается с 20 мм до 800 мм. Муфты с закладными нагревателями применяются для соединения между собой труб и соединительных деталей.	
2.	Тройник 90° равносторонний тип L применяется для соединения ответвлений от газопровода. Диапазон диаметров от 20 мм до 800 мм. Выпускаются тройники неравнопроходные с одного диаметра на другой.	
3.	Отвод 90° тип LS применяется на поворотах газопровода. Диапазон диаметров от 20 мм до 800 мм.	
4.	Переход с одного диаметра на другой диаметр применяется на газопроводах для перехода на другой диаметр. Диапазон диаметров с 63 мм до 630 мм	
5.	Заглушка выпускается электросварная с ЗН. Диапазон диаметров от 20 мм до 800 мм.	
6.	Седловые отводы предназначены для замены обычных тройников, основное преимущество седлового отвода возможность использовать как на строящемся газопроводе, так и на действующем газопроводе. Диапазон диаметров от 63 мм до 630 мм	

7.	Неразъемные соединения «полиэтилен-сталь», предназначенные для строительства и ремонта газопроводов при переходе с полиэтиленовой трубы на стальную. Неразъемные соединения не требуют обслуживания, их можно располагать непосредственно в грунте без колодцев на прямолинейных участках трубопровода. Диапазон диаметров от 20 мм до 630 мм.	
----	--	---

При этом сваркой встык нагретым инструментом согласно п.6.51 соединяются трубы и детали с толщиной стенки по торцам более 5 мм. Например, для соединения между собой участков труб в диапазоне от Дн90х5,4 мм.

Сварка соединительными деталями с закладным нагревателем согласно п.6.68 МСП 4.03–103–2005 производится:

- при прокладке новых газопроводов, преимущественно из длиномерных труб (плетей) или в стесненных условиях;
- при соединении труб и соединительных деталей с разной толщиной стенки или при толщине стенки менее 5 мм, или изготовленных из разных марок полиэтилена;
- при строительстве особо ответственных участков газопровода (стесненные условия, пересечение дорог и пр.).

Учитывая, что газификацией охватываются преимущественно районы малоэтажной жилой застройки при наличии стесненных условий для ведения строительства в проекте применяются:

- для соединения между собой участков длиномерных труб муфты с закладным нагревателем;
- отводы, тройники и переходы с закладным нагревателем для соединения с трубами;
- муфты с закладным нагревателем для соединения седловых ответвлений на потребителей;

2.5.3 Сведения о конкурентоспособности, техническом уровне продукции, сырьевой базе

В рабочем проекте не предусматривается использование изобретений и патентов. В основных технических решениях заложено использование электросварных труб большого диаметра, изготавливаемых по ГОСТ, стандартное апробированное и сертифицированное оборудование для редуцирования газа, коммерческого учета расхода газа и инженерных систем, принятое аналогично существующему оборудованию, установленному на газопроводах в этом регионе в целях унификации проектных решений.

Товарный газ, транспортируемый через узел подключения должен отвечать требованиям ГОСТ 5542–2014

2.5.3 Потребности в топливе, воде, тепловой и электрической энергии, комплексном использовании сырья, отходов производства, вторичных энергоресурсов

Проектная потребность в ресурсах на проведение строительно-монтажных работ по проектируемым объектам представлена в таблице 2.5.3.1.

Таблица 2.5.3.1 – Основные ресурсы по проекту

Наименование	Ед. изм	
Электроснабжение ГРП	кВт	1x2

Сам производственный цикл, связанный с транспортировкой природного газа, является герметичным и закрытым, при этом для поддержания оптимальных условий для работы оборудования предусматривается отбор газа. В силу экономической нецелесообразности, ввиду его малого потребления, специальные мероприятия по утилизации газа на собственные нужды не предусматриваются.

2.6 Раздел управления производством, предприятием, организации условий и охраны труда, рабочих и служащих

2.6.1 Организационная структура управления предприятием и отдельными производствами, численность профессионально-квалификационного состава работающих

После завершения строительства объект будет передан на баланс подразделению национального оператора или эксплуатирующей организации, определенной в рамках ГЧП.

В период строительства объекта, до полного ввода в эксплуатацию его оборудования, будут разработаны должностные, специальные и инструкции по охране труда новых работников и/или соответствующим образом откорректированы существующие инструкции другого персонала, который будет иметь отношение к эксплуатации объекта в связи с увеличением объема оборудования и возможным изменением штатного расписания.

Ответственность за техническое состояние, и обслуживание технологических установок возлагается приказом на руководителей соответствующих служб, а в организации - на руководителей отделов.

Каждый работник в пределах своих функций должен обеспечивать соответствие устройств и эксплуатацию распределительного газопровода и пунктов редуцирования газа правилам охраны труда и пожарной безопасности.

При обслуживании оборудования и коммуникаций должны соблюдаться и выполняться требования СП РК 4.03–101–2013 «Газораспределительные системы».

Расчетная численность профессионально-квалификационного состава работающих для эксплуатации распределительных сетей газопроводов определена на основании «Нормативов численности работников организаций, осуществляющих транспортировку природного газа по распределительным трубопроводам и реализацию природного газа», утвержденным приказом Председателя Агентства РК по делам строительства и ЖКХ от 30 января 2012 г. №21.

В соответствии с Приказом Министра труда и социальной защиты населения Республики Казахстан от 1 ноября 2012 г. №412-п-м, утвержден Единый тарифно-квалификационный справочник (выпуск 68), «Газовое хозяйство городов, поселков и населенных пунктов». Согласно, ЕКТС №68, приведен перечень специалистов в области эксплуатации и ремонта объектов газового хозяйства.

Специалист по обслуживанию газопроводов и газового оборудования

Профессия: слесарь по эксплуатации и ремонту газового оборудования, слесарь по эксплуатации и ремонту подземных газопроводов, электрогазосварщик-врезчик, обходчик линейный.

Примерный состав работ: Обход и технический осмотр газопроводов и сооружений на них. Обследование газопроводов, газорегуляторных пунктов (ГРП) с целью оценки их состояния. Выявление критических точек с наибольшим перепадом давления. Техническое обслуживание и технический ремонт газопроводов, ГРП, настройка предохранительного запорного клапана (ПЗК) и предохранительного сбросного клапана (ПСК). Устранение утечек и закупорок на газопроводе, установка и снятие заглушек, отключение, продувка и демонтаж газопроводов, ГРП. Передача сведений для изменений режима подачи газа на ГРП в случае выявления несоответствия давления газа.

Специалист по ремонту газопроводов и газового оборудования

Профессия: слесарь по эксплуатации и ремонту газового оборудования, слесарь по эксплуатации и ремонту подземных газопроводов, электрогазосварщик-врезчик.

Примерный состав работ: Монтаж подземных, надземных газопроводов, ГРП и газовых колодцев. Ремонтно-восстановительные работы. Проведение планового и текущего ремонта. Отключение, контрольная опрессовка, присоединение вновь построенных газопроводов к действующей газовой сети. Пуск газа в газопроводы при

вводе в эксплуатацию, после ремонта и их консервации, выполнение пусконаладочных работ, испытание газопроводов на герметичность, внесение записей в журнал ремонтов. Выполнение врезок в действующие газопроводы высокого давления; производство сварки газопроводов внутри помещения действующих ГРП; выполнение сварочных работ методом глубокого провара и наложения прочно-плотных сварочных швов в различном положении на изделиях из стали различной толщины; особо ответственная электросварка изделий различной конфигурации, предназначенных для работы под высоким давлением; газоопасные работы при замене узлов газопроводов внутри помещения; сварка цветных металлов; сварка на автоматах, под слоем флюса, в газозащитной зоне и под водой; ремонт редукторов без вскрытия их - горелок, резаков и другого газосварочного оборудования; определение и исправление дефектов в сварных соединениях и наплавленном металле, обнаруженных при осмотре; чтение сложных чертежей; руководство работой электрогазосварщиков-врезчиков.

