



**ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ КОМПАНИЯ
ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ**

Государственная лицензия 01 ГСЛ № 001227

АРХ.№89-1.2-2024

**Внешние газоснабжение месторождения Коксай
в Кербулакском районе
области Жетісу**

ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Рабочий проект
KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ**

Том I Книга 2

Генеральный директор

Главный инженер проекта



К. Нупов

И. Ягафарова

2025г

Оглавление

2.	ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	2
2.1	Основание для разработки рабочего проекта	2
2.2	Основные показатели по генеральному плану	7
2.1	Сведения об инженерно-геологических, гидрогеологических условиях площадки строительства, требования по сносу, переносу зданий и сооружений, соблюдение правил застройки, градостроительной концепции, мероприятия по благоустройству территории	10
2.2	Краткая характеристика проектируемых сооружений и их состав	14
2.4.1	Проектная мощность и номенклатура, качество производства	14
2.4.2	Основные показатели газопроводов	14
2.4.3	Сведения о конкурентоспособности, техническом уровне продукции, сырьевой базе	41
2.4.4	Потребности в топливе, воде, тепловой и электрической энергии, комплексном использовании сырья, отходов производства, вторичных энергоресурсов	41
2.5	Раздел управления производством, предприятием, организации условий и охраны труда, рабочих и служащих	43
2.5.1	Организационная структура управления предприятием и отдельными производствами, численность профессионально-квалификационного состава работающих	43
2.5.2	Санитарно-гигиенические условия труда работающих при эксплуатации	49
2.5.3	Мероприятия по охране труда и технике безопасности при эксплуатации	53
2.6	Краткое описание и обоснование архитектурно-строительных решений	58
2.6.1	Физико-механические свойства грунтов	59
2.6.4	Сейсмичность территории строительства	80
2.6.5	Гидрогеологические условия	80
2.6.6	Основные объекты и сооружения объектов магистрального транспорта газа	80
2.6.7	Мероприятия по защите строительных конструкций, сетей и сооружений от коррозии	89
2.6.8	Мероприятия СМР	90
2.7	Обоснование решений по теплозащитным свойствам ограждающих конструкций и принципиальных решений по снижению производственных шумов и вибраций, бытовому, санитарному обслуживанию работающих	91
2.8	Решения инженерных сетей, систем и оборудования	92
2.8.1	Электроснабжение	92
2.8.2	Молниезащита и заземление	96
2.8.3	Мероприятия по защите инженерных сетей от коррозии	98
2.8.4	Система линейной телемеханики. САУ ТП АГРС	98
2.8.5	Система обнаружения утечек и контроля воздействия ударной волны	112
2.8.6	Связь и сигнализация	112
2.8.7	Водоснабжение и канализация	117

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	Ине. № подл.	Лист
						3
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ	

2. ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

2.1 Основание для разработки рабочего проекта

Основание для разработки рабочего проекта:

- Договор на разработку проектно-сметной документации №KSGK/Д182-НИОКР-2023 от 12.01.2024г. между ТОО «Консолидированная Строительная Горнорудная Компания» и ТОО «КАТЭК» по проекту «Внешнее газоснабжение месторождения Коксай в Кербулакском районе области Жетісу», приложение 1;
- Задание на проектирование «Внешнее газоснабжение месторождения Коксай в Кербулакском районе области Жетісу», приложение 2;
- Государственная лицензия ГСЛ № 001227 от 25.05.2000 года на проектную деятельность I категории, выданная Комитетом по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства регионального развития Республики Казахстан и др. исходно-разрешительные документы и лицензии, приложение 3;

Исходные данные для проектирования:

- Постановление акимата Кербулакского района области Жетісу о предоставлении права публичного сервитута ТОО "Консолидированной Строительной Горнорудной" №323 от 28 октября 2024г., приложение 23;
- Письмо ГУ «Департамент по чрезвычайным ситуациям области Жетісу МЧС РК» о предоставлении исходных данных № ЗТ-2024-05226985 от 11.09.2024 г., приложение 21;
- Письмо о начале строительно-монтажных работ №КСГК от 12.05.2025 г., приложение 20;
- Архитектурно-планировочное задание (АПЗ) на проектирование по объекту «Внешнее газоснабжение месторождения Коксай» ГУ «Отдел строительства, архитектуры и градостроительства Кербулакского района» №KZZ1VUA01294845 от 10.12.2024 г., приложение 24;
- Письмо ГУ «Отдела жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта, автомобильных дорог и жилищной инспекции Кербулакского района, об отсутствии зеленых насаждений №80-02/181-И от 28.03.2024 г., приложение 5;
- Письмо Филиала РГП на ПХВ «Казгидромет» по области Жетісу Министерства экологии и природных ресурсов РК о предоставлении метеорологической информации по Кербулакскому району области Внешнее газоснабжение месторождения Коксай в Кербулакском районе области Жетісу от 28.02.2024 г., 23-04-09 №202, приложение 8;
- Письмо РГУ «Областная территориальная инспекция лесного хозяйства и животного мира по обл.Жетісу» об отношении территории к обособленным природным территориям № 84-01-21/226-И ОТ 09.04.2024г., приложение 9;

Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата		
Инв. № подл	Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ		
	Разраб.	Хлебникова К.				Внешнее газоснабжение месторождения Коксай в Кербулакском районе области Жетісу		
	Пров.	Ягафарова И				Стадия	Лист	Листов
						РП	2	130
	Н. контр.	Бекишев К.				Общая пояснительная записка		
	ГИП	Ягафарова И						

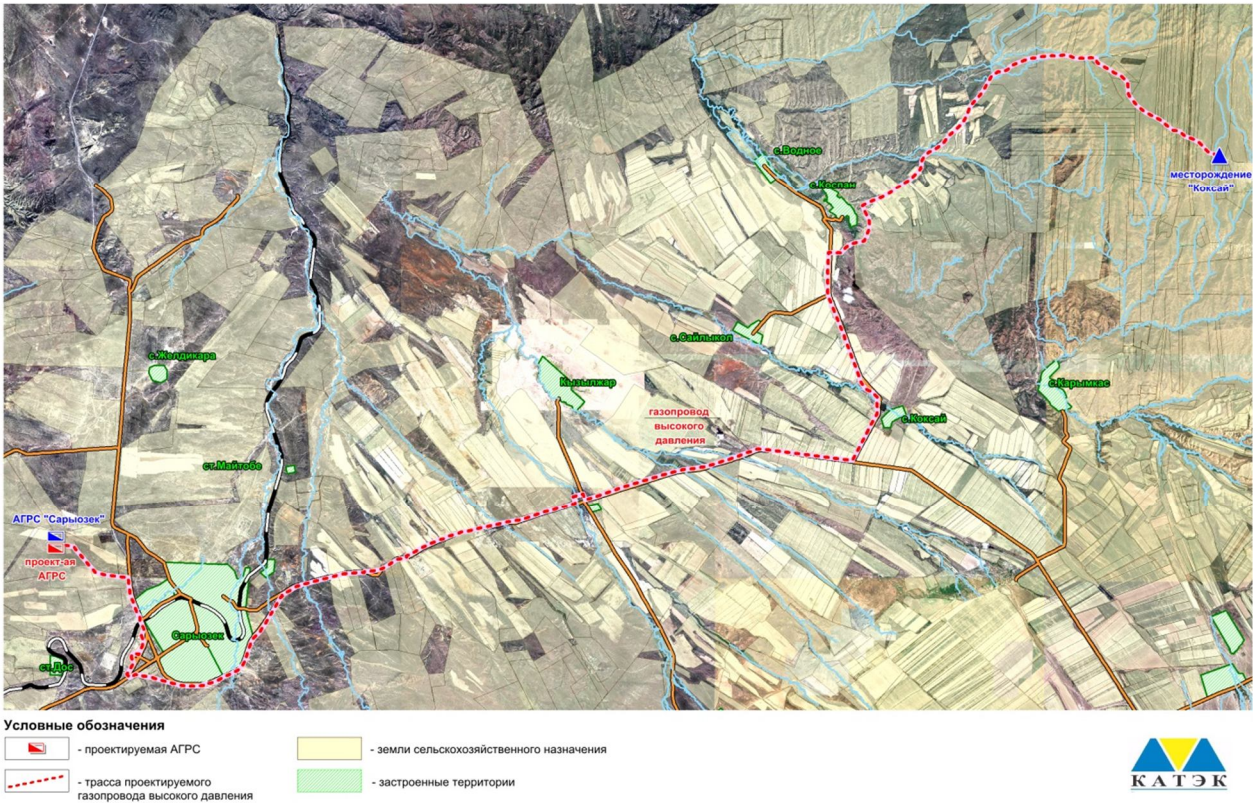
- Письмо ГУ «Ветеринарный пункт Кербулакского р-на» об отсутствии сибирской язвы на территории строительства №194 от 15.08.2022г., приложение 10;
- Паспорт на газ с точки МГ «Казахстан-Китай» через ТИР-03 “Узынагаш” осуществляется по “нитке С”, приложение 17;

Технические условия:

- Технические условия АО «Интергаз Центральная Азия» на присоединение проектируемого газопровода-отвода и АГРС производительностью 10 тыс.м3/час к действующему газопроводу-отводу на АГРС «Сарыюзек» на 61,1 км, №06-62-1562 от 04.08.2023 г., приложение 4.
- Технические условия на пересечение трассы ВОЛС АО «Транстелеком» № А МУ АсМ-01-00-00-02-01 от 04 августа 2025г., приложение 14;
- Технические условия ГУ «Отдел ЖКХ, пассажирского транспорта, автомобильных дорог и жилищной инспекции Кербулакского района» на пересечение автодороги «Р-20 Сарыюзек-Коктал» №80-02/465-И от 14.08.2025г, приложение 15.1;
- Технические условия ГУ «Управление пассажирского транспорта и автомобильных дорог области Жетысу» на пересечение автодороги А-353 подъезд к с.Кызылжар №3Т-2025-02781334 от 18.08.2025г, приложение 15.2;
- Технические условия Филиал АО «НК «КТЖ» –«Алматинское отделение магистральной сети» на пересечение железнодорожных сетей №3Т-2024-04601938 от 05.07.2024г., приложение 11;
- Технические условия АО «Талдыкорганская акционерная транспортно-электросетевая компания» для электроснабжения АГРС №25-732/732 от 18.09.2024г., приложение 16.1;
- Технические условия АО «Талдыкорганская акционерная транспортно-электросетевая компания» для электроснабжения ЧЗКВ-10,2 №25-731/731 от 18.09.2024г., приложение 16.2;
- Технические условия ТОО «Консолидированная строительная горнорудная компания» для подключения электроснабжения месторождения Коксай №0781 от 21.11.2024г., приложение 18;

Ине. № подп	Подп. и дата					Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Ине. № подп	KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ Лист 3				
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата										

Ситуационная схема газопровода высокого давления от АГРС "Сарыозек" до месторождения "Коксай" на территории Кербулакского района области Жетісу



Трасса газопровода-отвода с размещением АГРС «Коксай» и распределительного газопровода высокого давления предусматривается на территории Кербулакского района области Жетісу.

Территория области Жетісу составляет 118,6 тыс. км² или 4,4% общей площади территории Казахстана. Расположена на крайнем юго-востоке страны и граничит на востоке с Китайской Народной Республикой, на юге и западе – с Алматинской областью, на севере – с Восточно-Казахстанской областью, на северо-западе примыкает к озеру Балхаш. По состоянию на 1 апреля 2024года численность населения области составила 698,8 тыс. человек.

Область является транспортным коридором между КНР и республиками Средней Азии. Областной центр – г. Талдыкорган, население г.а – 182,4 тыс.чел (26% от общей численности населения области).

В административном отношении проектируемый участок работ относится к Кербулакскому району области Жетісу. Административный центр – село Сарыозек. Областной центр г.ТалдыҚорған.

В орографическом отношении описываемый район представляет собой расчлененное средне-мелкогорье с абсолютными отметками от 700 до 1500 м, в котором сформировалась межгорная впадина, сложенная долиной реки Биже. Долины реки Биже и ее притоков глубоко врезанные, ущелье образные и V-образные. Горная местность имеет выраженный пересеченный альпийский рельеф, склоны часто крутые, скальные и почти лишены растительности. В целом поверхность региона наклонена на северо-запад, в сторону Балхашской впадины.

В геоморфологическом отношении площадка изысканий расположена в пределах Орогенного пояса Казахстана и занимает Жетысу–Алатауский (Джунгарский) регион второго порядка.

В описываемом районе выделяется денудационный рельеф, представленный аридно–денудационными равнинами и эрозионными плато, которые по своему высотному положению занимают промежуточную ступень между горными массивами и аккумулятивными равнинами.

Гидрографическая сеть в районе хорошо развита и принадлежит к Балхашскому водному бассейну. Наиболее крупными являются реки Коксу, Кугалы, Биже, Байторак берущие начало в пределах Джунгарского хребта.

Приоритетными направлениями развития экономики района является сфера сельского хозяйства и малого и среднего бизнеса.

Через территорию района проходит подъездная железная дорога до месторождения, автомобильные дороги А–Э «Алматы–Талдыкорган», А (Р–20) «пос.Сарыозек», на «пос.Кызылжар», «с.Сайлыколь–с.Каспан,с.Коксай», А–III «с.Каспан – с.Сарыозек».

Территорию Кербулакского района пересекают реки Байгазы и Ащибулак.

Переходы газопровода через реки Майтөбе, Байгазы, Ащибулак и Биже предусматриваются закрытым способом – методом горизонтально–направленного бурения (ГНБ), с дальнейшей рекультивацией дна рек на глубину 0,8 м на расстоянии 50 м в от осей трубопроводов. Заглубление трубопроводов принято не менее 2 м от отметок дна рек.

Переходы через остальные реки выполняются открытым способом.

Расширенное описание производства работ по переходам через реки см. альбом KSGK/Д182–НИОКР–2024–01–23–ПОС стр.27.

Кербулакский район газифицированы. Программой развития территории Кербулакского района на 2021–2025 годы включает в себя меры по созданию новых рабочих мест, повышению инвестиционной привлекательности региона, развитию водоснабжения, санитарии и утилизации бытовых отходов, улучшению здравоохранения, жилищных условий населения, благоустройству территорий, созданию детских и спортивных площадок, развитию транспортной, инженерной и коммуникационной инфраструктуры населенных пунктов.

В целях улучшения экологической ситуации в регионе предусматривается:

- организация мероприятий по благоустройству и очистке территории населенных пунктов от мусора;
- организация сортировки твердых бытовых отходов в разрезе сельских населенных пунктов;
- переработка и утилизация отходов природопользователями;

С реализацией проекта по строительству АГРС «Коксай» будут созданы условия для увеличения подачи газа газоснабжения объектов теплоснабжения промышленного потребителя, использующих природный газ в качестве основного топлива.

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.

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Расширенное описание производства работ по переходам через реки см. альбом KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ПОС стр.27.						
					Кербулакский район газифицированы. Программой развития территории Кербулакского района на 2021-2025 годы включает в себя меры по созданию новых рабочих мест, повышению инвестиционной привлекательности региона, развитию водоснабжения, санитарии и утилизации бытовых отходов, улучшению здравоохранения, жилищных условий населения, благоустройству территорий, созданию детских и спортивных площадок, развитию транспортной, инженерной и коммуникационной инфраструктуры населенных пунктов.						
					В целях улучшения экологической ситуации в регионе предусматривается:						
					организация мероприятий по благоустройству и очистке территории населенных пунктов от мусора;						
					организация сортировки твердых бытовых отходов в разрезе сельских населенных пунктов;						
Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	переработка и утилизация отходов природопользователями;						
					С реализацией проекта по строительству АГРС «Коксай» будут созданы условия для увеличения подачи газа газоснабжения объектов теплоснабжения промышленного потребителя, использующих природный газ в качестве основного топлива.						
					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.						
					KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ		Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
							Лист				
					5						

Сведения о проведенных согласованиях проектных решений

Рабочий проект согласован (положительные заключения):

- Согласование РГУ «Южно-Казахстанский межрегиональный департамент геологии Комитета геологии Министерства промышленности и строительства РК «Южказнедра» об отсутствии или малозначительности полезных ископаемых №KZ13VNW00007136 от 12.03.2024г., приложение 7.1;
- Заключение ГУ “Управление предпринимательства и индустриально- инновационного развития области Жетісу” об отсутствии или малозначительности полезных ископаемых №KZ45VNW00007142 от 13.03.2024г., приложение 7.2;
- Письмо КГП на ПХВ «Ветеринарная станция Кербұлакского района с ветеринарными пунктам» ГУ «Управление ветеринарии области Жетісу» от 15.08.2025 года №194 об отсутствии сибиреязвенных захоронений на участках застройки, приложение 10;
- Письмо РГУ «Областная территориальная инспекция лесного хозяйства и животного мира Комитета лесного хозяйства и животного мира по области Жетісу Комитета лесного хозяйства и животного мира Министерства экологии и природных ресурсов РК» от отсутствия на площадках строительства особо охраняемых природных территорий, территорий гослесфонда, а также растений и животных, занесенных в Красную книгу РК, а также путей миграции диких животных от 09.04.2024 г., № 84–01-21/226–И, приложение 9;
- Письмо ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта, автомобильных дорог и жилищной инспекции Кербұлакского района» согласование о вывозе излишков грунта и строительных отходов за №80–02/82–И от 23 марта 2024г., приложение 6;

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 рабочем проекте соответствуют государственным нормам, правилам, стандартам, действующим в Республике Казахстан, 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

Главный инженер проекта



И. Ягафарова

При разработке рабочего проекта использованы следующие нормативные документы:

- Закон Республики Казахстан от 9 января 2012 года № 532–IV «О газе и газоснабжении». (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.01.2022 г.);

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						Лист
					KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ					6
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата						

- Закон Республики Казахстан «О магистральном трубопроводе» от 22.06.12, №20-V (с изменениями и дополнениями по состоянию на 02.04.2019 г.);
- Закон Республики Казахстан от 30 декабря 2020 года № 396-VI «О техническом регулировании»;
- Закон Республики Казахстан от 7 июня 2000 года № 53-II «Об обеспечении единства измерений» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.07.2021 г.);
- Закон Республики Казахстан от 11 апреля 2014 года № 188-V «О гражданской защите» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 24.11.2021 г.);
- Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности», утвержденный Приказом Министра по Чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 17 августа 2021 года № 405;
- СП РК 3.01-101-2013* «Магистральные трубопроводы»;
- СН РК 3.05-01-2013* «Магистральные трубопроводы»;
- СП РК 2.04.01-2017* «Строительная климатология»;
- СН РК 4.03-01-2011* «Газораспределительные системы»;
- СП РК 4.03-101-2013* «Газораспределительные системы»;
- Требования по безопасности объектов систем газоснабжения, Утв. приказом Министра внутренних дел Республики Казахстан от 9 октября 2017 года № 673.

2.2 Основные показатели по генеральному плану

Краткая характеристика района и площадки строительства

Присоединение газопровода-отвода на АГРС «Коксай» предусматривается от точки присоединения МГ “Алматы-Талдыкорган” на АГРС “Сарыюзек” на 61,1км газопровода диаметр 325мм, толщина стенки 10мм, проектное давление 9,8МПа, глубина заложения 1,7м, категория II.

Распределительный газопровод высокого давления прокладывается по территории Кербулакского района в существующем коридоре инженерных сетей с соблюдением минимально допустимых расстояний до зданий, и сооружений до ГГРПб и котельной на территории горнорудного месторождения.

Абсолютные отметки поверхности по трассе газопровода-отвода -1041,0-1491,0 м.

По Заклчению ГУ «Управление предпринимательства и индустриально- инновационного развития области Жетісу» KZ78VNW00005190 от 13.03.2024 и №KZ53RNW0011861 от 05.03.2024г. по трассе газопровода-отвода на АГРС «Коксай » и распределительного газопровода высокого давления от АГРС «Коксай» до месторождения в районе предгорья Арқалы отсутствуют месторождения полезных ископаемых учтенные Государственным балансом.

Общее направление рассматриваемого участка газопровода-отвода на АГРС «Коксай» – южное, протяженность отвода 0,132 км.

По трассе газопровода-отвода и на проектной площадке АГРС нет признаков капитальных строений, не размещено недвижимое имущество и не ведется строительство.

Площадка АГРС «Коксай» – открытая технологическая площадка сложной конфигурации размером 59х42 м.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ					Лист	
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата						7	

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.

Линейные сооружения

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, м2
1	Площадка ОК-1	5х5	1	25
2	Площадка ГРПБ	18х7	1	126
3	Площадка АГРС	42х63	1	2646
ВСЕГО:				2797

Площадка ОК-1

площадь участка согласно постановлению - 25 м2;
площадь застройки - 1 м²;
плотность застройки - 4 ;
площадь покрытия из ПГС - 24 м²;

Площадка ГРПБ

площадь участка согласно постановлению - 126м2;
площадь застройки - 43,80 м²;
плотность застройки - 5,5 ;
площадь покрытия из ПГС - 76.7 м²;

Площадка АГРС

площадь участка согласно постановлению - 2646 м2;
площадь застройки - 368,2 м²;
общая площадь покрытия - 1716,2 м²;
плотность застройки - 14 ;

План организации рельефа

Ине. № подп	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Ине. № подп	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.

Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Нанесены:

- а) абсолютные отметки внутри контура зданий и сооружений;
- б) проектные отметки и уклонауказатели по красным линиям;
- в) проектные горизонтали или проектные отметки опорных точек планировки с указанием направления уклона проектного рельефа;

План земляных масс

Нанесены:

- а) разбивочный базис;
- б) сетку квадратов для подсчета объема земляных масс с проектными, фактическими и рабочими отметками в углах квадратов, линию "нулевых" работ с выделением площади выемок штриховкой под углом 45 градусов к основанию сетки и указанием объема земляных масс в пределах каждого квадрата или иной фигуры, образуемой контуром планировки;
- в) здания и сооружения;
- г) ограждение или условную границу территории;

Сетку квадратов, вписанный в строительную геодезическую сетку, принимая сторону квадрата равной 20 м. Под каждой колонкой квадратов плана земляных масс приводят таблицу по форме 6, в графах указывают объемы насыпи и выемки по колонке квадратов, а в строках суммарных объемов справа-общие насыпи и выемки по всей планируемой территории. Ведомость объемов земляных масс выполняются по форме 7.

Сводный план инженерных сетей

Выполнен на основе разбивочного плана, но без абсолютных отметок зданий, сооружений, привязки ворот и обозначения координационных осей.

Нанесены:

- а) коммуникационные сооружения для прокладки сетей;
- б) подземные, наземные и надземные сети;
- в) опоры и стойки коммуникационных сооружений.

План благоустройства территории:

Выполнен на основе разбивочного плана без указания координационных осей, координат и размерных привязок, абсолютных отметок зданий, сооружений.

Нанесены:

- а) проезды, тротуары, дорожки;
- б) внутриплощадочное покрытие из ПГС;
- в) технологическое оборудование

Внешний транспорт

Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						
Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ					Лист
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата						9

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

Непосредственно на площадке газорегуляторного пункта, 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.

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

Климатическая характеристика района приводится по многолетним наблюдениям метеостанции Талдыкорган.

Климат района резко континентальный с холодной зимой, жарким летом, большими суточными и годовыми колебаниями температуры воздуха.

В соответствии со СП РК 2.04-01-2017с изменениями от 01.04.2019г (Строительная климатология) район изысканий расположен в III климатическом районе, подрайон В.

Отрицательные среднемесячные температуры воздуха за многолетний период наблюдаются в течение трех месяцев – с декабря по февраль.

Многолетняя среднегодовая температура воздуха положительна и составляет «плюс» 8,80С. Самый холодный месяц январь со среднемесячной многолетней температурой – «минус» 8,50С. Абсолютный минимум – «минус» 42,00С. Самый жаркий месяц июль со среднемесячной температурой воздуха «плюс» 24,20С, средняя максимальная температура июля может достигать «плюс» 31,60С. Абсолютный максимум – «плюс» 44,20С. Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 – «минус» 31,60С, обеспеченностью 0,92 – «минус» 28,80С. Температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 – «минус» 29,30С, обеспеченностью 0,92 – «минус» 25,30С. Продолжительность отопительного периода 172 суток.

Наибольшая сумма осадков приходится на осенне-весенний период. Минимальное количество осадков приходится на лето (август-сентябрь). Суточный средний максимум осадков за год составляет 27мм, наибольший из максимальных – 52мм.

В среднем по району количество осадков за многолетие составляет 412мм.

Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ					Лист
										10
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата						

- **АГРС** - для газораспределительных станций магистральных газопроводов с одоризационными установками от меркаптана размер СЗЗ должен быть не менее 300 м (пп. 29, п. 3, Приложение 1). АГРС отнести к объекту III класса опасности.
- газопровод-отвод относится к магистральным трубопроводам, в связи с чем в соответствии с вышеуказанным документом для магистральных трубопроводов углеводородного сырья создаются санитарные разрывы. В данном случае для линейной части газопровода при диаметре 300-600 мм санитарный разрыв должен быть не менее (Приложение 4 к СП №237), линейную часть МГ можно отнести к IV классу опасности по СЗЗ:
 - 150 м - до города и населенных пунктов; коллективных садов и дачных поселков; тепличных комбинатов, отдельных общественных зданий с массовым скоплением людей;
 - 125 м - до отдельных малоэтажных зданий, сельскохозяйственных полей и пастбищ, полевых станов;
 - 25 м - до магистральных оросительных каналов, рек, водоемов, водозаборных сооружений.
- для газораспределительных сетей санитарные разрывы (имеющие режим СЗЗ) не устанавливаются, а также не устанавливается СЗЗ для ГГРП. На период эксплуатации распределительных сетей, ГГРП устанавливаются технические разрывы, размер которых определен СН РК 4.03-01-2011.

Данные нормативы обеспечивают нормативную эксплуатацию проектируемых объектов.

На территории санитарных разрывов газопровода-отвода, отсутствуют территории жилой застройки, ландшафтно-рекреационных зон, зон отдыха, территорий курортов, санаториев, домов отдыха, стационарных лечебно-профилактических организаций, территорий садоводческих товариществ и коттеджей застройки, коллективных и индивидуальных дачных и садово-огородных участков.

Согласно результатам расчетов рассеивания превышений ПДК_{мр} на границе СЗЗ (равной 300м) не выявлено. По всем веществам показатели приземных концентраций без превышения нормативов ПДК.

По трассе газопровода-отвода на АГРС в пределах санитарных разрывов и на проектной площадке АГРС в границах СЗЗ отсутствует:

- 1) вновь строящаяся жилая застройка, включая отдельные жилые дома;
- 2) ландшафтно-рекреационные зоны, зоны отдыха, территории курортов, санаториев и домов отдыха;
- 3) вновь создаваемые и организующиеся территории садоводческих товариществ, коллективных или индивидуальных дачных и садово-огородных участков;
- 4) спортивные сооружения, детские площадки, образовательные и детские организации, лечебно-профилактические и оздоровительные организации общего пользования.

Охранная зона

Охранная зона газопровода-отвода на АГРС «Коксай» установлена согласно статьи 14 «Охранная зона магистрального трубопровода» Закона Республики Казахстан от 22 июня 2012 года № 20-V «О магистральном трубопроводе»:

Ине. № подл	Подп. и дата				Лист		
	Взам. инв. №						
	Ине. № дубл.						
	Подп. и дата						
Ине. № подл					КSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ	12	
	Лит	Изм.	№ докум.	Подп.			Дата

коллективных и индивидуальных дачных и садово-огородных участков. Согласно результатам расчетов рассеивания превышений ПДК_{мр} на границе СЗЗ (равной 300м) не выявлено. По всем веществам показатели приземных концентраций без превышения нормативов ПДК. По трассе газопровода-отвода на АГРС в пределах санитарных разрывов и на проектной площадке АГРС в границах СЗЗ отсутствует: 1) вновь строящаяся жилая застройка, включая отдельные жилые дома; 2) ландшафтно-рекреационные зоны, зоны отдыха, территории курортов, санаториев и домов отдыха; 3) вновь создаваемые и организующиеся территории садоводческих товариществ, коллективных или индивидуальных дачных и садово-огородных участков; 4) спортивные сооружения, детские площадки, образовательные и детские организации, лечебно-профилактические и оздоровительные организации общего пользования. Охранная зона Охранная зона газопровода-отвода на АГРС «Коксай» установлена согласно статьи 14 «Охранная зона магистрального трубопровода» Закона Республики Казахстан от 22 июня 2012 года № 20-V «О магистральном трубопроводе»:					
--	--	--	--	--	--

- вдоль трассы магистрального трубопровода – в виде земельного участка, ограниченного условными линиями, проходящими в пятидесяти метрах от оси трубопровода с каждой стороны; на землях сельскохозяйственного назначения охранная зона магистрального трубопровода ограничивается условными линиями, проходящими в двадцати пяти метрах от оси трубопровода с каждой стороны;
- вокруг газораспределительной станции (АГРС «Коксай») – в виде земельного участка, ограниченного замкнутой линией, отстоящей от границы территории на сто метров во все стороны.

Линейная часть МГ обозначается опознавательными знаками (со щитами – указателями) высотой 1,5 – 2 метра (далее – м) на прямых участках в пределах видимости, но не реже, чем через 500 м и на углах поворота газопроводов с указанными на них километражем газопровода и фактической глубиной заложения труб.

Если вдоль газопровода проходят воздушные линии связи, то для обозначения трассы газопровода используют опоры связи с указанием на них километража, глубины заложения газопровода и расстояния от оси опоры связи до оси газопровода. Для обозначения мест закрепления трассы газопровода вместо железобетонных столбиков используются контрольно-измерительные колонки, пункты катодной защиты. Километровые столбики окрашиваются в оранжевый цвет.

Места пересечения газопроводов с другими надземными и подземными коммуникациями обозначаются знаками «Газопровод высокого давления» по форме согласно приложению 2 к Правилам эксплуатации магистральных газопроводов

Каждый столбик оборудуется двумя плакатами: первый – с информацией об охранной зоне, месте залегания и принадлежности газопровода устанавливается вертикально; второй – с указанием протяженности газопровода (для визуального поиска необходимых участков с воздуха) и устанавливается с небольшим наклоном к горизонтالي (не более 30о) по форме согласно приложению 3 к Правилам эксплуатации магистральных газопроводов.

Знак закрепления трассы газопровода на местности устанавливается для привязки газопровода к местности, обозначения охранной зоны, указания глубины заложения газопровода до его верхней образующей и местоположения его оси. Сообщает местонахождения и телефоны эксплуатирующего предприятия и/или подразделения. Знак устанавливается на безопасном смещении (не менее 0,2 м) от боковых образующих трубы.

Для ПЗ газопровода высокого давления устанавливаются следующие охранные зоны: при использовании медного провода для обозначения трассы газопровода – в виде территории, ограниченной условными линиями, проходящими на расстоянии 3 метров от газопровода со стороны провода и 2 метров – с противоположной стороны. Для определения местонахождения газопровода на углах поворота трассы, местах изменения диаметра, установки арматуры и сооружений, принадлежащих газопроводу, а также на прямолинейных участках трассы (через 200-500 м) устанавливаются опознавательные знаки.

На опознавательный знак наносятся данные о диаметре, давлении, глубине заложения газопровода, материале труб, расстоянии до газопровода, сооружения или характерной точки и другие сведения.

Опознавательные знаки устанавливаются на железобетонные столбики или металлические реперы высотой не менее 1,5 м или другие постоянные ориентиры.

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	(для визуального поиска необходимых участков с воздуха) и устанавливается с небольшим наклоном к горизонтالي (не более 30о) по форме согласно приложению 3 к Правилам эксплуатации магистральных газопроводов. Знак закрепления трассы газопровода на местности устанавливается для привязки газопровода к местности, обозначения охранной зоны, указания глубины заложения газопровода до его верхней образующей и местоположения его оси. Сообщает местонахождения и телефоны эксплуатирующего предприятия и/или подразделения. Знак устанавливается на безопасном смещении (не менее 0,2 м) от боковых образующих трубы. Для ПЗ газопровода высокого давления устанавливаются следующие охранные зоны: при использовании медного провода для обозначения трассы газопровода – в виде территории, ограниченной условными линиями, проходящими на расстоянии 3 метров от газопровода со стороны провода и 2 метров – с противоположной стороны. Для определения местонахождения газопровода на углах поворота трассы, местах изменения диаметра, установки арматуры и сооружений, принадлежащих газопроводу, а также на прямолинейных участках трассы (через 200–500 м) устанавливаются опознавательные знаки. На опознавательный знак наносятся данные о диаметре, давлении, глубине заложения газопровода, материале труб, расстоянии до газопровода, сооружения или характерной точки и другие сведения. Опознавательные знаки устанавливаются на железобетонные столбики или металлические реперы высотой не менее 1,5 м или другие постоянные ориентиры.					
					KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ					Лист
										13
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата						

Мероприятия по благоустройству территории

На территории площадки АГРС «Коксай» предусмотрены следующие элементы благоустройства: ограждения, ворота, калитки.

Общее внешнее ограждение территорий выполняется из металлических сетчатых панелей по металлическим столбам. Высота ограждения 2,7 м. Общий план ограждения представлен в том IV «Основные технические решения».

Пешеходные дорожки выполняются с покрытием из ПГС.

Таблица 2.4.1– Основные проектные показатели по благоустройству

№№ п/п	Наименование сооружения	Размер площадки, протяженность, м	Длина общего ограждения площадки, м	Количество ворот и калиток на территории на 1 площадку, шт
1	Охранный крановый узел ОК-1	5х5	20	калитка-2
2	АГРС-«Коксай »	63х42	210	калиток-1, ворот-1
3	ГРП-Коксай	18х7	50	калиток – 2
4	ГРПШ	5х4	18	калиток – 1
	ИТОГО:			калиток-6, ворот-1

Калитки ограждений наземных сооружений закрываются навесным замком.