Специалист по обслуживанию заявок аварийно-диспетчерской службы

Профессия: слесарь аварийно-восстановительных работ в газовом хозяйстве.

Примерный состав работ: Оперативный выезд на все случаи ликвидации последствий взрывов, пожаров, возгораний газа, отравлений людей продуктами неполного сгорания газа и удушья в газовой среде, появления газа в помещении. Производство работ по устранению утечек газа из неисправных приборов, арматуры и газопроводов. Участие в определении плана действий в локализации и ликвидации аварии по заявке потребителей. Участие в локализации и ликвидации аварийных ситуаций, соблюдение правил безопасного выполнения аварийных работ. Передача диспетчеру аварийно-диспетчерской службы о характере выполненных работ по локализации и ликвидации аварии, утечек газа. Выполнение аварийно-ремонтных работ на действующих газопроводах высокого давления диаметром свыше 500 мм и на неметаллических газопроводах; разметка, изготовление и монтаж особо сложных крупных фасонных частей и отдельных деталей газопровода непосредственно на трассе; отключение, наладка и включение катодных, протекторных и дренажных электрозащитных установок, автоматики и телемеханических устройств на действующих газопроводах и газопотребляющем оборудовании; производство работ по электрозащите газового оборудования; определение состояния газопровода и его изоляции диагностическими приборами; руководство работами по ликвидации аварии, наладке и пуску оборудования автоматики и телемеханики.

Специалист по обслуживанию подземного газопровода

Профессия: дефектоскопист по ультразвуковому контролю, монтер по защите подземных трубопроводов от коррозии.

Примерный состав работ: Проведение приборного обследования подземных газопроводов и сооружений, согласно графику. Проведение проверки: состояния изоляции подземных газопроводов приборным методом; состояния металла труб. Замер толщины стенки трубы (шурфовой осмотр). Проверка качества сварочных соединений и состояния изоляции подземных газопроводов. Проверка качества сварочных соединений в лаборатории.

Специалист по обслуживанию и поверке КИПиА

Профессия: слесарь контрольно-измерительных приборов и автоматики.

Примерный состав работ: Ремонт средств измерений в соответствии с областью аккредитации и лицензирования. Приемка приборов систем измерения, поступающих на поверку с записью в журнал. Проведение поверки в соответствии с требованиями стандартов РК. Оформление документации в процессе технического обслуживания приборов и выдача их после поверки.

На объект оформляется специальный паспорт, составленный в двух экземплярах. К экземплярам паспорта прикладывается его исполнительная схема с нанесенными трубопроводными деталями и указанием типа и марок сталей труб, установленной запорной, регулирующей и другой арматуры. 1 экземпляр паспорта хранится на предприятии, другой – у ответственного за эксплуатацию, назначенного приказом, по предприятию. Записи, дополнительно вносимые в паспорт объекта, одновременно фиксируются в обоих экземплярах.

Ответственным за общее и безопасное состояние объектов 3–6 пусковых комплексов является начальник службы эксплуатации, приказом по линейно-производственному управлению назначаются специально подготовленные работники, ответственные за техническое состояние и безопасную эксплуатацию объектов.

Основным производственным звеном подразделения по эксплуатации газопроводов и оборудования является соответствующая служба.

Служба эксплуатации обеспечивает эффективную и безопасную эксплуатацию линейной части оборудования, сооружений при своевременном выполнении технического обслуживания и ремонта, поддержании в готовности к работе закрепленных механизмов и транспортных средств, хранении и пополнении неснижаемого и аварийного запасов труб, оборудования и материалов, ликвидации аварий и производственных неполадок в минимальные сроки, обеспечении герметичности газопроводов и оборудования, предотвращении загрязнений окружающей среды и своевременном ведении технической документации и отчетности.

Таблица 2.6.1.1 - Нормативы численности рабочих (чел.)

Служба по обслуживанию газопроводов и газового оборуд.	Слесарь по эксплуатации газового оборудования		0,046	0
			0,036	0
	Слесарь по эксплуатации подземных газопроводов	межрайон уличный, дворовой	0,011	0,298298
			0,041	0,06806
Слесарь по эксплуатации надземных газопроводов		0,009	0,02646	
ИТОГО:				0,393

Служба по ремонту ГП и ГО	Слесарь по ремонту газового оборудования		0,06	0
			0,04	0
	Слесарь по ремонту подземных газопроводов	межрайон уличный, дворовой	0,02	0,54236
			0,1	0,166
	Слесарь по ремонту надземных газопроводов		0,018	0,05292
ИТОГО:				0,761
Аварийно-диспетчерская служба	Слесарь аварийно-восстановительных работ		0,018	0,570924
	Диспетчера и сменные инженеры (мастера) аварийно-диспетчерской службы			4,7
Служба по обслуживанию подземного газопровода	Монтер подземных газопроводов		0,005	0,13559
Служба учета газа	Оператор замерных узлов (газорегуляторных пунктов) по учету потребления газа		2,35	0
Служба по контролю, учету и продаже газа организациям и населению	Оперетор по контролю, учету и продаже газа организациям и населению		0,0012	1,2
Служба по обслуживанию и замене индивидуальных приборов учета расхода газа	Рабочие по обслуживанию и замене индивидуальных приборов учета расхода газа		0,00025	0,25
ИТОГО:				6,9
ВСЕГО:				9

Таким образом, с вводом объекта в соответствие с данными таблицы 2.6.1.1 дополнительная численность персонала эксплуатирующей организации составит не менее 9 чел.

2.6.2 Санитарно-гигиенические условия труда работающих при эксплуатации

ГРП имеет санитарные разрывы – 10 м, обеспечивающие минимальное воздействие производства на места проживания персонала и населения.

В процессе трудовой деятельности работники занятые эксплуатацией ГРП (периодическое действие) находятся под воздействием интенсивного шума, вибрации, дискомфортных микроклиматических условий, работают в условиях риска влияния на их организм повышенных концентраций вредных химических веществ, в сочетании с тяжелыми физическими и психоэмоциональными нагрузками, в связи с чем, проектом предусматривается комплекс защитных мероприятий, обеспечивающих достижение гигиенических нормативных уровней физических, химических и других вредных факторов на рабочих местах:

- Эксплуатацию и техническое обслуживание объекта предусматривается осуществлять оптимальным штатом персонала. Принятые технические решения по автоматизации производства позволят свести к минимуму вмешательство персонала в производственные процессы.
- Снижение травматизма и вредного влияния непосредственного контакта персонала с окружающей средой будет достигнуто за счет использования средств индивидуальной защиты, спецодежды, перчаток, средств первой медицинской помощи и обучения правилам безопасного ведения работ и пожарной безопасности.
- Весь персонал должен будет пройти тщательное предварительное медицинское обследование и получить заключение о медицинской пригодности к предстоящей работе. В последующем персонал обязан проходить периодический медицинский осмотр в соответствии с требованиями приказа МЗ РК от 12.03.2004г. за № 243. При недомогании или отсутствии по причине болезни более одного дня допуск к работе выдается только после консультации с медперсоналом.
- Персонал должен будет пройти вакцинацию от всех рисков для здоровья и микробиогенных организмов крови.
- Любой сотрудник, подозреваемый в нахождении на рабочем месте под воздействием алкоголя или наркотических веществ должен быть немедленно отстранен от работы и подвергнут медицинскому обследованию. При наличии положительных результатов анализа к нему будут приниматься дисциплинарные меры воздействия.