2.2 Краткая характеристика проектируемых сооружений и их состав

2.4.1 Проектная мощность и номенклатура, качество производства

Производительность АГРС «Коксай» ,10 000 тыс.нм³/час принята согласно заданию на проектирование и техническим условиям АО «Интергаз Центральная Азия» на присоединение проектируемого газопровода-отвода и АГРС производительностью 10 тыс.нм³/час к действующему магистальному газопроводу-отводу на АГРС «Сарыюзек» на 61,1 км, МГ «Алматы-Талдыкорган» № 06-62-1562 от 04.08.2023 г.

2.4.2 Основные показатели газопроводов

Рабочим проектом предусматривается строительство следующих объектов:

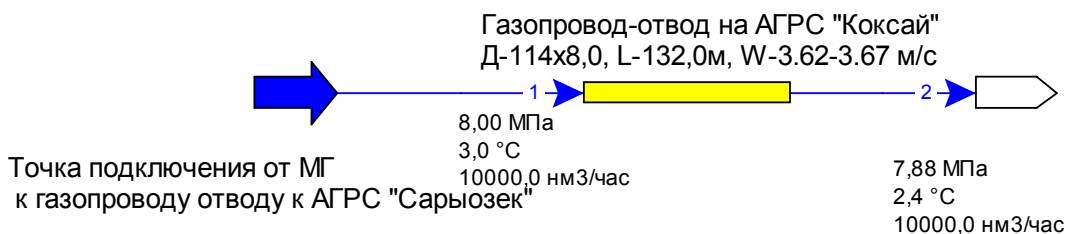
- Газопровод-отвод высокого давления PN9,81 МПа Dн114х8,0 мм (К-52) из стальных труб по ГОСТ 31447-2012, покрытие Эпз-н, ГОСТ31448-2012 протяженностью 0,132 км с присоединением к действующему МГ «Алматы-Талдыкорган» на 61,1 км;
- АГРС «Коксай» – Автоматическая газораспределительная станция АГРС-«Коксай» предназначена для подачи газа от магистрального газопровода с давлением Pвх=2,5...9,8МПа, переключения поступающего газа из газопровода, его очистки и подогрева, редуцирования со снижением и поддержанием давления в заданных пределах и поддержания его с определенной точностью при изменении расхода и давления газа на входе

Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ					Лист
										14
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата						

- Подводящий распределительный газопровод высокого давления РН1,2 МПа от АГРС «Коксай» до ГГРП-Коксай 325х8,0 мм протяженностью 67,597 км.
- Пункт газорегуляторный блочный ГРПБ-РДГ-80В/РДГ-80Н-2/2-А-10 000-Т-СГ-2 Рвх=0,5÷1,2 МПа, Рвых1=0,043 МПа, Рвых2=0,3 МПа Q=до 10,0 тыс.м3/час
- ГРПШ-15-2НУ-1 с основной и резервной линией редуцирования на базе 2-х регуляторов давления газа РДГ-80Н, с измерительным комплексом на базе турбинного счетчика газа СГТ-02-Г1000 DN150 и электронного корректора газа Elcor KZ без GSM модема, с обогревом ОГШН

Принятый диаметр газопровода подтвержден гидравлическим расчетом исходя из режима безкомпрессорной работы МГ «Алматы-Талдыкорган» и значения минимального давления на входе в АГРС «Коксай».

Рисунок 2.4.2.1– Схема к гидравлическому расчету газопровода-отвода на АГРС «Коксай»



- Газопровод-отвод на АГРС «Коксай»
пропускная способность номинальная - $Q=до 10 \text{ тыс.м}^3/\text{час}$
проектное давление - $P_N 9,8 \text{ МПа};$
диаметр, толщина стенки трубопровода - $DN 114 \times 8 \text{ мм},$
протяженность газопровода - $0,132 \text{ км}$
марки стали (класс прочности) - $K-52$
нормативный документ на трубу - $ГОСТ 31447-2012, \text{ покрытие } Zn-\text{н}, \text{ ГОСТ } 31448-2012$

тип 1 – прямошовная

• АГРС «Коксай»

номинальная производительность – 10 000 нм³/час

пропускная способность номинальная – $Q = 1300 \dots 10\,000$ нм³/час

Давление на входе в АГРС, $P_{вх}$ – P_N 9,8 МПа,

P_{min} 3,0 МПа

Давление на выходе из АГРС, $P_{вых}$ – выход 1 – P_N 1,2 МПа

• Подводящий газопровод от АГРС «Коксай» до распределительных сетей газоснабжения

пропускная способность номинальная – $Q = 10$ тыс.нм³/час

проектное давление – P_N 1,2 МПа;

диаметр, толщина стенки трубопровода – Труба стальная электросварная прямошовная $\Phi 325 \times 8$, с наружным трехслойным покрытием на основе экструзированного полиэтилена, толщ. 2,2 мм

протяженность газопровода – 67,597 км

Газопровод-отвод на АГРС «Коксай»

Принципиальная схема газопровода-отвода на АГРС «Коксай» – стальной газопровод подземной прокладки диаметром 108 мм, прокладываемый преимущественно по незаселенной местности.

Глубина заложения газопровода $D_n 108$ мм до верха трубы:

- в обычных условиях – не менее 0,8 м;
- при пересечении оросительных каналов – от дна канала – 1,1 м.

Ширина траншеи по низу принимается не менее 0,8 м.

Характеристика участка газопровода МГ «Алматы-Талдыкорган» в точке присоединения на 61,1 км

Точка присоединения – 61,1 км МГ «Алматы-Талдыкорган»

Год ввода в эксплуатацию – 2017 г,

Диаметр газопровода $\times$ толщина стенки – 325×10 мм

Проектное давление – 9,8 МПа,

Разрешенное давление – 9,8 МПа,

Глубина заложения – 1,7 м.

Слева по ходу газа на расстоянии 8 м от оси газопровода проложен кабель связи ОКБ-SM-16-FF с глубиной заложения 1,0 м

Выбор трцбы

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						Лист	
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ					16	

диаметром 108 мм, прокладываемый преимущественно по незаселенной местности . Глубина заложения газопровода Dн108 мм до верха трубы: • в обычных условиях – не менее 0,8 м; • при пересечении оросительных каналов – от дна канала – 1,1 м. Ширина траншеи по низу принимается не менее 0,8 м. <u>Характеристика участка газопровода МГ «Алматы-Талдыкорган» в точке присоединения на 61,1 км</u> Точка присоединения – 61,1 км МГ «Алматы-Талдыкорган» Год ввода в эксплуатацию – 2017 г, Диаметр газопровода х толщина стенки – 325х10 мм Проектное давление – 9,8 МПа, Разрешенное давление – 9,8 МПа, Глубина заложения – 1,7 м. Слева по ходу газа на расстоянии 8 м от оси газопровода проложен кабель связи ОКБ-SM-16-FF с глубиной заложения 1,0 м <u>Выбор трцды</u>				
--	--	--	--	--

Для прокладки газопровода в соответствии с рекомендациями СП РК 3.05-101-2013* приняты трубы стальные электросварные по ГОСТ 31447-2012, покрытие Зпэ-н, ГОСТ31448-2012 с заводским антикоррозионным покрытием в 3 слоя (усиленного типа). Применение других ГОСТ и ТУ, регламентирующих изготовление электросварных газопроводных труб на рабочее давление не ниже 5,4 МПа должно осуществляться в соответствии с техническими условиями, утвержденными в установленном порядке с выполнением при заказе и приемке труб требований, изложенных в пунктах 4.4.3.1.3 – 4.4.3.1.15 СП РК 3.05-101-2013*.

Категория трубы при прокладке линейной части трубопровода принята – III, с отдельными участками II и I категории согласно условиям прохождения трассы по таблице А1 СП РК 3.05-101-2013*.

Приспособленность газопровода, под принятые параметры транспортируемой среды (природного газа), принята в соответствии с требованиями нормативных документов и нормируется таблицей Б1 СП РК 3.05-101-2013* «Магистральные трубопроводы».

Расчет толщины стенки труб произведен в соответствии с СП РК 3.05-101-2013*:

Таблица 2.4.2.2 – Результаты расчета толщины стенки труб

DN, мм	Класс прочности, марка стали	Категория участка	PN, МПа	σ_{br} , МПа	σ_{π} , МПа	m	K_1	K_2	толщина стенки, мм минимальный радиус упругого изгиба оси трубопровода	Заводское испытательное давление 20 сек, МПа
159	K-52	I	7,35	510	355	0,7		1,1	6 (R=200 м)	12
		II				0,85			5 (R=150 м)	12
		III				1			4 (R=150 м)	12
219	K-52	I	7,35	510	355	0,7		1,1	7 (R=300 м)	12
		II				0,85			6 (R=200 м)	12
		III				1			5 (R=200 м)	12
325	K-52	I	7,35	510	355	0,7	1,55	1,1	8 (R=500 м)	16,59
		II				0,85			7 (R=300 м)	14,42
		III				1			6 (R=300 м)	12,28
426	K-52	I	7,35	510	355	0,7	1,4	1,1	10 (R=600 м)	15,78
		II				0,85			8 (R=400 м)	12,50
		III				1			6 (R=400 м)	9,28
1420	K-60	I	7,35	590	480	0,7	1,34	1,21	24 (R=1400 м)	15,53
		II				0,85			18,7 (R=1400 м)	11,26
		III				1			16 (R=1400 м)	9,16

Согласно Техническим условиям АО «Интергаз Центральная Азия» на присоединение проектируемого газопровода-отвода и АГРС производительностью 10 тыс.м³/час к действующему МГ «Алматы-Талдыкорган» в точке присоединения характеристика трубы должна соответствовать II категории на длине в пределах 250 м в обе стороны от места врезки.

Ине. № подп	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

Согласно Техническим условиям АО «Интергаз Центральная Азия» в точке присоединения проектируемого газопровода-отвода Дн325 мм на АГРС «Коксай» к МГ «Алматы-Талдыкорган» на участке 61,1 км толщина стенки трубы в точке присоединения существующего-газопровода-отвода – 10,0 мм (класс прочности К-60), что соответствует участку II-категории и подтверждается результатами выполненного поверочного расчета, приведенного в таблице 2.4.2.2. При присоединении заменяемого газопровода Дн108 мм на месте врезки существующего газопровода-отвода Дн 325 мм замена участка по 250 м в каждую сторону от точки врезки не требуется.

Точка врезки магистрального газопровода-отвода АГРС “Коксай ” предусмотрена от существующего МГ «Алматы-Талдыкорган »на 61,1 км без замены участка по 250 м в каждую сторону с установкой тройника с решёткой с заводской изоляцией ТШСР 325х219 и установкой электроизолирующей вставки после тройника до охранного крана ОК-1.

Защита надземных участков газопроводов на АГРС, а также элементов металлических ограждений осуществляется в соответствии со СН РК 2.01-01-2013 и СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии», ГОСТ 9.602-2016.

Надземные участки газопроводов АГРС окрашиваются двумя слоями масляной краски, лака или эмали желтого цвета по двум слоям грунтовки, предназначенной для наружных работ, при расчетной температуре наружного воздуха в районе строительства.

Защита от коррозии подземного стального газопровода-отвода на АГРС «Коксай» осуществляется комплексно:

- изоляционными покрытиями усиленного типа,
- катодной поляризацией с помощью установок катодной защиты (УКЗ).

Рекомендуется использовать стальные трубы с заводской трехслойной полиэтиленовой изоляцией нормального исполнения по ГОСТ 31448-2012.

Толщина покрытий (мм) в зависимости от диаметра труб по ГОСТ 31448-2012:

Номер и вид покрытия	Минимальная общая толщина покрытия для труб диаметром			
	от 114 до 273 включ.	св.273 до 530 включ.	св. 530 до 820 включ.	св. 820
Трехслойное полиэтиленовое покрытие нормального исполнения	2,0	2,20	2,50	3,00

Изоляция сварных стыков, соединительных и фасонных деталей, монтажных узлов, мест присоединения катодных выводов к газопроводу, контрольно-измерительных пунктов, и ремонт повреждений изоляционного покрытия труб выполняется в полевых условиях, используя термоусаживающиеся манжеты ТЕРМА.

Фасонные части в обвязке кранов и узлов линейных сооружений приняты:

- тройники штампосварные с решеткой по ТУ 1469-003-32551486-15/СТ ТОО 130340002716-001-2017.,
- Тройники равнопроходные по ГОСТ 17376-2001
- отводы по ГОСТ 17375-2001; по ТУ 1469-003-32551486-15,
- переходы по ГОСТ 17378-2001

Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Ине. № инв.	KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ					Лист
						Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	18

При присоединении к МГ «Алматы-Талдыкорган» и перед площадкой АГРС «Коксай» предусмотрены охранный кран ОК-1 DN 100 дистанционным управлением, принят кран шаровый, из ковanej стали, приварной, полнопроходной, подземной установки, высота штока до 3000 мм, с пневмогидроприводом, для газа, Т до +160°С, PN 80 ГОСТ 21345-2005 DN 400, тип присоединения – под приварку, в обвязке DN 150 и DN 100.

Основные конструктивные характеристики магистрального газопровода-отвода

Основные конструктивные характеристики газопровода включают в себя: диаметр трубы, толщину стенки трубы в зависимости от категории участка, а также отдельные элементы – пригрузы на участках с затоплением и высоким уровнем воды, электроизолирующие вставки для электрического разделения участков трубопровода.

Протяженность газопровода-отвода на АГРС «Коксай » составляет:

- Линейная часть однониточного участка газопровода-отвода Dн 114 мм – 0,132 км;

Охранные крановые узлы

Охранные крановые узлы (ОК), обеспечивающие отключение отвода на случай аварии или ремонта предусмотрены:

- ОК-1 на узле подключения к МГ «Алматы-Талдыкорган» DN100, размещаемый на 0,0075 км обеспечивает полное отключение подачи газа в нитку;

В составе сооружений ОК-1:

- Крановый узел с трубопроводами и кранами обвязки;
- Ограждение;
- Продувочная свеча;
- Молниеотвод отельностоящий.

Электроизолирующие вставки

Для обеспечения электрического разъединения защищаемого электрохимической защитой газопровода-отвода на АГРС «Коксай » Dн114мм от МГ «Алматы-Талдыкорган» и газопровода-отвода на АГРС-«Коксай» Dн325 мм, имеющих собственную систему электрохимической защиты предусматривается установка вставок электроизолирующих (ВЗИ).

ВЗИ – это трубопроводное изделие (фитинг), изготовленное и испытанное в заводских условиях, состоящее из двух металлических патрубков с соответствующими трубопроводу присоединительными размерами, соединенных между собой силовыми элементами (стеклопластиковая оболочка с кольцевыми буртами на патрубках, фланцы с болтовыми или сварными элементами), электрически изолированными диэлектрическим материалом. Герметичность ВЗИ обеспечивается специальным уплотнением.

Электрическое сопротивление ВЗИ постоянному току напряжением 500 В между концевыми патрубками при нормальных условиях применения должно быть не менее 100 КОм (0,1 МОм) для всех типоразмеров ВЗИ.

Электрическая прочность ВЗИ на воздухе при нормальных условиях применения, переменном токе напряжением 5 кВ и частоте 50 Гц должна быть обеспечена в течение не менее 1 минуты.

Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	• Продувочная твеча; • Молниеотвод отельностоящий.
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	<u>Электроизолирующие вставки</u>
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Для обеспечения электрического разъединения защищаемого электрохимической защитой газопровода-отвода на АГРС «Коксай » Дн114мм от МГ «Алматы-Талдыкорган» и газопровода-отвода на АГРС-«Коксай» Дн325 мм, имеющих собственную систему электрохимической защиты предусматривается установка вставок электроизолирующих (ВЗИ). ВЗИ – это трубопроводное изделие (фитинг), изготовленное и испытанное в заводских условиях, состоящее из двух металлических патрубков с соответствующими трубопроводу присоединительными размерами, соединенных между собой силовыми элементами (стеклопластиковая оболочка с кольцевыми буртами на патрубках, фланцы с болтовыми или сварными элементами), электрически изолированными диэлектрическим материалом. Герметичность ВЗИ обеспечивается специальным уплотнением. Электрическое сопротивление ВЗИ постоянному току напряжением 500 В между концевыми патрубками при нормальных условиях применения должно быть не менее 100 КОм (0,1 МОм) для всех типоразмеров ВЗИ. Электрическая прочность ВЗИ на воздухе при нормальных условиях применения, переменном токе напряжением 5 кВ и частоте 50 Гц должна быть обеспечена в течение не менее 1 минуты.
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.			

ВЭИ должны выдерживать испытания на прочность пробным гидравлическим давлением $1,5 \cdot P_{раб}$. ВЭИ должны выдерживать испытания на герметичность давлением $P_{раб}$.

Разрушающее давление для ВЭИ должно быть не менее $2,0 \cdot P_{раб}$ при заводских испытаниях.

ВЭИ должны выдерживать без разрушения и потери герметичности испытания на совместное действие внутреннего гидравлического давления $P_{раб}$ и изгибающего момента, определяемого минимально допустимым радиусом упругого изгиба $R_{min} = 500$ м.

Разделка кромок концевых патрубков ВЭИ должна удовлетворять условиям сварки в соответствии со СН РК 3.05.01-2013* и СП РК 3.05-101-2013*.

ВЭИ должны поставляться с защитным покрытием усиленного типа в соответствии с СТ РК ГОСТ Р 51164-2005. Переходное сопротивление покрытия должно быть не менее 105 Ом·м².

Между участками трубопровода, примыкающими к ВЭИ, необходимо установить искроразрядник, рассчитанный на напряжение пробоя 500 В и минимальный импульсный ток 1500 А.

Разрядники должны быть герметичны, предназначены специально для ВЭИ, входить в комплект поставки ВЭИ отдельным элементом или представлять единую с ВЭИ конструкцию.

ВЭИ подземных трубопроводов, установленные в грунте, должны быть снабжены разъёмными электроперемычками из меди сечением не менее 25 мм², замыкаемыми на период производства монтажно-наладочных работ и обслуживания ВЭИ.

Рабочим проектом предусматривается установка ВЭИ на следующих участках:

- DN 100 после охранного крана ОК-1 присоединения газопровода-отвода к МГ «Алматы-Талдыкорган» по ходу газа на 0,0075 км, размещаемая подземно;
- DN 100 на входе АГРС поставляемая комплектно с АГРС заводом «БМГЖ», размещаемая надземно.

Последовательность выполнения работ при обустройстве изоляции на переходах «земля – воздух» для существующих защитных покрытий на основе заводского полиэтиленового покрытия:

1. В месте сопряжения участка с заводским полиэтиленовым покрытием, покрытие снимается на глубину 0,5 – 1 м. Наружная поверхность металла перехода «земля – воздух» подготавливается для нанесения разрешенных к применению термореактивных материалов.
2. На подготовленную обеспыленную и обезжиренную поверхность наносится изоляционное покрытие на основе термореактивных материалов («Бирус», Scotchkote™ 352 HT) с нахлестом на заводское изоляционное покрытие на 300÷500 мм, в том числе на высоту 500 мм от уровня грунта.
3. Стыковку между существующим заводским полиэтиленовым покрытием и нанесенным покрытием на основе термореактивных материалов выполнить термоусаживающимися манжетами согласно требованиям инструкции завода-изготовителя манжет. Качество покрытия должно соответствовать требованиям ТУ на данный тип покрытия.

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Ине. № инв.	Подп. и дата	Ине. № подл						Лист 20
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ								

4. Засыпку переходов «земля-воздух» следует выполнять таким образом, чтобы изоляция трубопровода соприкасалась с мягким грунтом или песком, исключая соприкосновения с гравием любой фракции, тротуарной плиткой, камнем и другим твердым покрытием.

5. Для предотвращения воздействия солнечного излучения на существующее изоляционное покрытие необходимо нанести финишный слой (полиуретановую эмаль) системы защитного лакокрасочного покрытия разрешенного к применению, толщиной 50–150 мкм.

Угол пересечения трубопровода с автомобильными дорогами должен быть, как правило, 90°, но не менее 60°. Прокладка трубопровода через тело насыпи не допускается.

Участки трубопровода, прокладываемые на переходах **через автомобильные дороги всех категорий с усовершенствованным покрытием** капитального и облегченного типов, должны предусматриваться в футляре из стальных или железобетонных труб.

Концы футляра должны выводиться при прокладке трубопровода через автомобильные дороги – от бровки земляного полотна – на расстояние 25 м, но не менее 2 м от подошвы насыпи.

Заглубление участков трубопроводов, прокладываемых под автомобильными дорогами всех категорий, должно приниматься не менее 1,4 м от верха покрытия дороги до верхней образующей футляра, а в выемках и на нулевых отметках, кроме того, не менее 0,4 м от дна кювета, водоотводной канавы или дренажа.

Категория участка газопровода на переходе через автодороги IV и V категорий (включая участки длиной 25 м по обе стороны) – II.

На одном из концов защитного кожуха предусмотрено устройство вытяжной свечи Ду50 мм, H = 5 м, которая выведена на расстояние 50 м от подошвы откоса насыпи или от бровки откоса выемки железной дороги и 25 м от подошвы земляного полотна автодороги. Для контроля на вытяжной свече, на высоте 1,2 м, предусмотрен штуцер для установки анализатора газа, Ду15 мм.

Переходы через инженерные коммуникации

Пересечение с инженерными коммуникациями выполняется согласно техническим условиям выданным эксплуатирующими организациями и требованиями нормативов.

При взаимном пересечении трубопроводов расстояние между ними в свету должно приниматься не менее 350 мм, а угол пересечения не менее 60° согласно рекомендациям п.4.5.8.7.5 СП РК 3.05-101-2013. Газопровод должен располагаться над другими инженерными сетями (водопровод, канализация, кабели и др.), если иное не указано в технических условиях на пересечение.

Категория участка трубопровода при пересечении с подземными коммуникациями (канализационными коллекторами, нефтепроводами, нефтепродуктопроводами, газопроводами, силовыми кабелями и кабелями связи, подземными, наземными и надземными оросительными системами и т.п.) в пределах 50 м по обе стороны от пересекаемой коммуникации – II.

АГРС

Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ					Лист
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата						21

Проектом предусматривается строительство газопровода-отвода и АГРС «Коксай » согласно ТУ на присоединение проектируемого газопровода-отвода и АГРС производительностью 10 тыс.м3/час к действующему МГ «Алматы-Талдыкорган»

Для определения основных технико-экономических показателей рабочего проекта принята АГРС «Голубое пламя» 120-1/3,0...7,35/1,2-Х/11 по ТУ 3689-002-55402257-2009 ТОО «БатысМунайГазЖабдыктары» (индустриальный сертификат НПП РК «Атамекен» №109000013, Разрешение технических устройств Республиканское государственное учреждение "Комитет индустриального развития и промышленной безопасности" Министерство по инвестициям и развитию Республики Казахстан KZ82VEN00002894, дата выдачи 05.06.2015, сертификат СТ-KZ №KZ 2 109 00005 ДМС-65,56%).

АГРС предназначена для подачи газа от магистрального газопровода с давлением $P_{вх} = 3,0...9,8$ МПа, переключения поступающего газа из газопровода, его очистки и подогрева, редуцирования со снижением и поддержанием давления в заданных пределах и поддержания его с определенной точностью при изменении расхода и давления газа на входе АГРС, а также для, измерения, регистрации его расхода и одоризации газа.

АГРС «Голубое пламя» 120-1/3,0...7,35/1,2-Х/11 разработана с учётом требований СП РК 3.05-101-2013* «Магистральные газопроводы», СН РК 3.05-01-2013* «Магистральные газопроводы», СН РК 4.03-01-2011* «Газораспределительные системы», СП РК 4.03-101-2013* «Газораспределительные системы», технологические процессы отражены на схеме технологической БМГЖ-ПР.2615.000С3.

Предназначена для эксплуатации на открытом воздухе в районах с сейсмичностью 9 баллов в условиях, нормированных для исполнения «Х/11», категория размещения 1 по ГОСТ 15150-69.

Расчетный срок службы АГРС – не менее 30 лет или 262 800 часов с учетом замены отдельных комплектующих, имеющих меньший срок службы.

Основные технические параметры АГРС «Коксай» приведены в таблице 2.4.2.3

Таблица 2.4.2.3 – Основные технические параметры АГРС «Коксай»

Параметры	Значение
Давление газа на входе, МПа	
$P_{min\,раб.}$	3,0
$P_{max\,раб.}$	9,8
Температура газа на входе, °С	
t_{min}	+5
t_{max}	+20
Общая производительность АГРС, нм³/час	
Q_{min}	1000
Q_{max}	10000
Температура газа на выходе, °С:	
t_{min}	+5
t_{max}	+10
Необходимость очистки газа от капельной жидкости	предусмотрена

Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Ине. № инв.

Необходимость резервирования узла очистки газа	предусмотрена
Количество выходов газа	1
давление выхода, МПа	1,2
необходимость учета расхода газа	предусмотрена
Выход газа на собственные нужды	
давление выхода, кПа	2,0
производительность узла подготовки газа на собственные нужды блока подготовки теплоносителя ($Q_{\text{min}} - Q_{\text{max}}$), нм³/час	28...280,43
производительность узла подготовки газа на собственные нужды блока операторной и БКЭС ($Q_{\text{min}} - Q_{\text{max}}$), нм³/час	1,12...13,4
необходимость учета расхода газа	предусмотрена

Состав оборудования АГРС

Блок технологический

Блок технологический состоит из следующих узлов:

- узел переключения;
- узел очистки газа;
- блок редуцирования газа;

Узел переключения

Узел переключения обеспечивает отключение ГРС от газопровода-отвода и выходных газопроводов, изменение направления потока газа высокого давления на обводную линию, а также защиту потребителя от превышения давления в линиях подачи газа.

Узел переключения состоит из входного, выходного коллектора и байпасной (обводной) линии.

Во входной коллектор входит:

- управляемый кран шаровой с пневмоприводом DN300, PN80;
- кран шаровой DN80, PN80 с пневмоприводом на линии аварийного сброса газа с высокой стороны;

В выходной коллектор входит:

- управляемый кран шаровой с пневмоприводом DN400, PN80;
- узел предохранительных сбросных клапанов пружинных СППК4Р-100-16 с трёхходовым шаровым краном DN100 PN80;

Обводная (байпасная) линия включает в себя:

- входной кран DN200, PN80 с ручным приводом;
- клапан запорно-регулирующий DN200, PN100 с ручным приводом.

Узел переключения поставляется на раме с входным и раме с выходным трубопроводом и предназначен для эксплуатации на открытом воздухе.

Узел очистки и подогрева газа

Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ					Лист
										23
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата						

Узел очистки и подогрева газа выполнен из двух линий очистки: рабочей и резервной, каждая из которых состоит по схеме по ходу газа:

- кран шаровой ручной DN300, PN80;
- кран шаровый с пневмоприводом DN50, PN80 автоматический сброс конденсата;
- фильтр-сепаратор ФС-300-80, DN300, PN80;
- подогреватель газа ПГ-300-100, DN300, PN100;
- кран DN25 сброс газа на продувочную свечу;
- кран DN20 для продувки узла очистки азотом;
- клапан предохранительный отсечной КПО 150/10 DN150, PN100;
- затвор дисковый поворотный DN200, PN16;

Подогреватель газа представляет собой кожухотрубчатый теплообменник с U-образными трубками из стальной трубы.

Газ в подогревателе движется по U-образным трубкам, закреплённым в трубной решетке. Теплоноситель движется в межтрубном пространстве кожуха, разделённом перегородками. Теплоноситель в теплообменники поступает из блока подготовки теплоносителя. Циркуляция теплоносителя в системе – принудительная. Защита системы подогрева теплоносителя от повышения давления, в случае прорыва газа в трубном пучке теплообменников подогревателей газа, выполняется предохранительными отсекающими клапанами, настроенными на давление $P_{настр} = 1,1P$ (где P – максимальное давление теплоносителя после отопительного котла).

Подогреватель газа (теплообменник) имеет:

- систему защиты контура теплоносителя от прорыва газа высокого давления;
- сбросные предохранительные клапаны (препятствующие росту давления в кожухе теплообменника в случае прорыва);
- запорную арматуру на теплопроводах для отключения в случае ремонтных работ;
- контрольно-измерительные приборы;
- штуцера для слива конденсата из распределительной камеры теплообменника;
- штуцер удаления воздуха из кожуха и штуцер для слива теплоносителя.

Конденсат с фильтров-сепараторов через кран с пневмоприводом DN50, PN8,0МПа и с подогревателей газа через ручные краны DN20, PN8,0 МПа удаляется в подземную емкость сбора конденсата объемом V=3,0 м³, расположенную на площадке АГРС.

Узел очистки и подогрева газа выполнен одной раме и предназначен для эксплуатации на открытом воздухе.

Расчетные тепловые нагрузки на отопление:

- блок редуцирования – 3,02 кВт.
- Блок подготовки теплоносителя 4,67 кВт.
- Блок операторная (собственная котельная) 28,09 кВт.

Ине. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	Ине. № подп.							Лист 24
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ							

- Блок автоматической одоризации газа (электрообогрев) 2х0,21 кВт.

Блок редуцирования газа

Блок редуцирования содержит узел редуцирования газа на основного потребителя, узел редуцирования газа на собственные нужды, узел подготовки импульсного газа и узел передавливания конденсата

Газ на узел редуцирования подается с узла подогрева.

Узел редуцирования состоит из трех линий: рабочей, резервной и линии малых расходов.

Рабочая и резервная линии редуцирования выполнены по схеме по ходу газа: кран с пневмогидроприводом DN300 PN80, технологическая цепочка из двух регуляторов РГП-200/100 (схема «регулятор+монитор»), кран с ручным приводом DN400 PN80.

Линия редуцирования малых расходов выполнена по схеме по ходу газа: кран с пневмоприводом DN100 PN80, технологическая цепочка из двух регуляторов РГП-50/100 (схема «регулятор+монитор»), кран с ручным приводом DN150 PN80.

Регуляторы используются по модульной системе «регулятор+монитор» с целью обезопасить нить редуцирования от повышения давления в выходном трубопроводе в связи с поломкой регулятора. В данной системе первый регулятор является монитором, а второй рабочим регулятором.

Регулятор-монитор должен обеспечивать автоматическое поддержание давления газа в заданных пределах без уменьшения пропускной способности линии редуцирования.

Также модуль регуляторов осуществляет перекрытие редуцирующей нитки при повышении выходного давления выше установленного уровня (отсечка по высокому выходному давлению).

При этом функцию клапана-отсекателя выполняют два последовательно установленных, дублирующих клапана КГП, работающих в мониторинговом режиме.

Регулятор-монитор контролирует выходное давление в той же точке, что и основной регулятор, но его настройка немного выше, чем у основного регулятора.

При нормальном режиме, монитор находится в полностью открытом положении, так как выходное давление ниже точки его настройки. В случае неисправности основного регулятора выходное давление начинает расти, и когда оно доходит до значения 105% выходного давления, монитор вступает в работу и поддерживает выходное давление на данном уровне. Оператор принимает решение о дальнейшей работе нитки. При достижении давления 115% от выходного срабатывает аварийный алгоритм: останов ГРС без стравливания газа, со стравливанием газа, или отключение нитки (на усмотрение заказчика).

Давление резервной линии редуцирования настраивается на 10 % ниже рабочей линии.

Следовательно, при открытых входных и выходных кранах регуляторы резервной нитки будут закрыты, и включаются в работу только при падении давления на рабочей линии.

На каждой линии редуцирования предусмотрена возможность подключения оборудования для продувки газовых коммуникаций азотом на период проведения ремонтных работ с целью предотвращения прямого контакта природного газа и атмосферного воздуха.

Ине. № подл	Подп. и дата	Также регулятор обеспечивает перекрытие редуцирующей нитки при повышении выходного давления выше установленного уровня (отсечка по высокому выходному давлению). При этом функцию клапана-отсекателя выполняют два последовательно установленных, дублирующих клапана КГП, работающих в мониторинговом режиме. Регулятор-монитор контролирует выходное давление в той же точке, что и основной регулятор, но его настройка немного выше, чем у основного регулятора. При нормальном режиме, монитор находится в полностью открытом положении, так как выходное давление ниже точки его настройки. В случае неисправности основного регулятора выходное давление начинает расти, и когда оно доходит до значения 105% выходного давления, монитор вступает в работу и поддерживает выходное давление на данном уровне. Оператор принимает решение о дальнейшей работе нитки. При достижении давления 115% от выходного срабатывает аварийный алгоритм: останов ГРС без стравливания газа, со стравливанием газа, или отключение нитки (на усмотрение заказчика). Давление резервной линии редуцирования настраивается на 10 % ниже рабочей линии. Следовательно, при открытых входных и выходных кранах регуляторы резервной нитки будут закрыты, и включаются в работу только при падении давления на рабочей линии. На каждой линии редуцирования предусмотрена возможность подключения оборудования для продувки газовых коммуникаций азотом на период проведения ремонтных работ с целью предотвращения прямого контакта природного газа и атмосферного воздуха.									
		Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Ине. № инв.						
Лит Изм. № докум. Подп. Дата					KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ					Лист	
										25	

Источником теплоснабжения блока редуцирования газа является газовая котельная в блочно-модульном исполнении, расположенная в блоке подготовки теплоносителя. Для отопления блока редуцирования в качестве нагревательных приборов предусмотрены алюминиевые радиаторы.

Приточная естественная вентиляция блока требуемой кратности обеспечивается приточными решетками, расположенными на стене блок-бокса. В блоке редуцирования предусмотрена аварийная вытяжная вентиляция взрывозащищенным вентилятором, расположенным на стене в верхней части блок-бокса.

Включение аварийной вентиляции происходит как при срабатывании датчика контроля загазованности помещений, так и от ручного побуждения. С наружной стороны дверей установлены средства световой и звуковой сигнализации о загазованности этих помещений и кнопочные посты управления аварийной вентиляцией. Предусмотрено автоматическое отключение вентиляционных систем во время пожара.

Узел подготовки импульсного газа

На входном коллекторе узла редуцирования предусмотрена врезка узла подготовки импульсного газа, включающего в себя фильтры-осушители ФО-15-100 в количестве 2 шт. (1 раб.+ 1 рез.).

Узел подготовки газа на собственные нужды

Газ на узел редуцирования на собственные нужды подаётся с выходного трубопровода АГРС, отбор осуществляется после узла одоризации.