Согласно ГОСТ 12.1.003–83 при разработке технологических процессов, проектировании, изготовлении и эксплуатации пунктов редуцирования газа и наземных участков трубопроводов необходимо принимать все необходимые меры по снижению шума, воздействующего на человека, до значений, не превышающих допустимые.

Защита от шума должна обеспечиваться правильным выбором диаметров надземных трубопроводов, ограничивая скорость течения газа в зависимости от давления транспортируемого продукта, применением на пунктах редуцирования газа регуляторов давления с шумопоглощением, применением средств индивидуальной защиты.

Пункты редуцирования газа шкафные и блочные работают автономно без постоянного обслуживающего персонала, во время проведения регламентарных профилактических

работ персонал, занятый обслуживанием, должен применять средства индивидуальной защиты (СИЗ).

Применение СИЗ позволяет предупредить расстройство не только органов слуха, но и нервной системы от действия чрезмерного раздражителя. Наиболее эффективны СИЗ, как правило, в области высоких частот.

СИЗ включают в себя противошумные вкладыши (беруши), наушники, шлемы и каски, специальные костюмы.

В случае невозможности применить регуляторы давления газа с защитой от шума, может производиться акустическая обработка блок-бокса ГРП, предусматривающая покрытие потолка и верхней части стен звукопоглощающим материалом. Вследствие этого снижается интенсивность отраженных звуковых волн.

Инфракрасное излучение представляет собой электромагнитное излучение с длиной волны от 1–2 мм до 0,74 мкм. Возникает в период строительства при проведении сварочных работ с применением электрической дуги.

Очень сильное инфракрасное излучение в местах высокого нагрева может высушивать слизистую оболочку глаз. Наиболее опасно, когда излучение не сопровождается видимым светом. Для защиты от ИК излучения необходимо использовать специальный щиток или очки.

Почти все материалы для стеклянных и пластиковых линз блокируют ультрафиолетовое излучение меньше 300 nm и инфракрасное излучение с длиной волны более 3,000 nm.

Первостепенное значение для этого типа защитных средств для глаз и для промышленных солнечных очков имеет обеспечение защиты периферийного поля зрения. Боковые щитки или «окутывающий голову» дизайн защитных средств важны для защиты от фокусировки временных, наклонных лучей в носовом экваториальном районе хрусталика, где часто возникает кортикальная катаракта.

В качестве средств индивидуальной защиты применяется спецодежда (куртка, брюки), рукавицы, фартук изготавливаемые из льняных и хлопчатобумажных тканей с искростойкой пропиткой и из грубошерстных сукон, фибровые и дюралевые каски, защитные очки, наголовные маски с откидными экранами соответствующие определенной интенсивности излучения. Очки и защитные щитки, применяемые для защиты глаз от ИК, имеют зеленоватый оттенок, темнее или светлее в зависимости от требуемой для работы степени затемнения.

Для защиты кожи от УФИ применяются мази, содержащие вещество, служащее светофильтрами для этих излучений (салол, салицилово-метиловый эфир и пр.)

Для предотвращения ожогов при прикосновении к нагретым поверхностям применяется их теплоизоляция с помощью различных материалов и конструкций (минеральная вата, стекловата, асбест, войлок и т.п.).

Лечебно-профилактические мероприятия включают предварительные и периодические медицинские осмотры в целях предупреждения и ранней диагностики заболеваний у работающих.

Таким образом, персонал перед допуском на рабочие места:

- пройдет предварительный медицинский осмотр;
- пройдет инструктаж по безопасности и охране труда, пожарной безопасности;
- пройдет обучение по необходимой программе на данное рабочее место;
- пройдет аттестацию на рабочее место и при положительной аттестации получит допуск на рабочее место (процедура выдачи допуска будет охвачена программой проверки и инспекцией).

Для того, чтобы обеспечить требования по защите персонала, каждый сотрудник должен быть обеспечен спецодеждой, индивидуальными средствами защиты, защитную обувь и шлемы, перчатки и другие средства индивидуальной защиты и первой медицинской помощи, согласно отраслевым нормам бесплатной выдачи спецодежды, спец.обуви и других средств индивидуальной защиты рабочим и служащим нефтяной и газовой промышленности, нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий.

2.6.3 Мероприятия по охране труда и технике безопасности при эксплуатации

Для каждого пожаровзрывоопасного объекта эксплуатирующей организацией разрабатываются планы ликвидации аварий, утверждаемые руководителем организации. Они включают подробное изложение действий должностных лиц производственных и объектовых подразделений по организации сбора и сосредоточения на месте аварии и (или) пожара необходимого количества сил и средств, проведение первоочередных аварийно-спасательных работ и (или) тушения пожара, а также взаимодействие с привлекаемыми для этих целей сторонними подразделениями. Планы ликвидации аварий своевременно корректируются, ежегодно отрабатываются на практике с привлечением предусмотренных сил и средств. Все работы по ликвидации аварий необходимо выполнять в соответствии с планом ликвидации аварий для данного объекта (участка). При ликвидации аварий в темное время суток для освещения места работы необходимо применять взрывозащищенные светильники напряжением не более 12 В с уровнем взрывозащиты, соответствующим категории и группе взрывоопасной смеси.

На месте производства аварийных работ предусматриваются средства пожаротушения и средства для оказания первой медицинской помощи. Все рабочие, занятые ликвидацией аварии, умеют пользоваться первичными средствами пожаротушения и оказывать первую (доврачебную) помощь.

При использовании транспортных средств для обследования объекта с целью выявления мест повреждения нарушения его герметичности соблюдаются следующие условия:

- 1) при хорошей видимости трассы (в светлое время суток) транспортные средства следует останавливать на расстоянии не менее 100 м от места утечки газа (с наветренной стороны); дальнейшую разведку проводит персонал линейно-эксплуатационной службы в составе не менее двух человек, знающих правила работы в газоопасных местах и соблюдающих меры пожарной безопасности;
- 2) при плохой видимости (в темное время суток и при тумане) действует группа патрулирования, состоящая не менее, чем из трех человек. Расстояние между группой и транспортными средствами определяет старший группы, во всех случаях расстояние составляет не менее 100 м;
- 3) при обнаружении признаков растекания утечки газа группа патрулирования подает сигнал немедленной остановки транспортных средств и производит дальнейшую разведку района утечки газа.

Загазованность воздушной среды следует контролировать переносным газоанализатором. Группа патрулирования, осуществляющая контрольный осмотр и обследование МГ, регулярно докладывает о состоянии трассы диспетчерской службе. При отсутствии утечки газа группа патрулирования возвращается только после разрешения диспетчерской службы. При обнаружении места утечки газа подходить к нему следует только с наветренной стороны. Если по характеру местности или по ходу работы это невозможно, то следует надеть фильтрующий противогаз.

При обнаружении опасных концентраций газов необходимо:

- 1) привести в готовность и использовать средства индивидуальной защиты органов дыхания;
- 2) выйти из загазованной зоны;
- 3) остановить все работы, кроме требуемых по безопасности;
- 4) известить об этом непосредственного руководителя работ или диспетчера;
- 5) обозначить загазованную зону знаками безопасности с учетом направления ветра;
- 6) принять меры к устранению загазованности.

При ремонтных и аварийно-восстановительных работах на объектах задействованный персонал применяет средства индивидуальной защиты органов дыхания при опасности превышения предельно допустимую концентрацию в воздухе рабочей зоны. Тип и марка средств индивидуальной защиты органов дыхания указываются в планах работ и планах ликвидации аварий, которые находятся на месте проведения работ у непосредственного руководителя работ. Ответственность за своевременное обеспечение объектов соответствующими средствами индивидуальной защиты органов дыхания возлагают на администрацию, а за наличие, правильное хранение и своевременное их применение – на ответственного за ремонтные или аварийно-восстановительные работы.

При ликвидации аварии ответственный руководитель устанавливает очередность работ бригад в опасной зоне. В безопасной зоне подготавливаются сменные бригады, состоящие не менее, чем из трех человек и обеспеченные соответствующими средствами защиты и контроля загазованности. Организуется непрерывное наблюдение за работой персонала в опасной зоне. В случае подачи сигнала запасная бригада оказывает первую помощь по выводу пострадавших из опасной зоны и, при необходимости, продолжит работу. Работы по ликвидации аварии на газоопасных объектах выполняются с соблюдением специальных инструкций и плана ликвидации аварий. Группа патрулирования имеет переносные приборы контроля загазованности, соответствующие средства индивидуальной защиты органов дыхания, средства связи или сигнализации, знаки безопасности для обозначения опасной зоны. Организация, объекты и выездные бригады (подразделения) обеспечиваются набором медикаментов и средств оказания первой медицинской помощи по перечню, утвержденному руководителем организации. Устанавливается система связи для вызова скорой помощи и доставки персонала в ближайшее медицинское учреждение.

Весь персонал эксплуатирующей организации обучается приемам оказания доврачебной помощи медицинским работником, обслуживающим организацию или лицом, имеющим специальную подготовку. Любой работник, обнаруживший пострадавшего от ожогов и ранений, отравлений и других несчастных случаев, оказывает доврачебную помощь пострадавшему и сообщает о случившемся администрации объекта или в медпункт. Деятельность аварийных бригад по ликвидации и локализации аварийных ситуаций определяется планом ликвидации аварий.

Ответственность за составление плана ликвидации аварий, своевременность внесения в них дополнений и изменений, пересмотр и переутверждение их (не реже 1 раза в 3 года) несет главный технический руководитель согласно Инструкции по составлению планов ликвидации аварий.

При эксплуатации и техническом обслуживании распределительных газопроводов, объектов и сооружений защита персонала будет обеспечена организационными мерами, коллективными и индивидуальными средствами защиты.

Контроль состояния охраны труда будет производиться согласно действующей «Единой системы управления охраной труда в газовой промышленности» по пятиуровневой системе. Структура системы контроля, таблице 2.6.3.1.

Таблица 2.6.3.1 – Структура системы контроля безопасности в газоснабжающей организации

№ уровня контроля	Кто проводит контроль	Периодичность контроля	Результат контроля
1	Мастер, бригадир	Ежедневно перед началом смены	Запись в журнале
2	Начальник цеха, заместитель начальника цеха	Ежедекадно, контроль состояния сооружений, оборудования и документации	Запись в журнале
3	Руководство службы эксплуатации, инженер по охране труда	Ежемесячно. Комиссионная проверка состояния охраны труда на объектах	Запись в журнале, акт проверки
4	Постояннодействующая комиссия эксплуатирующей организации	Ежеквартально. Комиссионная проверка состояния охраны труда на объектах	Акт проверки
5	Постояннодействующая комиссия головной компании эксплуатирующей организации	Один раз в год. Комиссионная проверка состояния охраны труда на объектах	Акт проверки

Ответственность за правильную организацию контроля возложена:

- в целом по эксплуатирующей организации – на Директора;
- по подразделениям – на первых руководителей подразделений.

Для осуществления контроля состояния промышленной безопасности в эксплуатирующей организации создаются отделы охраны труда, технической безопасности, экологии и ЧС.

Для обеспечения противопожарной безопасности на производственных объектах будут созданы добровольные пожарные дружины из числа работников этих объектов.

Контроль состояния экологической безопасности будет осуществляться экологом эксплуатирующей организации.

Выполнение работ повышенной опасности производится по письменному распоряжению руководителя объекта с назначением ответственного руководителя работ и оформлением наряда-допуска.

Все руководители, специалисты и рабочие, занятые эксплуатацией и наладкой потенциально опасных объектов пройдут подготовку (обучение) по безопасным методам работы, и в дальнейшем будут проходить периодическую проверку знаний правил и инструкций в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

Профессиональная подготовка инженерно-технических работников служб эксплуатации и других подразделений должна производиться в высших учебных заведениях Республики Казахстан, а так же на курсах повышения квалификации.

В соответствии с требованиями действующих нормативных документов проектом также предусматривается:

- Внедрение системы автоматического и дистанционного управления производственным оборудованием и регулирования технологическими процессами в соответствии с требованиями государственных стандартов.
- Мероприятия по снижению воздействия вредных веществ.
- Внедрение системы автоматического контроля и сигнализации уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах.
- Внедрение технических устройств, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током в соответствии с требованиями.
- Установка предохранительных и сигнализирующих устройств безопасной эксплуатации и аварийной защиты пунктов редуцирования газа.
- Механизация и автоматизация технологических процессов, связанных с хранением, перемещением, заполнением и опорожнением емкостей с агрессивными, легковоспламеняющимися жидкостями.
- Применение средств коллективной и индивидуальной защиты работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов в соответствии с требованиями.
- Устройство отопительных и вентиляционных систем с целью обеспечения нормального теплового режима и микроклимата в рабочих и обслуживающих зонах помещений в соответствии с требованиями.
- Соблюдение необходимого уровня естественного и искусственного освещения на рабочих местах, площадках пунктов редуцирования газа; своевременное удаление и обезвреживание отходов производства, очистка воздухопроводов и вентиляционных установок, осветительной арматуры, окон, фрагуг в соответствии с требованиями.
- Размещение оборудования на площадках с целью обеспечения безопасности работников в соответствии с требованиями.
- Нанесение на производственное оборудование, коммуникации и другие объекты сигнальных цветов и знаков безопасности – в соответствии с требованиями.

С целью охраны труда, обеспечения промышленной санитарии и безопасной эксплуатации трубопроводов в проекте предусматривается:

- все сварные стыки контролировать физическими методами;
- краны оборудовать приводами, крановые узлы размещать в колодцах или с выходом под ковер.