Узел редуцирования газа на собственные нужды предназначен для редуцирования газа на трех потребителей: блок подготовки теплоносителя, блок операторной и ГПЭС.

Узел редуцирования газа на блок подготовки теплоносителя состоит из двух линий редуцирования (рабочая + резервная). Каждая из линий выполнена на базе регулятора РДСК-50/400М С10. Расход на собственные нужды составляет 28...280,43 м³/ч.

Для подготовки газа на блок операторной и ГПЭС предусмотрены два узла редуцирования, состоящих из двух линий редуцирования (рабочая + резервная). Каждая из линий выполнена на базе регулятора РДНК-32/3. Расход на собственные нужды составляет 1,12...13,4 м³/ч.

Узел учета расхода газа

Узел учёта расхода газа расположен после узла переключения, перед узлом одоризации.

Узел учета расхода газа состоит из трех измерительных линий: рабочей, резервной и одной линии малого расхода.

Измерительные линии выполнены на базе стандартного сужающего устройства согласно ГОСТ 8.586.1-2005, ГОСТ 8.586.2-2005 и ГОСТ 8.586.5-2005 «Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств».

Основной и резервный измерительный трубопроводы выполнены диаметром DN400. До и после сужающего устройства предусмотрены краны шаровые с ручным приводом DN400, PN16.

Измерительный трубопровод малых расходов выполнен диаметром DN150. До и после сужающего устройства предусмотрены краны шаровые с ручным приводом DN150, PN16.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Узел редуцирования газа на блок подготовки теплоносителя состоит из двух линий редуцирования (рабочая + резервная). Каждая из линий выполнена на базе регулятора РДСК-50/400М С10. Расход на собственные нужды составляет 28...280,43 нм³/ч.			
		Для подготовки газа на блок операторной и ГПЭС предусмотрены два узла редуцирования, состоящих из двух линий редуцирования (рабочая + резервная). Каждая из линий выполнена на базе регулятора РДНК-32/3. Расход на собственные нужды составляет 1,12...13,4 нм³/ч.			
Ине. № дубл.	Взам. инв. №	<u>Узел учета расхода газа</u> Узел учёта расхода газа расположен после узла переключения, перед узлом одоризации. Узел учета расхода газа состоит из трех измерительных линий: рабочей, резервной и одной линии малого расхода. Измерительные линии выполнены на базе стандартного сужающего устройства согласно ГОСТ 8.586.1-2005, ГОСТ 8.586.2-2005 и ГОСТ 8.586.5-2005 «Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств». Основной и резервный измерительный трубопроводы выполнены диаметром DN400. До и после сужающего устройства предусмотрены краны шаровые с ручным приводом DN400, PN16. Измерительный трубопровод малых расходов выполнен диаметром DN150. До и после сужающего устройства предусмотрены краны шаровые с ручным приводом DN150, PN16.			
Ине. № подл.	Подп. и дата	KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ			Лист
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	26

Конструкция узлов учёта обеспечивает простой способ установки/снятия сужающего устройства, замены диафрагмы, а также возможность периодического контроля состояния внутренней поверхности измерительных трубопроводов на участке 10D до и 4D после диафрагмы.

На измерительных линиях также предусмотрены: кран DN25 для продувки ИТ азотом и кран DN25 для сброса газа на продувочную свечу.

Блок подготовки теплоносителя

Блок подготовки теплоносителя предназначен для подогрева, обеспечения циркуляции, поддержания требуемого избыточного давления, регулирования расхода теплоносителя.

Блок подготовки теплоносителя – блочно-модульного типа заводской поставки. Для подогрева теплоносителя предусмотрены водогрейные отопительные котлы Буран Бойлер ВВ-1400 тепловой мощностью 1400 кВт каждый (2 шт.) (общая тепловая мощность котельной составляет 2800 кВт).

На каждом котле установлена газовая горелка EcoflamBLU1700.1 PAB TL с газовой рампой GT-MBDLE415-RP40-BLU/MUL TI (2 шт). Для работы котлов к блоку подготовки теплоносителя подводится природный газ с давлением 20 кПа по ГОСТ 5542-87.

Газ через термозапорный клапан, отсечной электромагнитный клапан подаётся в ротационный счётчик газа. Шаровые краны отключают счётчик для поверки, обслуживания и ремонта. После счётчика, через шаровые краны, газ поступает в котлы. На узле учёта также предусмотрена обводная (байпасная) линия, на случай выхода из строя счётчика газа. Для контроля давления и сигнализации превышения давления газа в подводящем газопроводе котлов служат манометр и датчик-реле давления.

Для контроля давления и сигнализации превышения давления газа в подводящем газопроводе котлов служат манометр и датчик-реле давления. На узле учёта блока подготовки теплоносителя предусмотрена обводная (байпасная) линия, на случай выхода из строя счётчика газа.

В блоке теплоносителя установлены:

- циркуляционный насос «Wilо» IL 150/200-7,5/4-S1 с выносным ЧРП (1 рабочий, 1 резервный);
- рециркуляционный насос «Wilо» TOP-S65/10 3-Арт: 2165537 (2 шт)
- расширительные мембранные баки «Reflex» N800 800 л (2 шт);
- клапан регулирующий трехходовой с электроприводом DANFOSS HFE3 DN150 Kvs=400 м3/ч;
- подземная емкость для слива теплоносителя V=8,0 м3 (1 шт.);
- комплекс для измерения количества газа (1 шт.);
- запорная и регулирующая арматура;
- манометры;
- датчик-реле давления;
- металлические дымовые трубы диаметром 500/600 мм высотой Н=15,0 м с газоходами, взрывным клапаном (2 шт)

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
-------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ					Лист
Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	27

Теплоносителем системы теплоснабжения является антифриз «DIXIS-65» (поставляется в комплекте АГРС), который при использовании разбавляется водой согласно инструкции на упаковке. Допускается использование других низкотемпературных жидкостей с температурой кристаллизации не выше минус 40°С. Содержание этиленгликоля в теплоносителе не должно превышать 50% по объёму. При использовании теплоносителя необходимо строго соблюдать рекомендации завода-изготовителя. Температурный график теплоносителя 90°С/70°С, содержание кислорода не более 0,05...1,1 г/м³.

Циркуляция теплоносителя в контуре теплоснабжения принудительная с помощью двух электронасосов (рабочий и резервный) «Wilо» IL 150/200-7,5/4-S1 7,5 кВт, 3х400 В (рабочий и резервный).

Для очистки теплоносителя перед входом в циркуляционные насосы установлен фильтр.

Узел подогрева теплоносителя может заполняться и подпитываться электронасосом БУЧН ПФ 1.8/4-М 0,55/4 1х230В из подземной ёмкости для теплоносителя через дренажный патрубок коллектора подпитки.

Избыточное давление в контуре теплоснабжения поддерживается двумя мембранными расширительными баками Reflex N800 ёмкостью 800 л каждый, подключенным к входному трубопроводу коллектора обратного теплоносителя.

Для предотвращения повышения давления в контуре циркуляции выше допустимого, на выходе из котлов, установлены предохранительные сбросные клапаны с давлением срабатывания 0,55 МПа, сбрасывающий теплоноситель в дренажный бак.

Отопление блока подготовки теплоносителя предусмотрено от аппарата воздушного отопления АВО-62 «ВЕЗА» (39 кВт) в комплекте со шкафом управления. Система отопления двухтрубная с горизонтальной разводкой.

Схема внутриплощадочных тепловых сетей, комплектно поставляемых в составе межблочных трубопроводов АГРС, от блока подготовки теплоносителя к отопляемым блокам и узлу подогрева принята двухтрубная, тупиковая.

Трубопроводы тепловых сетей прокладываются надземно на низких и высоких опорах, в отдельных местах совместно с трубопроводами ТХ. Трубы приняты стальные электросварные по ГОСТ 10704-91 в пенополиуретановой изоляции с покровным слоем по изоляции из тонколистовой оцинкованной стали ГОСТ 14918-80*. Межблочные трубопроводы тепловых сетей поставляются комплектно с АГРС, схема размещения указана в разделе 80/2021-12-03-ТХ-7 лист 3.

Компенсация тепловых удлинений осуществляется углами поворота, подъемов и опусков теплотрассы. Запорная и дренажная арматура принята стальная.

Проверка сварных швов труб производится неразрушающим методом контроля – радиографическими (гамма-лучами). Гидравлическое испытание трубопроводов давлением 1,6 МПа.

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
-------------	--------------	--------------	--------------	--------------

					KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ	Лист
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата		28

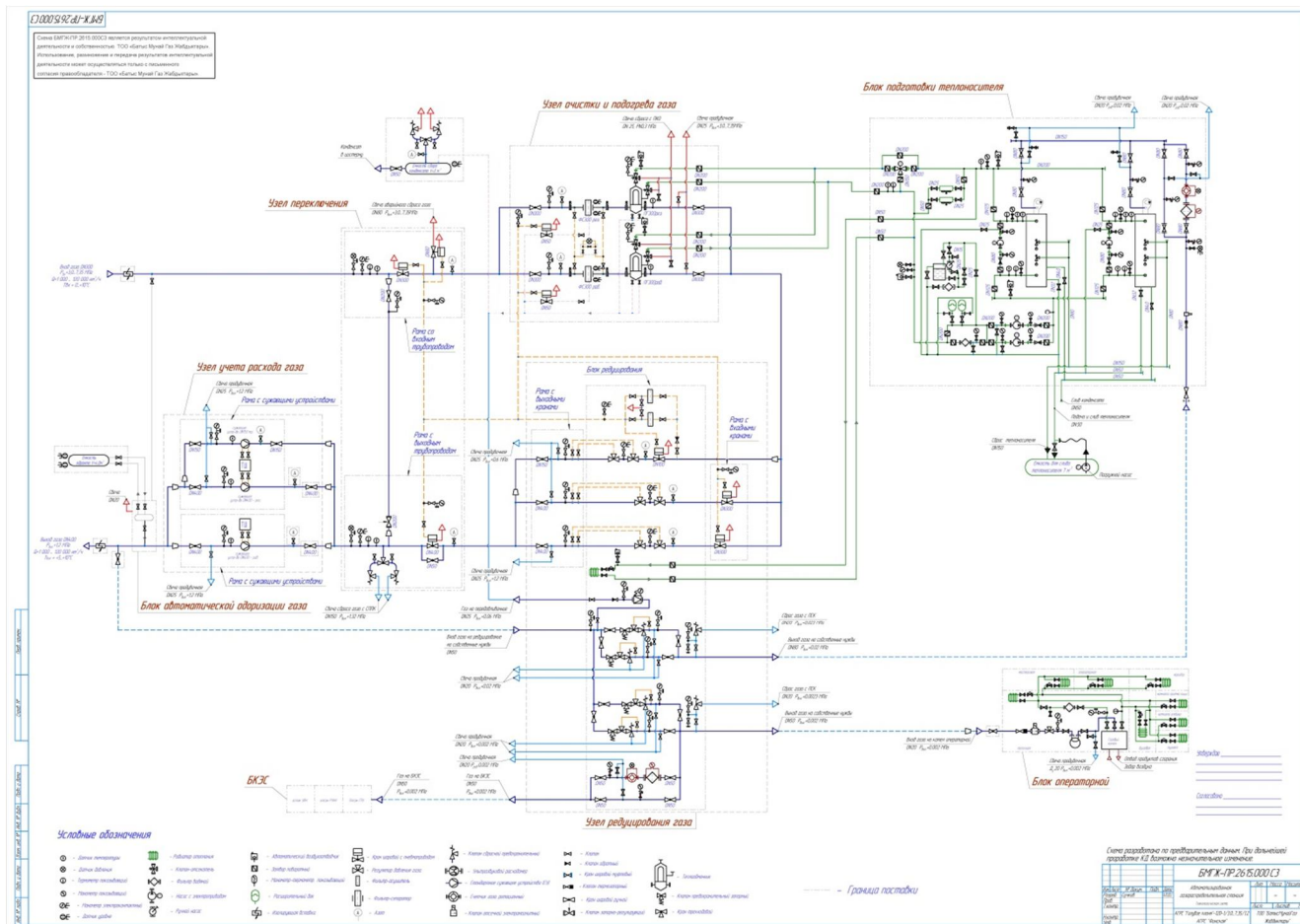


Рисунок 2.4.2.3 – Схема пневматическая принципиальная АГРС «Коксай»

Блок автоматической одоризации газа (БАОГ)

Блок автоматической одоризации газа предназначен для автоматического дозирования жидкого этилмеркаптана (одоранта) в технологический трубопровод АГРС.

БАОГ производства ТОО «БатысМунайГазЖабдыктары» установлен на выходном трубопроводе АГРС после узла учёта расхода газа и содержит узел дозирования одоранта с расходной ёмкостью 174 л.

Управление работой узла осуществляется блоком управления, который устанавливается в комнате оператора.

Для хранения и выдачи одоранта на площадке АГРС предусмотрена ёмкость хранения и выдачи одоранта объёмом 4,0 м³ подземного исполнения.

В блоке автоматической одоризации газа отопление электрическое, в качестве отопителя использован электроконвектор взрывозащищённый РИЗУР-ТЕРМ-1500-Exd-230-5-М-ТБ-У 1500Вт 48±10% 330х465х130.

Блок операторной

В комплекте поставки АГРС предусмотрена операторная блочно-модульный заводской поставки, расположенная на территории АГРС.

В блоке операторной размером 13,5х5,6 м предусмотрены следующие помещения:

- тамбур – 2,45 м²

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Подп. и дата
Ине. № дубл.			

- коридор (гардеробная) со шкафом для одежды – 5,7 м²;
- комната операторная с оборудованием – 16,375 м²;
- комната приёма пищи – 5,68 м²;
- бытовая комната – 9,08 м²;
- санузел – 6,9 м² (включая: гардеробную, душевую и туалетную комнату)
- мастерская – 6,6 м²;
- топочная с емкостью для хранения воды – 6,97 м²

Теплоснабжение блока операторной предусмотрено от собственной котельной, расположенной в помещении топочной. Котельная оборудована:

- настенным газовым котлом 2-х контурным Protherm Panther 25 KTV мощностью 24,6 кВт, в комплекте с горизонтальной концентрической системой дымохода/воздуховода (АЕ 60/100) высотой 5,0 м;
- комплектом для подключения водонагревателя к котлу;
- группой безопасности;
- датчиком температуры емкостного водонагревателя;
- автоматическим регулятором отопления VRC 470/3;
- модулем «2 из 7» для управления внешними устройствами;
- емкостным водонагревателем косвенного нагрева;
- самовсасывающей установкой водоснабжения с гидроаккумулятором;
- вспомогательным оборудованием.

Котлы работают на природном газе с давлением 2 кПа по ГОСТ 5542-87. Для блока операторной предусмотрено измерение количества газа с помощью измерительного комплекса СГ-ТК2-Д-4,0 на базе диафрагменного счётчика газа ВК G2,5 и корректора объёма газа ТС220. На входе газовой линии перед котлом установлен термозапорный и электромагнитный отсечной клапаны.

В блоке операторной система отопления однотрубная горизонтальная. В отсеках операторной в качестве нагревательных приборов предусмотрены алюминиевые радиаторы.

В блоке операторной вентиляция естественная при помощи приточных решеток, расположенных в верхней части на стене блок-боксов. В помещении операторной и бытовой комнате предусмотрена система кондиционирования воздуха сплит-системой.

На хозяйственно-питьевые нужды в блоке операторной предусмотрены сети хозяйственно-питьевого водопровода. В помещении топочной предусмотрена оцинкованная емкость для хранения воды объемом 500л, заправка емкости осуществляется из привозной автоцистерны через патрубков в стене снаружи блока гибким шлангом (шт. №2). Подача воды на двухконтурный котел и санитарные узлы осуществляется за счет всасывающего-нагнетательного насоса входящего в комплект оборудования Блока операторной.

В состав санитарных узлов входит Душевая, туалет (унитаз), умывальник и электрополотенце, раковина в комнате приема пищи.

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						Лист
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ					30

Стены и перегородки до 2 м, а также полы комнаты приёма пищи, душевой и туалета герметично покрываются алюминиевым листом рифленым толщиной 3 мм.

Освещение

Освещение АГРС «Коксай» выполнено в соответствии с нормами СП РК 2.04-104-2012 «Естественное и искусственное освещение». Для освещения внутри отсеков с применяются взрывозащищенные светильники СГЛ01-218Л, для уличного освещения – УСС-12, для аварийного освещения – СГЛ01-218Л-220АС/П/ИБП. Выбор типа и количества светильников выполнен в соответствии с назначением помещений и характеристиками окружающей среды.

Напряжение сети освещения – ~220В, напряжение ламп – ~220В.

Освещение во взрывоопасных помещениях выполнено путем ответвления кабелем ВВГнг-LS от металлического лотка через кабельный ввод и металлический рукав в соответствии с ПУЭ п.7.3.116. Металлический лоток и металлический рукав заземлены.

Аварийное освещение УПТИГ выполнено в соответствии с нормами СП РК 2.04-104-2012 «Естественное и искусственное освещение». Для обеспечения эвакуационного и резервного освещения в случае прекращения подачи электроэнергии применяется взрывозащищенный светильник СГЛ01-218Л-220АС/П/ИБП.

Управление освещением – местное. Заземление электрооборудования выполнено в соответствии с требованиями ПУЭ.

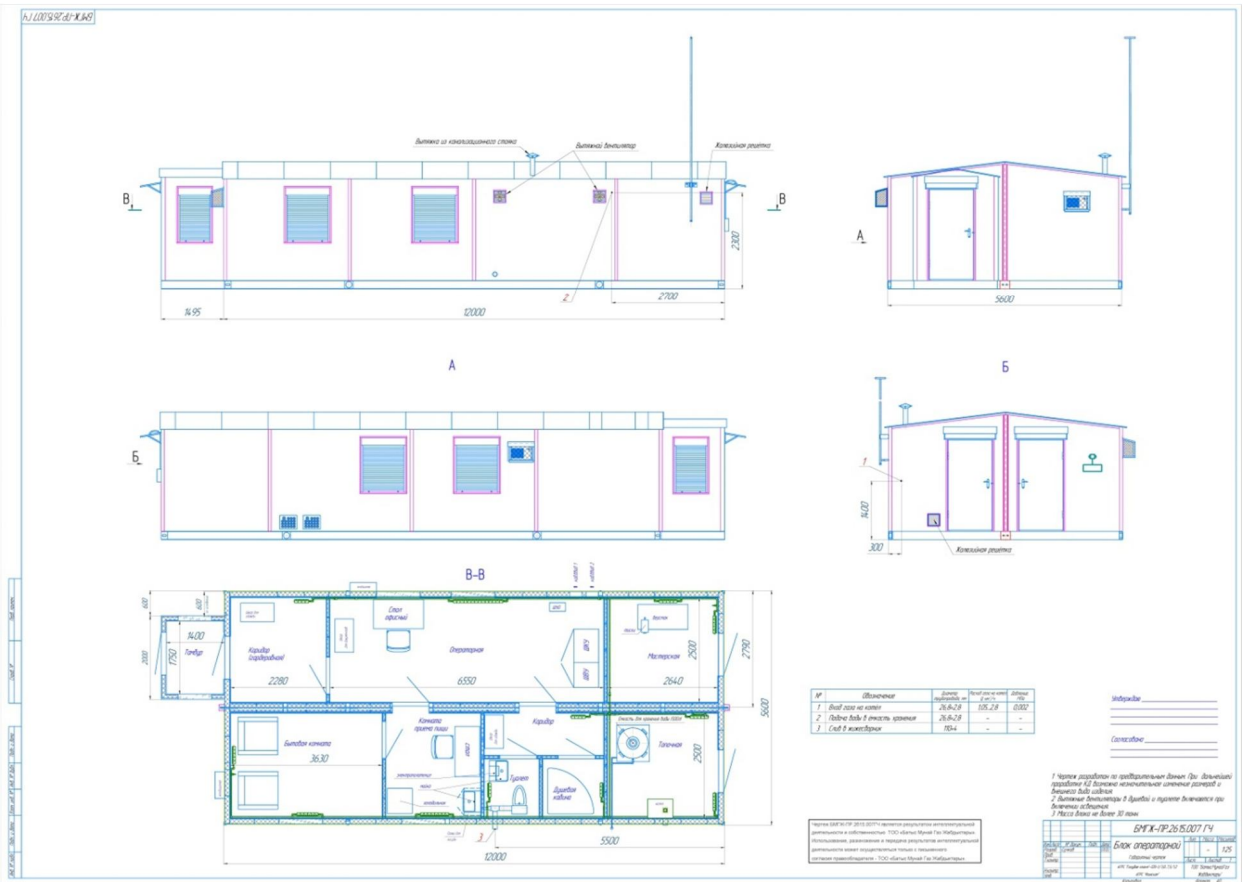


Рисунок 2.4.2.4 - План блока «Операторная» АГРС «Коксай»

Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Заземление

Заземление электрооборудования и система уравнивания потенциалов выполнены в соответствии с требованиями ПУЭ издание 7. Шина заземления выполнена из полосы А-1 S=4мм, В=40мм ГОСТ 103-76 (СтЗкп) (Lхл=6000мм) и покрашена в желтый и зеленый цвет в соответствии с ГОСТом Р 50462-92 (МЭК 446-89). Для присоединения металлокаркаса блока к наружному заземлителю и внутренней системы уравнивания потенциалов к внешней магистрали заземления предусмотрено не менее 2-х болтовых узлов. Металлические корпуса оборудования, трубопровод на вводе в блок, металлические лотки заземлены проводом ПВ-3 4мм² ж/з на контур заземления через болтовое соединение.

Емкостное оборудование

Емкость сбора, хранения и выдачи конденсата

Емкость сбора, хранения и выдачи конденсата предназначена для сбора конденсата и других продуктов очистки газа с фильтров-сепараторов, и подогревателей газа.

Емкость представляет собой горизонтальный сосуд с эллиптическими днищами, подводящими и отводящими патрубками.

Емкость выполнена объемом 3 м³ на максимальное давление газа 7,35 МПа в подземном исполнении.

Состав емкости конденсата:

- патрубков слива конденсата в емкость DN50;
- патрубок для удаления конденсата из емкости DN50 вместе с краном шаровым DN50 PN8,0 МПа;
- сигнализатор верхнего уровня;
- узел предохранительных клапанов в составе с предохранительными сбросными клапанами СППКР-25-100 и трехходовым шаровым краном DN50 PN10,0 МПа.

Емкость для теплоносителя

Емкость теплоносителя предназначена для заполнения системы теплоснабжения АГРС, а также для хранения и аварийного слива теплоносителя.

Емкость теплоносителя представляет собой горизонтальный сосуд с плоскими днищами, подводящими и отводящими патрубками.

Емкость теплоносителя выполнена объемом 7,0 м³ под налив в подземном исполнении.

Состав емкости теплоносителя:

- патрубок для слива и заполнения теплоносителем диаметром DN50;
- дыхательный клапан диаметром DN50;
- сброс теплоносителя DN150
- штуцер для установки насоса.

Емкость хранения и выдачи одоранта

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

					KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ	Лист
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата		32

Емкость хранения и выдачи одоранта предназначена для хранения и выдачи (перекачивания) одоранта в расходную емкость блока одоризации. Емкость представляет собой горизонтальный сосуд с эллиптическими днищами, подводящими и отводящими патрубками.

Емкость выполнена объемом 4,0 м³ в подземном исполнении.

Состав емкости одоранта:

- патрубок одорант в емкость, одорант из емкости DN50;
- сигнализатор верхнего уровня;
- сигнализатор нижнего уровня;
- одорант на узел дозирования;
- пары на эжектор, газ передавливания.

Контроль качества сварных стыков и испытания на герметичность

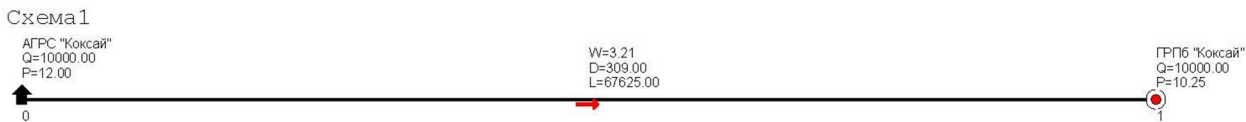
Согласно СП РК 4.03-101-2013* предусматривается 100%-ый ультразвуковой контроль качества сварных стыков с не менее 10%-ым радиографическим контролем качества визуально наиболее худших сварных стыков стальных газопроводов всех диаметров АГРС. Также, на АГРС предусматривается 24 ч-ое пневмоиспытание на герметичность давлением 1,5 МПа всех газопроводов после регулятора давления и проверка герметичности давлением 7,35 МПа всех газопроводов до регулятора давления.

Подводящий распределительный газопровод высокого давления PN1,2 МПа от АГРС «Коксай»

Распределительные сети газоснабжения высокого давления PN 1,2 Мпа на ГРП-«Коксай»: Трубы стальные электросварные прямошовные ГОСТ 10705 (группа В) ГОСТ 10704 с наружным трехслойным антикоррозионным покрытием на основе экструдированного полиэтилена протяженностью: Dн114х8 мм – 67,615 км;

Стальные газопроводы приняты по трубы электросварные ГОСТ 10705-91 (группа В), ГОСТ 10704-91*(тип 1-прямошовные), учитывая сортамент выпускаемой продукции. Диаметры проектируемых газопроводов определены гидравлическим расчетом из условия обеспечения газоснабжения всех потребителей в часы максимального потребления газа при допустимых перепадах давления.

Внутренний диаметр определен по результатам гидравлических расчетов:



Толщина стенки стальных газопроводов высокого давления PN 1,2 МПа определена механическим расчетом согласно СП 42-102-2004

Таблица 2.4.2.5 – Результаты расчета толщины стенки стальных газопроводов D108 мм

Ине. № инв.	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Подп. и дата	KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ					Лист
										33
Ине. № подп.	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата						

Ине. № подп

Подп. и дата

Ине. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

1	Исходные данные				
	Диаметр газопровода	De	м	0,108	
	Марка стали/Класс прочности			Ст 20	
	Глубина заложения трубы	h _t	м	0,8	
	Плотность грунта засыпки	ρ _{от}	кг/м ³	1750	
	Высота столба грунтовых вод над верхней образующей трубы	h _w	м	0,1	
	Плотность грунта с учетом тиксотропии	ρ _w	кг/м ³	1225	
2	Расчетные характеристики материала газопроводов				
	временное сопротивление	σ _b	МПа	410	
	предел текучести металла труб	σ _m	МПа	245	
	Модуль упругости материала труб	E	МПа	206000	
	Коэффициент линейного теплового расширения материала труб	α	°C(-1)	0,000012	
	Коэффициент Пуассона материала труб	μ		0,3	
	Плотность материала труб	ρ _о	кг/м ³	7850	
3	Нагрузки и воздействия				
	Силовые нагружения:				
	Рабочее (нормативное) давление транспортируемого газа	P	МПа	1,2	
	собственный вес единицы длины газопровода	q _q	Н/м	76,1	$q_q = \pi \cdot \rho_o \cdot g \cdot (De \cdot t) \cdot t$
	вес транспортируемого газа в единице длины газопровода	q _{газ}	Н/м	12,24	$q_{газ} = 10^2 \cdot P \cdot (De - 2 \cdot t)$
	давление грунта на единицу длины газопровода	q _m	Н/м	1296,54	$q_m = \rho_{om} \cdot g \cdot De \cdot h_m$
	гидростатическое давление воды	p _w	МПа	0,00120	$p_w = p_o \cdot g \cdot h_w \cdot 10^{-6}$
	выталкивающая сила воды на единицу длины газопровода	q _w	Н/м	1017,8	$q_w = \frac{\pi}{4} \cdot \rho_w \cdot g \cdot De$
	нагрузка, возникающая при испытании		МПа	1,5	МСН табл.16
	Деформационные нагружения:				
	Температурный перепад в газопроводе принимается равным разности между температурой газа в процессе эксплуатации газопровода (наименьшей или наибольшей) и температурой, при которой фиксируется расчетная схема газопровода.	Δt		30	
4	Определение толщины стенок труб				
	Расчетные сопротивления металла труб:	$\frac{R_{un}}{2,6}$	МПа	158	
		$\frac{R_{yn}}{1,5}$	МПа	163	
	принятое значение расчетного сопротивления	R		158	$R = \min(\frac{R_{un}}{2,6}; \frac{R_{yn}}{1,5})$
	Расчетная толщина стенки трубы:		м	0,0004	$t = \frac{P \cdot De \cdot \eta}{2(R + 0,6P)}$
	Коэф-тнесущей способности трубы	η		1	

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Ине. № инв.	Подп. и дата

	Номинальная толщина стенки трубы с учетом сортамента выпускаемой заводами трубной продукции	<i>t</i>	<i>м</i>	0,003	
5	Проверка прочности подземных газопроводов				
	Проверка прочности подземного газопровода состоит в соблюдении следующих условий:				
	при совместном действии всех нагрузок силового и деформационного нагружений:	$\sigma_{прNS}$	МПа	67,9	≤ 201,1
	$\sigma_{прNS} \leq 1,5R * 0,85$	$\sigma_{прNS} = \left \frac{\mu P (De - 1,2t_{nom})}{2t_{nom}} - \alpha \Delta t E \right $			При отсутствии 100%-ного контроля сварных швов газопроводов правые части условий должны приниматься с понижающим коэффициентом 0,85.
	$\sigma_{прS} \leq 1,3R * 0,85$	$\sigma_{прS}$	МПа	172,1	≤ 174,3
	$\sigma_{прS} = \left \frac{\mu P (De - 1,2t_{nom})}{2t_{nom}} - \alpha \Delta t E \right + \frac{E \cdot De}{2\rho} + \sigma_{оу}$				условие выполняется
		$\sigma_{оу}$	МПа	30	
	Радиус упругого изгиба газопровода	ρ	<i>м</i>	150	
6	Согласно НТП РК 03-04-3.1-2011:				
	срок службы газопровода		лет	50	
	скорость коррозионного проникновения		м/год	0,00003	
	Прибавка на коррозию:			0,001500	
	Расчетное значение толщины стенки с прибавкой на коррозию:	<i>м</i>		0,0045	
	В результате, принимаем толщину стенки трубы равной		мм	5,0	

В качестве отключающих устройств на газопроводе приняты краны шаровые, из кованой стали, приварные, полнопроходные, подземной установки, с механическим редуктором, для газа, Т до +160°С, РN 16, с удлинением штока до 3000 мм ГОСТ 21345-2005 DN 500, устанавливаемые под ковер.

Соединительные детали – отводы – ГОСТ 17375-2001, переходы – ГОСТ 17378-2001, тройники – ГОСТ 17376-2001, заглушки – ГОСТ 17379-2001, применяются как для трубопроводов подконтрольных органам надзора.

Трубы DN 114х8 мм приняты с наружным заводским антикоррозионным покрытием. Для антикоррозионной защиты сварных стыков приняты термоусаживающиеся манжеты ТЕРМА.

Глубина заложения газопровода не менее 1,0 м.

Пункт редуцирования газа ГГРП-«Коксай»

Характеристика и комплектация:

Пункт редуцирования газа ГГРП-«Коксай» марки ГРПБ-РДГ-80В/РДГ-80Н-2/2-1-А-10000-Т-СГ-2 производительностью от 130 до 10000 нм3/час с узлами учета газа с двумя линиями редуцирования:

-Первая линия с входным давлением РН 0,5...1,2МПа и выходным давлением 0,043МПа производительностью от 80 до 6100 нм³/ч с основной и резервной линией редуцирования на базе 2-х регуляторов давления РДГ-80-Н с измерительным комплексом на базе ультразвукового счетчика газа Ирвис-Ультра-DN100 (в комплекте с турбулизатором Эндо) соответственно комплектной заводской поставки.

-Вторая линия с входным давлением РН 0,5...1,2МПа и выходным давлением 0,3МПа производительностью от 50 до 3900 нм³/ч с основной и резервной линией редуцирования на базе 2-х регуляторов давления РДГ-80-В с измерительным комплексом на базе ультразвукового счетчика газа Ирвис-Ультра-DN80 (в комплекте с турбулизатором Эндо) соответственно комплектной заводской поставки.

Назначение изделия

Пункт газорегуляторный блочный предназначен для очистки газа от механических примесей, учёта расхода и редуцирования давления природного газа, 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.

На рисунке 2.4.2.5 и 2.4.2.6 приведены схема газовая принципиальная и габаритный чертеж ГРП-«Коксай» марки ГРПБ-РДГ-80В/РДГ-80Н-2/2-1-А-10000-Т-СГ-2 соответственно.

Ине. № подл	Подп. и дата				Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
					KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ			Лист
								36
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата				

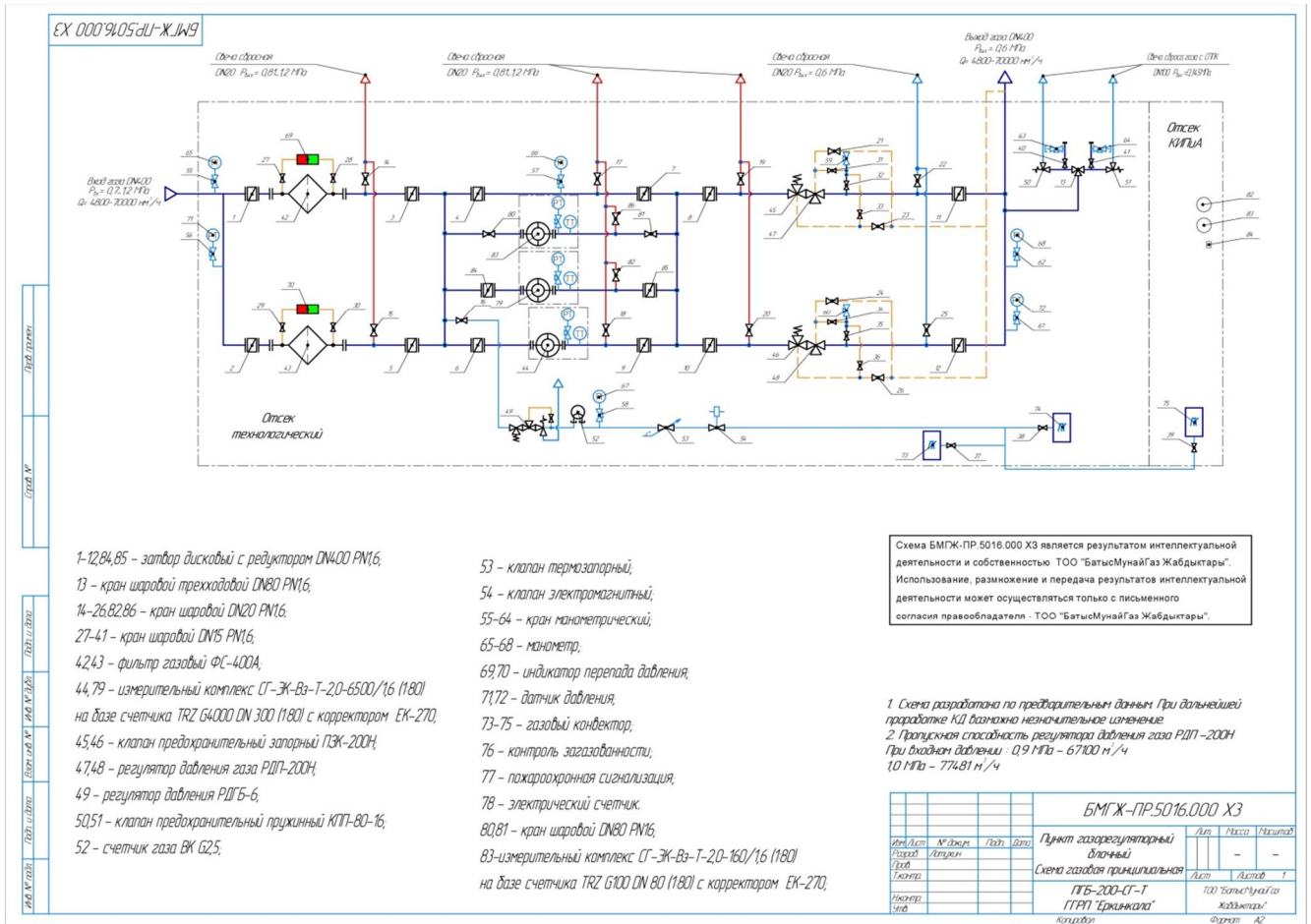
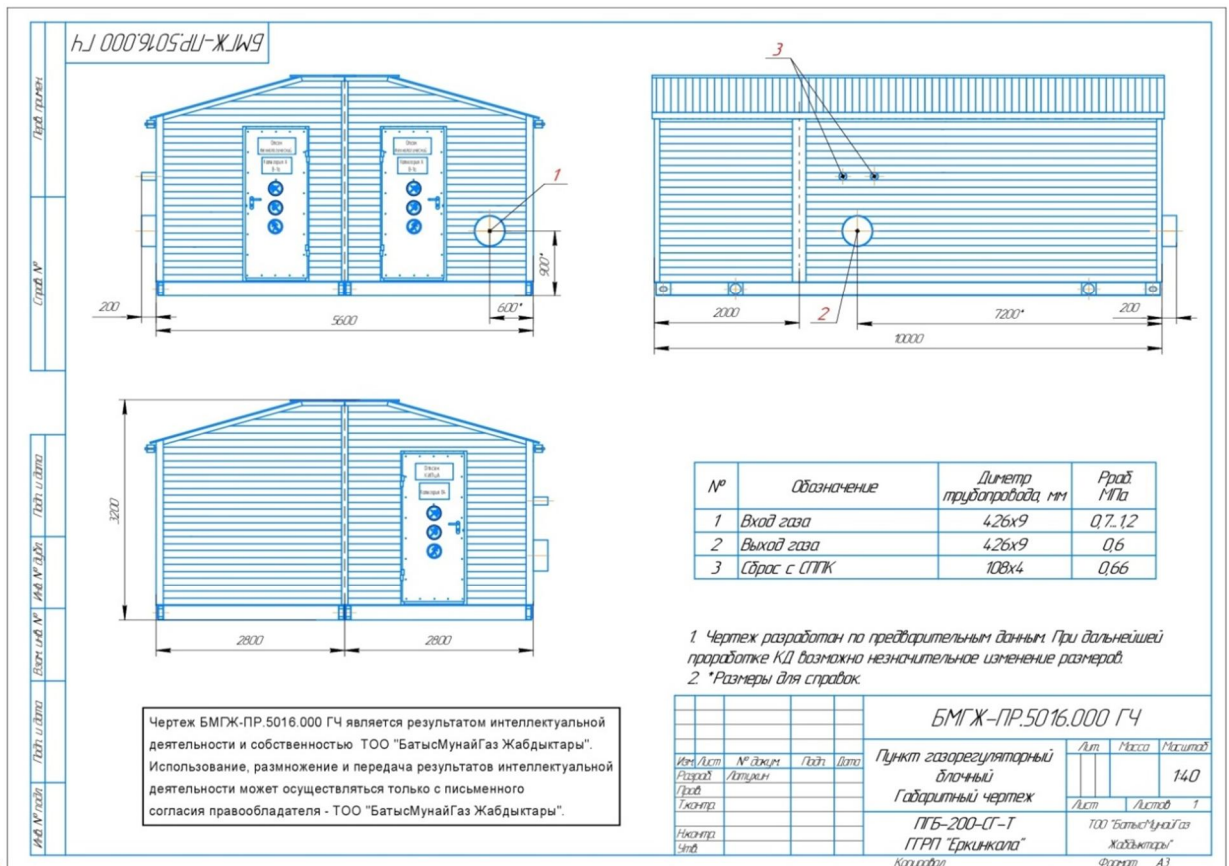


Рисунок 2.4.2.5 – Схема газовая принципиальная ГРП-«Коксай» марки ГРПБ-РДГ-80В/РДГ-80Н-2/2-1-А-10000-Т-



СГ-2

Рисунок 2.4.2.6 – Габаритный чертеж ГРП-«Коксай» марки ГРПБ-РДГ-80В/РДГ-80Н-2/2-1-А-10000-Т-СГ-2

Конструктивные решения блок-контейнеров

Пункт редуцирования газа – заводское оборудование в блочном исполнении.

Блок-докс выполнен в соответствии с требованиями ГОСТ 22853-86 «Здания мобильные (инвентарные).

Блок-докс состоит из двух отсеков: отсек технологический – категория помещения А и отсек управления – В4.

Отсек категории А отделен от отсека категории В4 герметичной огнестойкой перегородкой.

Класс взрывоопасной зоны технологического отсека в соответствии с ПУЭ – В-1а.

Степень огнестойкости блока – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1.

Категория и группа взрывоопасной смеси природного газа с воздухом в соответствии с ПУЭ – IIА-Т1

Пожарная безопасность блока обеспечивается в соответствии с требованиями ГОСТ 22853, ГОСТ 12.1.004 и Техническим регламентом «Общие требования к пожарной безопасности», утвержденный Приказом Министра по Чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 17 августа 2021 года № 405.

Блок-докс состоит из цельносварного стального каркаса, установленного на жесткой раме из профильного металлопроката, обшитого сэндвич панелями.

В качестве утеплителя используются негорючие минерал ватные плиты на основе базальтового волокна.

Утеплитель применяется с пожарными характеристиками:

группа горючести – НГ (негорючий материал) или Г1 (слабо горючий материал);

группа воспламеняемости–В1 (трудновоспламеняемый материал);

группа дымообразующей способности – Д1 (материал с малой дымообразующей способностью).

Напольное покрытие выполнено в искробезопасном исполнении за счёт диэлектрических ковриков, уложенных поверх напольного настила внутри блок-контейнеров.

В помещениях категории А в качестве легко сбрасываемых конструкций применяются люки, расположенные на крыше либо окна.

Блок-докс оборудован датчиками загазованности, пожарной и охранной сигнализации. Датчики, расположенные в помещении категории А, выполнены во взрывобезопасном исполнении.

Блок-докс за счёт дополнительных строповочных элементов, предусмотренных конструкцией, удобен для транспортировки и монтажа, обеспечивает свободный доступ эксплуатирующего персонала ко всем органам управления и узлам технологического оборудования для обслуживания и ремонта.

Цветовая гамма оборудования соответствует корпоративным требованиям предприятия-изготовителя к окраске и дополнительно согласовывается с Заказчиком.

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

Основные технологические решения

ПГБ состоит из двух линий (рабочей и резервной), каждая из которых включает в себя по ходу газа:

- затвор дисковый DN400, PN1,6 МПа для отключения подачи газа;
- фильтр газовый ФС-400А для очистки газа от механических примесей, размером не менее 40 мкм. Для контроля степени загрязнения фильтрующей кассеты предусмотрен датчик перепада давления, подключенный через импульсные линии с шаровыми кранами DN15 PN1,6 МПа;
- 2 линии (рабочая и резервная) с измерительным комплексом СГ-ЭК-Вз-Т-2,0-6500/1,6 (1:80) на базе турбинного счетчика TRZ G4000 DN300 (1:80) с корректором ЕК-270, для измерения объема газа и автоматической электронной коррекции по измеренным значениям температуры и давления газа;
- линию малых расходов с измерительным комплексом СГ-ЭК-Вз-Т-2,0-160/1,6 (1:80) на базе турбинного счетчика TRZ G4000 DN80 (1:80) с корректором ЕК-270, для измерения объема газа и автоматической электронной коррекции по измеренным значениям температуры и давления газа;
- 2 линии редуцирования, состоящие из регуляторов давления газа РДП-200В с предохранительным запорным клапаном ПЗК-200В. Настройка регуляторов на выходное давление производится с помощью импульсных линий с кранами DN20 PN1,6 МПа и кранами DN10 PN1,6 МПа.
- затвор дисковый DN400, PN1,6 МПа.

Для определения давления газа на входе и выходе предусмотрены манометры с кранами манометрическими и датчики давления с кранами манометрическими.

Так же на линиях присутствуют краны шаровые ручные DN20 PN1,6 МПа на продувочных трубопроводах.

Для защиты трубопроводов от возможного превышения давления газа на выходном коллекторе предусмотрены предохранительные пружинные клапана с трехходовым краном для возможности переключения между клапанами без остановки ПГБ в случае неисправности одного из них.

Согласно СП РК 4.03-101-2013* предусматривается 100%-ый ультразвуковой контроль качества сварных стыков с не менее 10%-ым радиографическим контролем качества визуально наиболее худших сварных стыков стальных газопроводов всех диаметров ГГРП «Коксай». Также, на ГГРП предусматривается 12 ч-ое пневмоиспытание на герметичность давлением 0,75 МПа всех газопроводов после регулятора давления, и давлением 1,5 МПа всех газопроводов до регулятора давления.

Система отопления и вентиляция

Система отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в отсеках ПГБ соответствует требованиям СН РК 4.02-01-2011 и СП РК 4.02-101-2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» и техническим требованиям заводов-изготовителей оборудования, систем, устройств и приборов.

В технологическом отсеке предусмотрена общеобменная приточно-вытяжная вентиляция через жалюзийные решетки расположенные в верхней части на стене блок-бокса, рассчитанная на трёхкратный воздухообмен в час. В помещении категории А (технологический отсек) дополнительно предусмотрена аварийная принудительная вентиляция с применением взрывозащищенного вентилятора, рассчитанная на восьмикратный воздухообмен в час.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ					Лист	
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата						39	

Включение аварийной вентиляции происходит при срабатывании датчика контроля загазованности помещения или вручную.

С наружной стороны дверей установлены средства световой и звуковой сигнализации о загазованности этих помещений и кнопочные посты управления аварийной вентиляцией.

В качестве приборов отопления предусмотрены газовые конвекторы с автоматическим режимом отопления.

Освещение

Освещение ПГБ выполнено в соответствии с нормами СН РК 2.04-01-2011 и СП РК 2.04-104-2012 «Естественное и искусственное освещение». Для освещения внутри отсеков с категорией, В1-а применяются взрывозащищенный светодиодные светильники ВЭЛ 51-СД.П. – 2х9П-У1 1ExdIICT6, для взрывобезопасных помещений – светодиодные светильники ВЭЛАН 03, для аварийного освещения – светильники ВЭЛАН ЭЭ-АК-СД.Л.40С1(220АС) для уличного освещения – светодиодные светильники УСС-12 ExnRIIT6 IP67.

Выбор типа и количества светильников выполнен в соответствии с назначением помещений и характеристиками окружающей среды.

Напряжение сети освещения – ~220В, напряжение переносных светильников – 12 В.

Групповые сети во взрывоопасных помещениях выполнены кабелями КВВГнг-ls и ВВГнг-ls, уложенными в кабель-каналы.

Освещение во взрывоопасных помещениях выполнено путем ответвления кабелем ВВГнг-LS от металлического лотка через кабельный ввод и металлический рукав в соответствии с ПУЭ п.7.3.116. Металлический лоток и металлический рукав заземлены.

Управление освещением – местное и отдельными выключателями. Заземление электрооборудования выполнено в соответствии с требованиями ПУЭ и т.пр.5.407-11 «Заземление и зануление электроустановок».

Заземление

Заземление электрооборудования и система уравнивания потенциалов выполнены в соответствии с требованиями ПУЭ. Шина заземления выполнена из полосы А-1 и покрашена в желтый и зеленый цвет в соответствии с ГОСТом Р 50462-92 (МЭК 446-89). Для присоединения металлокаркаса блока к наружному заземлителю и внутренней системы уравнивания потенциалов к внешней магистрали заземления предусмотрено не менее 2-х болтовых узлов. Металлические корпуса оборудования, трубопровод на вводе в блок, металлические лотки заземлены проводом ПВ-3 4мм2 ж/з на контур заземления через болтовое соединение.

Пункт редуцирования газа ГРПШ приняты со следующими параметрами:

-ГРПШ – “Коксай” газорегуляторный пункт шкафного типа марки ГРПШ-15-2НУ-1 с основной и резервной линией редуцирования на базе 2-х регуляторов давления газа РДГ-80Н, с измерительным комплексом на базе турбинного счетчика газа CGT-02-G1000 DN150 и электронного корректора газа Elcor KZ без GSM модема с обогревом ОГШН производительностью до 3900 нм3/час с входным давлением 0,3 МПа и 0,037 МПа на выходе в количестве 1шт.

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ					Лист	
					Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	40	

2.4.3 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 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 СТ РК 1666–2007.

Низшая теплота сгорания транспортируемого до АГРС газа при 20° С и 101, 325 кПа должна отвечать требованиям СТ РК 1666–2007 – не менее 32,5 МДж/м.

2.4.4 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 2.4.4.1.

Таблица 2.4.4.1 – Основные ресурсы по проекту

Наименование	Ед. изм	Кол-во
Электроснабжение АГРС	кВт	28,3
Электроснабжение оборудования ЭХЗ	кВт	6
Природный газ при срабливании	тыс.м³	298,926
Природный газ на вытеснение газовоздушной смеси из газопровода-отвода на АГРС «Коксай»	тыс.м³	8,678
Азот	м³	260,37

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.

Расчет срабливаемого газа на участке МГ «А–Т»

Исходные данные:

Абсолютная плотность газа: 0,7 кг/м³

Избыточное давление газа: 30 кгс/см²

Атмосферное давление: 765 мм рт. ст.

Температура газа: 12 по Цельсию

Длина газопровода: 6 км

Внутренний диаметр трубы: 309 мм

Давление приведения: 760 мм рт. ст.

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

$$Q_{\text{пр}} = 3 \cdot V_{\text{уч}}$$

Линейная часть газопровода-отвода на АГРС «Коксаи» $l=132\text{м}$

Объем трубы линейная часть Газопровод-отвод на АГРС "Коксаи" :

$$V_{\text{уч1}} = \pi \cdot r^2 \cdot l = 3,14 \cdot \left(\frac{0,96}{2}\right)^2 \cdot 132 \text{ м} = 95,4 \text{ м}^3$$

Объем газа, затрачиваемого при продувке (вытеснении газовой смеси) участка:

$$Q_{\text{пр.лч}} = 3 \cdot 95,4 = 286,5 \text{ м}^3$$

Объем закачиваемого азота составляет 9% от общего объема газопровода, что по участкам составляет:

Газопровод-отвод на АГРС "Коксаи"

$$V_{\text{аз}} = 0,09 \cdot V_{\text{уч1}} = 0,09 \cdot 95,4 = 8,58 \text{ м}^3$$

ИТОГО объем природного газа затрачиваемого при продувке (вытеснении газовой смеси) – 286,5 м³; объем азота – 8,58 м³

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

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

После завершения строительства газопровод-отвод и АГРС-«Коксаи» будут переданы на баланс (в эксплуатацию) подразделению национального оператора АО «Интергаз Центральная Азия».

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 производительности 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 газопровода-отвода и АГРС правилам охраны труда и пожарной безопасности.

При обслуживании оборудования и коммуникаций должны соблюдаться и выполняться требования СП РК 3.05-101-2013* «Магистральные трубопроводы».

Расчетная численность профессионально-квалификационного состава работающих на эксплуатации газопровода-отвода и АГРС «Коксаи» предусматривает списочную численность рабочих с учетом нормальных условий работы и сменности обслуживания объектов МГ, обеспечивающую его надежную работу и выполнение для этого работ по эксплуатационному обслуживанию и ремонту сетей, технологического оборудования, инженерных систем, определена на основании «Нормативов численности персонала организаций, осуществляющих эксплуатационные и

Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ					Лист	
Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	43	

Должен знать: закреплённый участок трассы одностручного трубопровода, расположение сооружений на нем, запорной арматуры и свечей; правила технической эксплуатации магистральных трубопроводов; порядок пользования средствами связи и сигнализации; устройство и назначение контрольно-измерительных приборов; конструкцию и обслуживание кранов и задвижек на своем участке; правила наблюдения за полосой отвода и охранной зоной; основы слесарного дела; физические и химические свойства нефти, нефтепродуктов и газа.

Профессия: оператор газораспределительных станции, приборист, слесарь по ремонту технологических установок с диапазоном разрядов 2-4.

Характеристика работ: обслуживание аппаратов, приборов, регулирования, измерения и учета газа, систем автоматического оборудования, установок очистки и одоризации газа и коммуникаций трубопроводов на неавтоматизированных газораспределительных станциях (далее – ГРС); обеспечение заданного режима подачи газа потребителям; ведение необходимых переключений приборов, арматуры и аппаратов в соответствии с установленным режимом работы; обнаружение утечки газа и неисправностей в работе приборов, арматуры и аппаратов; наладка и проверка работы регуляторов давления и приборов учета; обработка картограмм регистрирующих приборов и подсчет количества газа, передаваемого потребителям; подготовка приборов к сдаче на Госпроверку; текущий ремонт и участие в проведении среднего ремонта оборудования и коммуникаций ГРС; содержание в чистоте оборудования, коммуникаций, помещения и территории ГРС; ведение учета одоранта и масла для пылециловителей.

Должен знать: схему ГРС и коммуникаций, обвязки приборов и аппаратов; устройство и правила эксплуатации оборудования, приборов регулирования, учета и контроля аппаратов, работающих под давлением; правила обращения с одорантом и нормы одоризации газа; способы наладки регуляторов давления и приборов учета газа. При работе на неавтоматизированных ГРС или при работе на автоматизированных ГРС со всеми видами обслуживания суточной производительностью газа до 1 млн.м³ – 5-й разряд. Требуется среднее профессиональное образование.

Характеристика работ: обслуживание пультов управления объединенных установок и отдельных устройств телемеханики, включение и наладка автоматических регуляторов качества и состава; наладка каскадных схем регулирования, в том числе с анализаторами состава; контроль за выполнением графика периодической проверки приборов и средств автоматизации; руководство приборастами более низкой квалификации по наладке и ремонту приборов агрегатно-унифицированных систем, автоматических анализаторов качества, каскадных систем регулирования; ведение технической документации по эксплуатации приборов; участие в пуске технологических установок.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	сдаче на Госповерку; текущей ремонт и участие в проведении среднего ремонта оборудования и коммуникаций ГРС; содержание в чистоте оборудования, коммуникаций, помещения и территории ГРС; ведение учета одоранта и масла для пылеуловителей.
					Должен знать: схему ГРС и коммуникаций, обвязки приборов и аппаратов; устройство и правила эксплуатации оборудования, приборов регулирования, учета и контроля аппаратов, работающих под давлением; правила обращения с одорантом и нормы одоризации газа; способы наладки регуляторов давления и приборов учета газа. При работе на неавтоматизированных ГРС или при работе на автоматизированных ГРС со всеми видами обслуживания суточной производительностью газа до 1 млн.м ³ – 5-й разряд. Требуется среднее профессиональное образование.
Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	<u>Приборист, 6-й разряд</u>
					Характеристика работ: обслуживание пультов управления объединенных установок и отдельных устройств телемеханики, включение и наладка автоматических регуляторов качества и состава; наладка каскадных схем регулирования, в том числе с анализаторами состава; контроль за выполнением графика периодической проверки приборов и средств автоматизации; руководство прибористами более низкой квалификации по наладке и ремонту приборов агрегатно-унифицированных систем, автоматических анализаторов качества, каскадных систем регулирования; ведение технической документации по эксплуатации приборов; участие в пуске технологических установок.
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ
					Лист 45

Должен знать: технологические схемы установки на обслуживаемом участке; требования государственных стандартов к качеству нефтепродуктов на установках с автоматическими анализаторами качества; устройство аппаратуры телемеханики; способы ее наладки и регулировки, оборудование каналов связи, используемых для телеизмерения и телеуправления; основные процессы нефтепереработки на предприятии; методы расчета приборов и исполнительных механизмов и наладки схем взаимосвязанного регулирования; основы радиотехники, телемеханики. Требуется среднее специальное образование.

Слесарь по ремонту технологических установок, 6-й разряд.

Характеристика работ: ремонт, монтаж, демонтаж, сборка, испытание и регулировка особо сложных уникальных установок, аппаратов, машин и агрегатов с использованием механизмов; выявление и устранение дефектов во время эксплуатации оборудования и при проверке в процессе ремонта; проверка на точность и испытание под нагрузкой отремонтированного оборудования.

Должен знать: конструктивные особенности особо сложного оборудования; технические условия на ремонт, испытания и сдачу в эксплуатацию особо сложного уникального оборудования; технологию металлов; способы восстановления особо сложных и ответственных узлов, допустимые нагрузки на работающие детали, узлы и механизмы оборудования; системы технического обслуживания и ремонта оборудования. Требуется среднее профессиональное образование.

Таблица 2.5.1.1 – Нормативы численности рабочих (чел.) по эксплуатации и техническому обслуживанию газораспределительных станций (ГРС) при круглосуточной форме обслуживания

Служба по эксплуатации и техническому обслуживанию газораспределительных станций (ГРС)	Оператор газораспределительной станции	5
	Приборист	
	Слесарь по ремонту технологических установок	
ИТОГО:		5

Учитывая, что протяженность газопровода-отвода на АГРС-«Коксай» не меняется, дополнительная численность персонала эксплуатирующей организации для построенных объектов не предусматривается. Обслуживание построенных объектов будет осуществляться существующим персоналом Редутского ЛПУ УМГ «Атырау».

Объекты газораспределительной системы

После завершения строительства Подводящий распределительный газопровод высокого давления РН1,2 МПа от АГРС «Коксай » до ГГРП-Коксай объект будет передан на баланс подразделения национального оператора или эксплуатирующей организации.

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.

Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

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 с целью оценки их состояния. Выявление критических точек с наибольшим перепадом давления. Техническое обслуживание и технический ремонт газопроводов. Устранение утечек и закупорок на газопроводе, установка и снятие заглушек, отключение, продувка и демонтаж газопроводов.

Специалист по ремонту газопроводов

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

Примерный состав работ: Монтаж подземных, надземных газопроводов, ГРПб 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 ГРПб; 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.

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						Лист 47	
Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ	

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, воспламенений 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; разметка, изготовление и монтаж особо сложных крупных фасонных частей и отдельных деталей газопровода непосредственно на трассе; отключение, руководство работами по ликвидации аварии, наладке и пуску оборудования автоматики и телемеханики.

Специалист по обслуживанию подземного газопровода

Профессия: дефектоскопист по ультразвуковому контролю,

Примерный состав работ: Проведение приборного обследования подземных газопроводов и сооружений, согласно графику. Проверка качества сварных соединений в лаборатории.

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 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.

Дополнительная численность персонала газораспределительной организации со строительством подводящего распределительного газопровода высокого давления составит – 4 чел.

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
-------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ					Лист
Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	48

Наименование службы эксплуатирующей организации	Наименование специальности	Примечание	Норматив	
Служба по обслуживанию газопроводов и газового оборуд.	Слесарь по эксплуатации газового оборудования	ГРП	0,046	0,05
	Слесарь по эксплуатации подземных газопроводов	межрайон	0,011	0,28
ИТОГО:				0,322
Служба по ремонту ГП и ГО	Слесарь по ремонту газового оборудования	ГРП	0,06	0,06
	Слесарь по ремонту подземных газопроводов	межрайон	0,02	0,502
ИТОГО:				0,562
Аварийно-диспетчерская служба	Слесарь аварийно-восстановительных работ		0,018	0,452
Служба по обслуживанию подземного газопровода	Монтер подземных газопроводов		0,005	0,124
Служба учета газа	Оператор замерных узлов (газорегуляторных пунктов) по учету потребления газа		2,35	2,35
ИТОГО:				2,93
ВСЕГО:				4

2.5.2 Санитарно-гигиенические условия труда работающих при эксплуатации

АГРС имеет санитарные разрывы – 300 м, обеспечивающие минимальное воздействие производства на места проживания персонала и населения.

В процессе трудовой деятельности работники занятые эксплуатацией АГРС (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

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
-------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

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 микропатогенных 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.

Во время проведения регламентарных профилактических работ персонал АГРС «Коксай», 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 на АГРС регуляторы давления газа с защитой от шума, может производиться акустическая обработка блок-бокса редуцирования газа, 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 нм и инфракрасное излучение с длиной волны более 3,000 нм.

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,

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	Ине. № подл.
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ	Лист
						50

- тамбур – 2,45 м²
- коридор (гардеробная) со шкафом для одежды – 5,7 м²;
- комната операторная с оборудованием – 16,375 м²;
- комната приёма пищи – 5,68 м²;
- бытовая комната – 9,08 м²;
- санузел – 6,9 м² (включая: гардеробную, душевую и туалетную комнату)
- мастерская – 6,6 м²;
- топочная с емкостью для хранения воды – 6,97 м²

В составе комплектной поставки блоков операторной (Раздел «Технологические решения» том IV книга 3. Перечень основного технологического оборудования АГРС) предусматривается:

- шкаф-аптечка для хранения дезинфицирующих пленкообразующих препаратов (для обработки микротравм до и после рабочей смены) и медикаментов для профилактики потливости и грибковых заболеваний кожи стоп;
- установка-дозатор для защитных паст и моющих средств;
- одноразовые бумажные полотенца.

В помещении операторной и бытовой комнате предусмотрена система кондиционирования воздуха.

Отопление блока операторной организовано от котла, расположенного в помещении топочной.

На хозяйственно-питьевые нужды в блоке операторной предусмотрены сети хозяйственно-питьевого водопровода

В составе санитарного узла помещения Операторной в туалете предусмотрен умывальник с установкой электрополотенца.

Комната операторная с оборудованием на АГРС-«Коксай» является периодическим рабочим местом 1 оператора, работающего посменно.

Сбор и временное хранение ртутьсодержащих отходов предусматривается в помещении Мастерской операторной и должен осуществляться следующим образом:

- в специализированном контейнере с чехлом, расположенном в отдельном помещении с ограниченным доступом персонала. Помещение должно быть сухим и светлым, иметь естественную и принудительную вентиляцию. Допускается хранение отработанных ртутьсодержащих ламп в неповрежденной таре из-под новых ламп или в другой таре, обеспечивающей их сохранность при хранении, погрузочно-разгрузочных работах и транспортировании;
- место временного хранения должно быть промаркировано и оборудовано средствами локализации и удаления загрязнения ртутью при разрушении ламп или других приборов (демеркуризационным набором);
- хранение поврежденных ртутьсодержащих ламп должно осуществляться в специальной таре, не допускается совместное их хранение с неповрежденными лампами.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ					Лист	
Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	52	

В соответствии с ВРД 39-1.10-005-2000 «Положение по технической эксплуатации газораспределительных станций магистральных газопроводов» п.5.5 Обеспечение пожаробезопасности: на промплощадке ГРС запрещается курить и пользоваться открытым огнем. Вход на территорию ГРС оснащается плакатами:

- 1. "Газ – опасно!".
- 2. "Вход посторонним воспрещен!".
- 3. "Не курить!".

Таковыми же плакатами в соответствии с Приложением 5 Правил эксплуатации магистральных газопроводов, утв. приказом Министра энергетики РК от 22.01.2015 г., №33 оснащаются все площадки линейных сооружений.

2.5.3 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

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №							
					KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ					Лист
										53
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата						

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 2.5.3.1.

Таблица 2.5.3.1 – Структура системы контроля безопасности

№ 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	Постоянно-действующая комиссия эксплуатирующей организации	Ежеквартально. Комиссионная проверка состояния охраны труда на объектах	Акт проверки
5	Постоянно-действующая 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.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Ине. № инв.	Подп. и дата

Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

Профессиональная подготовка инженерно-технических работников служб эксплуатации и других подразделений должна производиться в высших учебных заведения 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 узлов 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, фрамуг 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 подземно с устройством ограждений.

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.

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						Лист
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ					56

- 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»;
- Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 15 декабря 2020 года № Р ДСМ-275/2020 «Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» (с изменениями по состоянию на 05.05.2025 г.)
- Правила транспортировки радиоактивных веществ и радиоактивных отходов, Утв. приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 22 февраля 2016 года № 75;
- Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 25 августа 2022 года № Р ДСМ-90 «Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к радиационно-опасным объектам» (с изменениями от 22.04.2023 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, дудут 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

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---

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.

Отопление операторной осуществляется газовым котлом, поставляемым комплектно с АГРС.

В блоке редуцирования газа предусмотрена естественная вентиляция, рассчитанная на трёхкратный воздухообмен в час. Вентиляция осуществляется за счет притока воздуха через жалюзийные решётки, расположенные на противоположных стенах блок-контейнера. В отсеках с категорией А применена аварийная принудительная вентиляция с помощью взрывозащищенных вентиляторов, расположенных в верхней части блок-контейнера и обеспечивающих восьмикратный воздухообмен.

Охрана окружающей среды

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

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 Краткое описание и обоснование архитектурно-строительных решений

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	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.	
Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	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 Краткое описание и обоснование архитектурно-строительных решений	
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ	Лист
						58

Конструктивные решения зданий и сооружений обусловлены требованиями технологических процессов, габаритами оборудования, природно-климатическими условиями площадки строительства, требованиями по теплозащите зданий, противопожарными требованиями в соответствии нормативными документами, действующими в Республике Казахстан.

В Проекте применены унифицированные конструктивные схемы, выполненные из элементов заводского исполнения модульных зданий типа блок-боксов, обеспечивающих сокращение сроков строительства.

Конструктивные решения по объектам приняты с учетом действующих нормативных требований и указаний, в области проектирования и строительства, обеспечивающих, безопасность условий труда, перечня строительных конструкций, материалов и изделий, действующих на территории РК и использование материалов, ранее выпущенных и построенных проектов-аналогов.

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
Район по весу снегового покрова (НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017) – II снеговой район	$S_o = 1,2 \text{ кПа}$
Район по давлению ветра (НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017) – I ветровой район	$W = 0,25 \text{ кПа}$
Среднегодовая температура	«плюс» $8,8^{\circ}\text{C}$
Абсолютная минимальная температура зимой	«минус» $42,0^{\circ}\text{C}$
Абсолютная максимальная температур летом	«плюс» $44,2^{\circ}\text{C}$
Расчетная зимняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки, (СП РК 2.04-01-2017*) - обеспеченностью 0,92 - обеспеченностью 0,98	«минус» $28,8^{\circ}\text{C}$ «минус» $29,3^{\circ}\text{C}$
Сейсмичность площадок строительства	9 баллов
Нормативная глубина промерзания грунтов, м:	
- суглинки	- 1,03
- супеси	- 1,26

2.6.1 Физико-механические свойства грунтов

В геолого-литологическом строении района инженерно-геологических изысканий принимают участие по номенклатурному виду и физико-механическим свойствам грунтов в пределах изученной толщи до глубины 3,0-7,0 следующие инженерно-геологические элементы:

(ИГС-1) Почвенно-растительный слой. Мощность 0,2м. По данному грунту не приводятся физико-механические характеристики, так как при реализации проекта плодородный слой подвергается снятию и рекультивации.

(ИГЗ-2) Суглинок аллювиально-пролювиальный нижнечетвертичного возраста (арQII), Вскрыт не многочисленными скважинами светло-коричневый, легкий, пылеватый, местами с включением щебня и дресвы.

Ине. № подп.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						Лист
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ					59

Твердой консистенции. Суглинок обладает просадочными свойствами, нормативные значения относительной просадки составляет 0,034. Начальное просадочное давление составляет 0,048 Мпа.