Важнейшими условиями безопасной работы газопроводов являются следующие мероприятия, выполнение которых в процессе эксплуатации обязательно:

- Соблюдение технологических параметров режима работы объектов
- Соблюдение правил, норм, положений, руководящих материалов по безопасному ведению работ.
- Разработка планов ликвидации возможных аварий, графиков оповещения ответственных лиц в свободное время, систематические тренировки обслуживающего персонала.
- Знание обслуживающим персоналом технологической схемы объекта, чтобы при необходимости (аварии, пожаре) быстро и безошибочно произвести требуемые действия.
- Своевременное оснащение участников газоопасных работ соответствующей газозащитной аппаратурой, спецодеждой, спецобувью и предохранительными приспособлениями.
- Эксплуатация и ремонт газопровода должны осуществляться в строгом соответствии с ведомственными инструкциями.
- Трубопроводы и емкости высокого давления необходимо осматривать и проверять на плотность по графику, утвержденному руководителем предприятия, в соответствии с требованиями нормативных документов.
- При разрывах трубопровод необходимо немедленно отключить.

Огневые работы на трубопроводах, находящихся под давлением, должны выполняться в соответствии с Типовой инструкцией по организации безопасного ведения огневых работ на взрывоопасных и взрывопожароопасных объектах /утв. Госгортехнадзором в 1974 г./

При работе с радиоактивными изотопами, применяемыми для контроля сварных стыков трубопроводов, необходимо руководствоваться:

- СН РК 2.04-11-2001 «Положение о радиационном контроле на объектах строительства, предприятиях стройиндустрии и стройматериалов»;
- Правила транспортировки ядерных материалов, радиоактивных веществ и радиоактивных отходов, Утв. приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 28 мая 2021 года № 183;

- Приказа МЗ РК «Об утверждении гигиенических нормативов к обеспечению радиационной безопасности» № ҚР ДСМ-71 от 2.08.2022 г.

Решения по снижению производственных шумов и вибраций

Уровни шума должны соответствовать санитарным нормам РК. Зоны, в которых снижение звукового давления до предельных уровней, установленных стандартами, невозможно, будут обозначены знаками безопасности по ГОСТ 12.4.026. Работающих в этих зонах администрация обязана снабжать средствами индивидуальной защиты, подобранными по ГОСТ 12.4.051 «Средства индивидуальной защиты органов слуха. Общие технические условия». Запрещается даже кратковременное пребывание без средств индивидуальной защиты в зоне с уровнем звукового давления, превышающим 135 дБ, любой из нормируемых октавных полос частот.

Решения по снижению загазованности помещений

В блоке КИПиА содержание вредных газов, паров и веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать ПДК рабочей зоны по ГН № 1.02.011-94 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Над всеми вредными веществами должен осуществляться контроль при их транспортировке и применении в соответствии с нормами РК.

Поступление вредных веществ предотвращается путем рационального размещения площадок объектов с учетом направления преобладающих ветров и конструктивных решений производственных зданий, обеспечивающих их герметизацию, теплоизоляцию, вывод продувочных линий за пределы помещения, исключения возможности разлива продуктов, качественная работа систем вентиляции, контроль воздушной среды.

Решения по снижению избытка тепла

Отопление ГРП осуществляется газовыми конвекторами.

В технологическом отсеке предусмотрена естественная вентиляция, рассчитанная на трёхкратный воздухообмен в час, а также аварийная принудительная вентиляция с применением взрывозащищенного вентилятора, рассчитанная на восьмикратный воздухообмен в час.

Охрана окружающей среды

Обеспечение соблюдения требований природоохранного законодательства, инструкций, стандартов и нормативов по охране окружающей среды; организация работ по уменьшению вредного воздействия производственных объектов распределительного газопровода на окружающую природную среду, на жизнь и здоровье работников.

Разработка проектов перспективных и текущих планов и организационно-технических мероприятий по охране окружающей среды, контроль их выполнения и освоения средств, выделенных на эти мероприятия.

Участие в проверке соответствия технического состояния оборудования требованиям охраны окружающей среды и рационального природопользования.

Организация работ по контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Учет выбросов, сбросов загрязняющих веществ, размещение отходов.

Контроль выбросов вредных веществ в соответствии с утвержденными графиками.

Проведение анализа причин возникновения аварий на производственных объектах, оказавших негативное воздействие на окружающую среду. Координация работ, направленных на предупреждение аварий на объектах с возможным нанесением ущерба окружающей природной среде.

Участие в проведении экологической экспертизы технико-экономического обоснования проектов новых, расширения и реконструкции действующих производств, мероприятий по внедрению новой техники.

2.6.4 Краткая характеристика промышленной безопасности

Промышленная безопасность при строительстве газопровода включает в себя меры по снижению рисков на всех этапах: от проектирования и выбора материалов до монтажа и эксплуатации. Основные требования включают использование защитных покрытий и футляров для труб, установку запорной и регулирующей арматуры, систем автоматизации и блокировок, проведение контрольной опрессовки, а также обеспечение безопасности строительных работ и регулярный мониторинг состояния трубопровода.

Этапы и меры безопасности

Проектирование и материалы:

На потенциально опасных участках предусматривается увеличение толщины и глубины залегания трубопровода, а также применение защитных футляров или тоннелей.

Проектная организация должна предусмотреть размещение запорной и регулирующей арматуры, средств защиты и автоматизации для безопасного обслуживания и ремонта.

Монтаж и строительство:

При пересечении других коммуникаций и линий электропередач применяются защитные меры, исключающие повреждение газопровода.

Строительные конструкции, контактирующие с газораспределительными пунктами, должны быть огнестойкими и газонепроницаемыми.

Испытания и ввод в эксплуатацию:

Перед пуском газа проводится контрольная опрессовка для проверки прочности и герметичности трубопровода.

Эксплуатация и мониторинг:

В процессе эксплуатации газопроводы оснащаются устройствами автоматизации и блокировок, которые предотвращают аварийные ситуации.

Ведется непрерывный мониторинг технического состояния трубопровода, включая проверку герметичности, состояния защитного покрытия и сварных стыков.

При обнаружении нарушений, таких как утечка газа, трубопроводы немедленно отключаются и эксплуатация прекращается до устранения дефектов.

2.7 Краткое описание и обоснование архитектурно-строительных решений

Конструктивные решения фундаментов под технологическое оборудование (ГРП) соответствуют требованиям технологических процессов, габаритами оборудования, природно-климатическими условиями площадки строительства, противопожарными требованиями в соответствии нормативными документами, действующими в Республике Казахстан.

На открытой технологической площадке ГРП размещается оборудование в блочно-модульном и шкафном исполнении полной заводской готовности.

В проекте учитывается эффективность и экономическая целесообразность строительных конструкций для конкретных условий строительства, а также наличие соответствующих производственных баз и материальных ресурсов.

Наименование показателей	Показатели
Климатический район (СП РК 2.04-01-2017)	III-B
Снеговая нагрузка II - НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017; "Нагрузки и воздействия на здания"	$S_0 = 1,2 \text{ кПа}$
Ветровая нагрузка III - НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017; "Нагрузки и воздействия на здания"	$W = 0,39 \text{ кПа}$
Расчетная зимняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки (СП РК 2.04-01-2017)	«минус» $18,6 \text{ }^\circ\text{C}$
Сейсмичность площадок строительства	9 баллов

Нормативная глубина промерзания грунтов, м: средняя из максимальных за год	-	- 73см.
- максимум обеспеченностью 0,98		- 117см.
- суглинки		- 0,92
- супеси, пески мелкие и пылеватые		- 1,12

Характеристики грунтов в основании фундаментов

Описание физико-механических свойств грунтов по выделенным инженерно-геологическим элементам.

Расчетные характеристики определены согласно СП РК 5.01–102–2013, приложение А, табл. А2,3.