Таблица 2.6.1 – Физико-механические свойства грунтов

№ п.п	Наименование характеристики	Обозначение	Един измер	Нормативное значение
1	2	3	4	5
Суглинок твердый (ИГЗ-2)				
Физические характеристики				
1	Плотность грунта естественная	P_n	г/см ³	1,780
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений $\max$			1,810
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений $\min$			1,760
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s	г/см ³	0,020
	Критерий исключения частного значения	vs		0,041
	Коэффициент вариации характеристик	V		0,011
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,85$			1,771
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,95$			1,764
	Коэффициент надежности по грунту gg при $\alpha=0,85$			1,005
	Коэффициент надежности по грунту gg при $\alpha=0,95$			1,009
2	Плотность частиц грунта	P_s	г/см ³	2,710
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений $\max$			2,71
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,85$			2,710
	Коэффициент надежности по грунту gg при $\alpha=0,85$			1,000
3	Плотность при водонасыщении			1,818
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений $\max$			1,980
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений $\min$			1,523
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		0,205
	Критерий исключения частного значения	vs		0,494
	Коэффициент вариации характеристик	V		0,113
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,85$			1,747
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,95$			1,700
	Коэффициент надежности по грунту gg при $\alpha=0,85$			1,041
	Коэффициент надежности по грунту gg при $\alpha=0,95$			1,070
4	Влажность естественная	W	%	10,729
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений $\max$			22,120
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений $\min$			6,400
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		1,392

Ине. № подл	Подп. и дата	
	Взам. инв. №	
	Ине. № дубл.	
	Подп. и дата	

Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

	Критерий исключения частного значения	vs		3,159
	Кoeffициент вариации характеристик	V		0,130
5	Влажность полного водонасыщения	W	%	27,967
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений <i>tax</i>			28,800
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений <i>min</i>			27,500
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		0,516
	Критерий исключения частного значения	vs		1,069
	Кoeffициент вариации характеристик	V		0,018
6	Влажность на границе текучести	W _L	%	28,440
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений <i>tax</i>			30,100
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений <i>min</i>			25,500
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		2,069
	Критерий исключения частного значения	vs		5,111
	Кoeffициент вариации характеристик	V		0,073
7	Влажность на границе раскатывания	W _p	%	20,828
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений <i>tax</i>			22,600
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений <i>min</i>			18,000
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		1,977
	Критерий исключения частного значения	vs		4,882
	Кoeffициент вариации характеристик	V		0,095
8	Число пластичности	J _p	%	7,622
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений <i>tax</i>			8,040
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений <i>min</i>			7,100
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		0,226
	Критерий исключения частного значения	vs		0,657
	Кoeffициент вариации характеристик	V		0,035
9	Кoeffициент пористости	ε	д.е.	0,523
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений <i>tax</i>			0,540
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений <i>min</i>			0,497
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		0,017
	Критерий исключения частного значения	vs		0,036
	Кoeffициент вариации характеристик	V		0,033
10	Пористость		%	34,317
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений <i>tax</i>			35,100
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений <i>min</i>			33,200
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		0,770

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

	Критерий исключения частного значения	vs		1,595
	Коэффициент вариации характеристик	V		0,022
11	Показатель текучести			-1,28
12	Коэффициент водонасыщения	S_r	д.е.	0,563
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений max			0,637
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений min			0,485
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		0,058
	Критерий исключения частного значения	vs		0,126
	Коэффициент вариации характеристик	V		0,148
Механические характеристики				
13	Удельное сцепление в естественном состоянии по лабораторным данным	C_n	кПа	21,500
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений max			25,000
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений min			19,000
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		2,258
	Критерий исключения частного значения	vs		4,675
	Коэффициент вариации характеристик	V		0,105
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,85$			20,431
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,95$			19,647
	Коэффициент надежности по грунту gg при $\alpha=0,85$			1,052
	Коэффициент надежности по грунту gg при $\alpha=0,95$			1,094
14	Угол внутреннего трения в естественном состоянии по лабораторным данным	ϕ_n	град.	23°07'
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений max			23°00'
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений min			22°00'
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		0,516
	Критерий исключения частного значения	vs		1,069
	Коэффициент вариации характеристик	V		0,023
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,85$			22°42'
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,95$			22°24'
	Коэффициент надежности по грунту gg при $\alpha=0,85$			1,011
	Коэффициент надежности по грунту gg при $\alpha=0,95$			1,019
15	Угол внутреннего трения в водонасыщенном состоянии по лабораторным данным	ϕ_n		18°33'
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений max			23°00'
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений min			19°00'
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		0,816
	Критерий исключения частного значения	vs		1,690
	Коэффициент вариации характеристик	V		0,045
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,85$			18°35'
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,95$			18°06'

Ине. № подп.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

16	вероятности $\alpha=0,95$			
	Коэффициент надежности по грунту g_d при $\alpha=0,85$			1,022
	Коэффициент надежности по грунту g_d при $\alpha=0,95$			1,038
	Модуль деформации при естественной влажности по лабораторным данным	E	МПа	8,050
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений $\max$			8,100
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений $\min$			7,900
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		0,084
	Критерий исключения частного значения	vs		0,173
	Коэффициент вариации характеристик	V		0,010
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,85$			8,010
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,95$			7,981
	Коэффициент надежности по грунту g_d при $\alpha=0,85$			1,005
	Коэффициент надежности по грунту g_d при $\alpha=0,95$			1,009
17	Модуль деформации в водонасыщенном состоянии по лабораторным данным	E	МПа	4,617
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений $\max$			5,000
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений $\min$			4,400
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		0,214
	Критерий исключения частного значения	vs		0,442
	Коэффициент вариации характеристик	V		0,046
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,85$			4,515
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,95$			4,441
	Коэффициент надежности по грунту g_d при $\alpha=0,85$			1,022
18	Относительная просадка грунта			0,034
19	Расчётное сопротивление	R_o	кПа	350

Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020		Единица измерения	Нормативное значение по лабораторным данным	Коэффициент надёжности по грунту лабораторным данным		Расчётное значение		
Показатели				По деформациям	По нес. способ.	По деформациям	По нес. способ.	
Суглинок твердый (ИГЗ-2)								
Угол внутреннего трения (в естественном состоянии)		ф	град	23°07′	1,011	1,019	23°32′	23°51′

Угол внутреннего трения (в водонасыщенном состоянии)	φ	град	18°33'	1,022	1,038	19°13'	19°02'
Удельное сцепление (в естест. сост.)	C	кПа	27,167	1,040	1,072	28,25	29,13
Удельное сцепление (в водонасыщенном сост.)	C	кПа	21,5	1,052	1,094	22,62	23,52

Коррозионная активность ИГЭ-2

Лабораторный номер	Наименование и номер выработки	Глубина отбора образца, м	Степень коррозионной активности грунта к стали ГОСТ 9.602-2016	
			Удельное сопротивление ом/м	Степень
158-11	c-96	0,9	46,9	средняя
74-11	c-215	1,8-2,0	32,5	средняя
74-12	c-215	2,8-3,0	30,6	средняя
Среднее			36,7	средняя
Максимальное			46,9	
Минимальное			30,6	

Суглинок с включением характеризуется следующим гранулометрическим составом:

- глинистая фракция - 14,3 %,
- пылеватая фракция - 50,7 %,
- песчаная фракция - 34,9 %,

(ИГЭ-3) Супесь аллювиально-пролювиальная нижнечетвертичного возраста (арQI), светло-коричневая, пылеватая, с включением дресвы и мелкого щебня, местами карбонизированная. Твердой консистенция. Супесь обладает просадочными свойствами, нормативное значения относительной просадки составляет 0,034. Начальное просадочное давление составляет 0,045 Мпа.

№ п.п	Наименование характеристики	Обозначение	Един измер	Нормативное значение
1	2	3	4	5
Супесь твердая (ИГЭ-3)				
Физические характеристики				
1	Плотность грунта естественная	P_n	г/см ³	1,687
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений max			1,72
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений min			1,65
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s	г/см ³	0,033
	Критерий исключения частного значения	vs		0,069
	Коэффициент вариации характеристик	V		0,020
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности α=0,85			1,671
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности α=0,95			1,659
	Коэффициент надежности по грунту γ _г при α=0,85			1,009
	Коэффициент надежности по грунту γ _г при α=0,95			1,016
2	Плотность скелета грунта	P_d	г/см ³	1,542
	Максимальное значение характеристики из ряда			1,55

Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Подп. и дата

	вычислений тах			
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений min			1,52
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		0,012
	Критерий исключения частного значения	vs		0,024
	Коэффициент вариации характеристик	V		0,008
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности a=0,85			1,536
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности a=0,95			1,532
	Коэффициент надежности по грунту gg при a=0,85			1,004
	Коэффициент надежности по грунту gg при a=0,95			1,006
3	Плотность частиц грунта	P_s	г/см ³	2,700
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений тах			2,70
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности a=0,85			2,700
	Коэффициент надежности по грунту gg при a=0,85			1,000
4	Плотность при водонасыщении			1,970
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений тах			1,98
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений min			1,96
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		0,006
	Критерий исключения частного значения	vs		0,013
	Коэффициент вариации характеристик	V		0,003
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности a=0,85			1,967
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности a=0,95			1,965
	Коэффициент надежности по грунту gg при a=0,85			1,002
	Коэффициент надежности по грунту gg при a=0,95			1,003
5	Влажность естественная	W	%	9,136
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений тах			22,7
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений min			2,22
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		4,963
	Критерий исключения частного значения	vs		15,086
	Коэффициент вариации характеристик	V		0,543
6	Влажность полного водонасыщения	W	%	27,933
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений тах			28,7
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений min			27,5
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		0,459
	Критерий исключения частного значения	vs		0,950
	Коэффициент вариации характеристик	V		0,016
7	Влажность на границе текучести	W_L	%	30,121
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений тах			30,77

Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений $\min$			29,4
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		0,328
	Критерий исключения частного значения	vs		0,996
	Кoeffициент вариации характеристик	V		0,011
8	Влажность на границе раскатывания	W_p	%	24,134
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений $\max$			26,03
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений $\min$			22,15
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		0,691
	Критерий исключения частного значения	vs		2,102
	Кoeffициент вариации характеристик	V		0,029
9	Число пластичности	J_p	%	6,003
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений $\max$			6,9
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений $\min$			5,15
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		0,596
	Критерий исключения частного значения	vs		1,810
	Кoeffициент вариации характеристик	V		0,099
10	Кoeffициент пористости	ϵ	д.е.	0,751
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений $\max$			0,765
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений $\min$			0,742
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		0,009
	Критерий исключения частного значения	vs		0,018
	Кoeffициент вариации характеристик	V		0,011
11	Пористость		%	42,901
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений $\max$			43,704
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений $\min$			42,593
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		0,433
	Критерий исключения частного значения	vs		0,896
	Кoeffициент вариации характеристик	V		0,010
12	Показатель текучести			-2,55
13	Кoeffициент водонасыщения	S_r	д.е.	0,340
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений $\max$			0,42
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений $\min$			0,26
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		0,065
	Критерий исключения частного значения	vs		0,135
	Кoeffициент вариации характеристик	V		0,192

Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Механические характеристики				
14	Удельное сцепление в естественном состоянии по лабораторным данным	C_n	кПа	24,333
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений t_{max}			28,0
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений t_{min}			23,0
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		1,862
	Критерий исключения частного значения	vs		3,854
	Коэффициент вариации характеристик	V		0,077
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,85$			23,452
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,95$			22,805
	Коэффициент надежности по грунту g_d при $\alpha=0,85$			1,038
	Коэффициент надежности по грунту g_d при $\alpha=0,95$			1,067
15	Удельное сцепление в водонасыщенном состоянии по лабораторным данным	C_n	кПа	18,000
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений t_{max}			20,0
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений t_{min}			15,0
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		2,000
	Критерий исключения частного значения	vs		4,140
	Коэффициент вариации характеристик	V		0,111
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,85$			17,053
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,95$			16,359
	Коэффициент надежности по грунту g_d при $\alpha=0,85$			1,056
	Коэффициент надежности по грунту g_d при $\alpha=0,95$			1,100
16	Угол внутреннего трения в естественном состоянии по лабораторным данным	ϕ_n	град.	22°17'
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений t_{max}			22°00'
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений t_{min}			21°00'
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		0,516
	Критерий исключения частного значения	vs		1,069
	Коэффициент вариации характеристик	V		0,024
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,85$			21°42'
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,95$			21°24'
	Коэффициент надежности по грунту g_d при $\alpha=0,85$			1,011
	Коэффициент надежности по грунту g_d при $\alpha=0,95$			1,020
17	Угол внутреннего трения в водонасыщенном состоянии по лабораторным данным	ϕ_n		22°00'
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений t_{max}			19°00'
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений t_{min}			16°00'
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		1,095
	Критерий исключения частного значения	vs		2,268
	Коэффициент вариации характеристик	V		0,064

Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

18	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,85$			16'48'
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,95$			16'10'
	Коэффициент надежности по грунту γ_g при $\alpha=0,85$			1,031
	Коэффициент надежности по грунту γ_g при $\alpha=0,95$			1,056
	Модуль деформации при естественной влажности по лабораторным данным	E	МПа	8,217
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений $\max$			8,3
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений $\min$			8,0
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		0,133
	Критерий исключения частного значения	vs		0,275
	Коэффициент вариации характеристик	V		0,016
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,85$			8,154
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,95$			8,108
	Коэффициент надежности по грунту γ_g при $\alpha=0,85$			1,008
	Коэффициент надежности по грунту γ_g при $\alpha=0,95$			1,013
	Модуль деформации в водонасыщенном состоянии по лабораторным данным	E	МПа	5,433
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений $\max$			5,6
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений $\min$			5,3
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		0,137
	Критерий исключения частного значения	vs		0,283
	Коэффициент вариации характеристик	V		0,025
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,85$			5,369
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,95$			5,321
	Коэффициент надежности по грунту γ_g при $\alpha=0,85$			1,012
	Коэффициент надежности по грунту γ_g при $\alpha=0,95$			1,021
19	Относительная просадка грунта			0,030
20	Расчётное сопротивление	R_o	кПа	350

Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020	Единица измерения	значение СНиП РК 5.01-102-2013,	Коэффициент надёжности по грунту по СНиП РК 5.01-102-2013, приложение А	Расчётное значение
--	-------------------	---------------------------------	---	--------------------

Показатели				По деформациям	По нес. способ.	По деформациям	По нес. способ.
Супесь твердая (ИГЭ-3)							
Угол внутреннего трения (в естественном состоянии)	φ	град	22°17'	1,011	1,020	22°41'	23°01'
Угол внутреннего трения (в водонасыщенном состоянии)	φ	град	22°00'	1,031	1,056	23°18'	23°23'
Удельное сцепление (в естест. сост.)	C	кПа	24,33	1,038	1,067	25,25	25,96
Удельное сцепление (в водонасыщ. сост.)	C	кПа	18,0	1,056	1,100	19,00	19,8

Супесь характеризуется следующим гранулометрическим составом:

- глинистая фракция - 1,92 %,
- пылеватая фракция - 71,80 %,
- песчаная фракция - 26,28 %,

Коррозионная активность ИГЭ-3

Лабораторный номер	Наименование и номер выработки	Глубина отбора образца, м	Степень коррозионной активности грунта к стали ГОСТ 9.602-2016	
			Удельное сопротивление ом/м	Степень
158-1	c-54	1,5	56,3	низкая
158-2	c-58	2,0	60,6	низкая
158-3	c-66	2,5	66,5	низкая
158-4	c-74	2,0	53,2	низкая
158-7	c-89a	3,5	65,3	низкая
158-9	c-90	3,0	56,9	низкая
158-10	c-90a	2,0	63,5	низкая
158-12	c-96	2,5	42,3	средняя
158-13	c-110	3,5	65,3	низкая
158-14	c-110a	4,5	61,2	низкая
158-15	c-118	2,0	56,2	низкая
158-16	c-126	1,0	46,8	средняя
158-17	c-132	3,0	50,6	низкая
158-18	c-132a	4,0	55,8	низкая
158-19	c-142	1,5	42,2	средняя
158-20	c-148	1,0	52,9	низкая
158-22	c-148	3,5	68,2	низкая
158-21	c-148a	2,0	43,6	средняя
74-6	c-153	3,0-3,2	43,2	средняя
158-26	c-153a	3,5	45,8	средняя
158-30	c-165	1,0	56,9	низкая
158-31	c-166	1,5	66,8	низкая
74-8	c-167	2,5-2,7	42,3	средняя
158-33	c-174	2,5	38,6	средняя
158-34	c-182	1,5	44,6	средняя
74-10	c-183	2,5-2,7	42,3	средняя
158-36	c-193	1,5	62,3	низкая
158-37	c-199	2,0	53,2	низкая
158-38	c-200	2,5	50,8	низкая

Ине. № подп.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

158-39	с-201	1,0	51,8	низкая
158-42	с-216	2,0	68,3	средняя
158-43	с-217	1,5	56,3	средняя
158-44	с-218	2,5	60,5	средняя
Среднее			52,25	средняя
Максимальное			68,30	
Минимальное			38,60	

(ИГЭ-4). Песок пылеватый серого цвета, местами гравелистый, средней плотности, (дρ_{III}-III).

№ п.п	Наименование характеристики	Обозначение	Един измер.	Нормативное значение
1	2	3	4	5
Песок пылеватый (ИГЭ-4)				
Физические характеристики				
1	Влажность естественная	W	%	5,904
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений max			6,93
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений min			3,87
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		0,809
	Критерий исключения частного значения	vs		1,763
	Коэффициент вариации характеристик	V		0,137
2	Угол естественного откоса	Град.		25,8
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений max			28,0
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений min			25,0
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		1,229
	Критерий исключения частного значения	vs		2,963
	Коэффициент вариации характеристик	V		0,048
Механические характеристики				
3	Удельное сцепление по СНиП РК 5.01-102-2013, приложение А	C _n	кПа	22,0
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности α=0,85			22,0
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности α=0,95			14,7
	Коэффициент надежности по грунту γ _г при α=0,85			1,0
	Коэффициент надежности по грунту γ _г при α=0,95			1,5
4	Угол внутреннего трения по СНиП РК 5.01-102-2013, приложение А	φ _n	град.	27°00'
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности α=0,85			27°00'
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности α=0,95			24°32'
	Коэффициент надежности по грунту γ _г при α=0,85			1,0

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Ине. № инв.	Подп. и дата
					Ине. № инв.	Подп. и дата
					Ине. № инв.	Подп. и дата
					Ине. № инв.	Подп. и дата

	Кoeffициент надежности по грунту γ_g при $\alpha=0,95$			1,11
5	Модуль деформации по СНиП РК 5.01-102-2013, приложение А	E	МПа	29,0
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,85$			29,0
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,95$			29,0
	Кoeffициент надежности по грунту γ_g при $\alpha=0,85$			1,0
	Кoeffициент надежности по грунту γ_g при $\alpha=0,95$			1,0
6	Расчётное сопротивление	R_o	кПа	250

Наименование грунта по ГОСТ 25100–2020		Единица измерения	Нормативное значение	Коэффициент надёжности по грунту		Расчётное значение	
Показатели				По деформациям	По нес. способ.	По деформациям	По нес. способ.
Песок пылеватый (ИГЗ–4)							
Угол внутреннего трения	φ	град	27°00′	1,0	1,1	27	29,7
Удельное сцепление	c	МПа	22	1,0	1,5	22	33

Коррозионная активность ИГЗ-4

№ п/п	Глубина отбора образца, м	Степень коррозионной активности грунта к стали ГОСТ 9.602-2016	
		Удельное сопротивление ом/м	Степень
1	1,5	32,6	средняя
2	2,0	56,3	низкая
3	3,0	56,2	низкая
4	1,5	50,6	низкая
5	2,5	42,2	средняя
6	1,5	38,6	средняя
7	2,0	62,3	низкая
8	2,5	532	низкая
	среднее	48,9	средняя
	max	62,3	низкая
	min	32,6	средняя

(ИГЗ-5) Глина твердая (P2kz).

Глина вскрыта единичными скважинами. Глина красноватого цвета, твердой консистенции, с содержанием щебня и прослойками мергеля и доломита. Глина твердая обладает не просадочными и не набухающими свойствами.

Значения показателей физико-механических и водных свойств глины (ИГЭ-5) твердой сведены в нижеследующую таблицу:

№ п.п	Наименование характеристики	Обозначение	Един измер	Нормативное значение
1	2	3	4	5
Глина твердая (ИГЭ-5)				
Физические характеристики				
1	Плотность грунта естественная	P_n	г/см ³	1,952
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений $\max$			2,060
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений $\min$			1,800
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s	г/см ³	0,098
	Критерий исключения частного значения	vs		0,246
	Коэффициент вариации характеристик	V		0,050
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,85$			1,918
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,95$			1,896
	Коэффициент надежности по грунту gg при $\alpha=0,85$			1,018
	Коэффициент надежности по грунту gg при $\alpha=0,95$			1,030
2	Плотность частиц грунта	P_s	г/см ³	2,740
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений $\max$			2,740
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,85$			2,740
	Коэффициент надежности по грунту gg при $\alpha=0,85$			1,000
3	Плотность сухого грунта			1,597
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений $\max$			1,70
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений $\min$			1,55
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		0,041
	Критерий исключения частного значения	vs		0,099
	Коэффициент вариации характеристик	V		0,026
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,85$			1,583
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,95$			1,573
	Коэффициент надежности по грунту gg при $\alpha=0,85$			1,009
	Коэффициент надежности по грунту gg при $\alpha=0,95$			1,015
4	Влажность естественная	W	%	21,167
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений $\max$			27,900
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений $\min$			13,350
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		5,940

Ине. № подп	Подп. и дата	
	Взам. инв. №	
	Ине. № дубл.	
	Подп. и дата	

Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	

	Критерий исключения частного значения	vs		14,970
	Коэффициент вариации характеристик	V		0,28
5	Влажность полного водонасыщения	W	%	26,183
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений max			27,900
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений min			22,400
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		1,963
	Критерий исключения частного значения	vs		4,064
	Коэффициент вариации характеристик	V		0,075
6	Влажность на границе текучести	W _L	%	48,619
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений max			50,600
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений min			45,140
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		1,994
	Критерий исключения частного значения	vs		4,525
	Коэффициент вариации характеристик	V		0,041
7	Влажность на границе раскатывания	W _p	%	28,280
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений max			31,300
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений min			24,290
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		2,276
	Критерий исключения частного значения	vs		5,167
	Коэффициент вариации характеристик	V		0,080
8	Число пластичности	J _p	%	20,314
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений max			27,900
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений min			13,350
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		1,262
	Критерий исключения частного значения	vs		14,970
	Коэффициент вариации характеристик	V		0,281
9	Коэффициент пористости	ε	д.е.	0,717
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений max			0,768
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений min			0,612
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		0,042
	Критерий исключения частного значения	vs		0,101
	Коэффициент вариации характеристик	V		0,059
10	Пористость		%	41,727
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений max			43,431
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений min			37,956
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		1,954

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Ине. № инв.	Подп. и дата

	Критерий исключения частного значения	vs		4,045
	Кoeffициент вариации характеристик	V		0,047
11	Показатель текучести			-0,5
12	Кoeffициент водонасыщения	S_r	д.е.	0,848
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений t_{max}			1,089
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений t_{min}			0,566
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		0,221
	Критерий исключения частного значения	vs		0,532
	Кoeffициент вариации характеристик	V		0,26
Механические характеристики				
13	Удельное сцепление в естественном состоянии по лабораторным данным	C_n	кПа	64,500
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений t_{max}			70,000
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений t_{min}			50,000
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		7,423
	Критерий исключения частного значения	vs		15,365
	Кoeffициент вариации характеристик	V		0,115
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,85$			60,985
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,95$			58,409
	Кoeffициент надежности по грунту g_d при $\alpha=0,85$			1,058
	Кoeffициент надежности по грунту g_d при $\alpha=0,95$			1,104
14	Удельное сцепление в водонасыщенном состоянии по лабораторным данным	C_n	кПа	49,167
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений t_{max}			52,000
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений t_{min}			46,000
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		2,563
	Критерий исключения частного значения	vs		5,304
	Кoeffициент вариации характеристик	V		0,052
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,85$			47,953
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,95$			47,064
	Кoeffициент надежности по грунту g_d при $\alpha=0,85$			1,025
	Кoeffициент надежности по грунту g_d при $\alpha=0,95$			1,045
15	Угол внутреннего трения в естественном состоянии по лабораторным данным	ϕ_n	град.	26°50'
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений t_{max}			31°00'
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений t_{min}			29°00'
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		0,816
	Критерий исключения частного значения	vs		1,690
	Кoeffициент вариации характеристик	V		0,028
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,85$			29°28'

Ине. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,95$			29'29"
	Коэффициент надежности по грунту g_d при $\alpha=0,85$			1,013
	Коэффициент надежности по грунту g_d при $\alpha=0,95$			1,023
16	Угол внутреннего трения в водонасыщенном состоянии по лабораторным данным	ϕ_n		26'50"
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений max			27'00"
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений min			25'00"
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		0,837
	Критерий исключения частного значения	vs		1,732
	Коэффициент вариации характеристик	V		0,032
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,85$			26'12"
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,95$			26'17"
	Коэффициент надежности по грунту g_d при $\alpha=0,85$			1,015
	Коэффициент надежности по грунту g_d при $\alpha=0,95$			1,027
17	Модуль деформации при естественной влажности по лабораторным данным	E	МПа	6,683
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений max			7,500
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений min			6,300
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		0,508
	Критерий исключения частного значения	vs		1,051
	Коэффициент вариации характеристик	V		0,076
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,85$			6,443
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,95$			6,267
	Коэффициент надежности по грунту g_d при $\alpha=0,85$			1,037
	Коэффициент надежности по грунту g_d при $\alpha=0,95$			1,066
18	Модуль деформации в водонасыщенном состоянии по лабораторным данным	E	МПа	5,283
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений max			6,300
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений min			4,500
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		0,760
	Критерий исключения частного значения	vs		1,573
	Коэффициент вариации характеристик	V		0,144
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,85$			4,923
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,95$			4,660
	Коэффициент надежности по грунту g_d при $\alpha=0,85$			1,073
	Коэффициент надежности по грунту g_d при $\alpha=0,95$			1,134
19	Относительная просадка грунта			0,01

20	Расчётное сопротивление	R_0	кПа	350
----	-------------------------	-------	-----	-----

Наименование грунта по ГОСТ 25100–2020	Единица измерения	Нормативное значение по лабораторным данным	Коэффициент надёжности по лабораторным данным		Расчётное значение		
Показатели			По деформациям	По нес. способ.	По деформациям	По нес. способ.	
Глина твердая (ИГЭ-5)							
Угол внутреннего трения (в естественном состоянии)	φ	град	26°50′	1,013	1,023	27°24′	27°11′
Угол внутреннего трения (в водонасыщенном состоянии)	φ	град	30°07′	1,015	1,027	30°52′	31°28′
Удельное сцепление (в естест. сост.)	С	кПа	64,5	1,058	1,104	68,24	71,21
Удельное сцепление (в водонасыщ. сост.)	С	кПа	49,167	1,025	1,045	50,40	51,38

Коррозионная активность ИГЭ-5

Лабораторный номер	Наименование и номер выработки	Глубина отбора образца, м	Степень коррозионной активности грунта к стали ГОСТ 9.602-2016	
			Удельное сопротивление ом/м	Степень
158-5	c-82	2,5	43,60	средняя
158-8	c-89a	6,5	45,60	средняя
158-23	c-148a	4,0-4,2	43,6	средняя
Среднее			44,27	средняя
Максимальное			45,60	
Минимальное			43,60	

(ИГЭ-6) Древесяные грунты (кора выветривания гранитов) еУ(СЗ-Р1) – дресва представлена обломками гранитов пониженной прочности, слабо и сильно выветрелыми, по полевому описанию древесные грунты зеленовато-бурые, ожелезненные, с супесчаным заполнителем

№ п.п	Наименование характеристики	Обозначение	Един измер	Нормативное значение
1	2	3	4	5
Древесяные грунты (ИГЭ-6)				
Физические характеристики				
1	Плотность грунта естественная	P_n	г/см ³	1,540
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений max			1,550
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений min			1,520
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s	г/см ³	0,014
	Критерий исключения частного значения	vs		0,024

Ине. № инв.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Ине. № дубл.	Подп. и дата
Ине. № подл.	Ине. № подл.	Подп. и дата

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

	Коеффициент вариации характеристик	V		0,009
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,85$			1,531
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,95$			1,523
	Коеффициент надежности по грунту g_d при $\alpha=0,85$			1,006
	Коеффициент надежности по грунту g_d при $\alpha=0,95$			1,011
2	Плотность частиц грунта	P_s	$г/см^3$	2,70
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений max			2,70
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,85$			2,70
	Коеффициент надежности по грунту g_d при $\alpha=0,85$			1,000
3	Влажность естественная	W	%	7,000
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений max			8,800
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений min			5,700
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		1,049
	Критерий исключения частного значения	vs		2,381
	Коеффициент вариации характеристик	V		0,150
4	Влажность на границе текучести	W_L	%	24,085
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений max			30,100
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений min			21,200
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		3,316
	Критерий исключения частного значения	vs		7,992
	Коеффициент вариации характеристик	V		0,138
5	Влажность на границе раскатывания	W_p	%	15,374
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений max			24,500
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений min			13,700
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		2,281
	Критерий исключения частного значения	vs		5,361
	Коеффициент вариации характеристик	V		0,145
6	Число пластичности	J_p	%	7,485
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений max			9,500
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений min			5,510
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		1,057
	Критерий исключения частного значения	vs		2,548
	Коеффициент вариации характеристик	V		0,141
7	Коеффициент пористости	ϵ	д.е.	0,755
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений max			0,774
	Минимальное значение характеристики из ряда			0,743

Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Ине. № подп.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Ине. № подп.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

	вычислений min			
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		0,014
	Критерий исключения частного значения	vs		0,024
	Коэффициент вариации характеристик	V		0,019
8	Пористость		%	42,963
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений max			43,704
	Минимальное значение характеристики из ряда вычислений min			42,593
	Среднеквадратичное отклонение характеристики	s		0,524
	Критерий исключения частного значения	vs		0,896
	Коэффициент вариации характеристик	V		0,012
9	Показатель текучести			<0
	Максимальное значение характеристики из ряда вычислений max			<0
Механические характеристики				
10	Удельное сцепление в соответствии с методикой НИИДальНИИС	C_n	кПа	38,800
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,85$			38,80
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,95$			25,87
	Коэффициент надежности по грунту g_d при $\alpha=0,85$			1,00
	Коэффициент надежности по грунту g_d при $\alpha=0,95$			1,50
11	Угол внутреннего трения в естественном состоянии по лабораторным данным	ϕ_n	град.	26,0
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,85$			26,0
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,95$			17,33
	Коэффициент надежности по грунту g_d при $\alpha=0,85$			1,00
	Коэффициент надежности по грунту g_d при $\alpha=0,95$			1,5
	Угол внутреннего трения в соответствии с методикой НИИДальНИИС неконсолидированный срез	ϕ_n	град.	33°00'
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,85$			33°00'
12	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,95$			29°09'
	Коэффициент надежности по грунту g_d при $\alpha=0,85$			1,00
	Коэффициент надежности по грунту g_d при $\alpha=0,95$			1,15
	Модуль деформации при естественной влажности по лабораторным данным	E	МПа	35,0
	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,85$			35,0
13	Расчетное значение при относительной доверительной вероятности $\alpha=0,95$			35,0
	Коэффициент надежности по грунту g_d при $\alpha=0,85$			1,00
	Коэффициент надежности по грунту g_d при $\alpha=0,95$			1,00
13	Расчётное сопротивление	Ro	кПа	350

2.6.2 Характеристика грунтов на площадках линейных сооружений:

Строительная группа грунтов (СН РК 8.04-01-2022)

NN ИГЭ	Наименование грунта	Группа грунта в зависимости от трудности его разработки	Экскаваторами	Вручную
1	Почвенно-растительный слой		-	-
2	Суглинок с вкл. гравия и гальки менее 10%	35г	III	III
3	Супесь с примесью дресвы и щебня до 10-15%	36б	I	II
4	Песок пылеватый	29б	I	II
5	Глина твердая	8д	IV	IV
6	Дресвяно-щебенистый грунт		4	4р

ОК-1 (скв-1) – грунтом под основание фундаментов служат: ИГЭ-7 – Дресвяные грунты. Гравийно-щебенистый грунт с включениями скальника грубо-обломочной формы, с заполнителем супеси песчанистой серого цвета – мощность слоя 4,8 м.

-плотность сухого грунта, ρ_d , гс/см³ – 1,96;

Глубина залегания подземных вод определяется, в основном, степенью расчлененности рельефа: в пониженных участках рельефа она составляет 3-10м, на крутых склонах 25-30м и более.

АГРС-«Коксай» (скв-1) – грунтом под основание фундаментов служат: ИГЭ-7 – Дресвяные грунты. Гравийно-щебенистый грунт с включениями скальника грубо-обломочной формы, с заполнителем супеси песчанистой серого цвета – мощность слоя 4,8 м.

-плотность сухого грунта, ρ_d , гс/см³ – 1,96;

Глубина залегания подземных вод определяется, в основном, степенью расчлененности рельефа: в пониженных участках рельефа она составляет 3-10м, на крутых склонах 25-30м и более.

ГРПБ "Коксай" (скв.223) грунтом под основание фундаментов служат: ИГЭ-4 – Супесь светло-коричневого цвета, твердой консистенции, песчанистая с заполнителем дресвы.

- мощность слоя 2,8 м.

-плотность сухого грунта, ρ_d , гс/см³ – 1,98;

Глубина залегания подземных вод определяется, в основном, степенью расчлененности рельефа: в пониженных участках рельефа она составляет 3-10м, на крутых склонах 25-30м и более.

Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

2.6.3 Агрессивность грунтов к бетонам

Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетоны марки по водонепроницаемости W6 на портландцементе по ГОСТ 10178-85 – слабоагрессивная – 140,0 мг/кг <8060,0).Степень агрессивного воздействия хлоридов в грунтах на арматуру в железобетонных конструкциях с содержанием хлоридов W4, W6 – показатель агрессивности грунта с содержанием хлоридов в пересчете на ионы Cl- = 30,0 – 700,0 мг/кг.

2.6.4 Сейсмичность территории строительства

Фоновая сейсмичность по картам ОСЗ-2475 составляет 8 баллов, ОСЗ-22475 составляет 9 баллов по шкале MSK-64 (К), Приложение Б (Алматинская обл., г.Козалы), СП РК 2.03-30-2017 «Свод правил Республики Казахстан. Строительство в сейсмических зонах»(уточнить при проектировании).

Итоговые значения расчетной сейсмической интенсивности, полученные по методу сейсмических жесткостей для 30 м расчетной толщи, для карты сейсмического зондирования ОСЗ-2475, определённые по продольным волнам составляют от 7.9 до 8.2 балла, по поперечным волнам от 7.9 до 8.2 балла.

Итоговые значения расчетной сейсмической интенсивности, полученные по методу сейсмических жесткостей для 30 м расчетной толщи, для карты сейсмического зондирования ОСЗ-22475, определённые по продольным волнам составляют от 8.9 до 9.2 балла, по поперечным волнам от 8.9 до 9.2 балла.

2.6.5 Гидрогеологические условия

Джунгарский регион расположен в восточной краевой части Казахстанско-Тянь-Шанского массива и ограничен тремя крупными впадинами: на севере Алакольской, на западе Балхашской, на юге Илийской. Регион занимает горную систему Джунгарского Алатау и протягивается с запада на восток на 450км, а с юга на север на 250км. Горные сооружения Джунгарского Алатау разделены Коксу-Бороталинской впадиной на северную и южную ветви. Максимальные абсолютные отметки вершин Тышкан и Саркан достигают 4575 и 5060м. Межгорные депрессии, разделяющие хребты, характеризуются абсолютными отметками от 475 до 2000м.

Геологическое строение региона характеризуется развитием комплекса осадков, представленных различными метаморфическими, осадочными и магматическими образованиями палеозоя. Породы мезозоя выполняют крупные межгорные впадины. Кайнозойские отложения широко развиты в межгорных и внутригорных впадинах, эрозионных долинах и на склонах гор. Представлены они аллювиальными, аллювиально-пролювиальными, гляциальными и флювиогляциальными комплексами.

В геологическом строении исследуемой площадки принимают участие отложения неогеновой и четвертичной систем.

2.6.6 Основные объекты и сооружения объектов магистрального транспорта газа

Площадка охранного кранового узла ОК-1

Ине. № подл	Подп. и дата				Ине. № дубл.	Взам. инв. №				Подп. и дата		
поперечным волнам от 8.9 до 9.2 балла.												
2.6.5 Гидрогеологические условия												
Джунгарский регион расположен в восточной краевой части Казахстанско-Тянь-Шанского массива и ограничен тремя крупными впадинами: на севере Алакольской, на западе Балхашской, на юге Илийской. Регион занимает горную систему Джунгарского Алатау и протягивается с запада на восток на 450км, а с юга на север на 250км. Горные сооружения Джунгарского Алатау разделены Коксу-Бороталинской впадиной на северную и южную ветви. Максимальные абсолютные отметки вершин Тышкан и Саркан достигают 4575 и 5060м. Межгорные депрессии, разделяющие хребты, характеризуются абсолютными отметками от 475 до 2000м.												
Геологическое строение региона характеризуется развитием комплекса осадков, представленных различными метаморфическими, осадочными и магматическими образованиями палеозоя. Породы мезозоя выполняют крупные межгорные впадины. Кайнозойские отложения широко развиты в межгорных и внутригорных впадинах, эрозионных долинах и на склонах гор. Представлены они аллювиальными, аллювиально-пролювиальными, гляциальными и флювиогляциальными комплексами.												
В геологическом строении исследуемой площадки принимают участие отложения неогеновой и четвертичной систем.												
2.6.6 Основные объекты и сооружения объектов магистрального транспорта газа												
Площадка охранного кранового узла ОК-1												
					KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ					Лист		
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата						80		

Площадка имеет размеры в плане 5,0х5,0 м. Территория площадки имеет металлическое сетчатое ограждение высотой 2,7 м с 2-мя калитками. Площадка охранного крана расположена вдоль газопровода-отвода.

На площадке размещены:

- Охранный кран.

За площадкой размещены:

- Продувочная свеча DN57;
- Молниеотвод отдельностоящий М2.

Автоматическая газораспределительная станция – АГРС «Коксай»

Площадка АГРС «Коксай» прямоугольной формы на плане размерами 63,0х42,0 м. Территория площадки имеет металлическое сетчатое ограждение высотой 2,7 м с воротами для проезда автотранспорта и 2 калитки.

На площадке АГРС «Коксай» размещены:

- Узел переключения;
- Технологичекий блок;
- Узел подогрева газа;
- Блок подготовки теплоносителя;
- Узел учета расхода газа на базе ультразвуковых расходомеров;
- Блок автоматической одоризации газа (БАОГ) на выход;
- Блок операторной;
- Емкость сбора, хранения и выдачи конденсата V=1,0 м³;
- Емкость хранения и выдачи одоранта V=1,0 м³;
- Емкость теплоносителя V=2,5 м³;
- Блочно-комплектная электростанция (БКЭС);
- Станция катодной защиты (УКЗН);
- Молниеотвод совмещенный с прожекторной мачтой ПМЖ;
- Септик;
- Смотровой колодец;
- Переносной мусорный контейнер;
- Пожарный щит.

За площадкой размещены:

- Молниеотвод отдельностоящий М1;

Ине. № подп	Подп. и дата				Лист
	Взам. инв. №				
	Ине. № дубл.				
Ине. № подп	Подп. и дата				81
	Взам. инв. №				
	Ине. № дубл.				
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ

·	Блок автоматической одоризации газа (БАОГ) на выход;
·	Блок операторной;
·	Емкость сбора, хранения и выдачи конденсата $V=1,0\text{ м}^3$;
·	Емкость хранения и выдачи одоранта $V=1,0\text{ м}^3$;
·	Емкость теплоносителя $V=2,5\text{ м}^3$;
·	Блочно-комплектная электростанция (БКЭС);
·	Станция катодной защиты (УКЗН);
·	Молниеотвод совмещенный с прожекторной мачтой ПМЖ;
·	Септик;
·	Смотровой колодец;
·	Переносной мусорный контейнер;
·	Пожарный щит.
За площадкой размещены:	
·	Молниеотвод отдельностоящий М1;

- Свеча DN57 (Аварийный сброс газа);
- Свеча DN57 (сброс газа с СППК).

ГРПБ "Коксаї"

Площадка ГРПБ "Коксаї" на плане размерами 18,0х47,0 м. Территория площадки имеет металлическое сетчатое ограждение высотой 2,7 м с 2-мя калитками.

На площадке размещены:

- ГРПБ "Коксаї";
- Молниеотвод отдельностоящий М1;
- Переносной мусорный контейнер;
- Пожарный щит.

Площадка ОК-1

Площадка ОК-1 – открытая технологическая площадка размером в плане 5,0х5,0 м. На площадке размещены охранный кран, продувочная свеча, молниеотвод.

Охранный кран ОК-1 – с краном DN100 принят в подземном исполнении, устанавливается на монолитную железобетонную фундаментную плиту. Монолитная плита армируется стержнями А400 ГОСТ 34028-2016 и выполняется из бетона класса С12/15 W6 F150 на портландцементе.

Под фундаментом предусмотрена щебеночная подготовка толщиной 100 мм, пропитанная битумом до полного насыщения и превышает размеры подошвы на 100 мм.

Колонка продувочной свечи DN159 – железобетонная монолитная из бетона класса С12/15 W6 F150 на портландцементе и арматуры класса – А400 и А240 по ГОСТ 34028 – 2016. Колонка продувочной свечи расположена на расстоянии 11,1 м от охрannого крана ОК-1. Под фундаментом предусмотрена щебеночная подготовка толщиной 100 мм, пропитанная битумом до полного насыщения и превышающая размеры подошвы на 100 мм.

Молниеотвод отдельно стоящий – отдельно стоящий стержневой молниеотвод принят индивидуальной разработки согласно типовых решений серии 5.905-17.07 (выпуск 1,часть 2,СЗК 4.1.01.00 СБ) СПКБ "Газпроект". Предусмотрена грунтовка ГФ -021 по ГОСТ 25129-2020 в 1 слой и покрытие эмалью ПФ-115 по ГОСТ 6465-76* в 2 слоя.

Ограждение территории площадки – территория площадки, по всему периметру ограждена, на высоту 2,70 м от земли, панели ограждения (Н=2,06 м) и калитки (2 шт.) разработаны индивидуально по типовой серии 3.017-1 «Ограждения площадок и участков предприятий, зданий и сооружений» выпуск. 2, 5 с дополнительным устройством по верху панелей ограждения из сетки СББ «ЕГОЗА» 500/10 по ТУ 9636-006-51711900-2006.

Площадка АГРС «Коксаї»

На открытой площадке АГРС «Коксаї» с размерами: 63,0х42,0м, размещаются отдельные технологические блоки полной заводской готовности, узлы и коммуникации, объединенные между собой площадками и пешеходными

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	насыщения и превышает размеры подошвы на 100 мм. Колонка продувочной свечи DN159 – железобетонная монолитная из бетона класса C12 15 W6 F150 на портландцементе и арматуры класса – А400 и А240 по ГОСТ 34028 – 2016. Колонка продувочной свечи расположена на расстоянии 11,1 м от охранного крана ОК-1. Под фундаментом предусмотрена щебеночная подготовка толщиной 100 мм, пропитанная битумом до полного насыщения и превышающая размеры подошвы на 100 мм. Молниеотвод отдельно стоящий – отдельно стоящий стержневой молниеотвод принят индивидуальной разработки согласно типовых решений серии 5.905-17.07 (выпуск 1, часть 2, СЗК 4.1.01.00 СБ) СПКБ “Газпроект”. Предусмотрена грунтовка ГФ -021 по ГОСТ 25129-2020 в 1 слой и покрытие эмалью ПФ-115 по ГОСТ 6465-76* в 2 слоя. Ограждение территории площадки – территория площадки, по всему периметру ограждена, на высоту 2,70 м от земли, панели ограждения (H=2,06 м) и калитки (2 шт.) разработаны индивидуально по типовой серии 3.017-1 «Ограждения площадок и участков предприятий, зданий и сооружений» выпуск. 2, 5 с дополнительным устройством по верху панелей ограждения из сетки СББ «ЕГОЗА» 500/10 по ТУ 9636-006-51711900-2006. Площадка АГРС «Коксай» На открытой площадке АГРС «Коксай» с размерами: 63,0х42,0м, размещаются отдельные технологические блоки полной заводской готовности, узлы и коммуникации, объединенные между собой площадками и пешеходными																																				
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лит					Изм.					№ докум.					Подп.					Дата					KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ										Лист	
																																			82						

дорожками. Для прохода через надземные коммуникации предусматриваются металлические переходные мостики и площадки для обслуживания арматуры.

На площадке АГРС «Коксай» размещены:

- Узел переключения;
- Технологический блок;
- Узел подогрева газа;
- Блок подготовки теплоносителя;
- Узел учета расхода газа на базе ультразвуковых расходомеров;
- Блок автоматической одоризации газа (БАОГ) на выход;
- Блок операторной;
- Емкость сбора, хранения и выдачи конденсата $V=1,0\text{ м}^3$;
- Емкость хранения и выдачи одоранта $V=1,0\text{ м}^3$;
- Емкость теплоносителя $V=2,5\text{ м}^3$;
- Блочно-комплектная электростанция (БКЭС);
- Станция катодной защиты (УКЗН);
- Молниеотвод совмещенный с прожекторной мачтой ПМЖ;
- Септик;
- Смотровой колодец;
- Переносной мусорный контейнер;
- Пожарный щит;
- Переходной мостик;
- Опоры под трубопроводы.

За площадкой размещены:

- Молниеотвод отдельностоящий М1;
- Свеча DN57 (Аварийный сброс газа);
- Свеча DN57 (сброс газа с СППК).

Площадка АГРС включает в себя оборудование блочно-модульного типа, заводского изготовления.

- Уровень ответственности здания – II;
- Степень огнестойкости – IIIа;
- Класс функциональной пожарной опасности (ФПО) – Ф5.1;
- Класс конструктивной пожарной опасности (КПО) – С0.

Планировочное решение – одно помещение для производственных нужд с оконным и дверным проемами.

Технологическое помещение предназначено для кратковременного пребывания людей.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ	Лист 83

Конструктивное решение здания – блочно – модульное, заводского изготовления.

Каркас блоков – металлический, из горячекатаного прокатного профиля.

Наружные ограждающие конструкции (стены, кровля) – 3-х слойные металлические панели из оцинкованного профиля, с теплоизоляционным слоем. В качестве теплоизоляционного слоя предусмотрен волокнистый материал из базальтовых пород. Наружная поверхность панели покрыта полимерными красками светлых тонов.

- Пол – металлический.
- Окна – металлопластиковые.
- Дверь – металлическая.

Узел переключения – заводское оборудование открытой установки с размерами 3,8х2,8м. установлены на железобетонную монолитную плиту 4,3х3,3м. толщиной 0,17 м, уложенные на щебеночную подготовку фракцией 20-40мм пропитанную битумом, толщиной 0,1м и превышающие размеры фундаментной плиты на 0,1 м. В плите предусмотрены закладные детали для установки технологического оборудования.

Монолитная плита армируется стержнями А400 ГОСТ 34028-2016 и выполняется из бетона класса С12/15 W6 F150 на портландцементе.

Гидроизоляция бетонных и железобетонных поверхностей, соприкасающихся с грунтом осуществляется обмазкой горячим битумом за 2 раза.

Технологический блок – заводское оборудование открытой установки с размерами 10,0х3,0м. установлены на железобетонную монолитную плиту 10,5х3,5м. толщиной 0,17 м, уложенные на щебеночную подготовку фракцией 20-40мм пропитанную битумом, толщиной 0,1м и превышающие размеры фундаментной плиты на 0,1 м. В плите предусмотрены закладные детали для установки технологического оборудования.

Монолитная плита армируется стержнями А400 ГОСТ 34028-2016 и выполняется из бетона класса С12/15 W6 F150 на портландцементе.

Гидроизоляция бетонных и железобетонных поверхностей, соприкасающихся с грунтом осуществляется обмазкой горячим битумом за 2 раза.

Узел подогрева газа – заводское оборудование открытой установки с размерами 4,0х2,0м. установлены на железобетонную монолитную плиту 4,5х2,5м. толщиной 0,17 м, уложенные на щебеночную подготовку фракцией 20-40мм пропитанную битумом, толщиной 0,1м и превышающие размеры фундаментной плиты на 0,1 м. В плите предусмотрены закладные детали для установки технологического оборудования.

Монолитная плита армируется стержнями А400 ГОСТ 34028-2016 и выполняется из бетона класса С12/15 W6 F150 на портландцементе.

Гидроизоляция бетонных и железобетонных поверхностей, соприкасающихся с грунтом осуществляется обмазкой горячим битумом за 2 раза.

Блок подготовки теплоносителя – заводское оборудование открытой установки с размерами 8,0х3,0м. установлены на железобетонную монолитную плиту 8,5х3,5м. толщиной 0,17 м, уложенные на щебеночную подготовку фракцией 20-40мм пропитанную битумом, толщиной 0,1м и превышающие размеры фундаментной плиты на 0,1 м. В плите предусмотрены закладные детали для установки технологического оборудования.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ					Лист
										84
					Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	

Монолитная плита армируется стержнями А400 ГОСТ 34028-2016 и выполняется из бетона класса С12/15 W6 F150 на портландцементе.

В плите предусмотрены закладные детали для установки технологического оборудования.

Гидроизоляция бетонных и железобетонных поверхностей, соприкасающихся с грунтом осуществляется обмазкой горячим битумом за 2 раза.

Узел учета расхода газа на базе ультразвуковых расходомеров – заводское оборудование открытой установки, массой не более 4,0 тонн, устанавливается на две монолитные плиты с размерами в плане: 6,5х2,0 м, и 3,0х1,5 м, толщиной 0,17 м, уложенную на щебеночную подготовку фракцией 20-40мм пропитанную битумом, толщиной 0,1м и превышающие размеры фундаментной плиты на 0,1м. В плите предусмотрены закладные детали для установки технологического оборудования.

Монолитная плита армируется стержнями А400 ГОСТ 34028-2016 и выполняется из бетона класса С12/15 W6 F150 на портландцементе.

Гидроизоляция бетонных и железобетонных поверхностей, соприкасающихся с грунтом осуществляется обмазкой горячим битумом за 2 раза.

Проектом предусмотрен металлический навес над Узлом учета расхода газа на базе ультразвуковых расходомеров, прямоугольной формы с размерами – на плане 10,0х6,8 м с несущими металлическим каркасом, высотой 3,831м до низа несущих конструкций.

Навес запроектирован из следующих элементов:

каркас металлический из стали марки С-245, состоящий из:

- металлических колонн, выполненных из двутавра – 20К1;
- прогонов – швеллеры – 12П и уголки – 70х70х8;
- ферм – уголки – 75х50х5 и 50х50х5;
- фундаментов монолитных железобетонных из бетона С12/15 W6 F150 на портландцементе, столбчатые, размеры подколонника 1,2х1,2м;
- кровли – профилированный оцинкованный настил по металлическим прогонам – профнастил Н57-750-0,8 В*.

Сварные соединения по ГОСТ5264-80. Сварка электродами типа Э-42А для ручной электродуговой сварки ГОСТ 9467-75.

Поверхности стальных конструкций очистить и окрасить: грунт ГФ-021 ГОСТ 25129-82 в 2 слоя, эмаль ПФ-115 ГОСТ 6465-76 в 2 слоя.

Блок автоматической одоризации газа (БАОГ) – шкаф массой не более 1 тонн, металлическое отопляемое, полного заводского изготовления, с размерами 1,6х1,4 в плане и устанавливается монолитную железобетонную плиту с размерами 2,0х1,4х0,15(н) смонтированных на две параллельные монолитные железобетонные ленточные фундаменты с размерами в осях 2,0х0,4х0,83(н)м, из бетона кл.С12/15 W6 F150 на портландцементе и с

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

основанием из бетона С8/10 толщиной 0,1м и уложенные на щебеночную подготовку фракцией 20–40мм пропитанную битумом, толщиной 0,1 м и превышающие размеры фундаментной плиты на 0,1м.

В плите предусмотрены закладные детали для установки шкафа.

Гидроизоляция бетонных и железобетонных поверхностей, соприкасающихся с грунтом обмазать горячим битумом за 2 раза.

Узел регулирования расхода газа – заводское оборудование открытой установки с размерами 3,0х3,0м. установлены на железобетонную монолитную плиту 3,5х3,5м. толщиной 0,17 м, уложенные на щебеночную подготовку фракцией 20–40мм пропитанную битумом, толщиной 0,1м и превышающие размеры фундаментной плиты на 0,1 м. В плите предусмотрены закладные детали для установки технологического оборудования.

Монолитная плита армируется стержнями А400 ГОСТ 34028–2016 и выполняется из бетона класса С12/15 W6 F150 на портландцементе.

В плите предусмотрены закладные детали для установки технологического оборудования.

Гидроизоляция бетонных и железобетонных поверхностей, соприкасающихся с грунтом осуществляется обмазкой горячим битумом за 2 раза.

Блок операторной – блочно-модульные здание (БМЗ) поставляются полной заводской готовности с учетом всех норм и требований, с учетом размеров по эскизным чертежам приведенных в рабочем проекте. Завод-изготовитель самостоятельно выполняет расчет и подбор материала несущих и ограждающих конструкций здания-модуля (БМЗ):

- по несущей способности;
- по противопожарным требованиям;
- по отделке фасадов, согласованных с Заказчиком;
- по внутренней отделке помещений и полов согласно санитарных и технологический требований и т.д.;
- по отоплению;
- по горячему водоснабжению.

Блочно-модульные здание (БМЗ), массой не более 30,0 тонн, с габаритными размерами в осях 12,0х5,6 м /2,0х1,5 м, БМЗ устанавливается на монолитную единую железобетонную плиту с размерами в плане для операторной – 12,5х6,1 м, и для тамбура – 2,5х1,5 м толщиной 0,17 м, уложенные на щебеночную подготовку фракцией 20–40мм пропитанную битумом, толщиной 0,1 м и превышающие размеры фундаментной плиты на 0,1м. В плите предусмотрены закладные детали для установки блока.

Монолитная железобетонная плита армируется стержнями А400 ГОСТ 34028–2016 и выполняется из бетона класса С12/15 W6 F150 на портландцементе.

Гидроизоляция бетонных и железобетонных поверхностей, соприкасающихся с грунтом осуществляется обмазкой горячим битумом за 2 раза.

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
-------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Блочно-комплектная электростанция (БКЭС) – заводское оборудование блочного типа с габаритными размерами в плане – 2,3х6,6 м, устанавливаются на три разнесенных железобетонных ленточных фундамента с размерами 0,4х2,8х1,4(Н) м, из бетона класса С12/15 W6 F150 на портландцементе.

В фундаменте предусмотрены закладные детали для установки шкафа.

Гидроизоляция бетонных и железобетонных поверхностей, соприкасающихся с грунтом обмазать горячим битумом за 2 раза.

Станция катодной защиты (УКЗН) – заводское оборудование блочного типа, предназначена для защиты подземных газопроводов и емкостей АГРС от электрохимической коррозии, с габаритными размерами в плане – 0,80х0,60 м, устанавливаются на фундамент из двух параллельных монолитных железобетонных блока с размерами 1,20х0,2х0,5(Н) м, из бетона класса С12/15 W6 F150 на портландцементе. Под фундаментами предусмотрена щебеночная подготовка фракции 20–40 мм толщиной 100 мм с пропиткой битумом до полного насыщения.

Гидроизоляция бетонных и железобетонных поверхностей, соприкасающихся с грунтом осуществляется обмазкой горячим битумом за 2 раза.

Емкость хранения и выдачи одоранта $V=1,0 \text{ м}^3$ – оборудование заводской готовности (L=2,80 м, B=0,72 м, m=1910 кг), подземной установки, устанавливается на песок средней крупности толщина 0,5м. Емкость устанавливается внутри котлована размером 6,24х4,16 м глубиной – 2,02 м. Засыпка емкости осуществляется не набухающим и не дренирующим грунтом.

Емкость сбора, хранения и выдачи конденсата $V=1,0 \text{ м}^3$ – оборудование заводской готовности (L=3,00 м, B=0,72 м; m=3075 кг), устанавливается на песок средней крупности толщина 0,5 м. Емкость устанавливается внутри котлована размером 6,64х4,16 м глубиной – 2,02 м. Засыпка емкости осуществляется не набухающим и не дренирующим грунтом.

Емкость теплоносителя $V=2,5 \text{ м}^3$ – оборудование заводской готовности (L=3,90 м, B=1,00 м; m=2900 кг), подземной установки, устанавливается на песок средней крупности толщина 0,5 м. Емкость устанавливается внутри котлована размером 6,60х4,40 м глубиной – 2,36м. Засыпка емкости осуществляется не набухающим и не дренирующим грунтом.

Молниеотвод совмещенный с прожекторной мачтой – предназначена для установки светильников и молниезащиты и оборудована площадкой и лестницей. Принята из центрифугированной железобетонной стойки с предварительно напряженной арматурой по типовой серии 3.407.9-172 “Прожекторные мачты и отдельно стоящие молниеотводы” выпуск 1.

Молниеотвод отдельно-стоящий – отдельно стоящий стержневой молниеотвод принят индивидуальной разработки согласно типовых решений серии 5.905-17.07 (выпуск 1, часть 2, СЗК 41.01.00 СБ) СПКБ “Газпроект”. Предусмотрена грунтовка ГФ –021 по ГОСТ 25129-2020 в 1 слой и покрытие эмалью ПФ-115 по ГОСТ 6465-76* в 2 слоя.

Свеча аварийного сброса газа DN57 (аварийный сброс газа и сброс газа с СППК)– железобетонная монолитная из бетона класса С12/15 W6 F150 на портландцементе. Колонка продувочной свечи армируется арматурой класса – А400, А240 по ГОСТ 34028-2016. Под колонку продувочной свечи выполняется щебеночная подготовка фракцией 20–40 мм пропитанная битумом толщ. 0,1 м и превышающая размер подошвы с каждой стороны 0,1 м.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ					Лист	
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата						87	

Гидроизоляция бетонных и железобетонных поверхностей, соприкасающихся с грунтом обмазать горячим битумом за 2раза.

Септик – выполнен из заводских ж/б изделий по ГОСТ 8020-90, имеет размеры d=1,5м, h=2,89м. По периметру септика предусмотрена бетонная отмостка кл. С12/15 W4 F150 шириной 1,0 м, для отведения с поверхности атмосферных осадков.

Для обслуживания предусмотрена металлическая лестница выполненная из уголка по ГОСТ 8509-93 и ступени из арматуры кл. А240 по ГОСТ 34028-2016.

Плита днища опирается на песчаную подготовку толщ. 0,1м, превышающую размеры подошвы на 0,1м.

Наружную гидроизоляцию бетонных и железобетонных поверхностей, соприкасающихся с грунтом осуществляется покрытием в два слоя полимерного покрытия на основе лака ХП-734. По днищу гидроизоляция штукатурно – асфальтовая из горячего асфальтового раствора толщиной 10 мм. по огрунтовке разжиженным битумом.

Внутренняя гидроизоляция – штукатурка из горячего асфальтового раствора в два слоя общей толщиной 10 мм. по огрунтовке из разжиженного битума по насеченной поверхности.

Смотровой колодец – выполнен из заводских ж/б изделий по ГОСТ 8020-90, имеет размеры d=1,0м, h=2,89м.

По периметру колодца предусмотрена бетонная отмостка кл. С12/15 W4 F150 шириной 1,0 м, для отведения с поверхности атмосферных осадков.

Для обслуживания колодца предусмотрены металлические скобы, выполненные из арматуры кл. А400 по ГОСТ 34028-2016.

Плита днища опирается на песчаную подготовку толщ. 0,1м, превышающую размеры подошвы на 0,1м.

Наружную гидроизоляцию бетонных и железобетонных поверхностей, соприкасающихся с грунтом осуществляется покрытием в два слоя полимерного покрытия на основе лака ХП-734. По днищу гидроизоляция штукатурно – асфальтовая из горячего асфальтового раствора толщиной 10 мм. по огрунтовке разжиженным битумом.

Внутренняя гидроизоляция – штукатурка из горячего асфальтового раствора в два слоя общей толщиной 10 мм. по огрунтовке из разжиженного битума по насеченной поверхности.

Переносной мусорный контейнер – является заводским изделием.

Пожарный щит – является заводским изделием.

Обвязочные трубопроводы – прокладываются на опорах. Опоры под трубопроводы – трубы металлические по ГОСТ 10704-91. Фундаменты под опоры трубопроводов выполнены из бетона класса С12/15 W6 F150 на портландцементе с закладными деталями для крепления опор. Фундамент армируется отдельными стержнями кл. А400. Под подошвой фундаментов предусмотрена щебеночная подготовка фракцией 20-40 мм пропитанная битумом, толщиной 0,1 м, превышающая размеры подошвы на 0,1м с каждой стороны фундамента, для защиты от агрессии грунтов его нижних поверхностей.

Ограждение территории площадки – территория площадки, по всему периметру ограждена, на высоту 2,70 м от земли, панели ограждения (H=2,06 м) разработаны индивидуально по типовой серии 3.017-1 «Ограждения

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ					Лист	
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата						88	

площадок и участков предприятий, зданий и сооружений» выпуск. 2, 5 с дополнительным устройством по верху панелей ограждения из сетки СББ «ЕГОЗА» 500/10 по ТУ 9636-006-51711900-2006.

ГРПБ-«Коксай»

ГРПБ-«Коксай» – заводское оборудование открытой установки блочно-модульного исполнения массой не более 25,0 тонн, с габаритными размерами в осях 12,0х3,0х3,2(н) м. Оборудование устанавливается на монолитную железобетонную плиту с размерами в плане 10,5х6,1 м, толщиной 0,17 м. Монолитная железобетонная плита армируется стержнями А400 ГОСТ 34028-2016 и выполняется из бетона класса С12/15 W6 F150 на портландцементе.

Под основание фундаментов выполнить подушку толщиной 300 мм из бетона кл.С8/10 толщиной 0,1м и устройство щебеночной подготовки, фракцией 20-40мм толщиной 0,1м и превышающую подошву фундамента на 100 мм.

Обратную засыпку пазух котлованов фундаментов производить местным непучинистым и непрсодачным грунтом без включения строительного мусора.

Засыпку пазух выполнять послойно 200-250 мм с уплотнением пневмо- или электротрамбовками до плотности сухого грунта не менее 1,6т/м3.

Молниеотвод отдельно-стоящий – отдельно стоящий стержневой молниеотвод принят индивидуальной разработки согласно типовых решений серии 5.905-17.07 (выпуск 1,часть 2,СЭК 4.1.01.00 СБ) СПКБ_“Газпроект”. Предусмотрена грунтовка ГФ -021 по ГОСТ 25129-202 0в 1 слой и покрытие эмалью ПФ-115 по ГОСТ 6465-76* в 2 слоя.

Переносной мусорный контейнер – является заводским изделием.

Пожарный щит – является заводским изделием.

Обвязочные трубопроводы – прокладываются на опорах. Опоры под трубопроводы – трубы металлические по ГОСТ 10704-91. Фундаменты под опоры трубопроводов выполнены из бетона класса С12/15 W6 F150 на портландцементе с закладными деталями для крепления опор. Фундамент армируется отдельными стержнями кл. А400. Под подошвой фундаментов предусмотрена щебеночная подготовка фракцией 20-40 мм толщиной 0,2 м, превышающая размеры подошвы на 0,1м с каждой стороны фундамента, для защиты от агрессии грунтов его нижних поверхностей.

Ограждение территории площадки – территория площадки, по всему периметру ограждена, на высоту 2,70 м от земли, панели ограждения (Н=2,06 м) разработаны индивидуально по типовой серии 3.017-1 «Ограждения площадок и участков предприятий, зданий и сооружений» выпуск. 2, 5 с дополнительным устройством по верху панелей ограждения из сетки СББ «ЕГОЗА» 500/10 по ТУ 9636-006-51711900-2006.

2.6.7 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 коррозионно-стойкими материалами;

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ					Лист
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата						89

– защитные покрытия предусмотрены с учетом вида и степени агрессивности среды в условиях эксплуатации.

Гидроизоляция бетонных и железобетонных поверхностей, соприкасающихся с грунтом, осуществляется методом покрытия двумя слоями горячего битума

Под фундамент предусмотреть, где необходимо и возможно, щебеночную подготовку, пропитанную битумом до полного насыщения толщиной 100 мм и превышающую размеры подошвы на 100 мм.

Все металлоконструкции ограждения окрасить эмалью ПФ115 (ГОСТ 6465-76*) в два слоя по слою грунтовки ГФ-021 (ГОСТ 25129-2020).

2.6.8 Мероприятия СМР

При разработке котлована под основание фундамента необходимо уплотнить днище котлована послойно с вдавливанием в грунт основания щебень. После уплотнения основания грунта необходимо устройство щебеночной подготовки с пропиткой битумом, толщиной 100 мм и превышающие размеры подошвы фундамента на 100 мм и под оборудования ОК1, АГРС, ГПРБ основания фундаментов выполнить подушку толщиной 300 мм из гравийно-песчаной смеси оптимальной влажности, с 60-70% содержания гравия, с уплотнением не менее 1,7 тс/м³ и модуля деформации до K-15,0 МПа. Под подошвой фундаментов предусматривается щебеночная подготовка фракцией 20-40 мм толщиной 0,1 м, превышающая размеры подошвы на 0,1м.

Обратную засыпку пазух котлованов фундаментов производить местным непучинистым и непроедачным грунтом без включения строительного мусора.

Засыпку пазух выполнять послойно 200-250 мм с уплотнением пневмо- или электротрамбовками до плотности сухого грунта не менее 1,6 т/м³.

При производстве работ необходимо предусмотреть мероприятия не допускающие ухудшения природных свойств грунта и качества подготовленного основания в следствие замачивания и размыва поверхностными и грунтовыми водами, при появлении воды в котловане, немедленно организовать ее откачку насосами или спуск лотками в дренажную систему. Устройство фундаментов на промороженном грунте основания – категорически запрещается!

В случае обнаружения в основании фундаментов грунтов, отличных от принятых в проекте, после выполнения вскрышных работ, следует обратиться в проектную организацию.

По периметру фундаментов выполнить отмостку с уклоном i=0,05, шириной 1000мм из асфальтобетона толщиной-30мм, на уплотненному щебню фракции 20-40мм толщиной -50мм, на уплотненном грунте.

При производстве СМР, возведении монолитных железобетонных и стальных конструкций выполнить, руководствуясь указаниями СП РК 5.03-107-2013 “Несущие и ограждающие конструкции” и СН РК 5.03-07-2013 Несущие и ограждающие конструкции”.

Производство подземных работ вести с учетом всех существующих подземных коммуникаций, расположенных на территории строительной площадки по действующей исполнительной съемке.

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
-------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Мероприятия по строительству в зимних условиях, проектом не предусмотрены. В целях защиты территории от подтапливания, уровень площадки приподнят.

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

В качестве утеплителя в блоках операторной и редуцирования газа 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-магнезитовый лист СМЛ (негорючий материал) для минимизации «мостов холода». Наружная отделка: стен – метало сайдингом 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 Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», утв. Приказом МЗ РК от 15 декабря 2020 года №КР ДСМ-275/2020;
- 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 микробиогенных 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;

Ине. № подп	Подп. и дата				Лист
	Взам. инв. №				
Ине. № дубл.	Подп. и дата				91
	Ине. № инв.				
Ине. № подп	Подп. и дата				KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ
	Ине. № инв.				
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	

• применение строительных материалов I класса радиационной безопасности в соответствии с требованиями Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», утв.Приказом МЗ РК от 15 декабря 2020 года №КР ДСМ-275/2020; • 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 микропатогенных 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.

2.8 Решения инженерных сетей, систем и оборудования

2.8.1 Электроснабжение

Внешнее электроснабжение

Электротехническая часть проекта выполнена на основании:

- ПУЭ РК-2015 (с изм. 2023 г). Правила устройства электроустановок Республики Казахстан;
- заданий смежных разделов проекта;
- СП РК 4.04-107-2013 «Электротехнические устройства»;
- Технических условия АО «Талдыкорганская акционерная транспортно-электросетевая компания» №25-731/731 (УКЗВ-1; УКЗВ-2) и №25-732/732 (АГРС-«Коксай») от 18.09.2024г. на присоединение к действующим электрическим сетям;
- Технические условия № КСГК-0781 от 21.11.2024 г. (ГГРП-«Коксай») выданных ТОО «KSGK Company» на присоединение к действующим электрическим сетям;

Климатический район по ПУЭ РК по ветру-III, по толщине гололеда – III.