Площадка ГРП

Согласно отчету по инженерным изысканиям проведенные в 2025г, площадка ГГРПб расположена у скв.1 грунтом под основание фундаментов служат: ИГЭ-4 - Гравийно-галечниковый грунт, с песчаным заполнителем 25%, с валунами 15-20 %, обломки хорошо окатаны. УПВ не вскрыт.

Грунт, со следующими нормативными физико-механическими характеристиками:

- плотность грунта - 1,59 г/см³;
- ρ - угол внутреннего трения, градус - 33°;
- E - модуль деформации, МПа(кгс/см²) - 3,0;
- C_p - удельное сцепление, кПа(кгс/см²) - 85,0 кПа.

Агрессивность грунтов к бетонам

Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетоны марки по водонепроницаемости W4 на портландцементе по ГОСТ 10178-85 - слабоагрессивная (576,0 мг/кг >1500).

Степень агрессивного воздействия хлоридов в грунтах на арматуру в железобетонных конструкциях с содержанием хлоридов - сильноагрессивная (7296,0 мг/кг >750).

Согласно СП РК 2.01-101-2013, степень агрессивного воздействия грунтовых вод, по суммарному содержанию солей, в условиях сухого, жаркого (аридного) климата и при

наличии испаряющих поверхностей, для бетонов марки W4 - слабоагрессивная, W6 - сильноагрессивная.

Промерзание грунтов

Нормативная глубина промерзания грунтов для объектов в районе: для суглинков - 0,80 м, супесей и песков мелких - 0,98 м, песков гравелистых - 1,05 м. Расчетная глубина промерзания грунтов для неотапливаемых объектов: суглинков - 0,88 м, супесей и песков мелких - 1,08 м, песков гравелистых - 1,15 м. Расчетная глубина промерзания грунтов для отапливаемых линейных объектов (+5 °С): суглинков - 0,64 м, супесей и песков мелких - 0,78 м, песков гравелистых - 0,84 м.

Сейсмичность территории изысканий

Сейсмичность территории оценивается по картам ОСЗ-2475 -9 баллов и типы грунтовых условий ІБ - ІІ.

Гидрогеологические условия

Грунтовые воды залегают на глубине 1-5 м и более. В пределах изучаемой территории подземные воды не вскрыты.

2.7.1 Основные объекты и сооружения

На открытой технологической площадке ГРП с размером в плане 14,0х6,0м-2шт. и 11,0х6,0м-7шт. размещаются следующие сооружения:

- Блок-контейнер ГРП полного заводского изготовления;
- Молниеотвод отдельно стоящий;
- Опоры под трубопроводы;
- Пожарный щит;
- Ящик для песка.

Блок-контейнер ГРП – технологическое оборудование контейнерного типа с размерами в осях:

1) 10,0х3,0х3,0(н) м, полного заводского изготовления -1шт. Устанавливается на монолитную железобетонную плиту, размерами в плане 10,5х3,5 м, толщиной 0,17 м, уложенную на щебеночную подготовку из щебня М300 фр.20-40 мм толщиной 0,2 м по уплотненному грунту, превышающую размер подошвы с каждой стороны на 0,1 м, для защиты от агрессии грунтов нижней поверхности плиты.

2) 9,0х3,0х3,0(н) м, полного заводского изготовления -1шт. Устанавливается на монолитную железобетонную плиту, размерами в плане 9,5х3,5 м, толщиной 0,17 м, уложенную на щебеночную подготовку из щебня М300 фр.20-40 мм толщиной 0,2 м по

уплотненному грунту, превышающую размер подошвы с каждой стороны на 0,1 м, для защиты от агрессии грунтов нижней поверхности плиты.

3) 7,0x2,8x3,0(h) м, полного заводского изготовления -3шт. Устанавливается на монолитную железобетонную плиту, размерами в плане 7,5x3,3 м, толщиной 0,17 м, уложенную на щебеночную подготовку из щебня М300 фр.20-40 мм толщиной 0,2 м по уплотненному грунту, превышающую размер подошвы с каждой стороны на 0,1 м, для защиты от агрессии грунтов нижней поверхности плиты.

4) 6,5x2,8x3,0(h) м, полного заводского изготовления -4шт. Устанавливается на монолитную железобетонную плиту, размерами в плане 7,0x3,3 м, толщиной 0,17 м, уложенную на щебеночную подготовку из щебня М300 фр.20-40 мм толщиной 0,2 м по уплотненному грунту, превышающую размер подошвы с каждой стороны на 0,1 м, для защиты от агрессии грунтов нижней поверхности плиты.

Монолитная плита армируется стержнями А400 ГОСТ 34028-2016 и выполняется из бетона класса С12/15 W4 F75 на портландцементе.

Все бетонные и железобетонные поверхности, соприкасающиеся с грунтом покрыть двумя слоями горячего битума толщиной не менее 55 мкм.

Обвязочные трубопроводы прокладываются на опорах. Опоры под трубопроводы – трубы металлические по ГОСТ 10704–91. Фундаменты под опоры трубопроводов столбчатые, с размерами в плане 0,4x0,4x0,8(h) м и выполнены из бетона класса С12|15 W4 F75 на портландцементе с закладными деталями для крепления опор. Фундамент армируется отдельными стержнями кл. А400. Подошва фундамента опирается на щебеночную подготовку из щебня М300 фр.20-40 мм толщиной 0,2 м по уплотненному грунту, превышающую размер подошвы с каждой стороны на 0,1 м, для защиты от агрессии грунтов нижней поверхности фундамента.

Все бетонные и железобетонные поверхности, соприкасающиеся с грунтом покрыть двумя слоями горячего битума толщиной не менее 55 мкм.

Молниеотвод отдельно стоящий по серии 5.905-17.07 выпуск 1. Часть 2. Рабочие чертежи. СЗК 41.00

Пожарный щит и ящик для песка – изделия заводского изготовления.

Ограждение

Территория площадок ГРП, по всему периметру ограждается. Высота ограждения составляет 1,56м. от условной отметки +0,000. Панели ограждения и калитка, приняты по типовой серии (Серия 3.017-3 «Ограждения площадок и участков предприятий, зданий и сооружений» выпуск. 2; выпуск5) и индивидуального изготовления. Металлические

стойки ограждения приняты по ГОСТ 10704-91, опираются на монолитные столбчатые фундаменты из бетона класса С12/15 W4 F75 на портландцементе.

Все бетонные и железобетонные поверхности, соприкасающиеся с грунтом покрыть двумя слоями горячего битума толщиной не менее 55 мкм.

На открытой технологической площадке ГРПШ- с размером в плане 6,0х4,0м - 1шт. размещаются следующие сооружения:

- Газорегуляторный пункт шкафного типа (ГРПШ) полного заводского изготовления;
- Молниеотвод отдельно стоящий;
- Опоры под трубопроводы.

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

Защита строительных конструкций от коррозии выполняется в соответствии с требованиями СН РК 2.01-01-2013 и СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии», в т.ч.:

- все строительные конструкции подлежат обязательной защите от коррозии коррозионностойкими материалами;
- защитные покрытия предусмотрены с учетом вида и степени агрессивности среды в условиях эксплуатации.

2.8 Обоснование решений по теплозащитным свойствам ограждающих конструкций и принципиальных решений по снижению производственных шумов и вибраций, бытовому, санитарному обслуживанию работающих

В качестве утеплителя в ГРП принимаются негорючие минераловатные плиты на основе базальтового волокна IZOVER. В блоках предусмотрена гидро- и пароизоляция, обеспеченная строительной мембранной производства АЯСКОМ.