Рабочим проектом решено электроснабжение следующих объектов:

- площадка АГРС «Коксай»;
- площадка ГГРП-«Коксай»
- площадки УКЗВ-1 и УКЗВ-2

Таблица 2.8.1.1 – Классификация потребителей по надежности электроснабжения

Наименование сооружения	Кол-во сооружен.	Категория потребителя, ПУЭ РК
Площадка АГРС «Коксай »	1	II/III
ГГРП-«Коксай»	1	III
УКЗВ-10	2	III

Система электроснабжения включает в себя источники электроснабжения, электрооборудование и аппаратуру распределения энергии.

Таблица 2.8.1.2 – Характеристика потребителей по расчетной мощности

Наименование сооружения	Наименование потребителя	Расчетная мощность, кВт
-------------------------	--------------------------	-------------------------

Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Ине. № инв.	Подп. и дата

Площадка АГРС-«Коксаї»	Блок операторной	7,00
	Мачта освещения	2,0
	Узел учета расхода газа	0,45
	Блок автоматической одоризации газа	1,46
	Блок подготовки теплоносителя	7,79
	Блок редуцирования газа	0,3
	Блок поточного анализа	3,0
	Станция катодной защиты	2,4
	Технологический отсек	0,6
Площадка ГРП-«Коксаї»	Блок-бокс ПГБ	3,0
Площадка УКЗВ-10-1		3,0
Площадка УКЗВ-10-2		3,0
ИТОГО:		34,0
ИТОГО с коэффициентом совмещения максимума нагрузки 0,8:		27,2

Система электроснабжения предназначена для обеспечения электроэнергией всех электроприемников АГРС «Коксаї» включает в себя:

- источники электроснабжения;
- электрооборудование и аппаратуру распределения энергии.

В качестве основного источника предусматривается ввод от внешних сети ВЛ-10 кВ, далее установлен блочно-комплектное электростанция с трансформатором 25 кВА с РУ-0,4 кВ, для резервного питание принято ГПЗУ соответствующей мощностью 25 кВт для потребителей I и II категории, а так же аккумуляторы 24 В постоянного тока с автоматической подзарядкой для потребителей I категории.

БКЭС-32 устанавливается на фундаменте возле проектируемой операторной АГРС. Операторная подключается напрямую от РУ-0,4 кВ. Напряжение сети элетроснабжения потребители АГРС 380/220 В, 50 Гц БКЭС с трансформатором и ГПУ поставляется комплектно от завода-производителя. Ввод на БКЭС выполнен кабельный. Кабель принять из сшитого полиэтилена марки АПвПУ 3х50-10 кВ.

Внешнее электроснабжение АГРС «Коксаї» выполнено в соответствии с техническими условиями №25-732/7312от 18.09.2024 г. выданных АО «ТАТЭК» с подключением к существующей ВЛ-10 кВ ПС-35/10 кВ «Желдикара» от ближайшей опоры №8/н, фидера №3 со строительством ВЛ-10 кВ до БКЭС устанавливаемом на площадке АГРС-«Коксаї».

Проектируемая ВЛ-10 кВ подключается к существующей промежуточной опоре с установкой устройства УОП. На первой анкерной концевой опоре предусмотрена установка РЛНД-1-10. Опоры приняты на стойках СВ-105. Провода на отпайке приняты СИПЗ-3(1х50). Пролет проектируемой отпайки ВЛ-10 кВ составляет 60 м.

Общая потребляемая мощность электроприемников на АГРС Ру=25,0 кВт. Расчетная мощность АГРС Рр=22,0 кВт. Питание операторной АГРС осуществляется от РУ-0,4 кВ в помещение БКЭС с применением кабеля марки АВБбШв 4х25-1 кВ прокладываемый в траншее Т-1.

Учет электроэнергии осуществляется в РУ-0,4 кВ БКЭС-10/0,4 кВт трехфазным, трехтарифным электрическим счетчиком “Меркурий-230” ART-03 CLN (5-60А) совместимым с АСКУЭ АО «Атырау Жарык». Электронный счетчик

поставляется совместно с БКЭС-10/0,4 кВ. Передача данных о потреблённой электроэнергии со счётчика осуществляется через модем «Меркурий-288».

Протяженность проектируемой ВЛ-10 кВ составляет 190 м. Прокладка кабеля КЛ-10 кВ до БКЭС 25 м.

Внешнее электроснабжение площадки УКЗВ-10-1 выполнена согласно ТУ №25-731/731 от 18.09.2024 г. выданных АО «ТАТЭК» с подключением к существующей ВЛ-10 кВ ПС-35/10 кВ «Каспан» №111 от ближайшей опоры №8/н, фидера №1 со строительством ВЛ-10 кВ до площадки УКЗВ-10-1.

Проектируемая ВЛ-10 кВ подключается к существующей промежуточной опоре с установкой устройства УОП. На первой проектируемой опоре предусмотрена установка РЛНД-1-10. Опоры приняты на стойках СВ-105. Провода на отпайке приняты СИПЗ-3(1х50).

Протяженность проектируемой ВЛ-10 кВ от точки подключения до УКЗВ-1 составляет 7 м.

Внешнее электроснабжение площадки УКЗВ-10-2 выполнена согласно ТУ №25-731/731 от 18.09.2024 г. выданных АО «ТАТЭК» с подключением к существующей ВЛ-10 кВ ПС-35/10 кВ «Каспан» №111 от ближайшей опоры №8/н, фидера №5 со строительством ВЛ-10 кВ до площадки УКЗВ-10-2.

На опоре где предусмотрено подключения УКЗВ-2 предусмотрена так же установка РЛНД-1-10. Опоры приняты на стойках СВ-105. Провода на отпайке приняты СИПЗ-3(1х50).

Протяженность проектируемой ВЛ-10 кВ от точки подключения до УКЗВ-2 составляет 17 м.

Учет электроэнергии на УКЗВ-10-1 и УКЗВ-10-2 осуществляется в шкафу учета электроэнергии УКЗВ-10 однофазным, трехтарифным электрическим счетчиком "Меркурий-230" ART-03 CLN (5-60А). Передача данных о потреблённой электроэнергии от счётчика осуществляется через модем «Меркурий-288».

Внешнее электроснабжение ГГРП-«Коксай» (ПГБ) выполнено в соответствии с техническим условием № КСГК-0781 от 21.11.2024 г. (ГГРП-«Коксай») выданных ТОО «KSGK Cотрапу» от существующей РУ-0,4 кВ котельной на площадке Горно-рудной компании.

Общая потребляемая расчетная мощность электроприемников на ГГРП-«Коксай» (ПГБ) $P_p=3,0$ кВт. Питание блок-бокса ПГБ на площадке осуществляется от РУ-0,4 кВ применением кабеля марки ВБбШВ 4х4-0,4 кВ прокладываемый в траншее Т-1.

Учет электроэнергии осуществляется в РУ-0,4 кВ в ТП котельной трехфазным, трехтарифным электрическим счетчиком "Меркурий-230" ART-03 CLN (5-60А). Передача данных о потреблённой электроэнергии со счётчика осуществляется через модем «Меркурий-288».

Общая протяженность проектируемой КЛ-0,4 кВ составляет 67 м.

Таблица 2.8.1.3 – Основные технические характеристики потребителей

Наименование потребителей	Категория электро-снабжения	Мощность, кВт		Расчетный ток, А	Годовой расход электроэнергии, тыс.кВт· ч/год
		установлен-ная	расчетная		
АГРС-«Коксай»	II/III	25,0	22,0	36,4	276816

Ине. № подл.	Подп. и дата
	Взам. инв. №
	Ине. № дубл.
	Подп. и дата
	Ине. № подл.

ГГРП-«Коксай»	III	3,0	2,4	10,9	20736
УКЗВ-10-1	III	3,0	2,4	10,9	20736
УКЗВ-10-2	III	3,0	2,4	10,9	20736

Общая потребляемая мощность - 34,0 кВт

- Напряжение сети электроснабжения - 10 кВ; 380 и 230 В;
- Количество и мощность устанавливаемых трансформаторов - 1х25 кВА;
- Количество и мощность резервных ГПЗУ - 1х25 кВт.

Протяженность линий электроснабжения линейных потребителей:

в том числе:

- воздушных ВЛЗ-10 кВ - 220 м
- кабельных КЛ-10 кВ - 40 м
- кабельных КЛ-0,4 кВ - 73 м
- кабельных КЛ-0,23 кВ - 369 м

Освещение площадки АГРС «Коксай »

Освещение площадки АГРС «Коксай » выполнено в соответствии с нормами:

- ПУЭ РК-2015 (с изм. 2023 г.) Правила устройства электроустановок Республики Казахстан;
- СП РК 2.04-104-2012 «Естественное и искусственное освещение»;
- СП РК 4.04-107-2019 «Электротехнические устройства»;

Для АГРС предусмотрены следующие виды освещения:

- наружное рабочее освещение;
- аварийное освещение на блок блоках;
- ремонтное освещение переносными светильниками.

На площадке АГРС для рабочего наружного освещения приняты прожектора пылевлагозащищенные со степенью защиты IP 65, устанавливаемые на прожекторной мачте типа ПМЖ-16,6, ПМЖ-22,8 с прожекторами LEADER LED 140 D75.

Управление включением-отключением наружного освещения осуществляется автоматически от датчиков света и дистанционно с блок-блока. Сечение кабелей выбраны по экономической плотности тока, нагреву согласно ПУЭ РК. При пересечениях внутриплощадочных дорог, трубопроводов кабель проложен в футляре для защиты от механических воздействий.

Освещение внутри технологических отсеков блок-блоков АГРС

Для освещения внутри отсеков технологических блоков с категорией В1-а приняты взрывозащищенные светодиодные светильники СГЛ01-218Л, для уличного освещения - УСС-12 устанавливаемые на входе в блок-блоки, для аварийного освещения - СГЛ01-218Л-220АС/П/ИБП, поставляются комплектно заводом-изготовителем АГРС.

Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.

					KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ	Лист
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата		95

Выбор типа и количества светильников произведён в соответствии с назначением помещений и характеристиками окружающей среды.

Напряжение сети освещения 220 В, напряжение ламп ~220В.

Таблица 2.8.1.4 - Нормативные показатели искусственного освещения технологических отсеков АГРС, лк

№	Наименование помещений	Освещенность рабочих поверхностей при общем освещении, лк
1	Операторная	300
2	Ремонтная мастерская, совмещенная с топочной	300
3	Комната приема пищи	200
4	Коридоры и проходы	50
5	Санитарно-бытовые помещения	
	умывальные, уборные	75
	душевая, гардеробная	50
6	Технологические отсеки для общего наблюдения за ходом производственного процесса при периодическом пребывании людей в помещении	50

Освещение во взрывоопасных помещениях выполнено путем ответвления кабелем ВВГнг-LS от металлического лотка через кабельный ввод и металлический рукав в соответствии с ПУЭ п.7.3.116. Металлический лоток и металлический рукав заземлены.

Аварийное освещение УПТИГ выполнено в соответствии с нормами СП РК 2.04-104-2012. Для обеспечения эвакуационного и резервного освещения в случае прекращения подачи электроэнергии применяется взрывозащищенный светильник СГЛ01-218Л-220АС/П/ИБП

Управление освещением – местное со щита и отдельными выключателями, а наружное освещение в операторной по команде с контроллера.

Питающие линии внутриплощадочных сетей 0,4 и 0,23 кВ выполняются кабелями марки ВБбШв в земле в траншее на глубине 0,7м.

Защита от электростатической индукции и заноса высоких потенциалов по подземным коммуникациям выполняется путем присоединения металлических конструкций и коммуникаций к контуру заземления.

2.8.2 Молниезащита и заземление

Данный раздел разработан в соответствии с требованиями

- СП РК 2.04-103-2013 “Инструкции по устройству молниезащиты зданий и сооружений”.

В соответствии с инструкцией по устройству молниезащиты зданий и сооружений все технологические установки со взрывоопасными зонами оборудуются молниезащитой по 2-ой категории.

Максимальная величина сопротивления заземляющего устройства для молниезащиты определена требованиями ПУЭ РК и составляет не более 4 Ом.

Ине. № подл	Подп. и дата
	Взам. инв. №
	Ине. № дубл.
	Подп. и дата
	Ине. № подл

В данном проекте предусматривается использование прожекторной мачты на АГРС «Коксай » и отдельно стоящего молниеотвода.

Прожекторная мачта предназначена для установки светильников и молниезащиты и оборудована площадкой и лестницей. Изготовлена из центрифугированной железобетонной стойки с предварительно напряженной арматурой типовой серии 3.407.9-172 "Прожекторные мачты и отдельно стоящие молниеотводы" выпуск 1 чертеж 3.407.9-172.1-7 разработки Севзапэнергопроект.

Отдельно стоящий молниеотвод принят из труб разного диаметра согласно типовых решений серии 5.905-17.07 (выпуск 1, часть 2, СЗК 4.101.00 СБ) разработки СПКБ "Газпроект".

Контур защитного заземления выполняется из вертикальных электродов (сталь угловая 50х50х5мм) длиной 2,5 м для общей системы заземления и 5 м для контура заземления трансформаторных подстанций, соединенных одной полосовой сталью 40х4, проложенных на глубине 0,6 м.

Полосовую сталь приваривать к вертикальным заземлителям термитной или дуговой сваркой с швом длиной не менее двойной ширины полосы заземления. Сварные швы в земле покрыть битумным лаком для защиты от коррозии, а на открытых местах краской, стойкой к химическим воздействиям. Молниеприёмники для предохранения от коррозии окрасить черной эмалью ПФ-115 ГОСТ 6465-76*.

Расчёт молниезащиты

Расчёт защищаемой зоны отдельно стоящего стержневого молниеотвода, типовых решений серии 5.905-17.07 (выпуск 1, часть 2, СЗК 4.101.00 СБ) разработки СПКБ "Газпроект" и совмещённой с прожекторной мачтой типа ПМЖ-16,6, производится согласно «Инструкции по устройству молниезащиты зданий и сооружений» СН РК 2.04-29-2205, ПУЭ РК, «Справочник по молниезащите» (Р.Н.Карякин, г. Москва, 2005г.), «Инструкции по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» (МЭИ, г. Москва 2004г.).

- Расчёт ожидаемой среднегодовой плотности ударов молнии Ng в 1 км2 земной поверхности в месте расположения объекта согласно СН РК 2.04-29-2205 и региональной карты интенсивности грозовой деятельности.

$$Ng=0,04\cdot T_d^{125}, \text{ где}$$

T_d – среднее количество часов грозовой активности. Для рассматриваемого района T_d составляет 40-60 ч/год

$$Ng=0,04\cdot 55^{125}=5,991\approx 6$$

- Определение типа зоны защиты молниеотвода при числе ударов молнии Ng=6.

$$N=9\pi h^2 \cdot Ng \cdot 10^{-6}=9\cdot 3.14\cdot 3.12\cdot 6\cdot 10^{-6}=0.0016$$

Согласно ПУЭ площадки АГРС относятся к категории В-Ia и при ожидаемом количестве поражений площадок N ≤ 1, принимаем тип зоны защиты – А.

- Расчёт молниезащиты выполненной совмещённой с мачтой освещения площадки АГРС «Коксай »

На площадке АГРС применен одиночный молниеотвод выполненный совмещённым с мачтой освещения типа ПМЖ-16,6. Расчёт зоны молниезащиты проводится как для отдельно стоящего стержневого молниеотвода.

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ					Лист	
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата						97	

Основные факторы, определяющие интенсивность почвенной коррозии: тип грунта, состав и концентрация веществ, растворимых в грунте, влажность грунта, характер проникновения воздуха в грунт, наличие в грунте бактерий, температура и удельное сопротивление грунта.

Концепция построения системы защиты основывается на комплексном решении поставленных задач и применении современных методов их решения, обеспечивающих безаварийную и оптимальную работу подземных сооружений

Активная защита при почвенной коррозии осуществляется катодной поляризацией. Система катодной защиты наложенным током обеспечивает проектируемые сооружения достаточным поляризационным потенциалом. При осуществлении катодной поляризации подземных сооружений выдерживают средние значения минимального (-0.85 в) и максимального (-1.15 в) защитных потенциалов при помощи катодных установок.

Технологическая система катодной защиты включает установку катодной защиты, состоящей из станции катодной защиты, анодного заземления и соединительных кабелей.

В установках катодной защиты должны быть приборы для учета выходного напряжения, силы тока, оценки суммарного времени работы под нагрузкой.

Материал анодных заземлителей должен быть малорастворимый. Это обеспечивает наиболее рациональное использование мощности катодных станций и увеличивает срок службы.

ЭХЗ Магистрального газопровода

Для защиты стального газопровода от электрохимической коррозии данным проектом предусматривается установка 1-го катодного преобразователя марки В-ОПЕ-63-48. Предусмотрено 100% резервирование катодной станции, с блоком автоматического включения резерва (БАР-50), с системой комплексного мониторинга коррозии «Радуга» и подключением к системе телемеханики.

В-ОПЕ-РА выполнен в виде набора модульных блоков, каждый из которых содержит в себе модули управления и преобразования, это функционально законченное устройство, снабженное всеми необходимыми элементами.

Питание преобразователей осуществляется напряжением 220в от АГРС (см. раздел ЭС).

Катодный преобразователь подключается к газопроводу дренажным кабелем марки ВБбШв 2х25 через контрольно-измерительный пункт с блоком телеметрии.

Анодное заземление предусмотрено глубинное из малорастворимых железокремнистых электродов.

Обозначение анодного поля предусмотрено плакатным трассоуказателям ПТ.

Для подключения катодного преобразователя к анодному заземлению предусматривается установка опор, с прокладкой по ним провода АС-50. Подключение катодного преобразователя к анодному заземлению осуществляется кабелями марки ВБбШв 1х16 через контрольно-измерительный пункт.

В качестве временной защиты на период строительства необходимо установить 1 протектор ПМ.ПСС-3 с КИПом.

По окончании работ по строительству трубопровода и включения в работу постоянной системы ЭХЗ протекторы временной защиты демонтировать.

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
-------------	--------------	--------------	--------------	--------------

					KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ	Лист 99
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата		

Для эффективной работы средств защиты в проекте предусмотрена система комплексного мониторинга электрозащиты (телеметрия "Радуга").

Система комплексного мониторинга защиты «Радуга»

Система комплексного мониторинга защиты «Радуга» представляет собой специальное программное обеспечение, разработанное на основе современных интеллектуальных информационных технологий для дистанционного контроля параметров электрохимической защиты (ЭХЗ), оптимизации и адаптивного управления параметрами станций катодной защиты с поддержанием технологического процесса ЭХЗ на оптимальном уровне между разрушительными зонами «недозащит» и «перезащит», с учетом данных мониторинга, геологических условий в месте прокладки магистрального газопровода, климатических или сезонных изменений.

Система обеспечит мониторинг, регулирование заданных параметров, их интеллектуальный анализ, автоматически сформирует сообщения аварийного изменения параметров, осуществит контроль несанкционированного доступа, сформирует отчеты, с построением графиков.

Целью применения в проекте системы мониторинга является повышение эксплуатационной надежности и безопасности магистрального газопровода.

Данная система будет поддерживать технологический процесс ЭХЗ на оптимальном уровне между зонами «недозащита» и «перезащита» и тем самым обеспечивает снижение вредных последствий, а следовательно, обеспечивать продление технического ресурса магистрального газопровода и снижение аварийности из-за коррозии.

Система мониторинга будет контролировать и постоянно обеспечивать технологический процесс ЭХЗ МГ от коррозии как во времени, так и по протяженности, контролируя защитный потенциал за счет дистанционного мониторинга потенциалов по всей протяженности газопровода, а также во всех коррозионноопасных зонах. Система обеспечивает более полную картину защищенности газопровода, а следовательно, повышает реальную защищенность газопровода от коррозии.

Система мониторинга реализует комплексный подход к автоматизации задач системы ЭХЗ (мониторинг, оптимизация, дистанционное регулирование защитных параметров, их анализ, оценка защищенности, формирование отчетов, рекомендаций и др.), а следовательно, обеспечит снижение эксплуатационных затрат и прирост эффективности системы ЭХЗ в зависимости от ее реального состояния.

Специальное математическое обеспечение системы включает математическую модель оптимизации (минимизации) суммарного тока защиты всех СКЗ на газопроводе, контролируемого системой. Данная модель обеспечивает оптимизацию и адаптацию (поддержание) защитных параметров СКЗ в зависимости от данных мониторинга защитных параметров, состояния сооружений и других факторов.

Специальное программное обеспечение системы включает интеллектуальную СППР, обеспечивающую поддержку принятия решений по управлению системой ЭХЗ.

Непрерывное дистанционное управление, регулирование и мониторинг защитных параметров обеспечивается по информационным сетям, обо всех отклонениях от установленных значений или неисправностях немедленно осуществляется автоматическое оповещение.

Система комплексного мониторинга коррозии «Радуга» решает следующие задачи:

Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

- автоматизация задач электрохимической защиты газопровода по всем уровням управления;
- обмен информацией между пользователями различных уровней;
- дистанционный мониторинг защитных параметров станций катодной защиты;
- сбор, обработка, хранение и отображение результатов мониторинга средств ЭХЗ, данных обследований, состояния трубы, изоляции и др.;
- оптимизация защитных параметров станций катодной защиты с учетом данных мониторинга, геологических условий в месте прокладки газопровода, климатических или сезонных изменений;
- выдача рекомендаций и автоматических команд управления режимами станций катодной защиты в реальном масштабе времени;
- оповещение по различным каналам при аварийном изменении параметров, состояний средств электрохимической защиты или несанкционированном доступе;
- управление правами доступа пользователей к данным и функциям системы, системными настройками, ведение журналов работы в системе.

Система комплексного мониторинга коррозии «Радуга» является программно-аппаратным комплексом. В состав системы входит следующее основное оборудование и модули:

- В-ОПЕ-РА – станции катодной защиты;
- КИП-РА – контрольно-измерительные пункты;
- КИТ-1-РА – комплекс измерительный телеметрический.
- Комплекс измерительный телеметрический типа «Радуга» КИТ-1-РА, далее – комплекс, предназначен для измерения защитного потенциала (суммарного и поляризационного потенциалов), скорости коррозии подземных металлических конструкций с последующей передачей этой информации по оптическому каналу связи на диспетчерский пункт.
- КИТ-1-РА .Контрольно-измерительный пункт и комплекс измерительный телеметрический предназначен для установки в точках дренажа станции катодной защиты;

Комплекс включает в себя:

- блок измерительный совместно с интерфейсом RS-485, размещенный в металлическом шкафу и закрепленный на стойке контрольно-измерительного пункта;
- преобразователь интерфейса RS-485/Fibre optic (IFC-1150);
- преобразователь AC/DC из 220 В в 12 В (MBR-20-12);
- медносульфатный электрод сравнения ЭНЕС-4М;
- блок проводочных индикаторов БПИ-2.

Комплекс работает совместно с программно-аппаратным комплексом «Программа мониторинга комплекса КИТ-1-РА» или других адаптированных программ.

Программное обеспечение состоит из следующих элементов:

- серверная часть системы – комплекс серверных программ, который отвечает за сбор информации с устройств, сохранение этой информации в базе данных и обслуживание клиентского программного обеспечения системы. Серверная часть работает в постоянном режиме, обеспечивая непрерывные сбор и сохранение данных. Серверная часть системы включает коммуникационный сервер, сервер баз данных, сервер приложений и веб-сервер;
- клиентская часть системы, которая включает клиентские рабочие места для обработки и анализа данных.

Серверная часть состоит из коммуникационного сервера ЭХЗ – предназначен для приема данных от средств ЭХЗ и передачи конфигурационных команд и команд управления обратно. Сервер базы данных ЭХЗ – предназначен для сбора и хранения данных мониторинга, полученных техническими средствами диагностики и дистанционного контроля, информации об измерениях и обследованиях для анализа и оценки состояния защиты газопровода от коррозии.

Клиентская часть состоит из АРМ-ЭХЗ – автоматизированного рабочего места ЭХЗ – комплекс клиентских программ для службы ЭХЗ линейного производственного управления, предназначенный для повышения оперативности сбора, обработки, хранения и анализа информации о защищенности газопровода от коррозии и установленных средств ЭХЗ и, прежде всего, для обеспечения дистанционного мониторинга и регулирования защитных параметров СКЗ.

При строительстве средств защиты контрольно-измерительные пункты строительная организация должна смонтировать и опробовать до засыпки газопровода.

В зону действия проектируемой катодной защиты попадают существующие анодные заземления. Для эффективной работы существующего анодного заземления, для защиты существующего газопровода предусмотрен перенос анодного заземления на новое место.

ЭХЗ газопровода 1.2Мпа

Для защиты стального газопровода от электрохимической коррозии данным проектом предусматривается установка 1-го катодного преобразователя марки В-ОПЕ-РА-63-48(УКЗН) на АГРС и 2-х катодных преобразователей В-ОПЕ-РА-63-48 по трассе газопровода. Питание преобразователя осуществляется напряжением 220в от АГРС и от понижающих трансформаторов(УКЗВ) на трассе газопровода (см. раздел ЭС).

Катодные преобразователи подключаются к газопроводу дренажными кабелями марки ВБбШв 2х25 через контрольно-измерительный пункт.

Анодное заземление предусмотрено глубинное из малорастворимых железокремнистых электродов.

Для подключения катодного преобразователя к анодному заземлению предусматривается установка опор, с прокладкой по ним провода АС-50. Подключение катодного преобразователя к анодному заземлению осуществляется кабелями марки ВБбШв 1х16 через контрольно-измерительные пункты.

Для защиты стальных емкостей и подземных трубопроводов на технологической площадке АГРС – предусмотрена установка 20-ти протекторов марки ПМ.ПСС-3. Протекторы подключаются к трубопроводам через контрольно-измерительные пункты.

Для защиты стальных футляров предусмотрена установка 84-х протекторов марки ПМ.ПСС-3. Протекторы подключаются к футлярам через контрольно-измерительные пункты.

Ине. № подп	Подп. и дата				Ине. № дубл.	Взам. инв. №				Подп. и дата	Ине. № подп																				
ЭХЗ газопровода 1.2Мпа Для защиты стального газопровода от электрохимической коррозии данным проектом предусматривается установка 1-го катодного преобразователя марки В-ОПЕ-РА-63-48(УКЗН) на АГРС и 2-х катодных преобразователей В-ОПЕ-РА-63-48 по трассе газопровода. Питание преобразователя осуществляется напряжением 220в от АГРС и от понижающих трансформаторов(УКЗВ) на трассе газопровода (см. раздел ЭС). Катодные преобразователи подключаются к газопроводу дренажными кабелями марки ВБбШв 2х25 через контрольно-измерительный пункт. Анодное заземление предусмотрено глубинное из малорастворимых железокремнистых электродов. Для подключения катодного преобразователя к анодному заземлению предусматривается установка опор, с прокладкой по ним провода АС-50. Подключение катодного преобразователя к анодному заземлению осуществляется кабелями марки ВБбШв 1х16 через контрольно-измерительные пункты. Для защиты стальных емкостей и подземных трубопроводов на технологической площадке АГРС – предусмотрена установка 20-ти протекторов марки ПМ.ПСС-3. Протекторы подключаются к трубопроводам через контрольно-измерительные пункты. Для защиты стальных футляров предусмотрена установка 84-х протекторов марки ПМ.ПСС-3. Протекторы подключаются к футлярам через контрольно-измерительные пункты.																															
Лит					Изм.					№ докум.					Подп.					Дата					KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ					Лист	
																														102	

В качестве временной защиты на период строительства необходимо установить 23-а протектора ПМ.ПСС-3 с КИПами.

По окончании работ по строительству трубопровода и включения в работу постоянной системы ЭХЗ протекторы временной защиты демонтировать.

Для исключения вредного влияния ВЛ на газопровод предусмотрена установка 6-ти КИП-УЗТ.

Высокоэффективная работа средств электрохимической защиты зависит от непрерывной работы катодных и протекторных установок. От стабильности работы средств защиты зависит срок службы и безаварийное функционирование газопровода.

2.8.4 Система линейной телемеханики. САУ ТП АГРС

Рабочие чертежи разработаны на основании задания на проектирование выданного заказчиком и в соответствии с действующими нормами, правилами и техническими условиями. Для автоматизации газораспределительной станции "Коксай " предусмотрена САУ ТП АГРС заводского изготовления с блоком резервирования питания, предназначенного только для нужд САУ ТП АГРС.

САУ ТП АГРС, включая контрольно-измерительные приборы поставляется комплектно. Система автоматизированного управления технологическими процессами (САУ ТП ГРС) предназначена для осуществления:

- контроля и управления технологическими процессами на АГРС посредством сбора информации о состоянии технологических параметров от первичных приборов (с выводом аналоговых сигналов "4-20мА" и дискретных сигналов типа "сухой контакт");
- анализа ситуации и выдачи сигналов управления на исполнительные механизмы согласно заложенному алгоритму.

Обмен данными САУ ТП АГРС с оборудованием КП телемеханики осуществляется по стандартным промышленным интерфейсам последовательной связи типа RS232/RS485 (открытый протокол передачи данных Modbus RTU). САУ ТП АГРС выступает в режиме ведомого устройства (SLAVE) по отношению к диспетчерскому пункту (MASTER).

Для обмена с вышестоящими и смежными системами используются протоколы передачи данных Modbus RTU, Modbus TSP/IP, MPI (Siemens), Profibus DP, ProfiNet.

Для взаимодействия с оборудованием электроснабжения, электрохимической защиты (ЭХЗ), не входящего в комплект поставки блоков АГРС, зарезервированы соответствующие дискретные и аналоговые входы/выходы, порты RS232/RS485 для передачи данных по протоколу Modbus.

САУ ТП ГРС удовлетворяет всем требованиям основных положений по автоматизации газораспределительной станции и обеспечивает измерение технологических параметров, сравнение измеренных значений с заданными технологическими и аварийными границами, такими как:

- температура и давление газа на входе и выходе ГРС;
- температура газа после подогревателя;
- перепад давления на фильтрах очистки газа;

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ					Лист
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата						103

- давление газа в линиях редуцирования;
- температура теплоносителя до и после теплообменника;
- предельные значения уровня конденсата в промежуточной емкости сброса конденсата;
- предельные значения уровня в емкостях хранения одоранта, сброса конденсата;
- напряжение, ток и потенциал СКЗ;
- коммерческий учет расхода газа, подаваемого потребителям;
- учет расхода газа на собственные нужды (котлы системы подогрева газа, котлы системы отопления);
- концентрация горючих газов в отсеках АГРС;
- концентрация оксида углерода в отсеке котельной;
- положение всех кранов АГРС;
- состояние подогревателя газа (работа/неисправность);
- состояние системы вентиляции (включена/отключена);
- параметры с блока управления одоризатором (объем информации зависит от конкретной модели блока управления).

САУ ТП АГРС обеспечивает управление исполнительными механизмами на АГРС с индикацией их положения и автоматическим контролем исполнения команд:

- охранным краном;
- кранами узла переключения;
- краном линии сброса конденсата;
- кранами узла подогрева газа;
- кранами узла редуцирования газа;
- клапаном-отсекателем на линии подачи газа на котлы;
- системой принудительной вентиляции отсеков АГРС.

В систему АГРС для реализации опции коммерческого учета газа интегрирован контроллер расхода FloBoss 107. Контроллер расхода FloBoss 107 представляет новую технологическую платформу для семейства контроллеров расхода FloBoss, включая модульный принцип организации, универсальность, высокие эксплуатационные характеристики и удобство эксплуатации. Независимо от того, требуется ли контроллер расхода на один или несколько потоков, или на несколько или множество точек ввода/вывода, контроллер FloBoss 107 решает все эти задачи. FloBoss 107 является идеальным решением для большинства применений, связанных с измерением расхода природного газа.

Ине. № подл	Подп. и дата					Лит	
	Взам. инв. №						
	Ине. № дубл.						
	Подп. и дата						
	Ине. № инв.						
- охранным краном; - кранами узла переключения; - краном линии сброса конденсата; - кранами узла подогрева газа; - кранами узла редуцирования газа; - клапаном-отсекателем на линии подачи газа на котлы; - системой принудительной вентиляции отсеков АГРС. В систему АГРС для реализации опции коммерческого учета газа интегрирован контроллер расхода FloBoss 107. Контроллер расхода FloBoss 107 представляет новую технологическую платформу для семейства контроллеров расхода FloBoss, включая модульный принцип организации, универсальность, высокие эксплуатационные характеристики и удобство эксплуатации. Независимо от того, требуется ли контроллер расхода на один или несколько потоков, или на несколько или множество точек ввода/вывода, контроллер FloBoss 107 решает все эти задачи. FloBoss 107 является идеальным решением для большинства применений, связанных с измерением расхода природного газа.							
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ		104

САУ ТП АГРС обеспечивает осуществление контроля и управления работой АГРС в целом как при работе в нормальных режимах, так и при возникновении нештатных ситуаций с автоматическим выполнением следующих основных защитных алгоритмов:

- закрытие входного и выходного кранов при превышении давления газа на выходе АГРС выше установленных аварийных пределов;
- закрытие входного, выходного кранов и открытие свечного крана, блокировка включения системы принудительной вентиляции блоков АГРС при возникновении пожара в отсеках;
- отсечение подогревателя (теплообменника) газа и открытие крана на обводной линии при обрыве трубного пучка в теплообменнике;
- переход на резервную нитку редуцирования;
- остановка подачи газа на котлы при превышении максимально допустимого значения давления газа на собственные нужды, превышении концентрации горючего и угарного газа;
- включение системы принудительной вентиляции при превышении концентрации горючих газов в отсеках АГРС.