Внутренняя отделка стен и потолка выполнена профлистом стеновым С8 окрашенным, прикрепленным к каркасу через стекло-магниевого лист СМЛ (негорючий материал) для минимизации «мостов холода». Наружная отделка: стен – металлокраской типа «Корабельная доска» окрашенным; крыши – кровельным профлистом МП-20 окрашенным.

Снижение производственных шумов достигается выбором диаметров трубопроводов и расположением оборудования на трубопроводах, ограничивающим скорость потока газа, что обеспечивает поддержание уровня шума и вибраций на производственных площадках в пределах нормативных показателей.

Санитарно-эпидемиологические мероприятия

Проектом предусматривается комплекс защитных мероприятий, обеспечивающих достижение гигиенических нормативных уровней физических, химических и других вредных факторов на рабочих местах:

- применение строительных материалов I класса радиационной безопасности в соответствии с требованиями Гигиенических нормативов «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», утв. Приказом МНЭ РК от 20 марта 2015 года №237;
- ведение строительно-монтажных работ оптимальным штатом персонала;
- снижение вредного влияния непосредственного контакта персонала с окружающей средой за счет использования средств индивидуальной защиты, спецодежды, перчаток, средств первой медицинской помощи и обучения мерам по предотвращению опасных контактов с флорой и фауной района проведения строительно-монтажных работ;
- тщательное медицинское обследование персонала, занятого выполнением строительно-монтажных работ с представлением заключение о медицинской пригодности. При недомогании или отсутствии по причине болезни более одного дня допуск к работе выдается только после консультации с медперсоналом;
- вакцинация персонала от всех рисков для здоровья и микробиологических организмов крови;
- медицинская проверка персонала, занимающегося разогревом и раздачей пищи, подтверждающая право работать с продуктами;
- отстранение от работы и медицинское обследование любого сотрудника, подозреваемого в нахождении под воздействием алкоголя или наркотических веществ. При наличии положительных результатов анализа к нему должны приниматься дисциплинарные меры воздействия;
- обеспечение строительного персонала всеми необходимыми помещениями, оборудованием и средствами соблюдения личной гигиены. Обеспечение данных требований является обязанностью Подрядчика.

Для того, чтобы обеспечить требования по защите персонала, каждый получит спецодежду, индивидуальные средства защиты, защитную обувь и шлемы, рукавицы и другие средства индивидуальной защиты и первой медицинской помощи.

2.9 Решения инженерных сетей, систем и оборудования

2.9.1 Электроснабжение

Настоящий раздел выполнен на основании требований следующих нормативных документов:

ПУЭ-2015 Правила устройства электроустановок Республики Казахстан;

СП РК 4.04-107-2013 Электротехнические устройства;

СН РК 2.04-01-2011 и СП РК 2.04-104-2012 «Естественное и искусственное освещение»

Категория надежности электроснабжения III по ПУЭ РК.

Расчетные условия приняты на основании данных, представленных в изысканиях.

Внешнее электроснабжение ГРП выполнено на основании Технических условий, выданных АО «ТАТЭК» №25-557, №25-558, №25-559, №25-560, №25-561, №25-562, №25-563 от 14.07.2025 г.

Точка присоединения от ближайшая опора ВЛ-0,4 кВ. Разрешенная к использованию мощность 3 кВт.

От точки присоединения до площадки ГРП предусмотрено строительство воздушной линии напряжением 0,23 кВ на железобетонных опорах, с подвеской изолированного провода марки СИП4- 2х35. Опоры приняты на стойках типа СВ-95-2.

Протяженность трассы проектируемой воздушной линии 66 м.

На концевой опоре предусмотрен установка ШУЭ ,где предусмотрена прибор учета электрической энергии и автоматические выключателей. Питание ГРП осуществляется от щитка ШУЭ по кабельной линии.

Заземление и защитные меры безопасности

Все металлические нетоковедущие части шкафов подлежат заземлению, согласно ПУЭ РК.

Для заземления ГРП проектом приняты горизонтальные и вертикальная конструкция заземлителей.

Общее сопротивление растеканию электрического тока заземлителей любое время года должно быть не более 4 Ом.

Основные показатели

Категория электроснабжения	III
Напряжения сети	220В
Расчетная мощность	3 кВт
Коэффициент мощности	0,93

2.9.2 Молниезащита

В соответствии с требованием СП РК 2.04-103-2013 «Устройство молниезащиты зданий и сооружений» технологическое оборудование площадки ГРП оборудуется молниезащитой по II категории.

Проектом предусматривается использование на площадках отдельно стоящих молниеотводов в соответствии с решениями типовой серии 5.905-17.07 (СКЗ 41.01 СБ).

Устройство молниезащиты ГРП должно отвечать требованиям, предъявляемым к объектам II категории молниезащиты. С помощью стержневого молниеотвода производится защита от прямых ударов молний, а от вторичных проявлений молнии - присоединением газопроводов на входе и выходе из ГРП к контуру защитного заземления.

Наружные технологические установки подлежат защите и предусмотрены:

- от прямых ударов молнии - отдельностоящим молниеотводом высотой 14м и 9м.
- от вторичных проявлений молнии - перемычки между трубопроводами из стальной полосы присоединенные к заземлителю;
- от заноса высокого потенциала через наземные и подземные металлические коммуникации-заземление трубопроводов на вводе в здание.

2.9.3 Наружное освещение

Электроосвещение территории предусматривается светильниками установленными на входе блочно-модульного здания и поставляются комплектно с ПГБ, а также взрывозащищенными светильниками светодиодными наружного освещения типа СГКФ 7-3 установленными на металлических опорах серии ОГК-7.

Светильники наружного освещения подключены отдельным фидером от шкафа вводно-распределительного (учтенного комплектно с ПГБ) через ящик управления освещением серии ЯУО 9602 с автоматическим включением от фотореле с фотодатчиком, поставляемым комплектно. Ящик управления ЯУО устанавливается на первой опоре наружного освещения.

2.9.4 Система заземления и зануления электрооборудования

Для обеспечения защиты от поражения электрическим током проектом принята система заземления и зануления электрооборудования ГРП. Заземляющие устройства выполняются стальными электродами диаметром 16 мм длиной по 3 м, соединяемые сваркой между собой полосой 40х4 мм. Все металлические конструкции, нормально не находящиеся под напряжением, присоединяются к заземляющему устройству стальной полосой 25х4 мм.

2.9.5 Технические решения системы АСУ ТП РГ

Принципиальные технические решения разработаны на элементной базе системы автоматизации компании «Siemens».

ГРП поставляются полной заводской комплектации автоматизированными в составе (приборы нижнего уровня):

I. Отсек технологический:

1. Датчики абсолютного давления
2. Датчики температуры
3. Счетчик газа
4. Датчики охранной сигнализации
5. Датчик загазованности
6. Электросчетчик с импульсным выходом

II. Отсек телеметрии и связи:

1. GSM/GPRS модем Siemens CP1242-7
2. Контроллер ввода вывода Siemens S7-1200 CPU1212C.
3. Источник бесперебойного питания UPS (или аккумуляторная батарея)

Задача автоматизации учета газа решается путем взаимосвязи технических комплексов по учету расхода газа с техническими средствами по передачи данных в диспетчерский пункт.

Для связи между ГРП и ЦДУ могут быть использованы радио или мобильная связь стандарта GSM.

Оборудование для обработки и передачи информации о работе ГРП (приборы нижнего уровня) размещается в приборном отсеке, отделенном от технологического отсека газонепроницаемой перегородкой.

Назначение контроллера ввода вывода Siemens S7-1200 CPU1212C:

- обеспечивает связь с диспетчерской управления автоматикой;
- отслеживает аварийные ситуации и уведомляет диспетчерский пульт об их возникновении;
- сбор данных со вторичных приборов.

ГРП комплектуются:

- датчиками избыточного давления для контроля входного и выходного давления;
- дифманометром, индикатором или датчиком перепада давления для замера перепада давления на фильтре;
- дифманометром или датчиком перепада давления для замера перепада давления на счетчике газа.

ГРП могут комплектоваться системой контроля и управления, оборудованными устройствами мобильной связи на базе шкафа контроля и управления (ШКУ ГРП)

ШКУ ГРП предназначен для непрерывной дистанционной передачи данных технологических параметров ГРП по каналам связи стандарта GSM/GPRS, для выполнения функций аварийной защиты, а также выдачи аварийных сигналов оператору или диспетчеру при нарушениях режима работы ГРП.

В зависимости от комплектации ШКУ ГРП осуществляет сбор, регистрацию и передачу электрических сигналов:

- с приборов измерения расхода газа;
- о расходе электроэнергии;
- с датчиков давления и температуры;
- о перепаде давления на фильтре и счетчике газа;
- о степени загазованности помещения по метану и СО;
- об отсутствии напряжения 220В;
- о возникновении пожара;
- о несанкционированном вскрытии помещений и других параметров;

Кроме того, система контроля и автоматики может обеспечивать управление исполнительными устройствами:

- внешним табло загазованности помещения;
- аварийной светозвуковой сигнализацией, срабатывающей при нарушениях контролируемых технологических параметров и других аварийных ситуациях;

Основными техническими решениями реализовано следующее:

- Системы автоматического контроля и защиты, срабатывающие при отклонении от заданных параметров с передачей данных в систему АСУ ТП РГ.
- В помещениях со взрывоопасными средами применено оборудование во взрывозащищенном исполнении.
- Контроль и регулирование всех основных технологических параметров из операторной диспетчерской службы;
- Молниезащита и защита оборудования и трубопроводов от вторичных проявлений молнии и от статического электричества.

Для предупреждения аварийных выбросов в проекте предусмотрены следующие мероприятия:

- контроль физического состояния оборудования, арматуры, трубопроводов, замена вышедшего из рабочего состояния;
- обеспечение полной герметичности всего оборудования, включая утечки газа в атмосферу;
- выбор оборудования, выполненного с учетом взрывобезопасности и сертифицированного в РК;
- соблюдение норм технического регламента;
- соблюдение правил технической и пожарной безопасности;
- проведение профессиональной подготовки персонала и учения по противопожарной безопасности.

С целью исключения последствий аварийных ситуаций предусмотрено, что при аварийном перекрытии входных охранных кранов ГРП сброс газа идёт соответственно на свечу рассеивания. Сбросы газа из предохранительных клапанов и мембран направляются также на свечи рассеивания.

Для адресного обнаружения пожара в начальной стадии его развития, предусмотрена система автоматической пожарной сигнализации с передачей сигналов тревоги о пожаре на приемно-контрольный прибор в центральный диспетчерский пункт эксплуатирующей организации.

2.10 Мероприятия по контролю за расходом топлива и электрической энергии, включая установку приборов контроля, учета, и регулирования их потребления

В составе комплектно-поставляемого оборудования блока КИПиА предусматривается ШВУ (шкаф вводно-учетный) с коммутационным оборудованием и трехтарифным счетчиком электроэнергии Альфа А1805 Rh с выходом RS 485.

Мероприятия по энергосбережению

Основными направлениями энергосбережения, принятыми в технологической части, являются: поддержание технологического режима, исключающего выбросы газа в атмосферу; учет газа; утилизация продуктов дренажа.

В период эксплуатации распределительных газопроводов и ГРП экономия топливно-энергетических ресурсов достигается путем контроля целостности

трубопроводов (отсутствие разрывов, свищей, разъединения фланцев), а также герметичности арматуры, технологического оборудования и контрольно-измерительных приборов.

Предусмотрен контроль основных параметров газа (давление, температура, расход) и поддержание технологического режима, исключающего выбросы газа в атмосферу.

Коммерческий учет газа на каждой ГРП предусмотрен измерительным комплексом на базе счетчика, для измерения объема газа и автоматической электронной коррекции по измеренным значениям температуры и давления газа.

2.11 Сведения об охране окружающей среды с учетом данных о количестве и составе вредных выбросов в атмосферу и сбросов в водные источники и технические решения по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду

Раздел представлен отдельным томом

2.12 Меры по обеспечению долговечности конструкций и оснований с учетом условий эксплуатации проектируемых объектов, а также расчетные сроки их службы

ГОСТ 27.002-2015 «Надежность в технике (ССНТ). Термины и определения» определяет долговечность как свойство объекта, заключающееся в его способности выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях использования, технического обслуживания и ремонта до достижения предельного состояния.

Для обеспечения требуемой долговечности газопровода рабочим проектом учтены:

- Условия эксплуатации по назначению (толщина стенки газопровода определена на нормативное давление PN9,81 МПа с учетом коэффициента надежности по ответственности трубопровода);
- Ожидаемое влияние окружающей среды:
 - противокоррозионную защиту трубопровода наружным покрытием усиленного типа;
- Свойства применяемых материалов, возможные средства их защиты от негативных воздействий среды, а также возможность деградации их свойств;

- класс прочности трубы принят в соответствии с рабочим давлением и условиями эксплуатации
- размещение оборудования в блоках на площадках ПГБ для защиты от внешних воздействий окружающей среды,
- молниезащиту и заземление на площадках линейных сооружений;

Важным фактором увеличения физической долговечности является соблюдение нормативных сроков проведения планово-предупредительных ремонтов (текущих и капитальных), направленных на поддержание или восстановление первоначальных эксплуатационных качеств конструкций и их оснований, а также технического оборудования ПГБ и ГРПШ.

В соответствии с определением статьи 4.10 ГОСТ 27.002-89: «назначенный срок службы – это календарная продолжительность эксплуатации, при достижении которой эксплуатация объекта должна быть прекращена независимо от его технического состояния». По истечении назначенного срока службы (назначенного ресурса) согласно ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения» объект исключают из эксплуатации и принимают решение, предусмотренное соответствующей нормативной (технической) документацией (реконструкция, направление в ремонт, демонтаж, списание, утилизация, техническая диагностика и установление нового назначенного срока и т.д.

Назначенный срок службы магистрального газопровода в целом разбивается по срокам службы его составных частей:

Расчетный срок службы ПГБ указывается в паспорте и должен составлять не менее 30 лет или 262 800 часов с учетом замены отдельных комплектующих, имеющих меньший срок службы.

Рекомендуемый срок службы участков газопровода, эксплуатируемых в условиях сильноагрессивных сред (на переходах через участки с высоким уровнем грунтовых вод) - не менее 25 лет, в обычных условиях эксплуатации – не менее 50 лет в соответствии с Таблицей 1 ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения

Общий назначенный срок службы газопровода до проведения капитального ремонта устанавливается 25 лет.

Нормативный срок службы подземного газопровода – 50 лет.

Приложения