Для повышения надежности работы системы разработан проект САУ ТП АГРС с использованием контроллера Simatic S7-1500, компании Siemens основным принципом которого является принцип горячего резервирования с поддержкой безударного автоматического переключения на резервный базовый блок в случае отказа ведущего блока. Применение источника бесперебойного питания позволяет не только обеспечить работу САУ ТП АГРС при исчезновении внешнего электроснабжения в течении 48 часов, но и обеспечивает стабильное напряжение питания 220В приборов, входящих в состав САУ ТП АГРС. Информация о работе источника бесперебойного электроснабжения на контроллер и передается на верхний уровень. При длительном отсутствии внешнего электроснабжения предусмотрена возможность подключения газопоршневой электростации для подзарядки аккумуляторных батарей.

Дополнительно САУ ТП АГРС обеспечивает выполнение следующих вспомогательных функций:

- управление и сигнализация системы освещения АГРС;
- управление и сигнализации системы вентиляции АГРС.

Узлы и блоки, входящие в состав АГРС поставляются в блочно-модульном исполнении в комплекте системами пожаробнаружения, контроля загазованности и охранной сигнализации. Оборудование системы охранной и пожарной сигнализации, системы газоанализа, предусматриваемое в узлах и блоках (комбинированные светозвуковые оповещатели, газосигнализаторы, пожарные извещатели, датчики) устанавливаются заводом-изготовителем и подключаются на распределительные коробки. Подключение оборудования систем охранной и пожарной сигнализации, газоанализа, установленного в блоках или узлах АГРС, а также соединение блоков с контроллером газовой сигнализации и прибором приемо-контрольным пожарной сигнализации выполняется в соответствии с технической документацией завода-изготовителя.

По системам загазованности, охранной и пожарной сигнализации САУ ТП АГРС обеспечивает выполнение следующих функций:

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						Лист
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ					105

Метрологическая аттестация коммерческого узла учета газа не входит в комплект поставки АГРС, затраты на метрологическую аттестацию КЧУГ учтены в объеме работ «Ввод в эксплуатацию» и соответствующей сметной документации данного раздела.

Информационные:

1. Автоматический сбор информации от датчиков технологических параметров.
2. Автоматический сбор и обработка информации о режимах работы, состоянии основного и вспомогательного оборудования и положении запорной арматуры, в том числе:
 - запорной арматуры узлов переключения и редуцирования;
 - подогревателей газа;
 - систем пожаробнаружения, контроля загазованности;
 - систем отопления, вентиляции, охранной сигнализации.
3. Формирование сигнализации о предаварийных и аварийных ситуациях, несанкционированном изменении состояния технологического оборудования, отклонения параметров за пределы технологических уставок.
4. Отображение информации и сигнализация о нештатных ситуациях на оперативной панели (панели контроля и управления) шкафа автоматики или на экране дисплея АРМ оператора ГРС.
5. Измерение расхода газа с накоплением данных о часовых, суточных, месячных и годовых расходах газа по потребителям ГРС.
6. Интеграция с коммерческими вычислителями расхода газа.
7. Обмен информацией с удаленным и (или) местным АРМ оператора по интерфейсным каналам связи.
8. Регистрация, архивирование информации о состоянии ГРС, аварийных сообщений, действий оператора при управлении объектами с глубиной ретроспективы не менее 30 суток на АРМ оператора, ведение аварийного архива на контроллерном оборудовании.
9. Передача аналоговой и дискретной информации (10 ТИ, 24 ТС) на панель оператора.

Управляющие функции:

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Лит

Изм.

№ докум.

Подп.

Дата

<

1. Автоматическая реализация алгоритмов управления исполнительными механизмами.
2. Дистанционное управление запорной арматурой и другими технологическими объектами с оперативной панели и (или) с АРМ оператора в соответствии с регламентом работы ГРС.
3. Автоматическое управление по защитам, в том числе: автоматическое включение резервных ниток редуцирования при выходе из строя одной из рабочих, отключение вышедших из строя редуцирующих ниток.
4. Автоматическое включение аварийной вытяжной вентиляции при загазованности помещений.

Функции диагностирования:

1. Контроль исправности аппаратуры с сигнализацией отказов на верхнем уровне управления;
2. Контроль целостности цепей аналоговых датчиков по уровню входного аналогового сигнала, достоверности аналоговых параметров;
3. Контроль исправности исполнительных механизмов и их цепей управления по обратной связи (соленоиды управления кранами, контакты магнитных пускателей приводов вентиляторов и т. д.);

Количество входных и выходных сигналов САУ ГРС, тип и диапазон измерения датчиков уточняются при пуско-наладочных работах на объекте. Объем информации, передаваемый на верхний уровень и в систему телемеханики, а также формы отображения информации на АРМ оператора уточняются при разработке программного обеспечения САУ ГРС.

Контролируемые параметры

На АГРС предусматривается контроль следующих параметров:

1. Температура и давление газа на входе и выходе ГРС
2. Температура газа после подогревателя
3. Перепад давления на фильтрах очистки газа
4. Перепад давления на счетчиках (сужающее устройство) газа;
5. Давление газа в линиях редуцирования
6. Температура теплоносителя до и после теплообменника
7. Предельные значения уровень конденсата в промежуточной емкости сброса конденсата
8. Предельные значения уровень в емкостях хранения одоранта, сброса конденсата
9. Учет коммерческого расхода газа, подаваемого потребителям
10. Учет расхода газа, на собственные нужды (котлы системы подогрева газа, котлы системы отопления)
11. Концентрация горючих газов в отсеках ГРС
12. Концентрация оксида углерода в отсеке котельной
13. Положение (открыто/закрыто) кранов ГРС
14. Состояние подогревателя газа (работа / неисправность)
15. Состояние системы вентиляции (вкл./откл.)

16. Параметры с блока управления одоризатором (объем информации зависит от конкретной модели блока управления)

Уровень контроллерного оборудования

Информация о состоянии параметров технологических процессов с датчиков полевого уровня в виде аналоговых сигналов 4–20 мА, передается на средний уровень управления в программируемый контроллер Simatic S7-1500, где осуществляется обработка заданных уставок параметров технологических процессов, реализация управляющих воздействий на объект управления, а также формирование информации для передачи на верхний уровень управления – диспетчеру.

Контроллер Simatic S7-1500 выполняет следующие функции:

- сбор информации с датчиков телеизмерений 4–20 мА/1–5В,
- сбор информации с датчиков телесигнализаций типа «сухой контакт»,
- первичную обработку информации,
- обмен информацией с ПУ и ДС РЗУ,
- выдачу команд телеуправления на исполнительные механизмы при поступлении соответствующей команды с ПУ.

В состав контроллера входят следующие блоки:

- блоки ввода аналоговых сигналов стандартных диапазонов;
- блоки ввода дискретных сигналов;
- блоки вывода дискретных сигналов;
- блоки вывода аналоговых сигналов;
- блоки обмена данными по различным протоколам через порты связи ETHERNET.

Функции АРМ оператора ГРС:

1. Отображение на мониторе мнемосхем крановой обвязки и технологического оборудования ГРС в форме видеокладов, выполненных по принципу многоуровневого вложения от общего к частному.
2. Визуализация на мониторе информации от датчиков и сигнализаторов о состоянии технологического оборудования ГРС, а также информации, поступающей от локальных САУ в реальном масштабе времени (подогревателей газа и др.).
3. Регистрация и архивирование информации с согласованной глубиной ретроспективы о состоянии крановой обвязки ГРС, состоянии технологического оборудования, аварийных и предаварийных ситуациях, действиях оператора (по управлению технологическим оборудованием, изменению уставок технологических параметров).
4. Представление информации на мониторе в виде журналов сообщений и событий, рапортов и трендов для анализа истории хода технологического процесса;
5. Генерация сменных ведомостей в виде твердых копий по запросу оператора;
6. Выполнение расчетных задач в объеме и по формулам, представляемым заказчиком;

Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ					Лист
										109
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата						

- закрытие входного, выходного и открытие свечного кранов, блокировка включения системы принудительной вентиляции блоков ГРС при возникновении пожара в отсеках;
- отсечение подогревателя (теплообменника) газа и открытие крана на обводной линии при прорыве трубоного пучка в теплообменнике;
- переход на резервную нитку редуцирования;
- остановка подачи газа на котлы при превышении максимально допустимого значения давления газа на собственные нужды, превышении концентрации горючего и угарного газа;
- включение системы принудительной вентиляции при превышении концентрации горючих газов в отсеках ГРС.

Для безопасности обслуживающего персонала при проведении ремонтно-профилактических работ на ГРС предусмотрено отключение автоматических алгоритмов защиты ГРС и запрет управления исполнительными механизмами с верхнего уровня.

Надёжность и эффективность функционирования системы автоматизированного управления достигается применением комплектующих ведущих зарубежных и отечественных производителей, гальванической развязкой входов и выходов контроллера от первичных датчиков и исполнительных механизмов.

Комплект поставки

- Шкаф контроля и управления (ШКУ);
- Шкаф вводно-учетный (ШВУ) (опционально);
- Резервный бензогенератор;
- Источник бесперебойного питания, аккумуляторные батареи;
- Шкаф бесперебойного питания;
- АРМ оператора или панель оператора;
- Программное обеспечение.

Коммуникационные возможности

Основная технологическая связь предусмотрена на базе цифрового радиорелейного оборудования (ЦРРЛ) для обмена данными между САУ АГРС и СЛТМ газопровода-отвода с АРМ диспетчера МГ «Алматы-Талдыкорган».

Структура системы автоматизации

На уровне ПУ МГ «АГРС-Коксай» предусматриваются:

- циклический сбор и регистрация данных от ПЛК;
- формирование архивов для хранения ретроспективных данных с целью дальнейшего представления их на уровень 1;
- защита информации.
- непрерывный циклический мониторинг состояния объектов;
- первичная обработка сигналов;

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	- Резервный бензогенератор; - Источник бесперебойного питания, аккумуляторные батареи; - Шкаф бесперебойного питания; - АРМ оператора или панель оператора; - Программное обеспечение.
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Коммуникационные возможности
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Основная технологическая связь предусмотрена на базе цифрового радиорелейного оборудования (ЦРРЛ) для обмена данными между САУ АГРС и СЛТМ газопровода-отвода с АРМ диспетчера МГ «Алматы-Талдыкорган».
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Структура системы автоматизации
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	На уровне ПУ МГ «АГРС-Коксай» предусматриваются:
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	- циклический сбор и регистрация данных от ПЛК; - формирование архивов для хранения ретроспективных данных с целью дальнейшего представления их на уровень 1; - защита информации. - непрерывный циклический мониторинг состояния объектов; - первичная обработка сигналов;
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл			

- обработка логических алгоритмов контроля и управления – прикладного программного обеспечения.

Структура комплекса технических средств и Функциональная схема автоматизации приведены на чертежах.

Ввод питания в щит контроллера (~220В и заземляющего проводника РЕ) выполнен в электрической части проекта. Для питания контроллеров и приборов полевого уровня предусмотрены блоки питания с выходным током 24В DC 10А, вх. 100–220В AC.

На щите контроллера устанавливаются шины заземления: шина заземления РЕ и шина сбора экранов.

2.8.5 Система обнаружения утечек и контроля воздействия ударной волны

Система обнаружения утечек в данном газопроводе функционирует в составе автоматизированной системы оперативно-диспетчерского управления (АСОДУ), на основе использования поступающих в АСОДУ данных о параметрах работы газопровода. Для получения этих данных используются контрольно-измерительные приборы (датчики давления на площадках АГРС – отслеживания давления в трубопроводе; расходомеры на площадке– АГРС – метод сравнения расходов; датчики температуры на площадках – АГРС, ОК) установленные на трубопроводе, а также датчик-газоанализатора (площадки–АГРС) установленный в местах наиболее вероятного выделения и скопления горючих газов. Работа системы основана на анализе данных телеизмерений, имеющиеся на верхнем уровне АСУ ТП для принятия решения о наличии утечки.

В соответствии с приказом МВД РК от 24 октября 2014 года №732 «Об утверждении объема и содержания инженерно-технических мероприятий гражданской обороны» параграф 3 пункта 52 «об отключении сетей газоснабжения с помощью отключающих устройств, срабатывающих от давления (импульса) ударной волны» в составе АГРС-«Коксай» (поставщик ТОО «БМГЖ»), предназначенной для газоснабжения месторождения «Коксай», учтена комплектная поставка датчика давления ударной волны. Сигнал от срабатывания датчика ударной волны передается в систему SCADA WIN CC V7.5 газопровода-отвода, обеспечивающую подачу сигнала на закрытие кранов на входной линии АГРС «Коксай».

2.8.6 Связь и сигнализация

Связь

Настоящий раздел связи АГРС «Коксай » разработан на основании:

- 1) Задания на проектирование в соответствии с договором №KSGK/Д182-НИОКР-2023 от 23.01.2024г с ТОО «Консолидированная Строительная Горнорудная Компания»;-
- 2) технических условий АО «Интергаз Центральная Азия» на присоединение проектируемого газопровода-отвода и АГРС производительностью 10 тыс.нм3/час к действующему МГ «Алматы-Талдыкорган», № 06-62-1562 от 04.08.2023 г., приложение 4.
- 3) смежных разделов проекта.

Передача данных о работе АГРС-«Коксай» предусматривается с подключением к системе линейной телемеханики МГ «Алматы-Талдыкорган» через активное оборудования связи установленное на существующей площадке АГРС-«Сарыюзек». Для этого от блока операторной существующей АГРС-«Сарыюзек» до блок-бокса операторной АГРС-«Коксай» предусматривается прокладка оптического кабеля ОКК-3 П-С-М4/16Е2-3/2,7.

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	учтена комплектная поставка датчика давления ударной волны. Сигнал от срабатывания датчика ударной волны передается в систему SCADA WIN CC V7.5 газопровода-отвода, обеспечивающую подачу сигнала на закрытие кранов на входной линии АГРС «Коксай».						
					2.8.6 Связь и сигнализация						
					Связь						
					Настоящий раздел связи АГРС «Коксай » разработан на основании:						
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	1) Задания на проектирование в соответствии с договором №KSGK/Д182-НИОКР-2023 от 23.01.2024г с ТОО «Консолидированная Строительная Горнорудная Компания»;-						
					2) технических условий АО «Интергаз Центральная Азия» на присоединение проектируемого газопровода-отвода и АГРС производительностью 10 тыс.м3/час к действующему МГ «Алматы-Талдыкорган», № 06-62-1562 от 04.08.2023 г., приложение 4.						
					3) смежных разделов проекта.						
					Передача данных о работе АГРС-«Коксай» предусматривается с подключением к системе линейной телемеханики МГ «Алматы-Талдыкорган» через активное оборудования связи установленное на существующей площадке АГРС-«Сарыюзек». Для этого от блока операторной существующей АГРС-«Сарыюзек» до блок-бокса операторной АГРС-«Коксай» предусматривается прокладка оптического кабеля ОКК-З П-С-М4/16Е2-З/2,7.						
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ	Лист
											112

В качестве оборудования системы связи применяется промышленные станционное оборудование OTN XT-2206-A. Подключение проектируемой ВОЛС к системе связи МГ «Алматы-Талдыкорган» осуществляется согласно структурной схеме KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-СС_Л2, для этого, в проектируемом щите ВОЛС АГРС-«Коксай» устанавливается OTN XT-2206-A.

В щите АГРС-«Коксай» устанавливается оборудование оптоволоконной связи:

- Крепление в 19" стойку для шасси XT-2206-A- 1 шт;
- Коммутатор XT-2206-A: 6 слотовое шасси- 1 шт;
- Модуль поддержки сети NSM-B - 1шт;
- Блок питания АСР-А (110-220VАС на вход блока питания)- 2 шт;
- Модуль центрального процессора CSM310-A - 2 шт;
- Интерфейсная плата 4-GO-LW (4 порта Gig Ethernet - для SFP модулей) - 1шт;
- Интерфейсная плата 6-GEP-L (6 ports GE Cu card - 4 ports PoE) - R4.7 - 1шт;
- Приемопередатчик V30913-S2-A2 SFP 1310nm - LX- 3 шт;

В щите построенного существующей АГРС-«Сарыозек» дополнительно устанавливается оборудование оптоволоконной связи:

- Крепление в 19" стойку для шасси XT-2206-A- 1 шт;
- Коммутатор XT-2206-A: 6 слотовое шасси- 1 шт;
- Модуль поддержки сети NSM-B - 1шт;
- Модуль центрального процессора CSM310-A - 2 шт;
- Интерфейсная плата S30924-Q209-X101 4-GO-LW (4p Gig Ethernet card - SFP)- 1шт;
- Интерфейсная плата S30924-Q217-X201 6-GEP-L (6 ports GE Cu card - 4 ports PoE) - R4.7- 1шт;
- Приемопередатчик SFP 1310nm -LX - 2шт;
- Блок питания АСР-А (110-220VАС на вход блока питания)- 2 шт.

Кабель связи прокладывается в защитной трубе d=40 мм вдоль газопровода слева по ходу газа на расстоянии 8 м от оси газопровода.

Станционное оборудование ВОЛС OTN XT-2206-A компании «OTN Systems NV», Бельгия

В рамках данного проекта предусматривается использование станционного оборудования OTN XT-2206-A на площадке АГРС «Коксай».

Линейка продуктов XTгап является законодателем моды в пакетных сетях для промышленности. Он основан на новейшем стандарте MPLS-TP (Multi Protocol Label Switching-Transport Profile) и обслуживает специфические требования промышленных пользователей.

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
-------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Сеть XTгап построена при помощи узлов, соединенных оптоволокном или медью, без ограничений по топологии физической сети. Узлы – безвентиляторные, устанавливаются на DIN рейку или в 19 дюймовую стойку. Обширный набор интерфейсов доступен для подключения любого устройства на промышленных объектах. Набор протоколов уровня 3 позволяет беспрепятственно взаимодействовать с сетями на основе IP.

Сеть XTгап может быть построена при комбинации любых доступных узлов:

- XTD-2110
- XT-1104
- XT-2206
- XT-2210
- XT-2215

XTгап Узел XT-2206 (коммутирующая матрица 64 Гбит/с)

XT-2206 – это шасси, в которое можно установить 2 источника питания, 2 контроллера и 2 коммутирующие матрицы (CSM310A), и до 6 интерфейсных модулей.

Узел XTгап имеет модульную конструкцию, выполненную на шасси из нержавеющей стали, высотой 3U (132,5 мм), монтируемое в 19-дюймовую стойку или на DIN-рейку.

Экранирование корпуса соответствует стандартам ЭМС.

Температура окружающей среды при эксплуатации:

от -30°C до +65°C (первичная загрузка при температуре не ниже -20°C).

Целью создания информационной сети является:

- создание единого информационного пространства по газопроводам, обслуживаемым УМГ «Алматы»;
- повышение надёжности и безопасности сетевой инфраструктуры;
- увеличение ресурса сети;
- повышение пропускной способности сети;
- снижения совокупной стоимости владения сети;
- создание условий бесперебойного обслуживания оборудования сети.
- система строится на решениях «Открытая транспортная сеть» (OTN – OpenTransportNetwork) Бельгийской компании OTN Systems. Открытость системы обуславливается ее возможностями по поддержке любых существующих физических интерфейсов посредством набора интерфейсных плат. Система способна транспортировать по сети различные типы информации, такие как голос, аналоговое видео, низкоскоростные цифровые данные, цифровое видео и высокоскоростные цифровые данные. Решения OTN основываются на оптоволоконной кабельной технологии и защищенной сетевой инфраструктуре, которая способна передавать данные на неограниченные расстояния.

Сеть базируется на пяти основных системных компонентах:

Ине. № подл	Подп. и дата				Ине. № дубл.	Взам. инв. №				Подп. и дата		
от -30°C до +65°C (первичная загрузка при температуре не ниже -20°C). Целью создания информационной сети является: - создание единого информационного пространства по газопроводам, обслуживаемым УМГ «Алматы»; - повышение надёжности и безопасности сетевой инфраструктуры; - увеличение ресурса сети; - повышение пропускной способности сети; - снижения совокупной стоимости владения сети; - создание условий бесперебойного обслуживания оборудования сети. - система строится на решениях «Открытая транспортная сеть» (OTN – OpenTransportNetwork) Бельгийской компании OTN Systems. Открытость системы обуславливается ее возможностями по поддержке любых существующих физических интерфейсов посредством набора интерфейсных плат. Система способна транспортировать по сети различные типы информации, такие как голос, аналоговое видео, низкоскоростные цифровые данные, цифровое видео и высокоскоростные цифровые данные. Решения OTN основываются на оптоволоконной кабельной технологии и защищенной сетевой инфраструктуре, которая способна передавать данные на неограниченные расстояния. Сеть базируется на пяти основных системных компонентах:										Лист		
KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ										114		
Лит	Изм.	№ докум.		Подп.	Дата							

- оптическая кабельная инфраструктура;
- узлы OTN (nodes);
- интерфейсные OTN платы, обеспечивающие доступ абонентов к системе;
- ПО управления сетью (OMS – OTN Management System).

Информационная сеть предприятия включает в себя магистральную и горизонтальную подсистемы.

Магистральная подсистема формируется из узлов OTN, соединенных между собой двойными линиями оптического кабеля. Эти оптические линии образуют два замкнутых кольца как показано на Рисунок 8.6.1. Второе кольцо является резервным и может в любой момент при возникновении критической ситуации взять на себя транспортировку всех данных.

Каждый OTN узел содержит свою собственную встроенную информацию о «железе». Аварии, такие как обрыв кабеля, могут быть скорректированы менее чем за 100 мс без какого-нибудь внешнего вмешательства. После полной или частичной потери питания сеть может перезапускаться, становясь снова доступной после самотестирования.

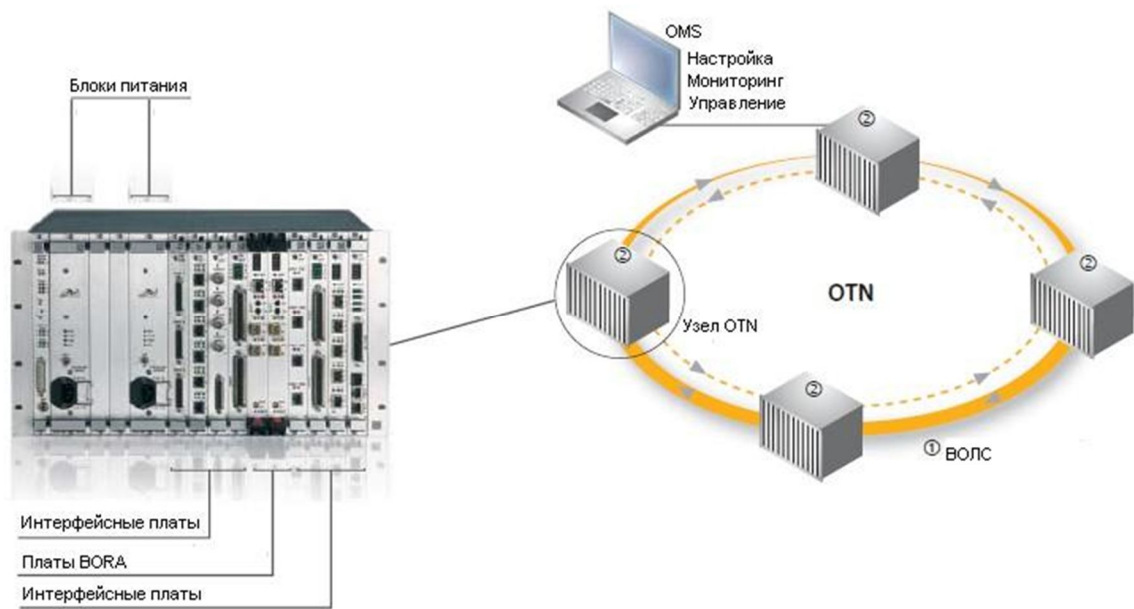


Рисунок 8.6.1 –Магистральная подсистема информационной сети от МГ «Алматы-Талдыкорган» на АГРС-«Коксай».

Линейно-диспетчерской радиосвязь (на основе транкинговой системы связи)

Проектом предусмотрено линейно-диспетчерская связь УКВ радиосвязь, обеспечивающий максимальную гибкость в развитии, сопряжены со смежными сетями технологической связи УКВ диапазона при проведении аварийных, регламентных и ремонтно- восстановительных работ на объектах газопровода-отвода.

Система технологической УКВ радиосвязи выполняют следующие функции:

- Тип связи полудуплекс
- Связь радиоабонентов между собой

Ине. № подп	Подп. и дата	Взам. инв. №	Подп. и дата
Ине. № дубл.			
Ине. № инв.			
Ине. № инв.			

Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

- *Связь с диспетчером МГ «Алматы-Талдыкорган»*
- *Группообразование и связь группы абонентов с диспетчером*
- *Выход на телефонную сеть предприятия*
- *Возможность организации связи в экстремальных случаях и чрезвычайных ситуациях.*

Проектируемая производственно-технологическая УКВ связь сопряжена с имеющейся УКВ радиосетью эксплуатирующей организации, для чего выполнено подключение к ближайшему сайту (МГ «Алматы-Талдыкорган») УКВ радиосвязи эксплуатирующей организации.

Проектом предусмотрено техническое решение, обеспечивающий 100% покрытия УКВ радиосвязью всей инфраструктуры проектируемого газопровода-отвода.

Радиосвязь организовывается в конвенциональном режиме, УКВ диапазона 403–433 МГц на оборудование с цифровой обработкой сигнала DSP, с разработкой частотного плана и учетом частотных планов на МГ «Алматы-Талдыкорган».

Проектом предусмотрено:

- Радиостанция портативная Kenwood NX - 3300K3 - 3 шт;

Телефонная связь от местного узла телекоммуникаций (Казахтелеком).

Организация телефонной связи между оператором АГРС и газоснабжающей организацией предусматривается от местного телефонного узла телекоммуникаций по технологии беспроводного доступа типа WLL CDMA с установкой беспроводного телефонного аппарата в помещении операторной АГРС.

Охранная сигнализация

Техническими средствами охраны оборудуется периметр площадки АГРС «Коксау». В качестве средства обнаружения применяется изделие «Годограф-Универсал». Изделие состоит из двух основных частей: блока электронного (БЭ) и вибрационных чувствительных элементов (ВЧЭ). К БЭ могут быть подключены два ВЧЭ. Изделие обеспечивает создание одного или двух участков ридежа охраны длиной до 250 м каждый.

В качестве системы сбора и отображения информации используется устройство отображения информации "Фокус-СМ-16" с передачей полученных данных в Систему АСУТП. Для блокирования участка ворот применяется радиолучевое изделие " РЛД РЕДУТ/1-300И-С-Е" .

Прокладка магистральных сигнальных кабелей и кабелей питания выполнена в коробе, под воротами – в трубе на глубине 1 м. Кабели подключения на периметре прокладываются в металлоручках.

Таблица 2.8.6.1 – Состав оборудования системы охранной сигнализации

Наименование	Количество
Изделие " РЛД РЕДУТ/1-300И-С-Е "	3 компл.
Устройства сбора и обработки информации Фокус-СМ-16".	3 шт.
Стабилизированный блок питания БП-210М	3 шт.
Пульт контроля универсальный ПКЧ	3 шт.

«Годозграф-Универсал-Е»	3 шт.
-------------------------	-------

Для коммутации цепей на периметре устанавливаются коробки распределительные КРО. Для коммутации цепей и размещения блока питания и ИБП в комнате оператора устанавливается шкаф коммутационный. Шкаф выполнен на базе оборудования фирмы Elcos Marketing.

При монтаже оборудования и прокладке кабельных линий следует руководствоваться ПУЭ и эксплуатационной документацией на изделия.

Данный раздел содержит планы расположения оборудования, схемы электрические, журнал кабелей, чертежи установки оборудования. Необходимое количество материалов и оборудования представлено в спецификации оборудования, изделий и материалов.

Подключение источника бесперебойного питания (ИБП) осуществляется от сети переменного тока напряжением ~220В, обеспечивающей 1 категорию надежности электроснабжения согласно ПУЭ РК.

Видеонаблюдение

Техническими средствами видеонаблюдения оборудуются площадка АГРС-«Коксай» , устанавливаются камеры с ИК-подсветкой, встроенным MicroSD памятью фирмы «HikVision» типа DS-2CD2643G2-IZS на специальных опорах для видеокамеры и 2 мегапиксельная компактная IP-камера типа DS-2CD2423G0-IW(W). Все видеоданные передаются на 16-и каналный IP-видеорегистратор с PoE DS-7716NI-K4/16P который установлен в операторной АГРС-«Коксай».

Видеорегистратор и блоки питания устанавливаются в проектируемый шкаф связи.

Таблица 2.8.6.2 – Состав оборудования системы видеонаблюдения

Наименование	Количество
Погодозащищенная IP камера с ИК подсветкой влагонепроницаемая IP67, питание 12 VDC	12 шт.
16-и каналный IP-видеорегистратор с PoE DS-7716NI-K4/16P	1 шт.
Блок питания, перв. 230В/ втор. 12В	3 шт.
Коннекторы RJ-45	40 шт.

Прокладка кабелей видеонаблюдения и кабелей питания выполнена в коробе, под воротами в трубе на глубине 1м.

При монтаже оборудования и прокладке кабельных линий следует руководствоваться ПУЭ РК и эксплуатационной документацией на изделия.

Технические решения, принятые в проекте, разработаны в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами.

2.8.7 Водоснабжение и канализация

Наружное пожаротцшение В2

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

					KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ	Лист
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата		117

Согласно СТ РК 1916–2009 п.13.3 на площадках газоизмерительных станции (за исключением пограничных ГИС), газораспределительных станций, пунктов очистки и замеров газа постоянные системы противопожарного водопровода проектировать не требуется.

Здания, помещения, сооружения и наружные установки АГРС оснащены первичными средствами пожаротушения в соответствии с требованиями СТ РК 1174.

В1-Водопровод хозяйственно-питьевой

Для питьевого водоснабжения операторов предусмотрена привозная бутилированная вода.

Для хоз-бытовых нужд в здании блочно-модульной операторной АГРС предусмотрена комплектно поставляемая емкость для хранения воды объемом 500 л. Емкость заполняется привозной водой. Вода при помощи насосной установки забирается из емкости и подается в сеть блока операторной.

Горячее водоснабжение предусмотрено от электрического нагревателя.

Водоснабжение должно обеспечить работающих питьевой водой, отвечающих требованиям ГОСТ 2874–82 “Вода питьевая”.

Для хозяйственно-бытовых нужд в период строительства и эксплуатации будет использована вода привозная из распределительных сетей п.Сарыюзек. Качество воды соответствует санитарным правилам согласно Приказа Министра здравоохранения Республики Казахстан от 20 февраля 2023 года № 26 «Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» (с изменениями от 05.05.2025 г.)

Вода, используемая для питьевых нужд должна соответствовать требованиям Санитарных правил “Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства”, утв. Приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 16 июня 2021 года № КР ДСМ – 49.

Расчеты по водопотреблению и водоотведению

Исходные данные:

- Количество работающих – 2 чел.
- Количество душевых сеток – 1 шт.

Нормы расхода воды потребителями приняты согласно СП РК 4.01–101–2012 приложение 3 и составляют:

Водопотребители	$q_{u,tot}^{\text{tot}}$	$q_{u,m}^h$	q_u^{tot}	q_u^h	$q_{hr,u}^{\text{tot}}$	$q_{hr,u}^h$	$q_o^{\text{tot}}(q_{o,hr})$	q_o^c, q_o^h $(q_{o,hr}^c, q_{o,hr}^h)$
П.16 Здания и помещения для учреждений и организаций	12	5	16	7	4	2	0,14(100)	0,1(60)

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Ине. № подл.	Ине. № инв.

Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Нормы расхода воды и стоков санитарными приборами приняты согласно СП РК 4.01-101-2012 приложение 2 и составляют:

Водопотребители	$q_{u,m}^{tot}$	$q_{u,m}^h$	q_u^{tot}	q_u^h	$q_{hr,u}^{tot}$	$q_{hr,u}^h$	$q_o^{tot}(q_{o,hr})$	q_o^c, q_o^h ($q_{o,hr}^c, q_{o,hr}^h$)
Душ со смесителем	-	-	-	-	500	230	0,2	0,14

1) Расходы воды работниками составляют:

Секундные расходы.

Максимальный общий секундный расход воды санитарными приборами:

$$P = \frac{q_{hr,u} \cdot U}{q_o \cdot N \cdot 3600}; \quad P^{tot} \cdot N = \frac{16 \cdot 2}{0,14 \cdot 3600} = 0,063$$

$$\alpha = 0,293$$

$$q_{np}^{tot} = 5 \cdot q_o \cdot \alpha = 5 \cdot 0,14 \cdot 0,293 = 0,2 \text{ л/с}$$

Максимальный секундный расход горячей воды санитарными приборами:

$$P = \frac{q_{hr,u} \cdot U}{q_o \cdot N \cdot 3600}; \quad P^{tot} \cdot N = \frac{2 \cdot 2}{0,1 \cdot 3600} = 0,011$$

$$\alpha = 0,2$$

$$q_{np}^{tot} = 5 \cdot q_o \cdot \alpha = 5 \cdot 0,1 \cdot 0,2 = 0,1 \text{ л/с}$$

Максимальный секундный расход холодной воды санитарными приборами:

$$P = \frac{q_{hr,u} \cdot U}{q_o \cdot N \cdot 3600}; \quad P^{tot} \cdot N = \frac{2 \cdot 2}{0,1 \cdot 3600} = 0,011$$

$$\alpha = 0,2$$

$$q_{np}^{tot} = 5 \cdot q_o \cdot \alpha = 5 \cdot 0,1 \cdot 0,2 = 0,1 \text{ л/с}$$

Часовые расходы

Максимальный общий (в том числе горячей) часовой расход приборами

$$ghr.np = 4 \cdot 2 / 1000 = 0,008 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Максимальный часовой расход горячей воды приборами

$$ghr.np = 2 \cdot 2 / 1000 = 0,004 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.

Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

Максимальный часовой расход холодной воды приборами

$$ghr.np=2*2/1000=0,004 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Суточные расходы

Максимальный общий (в том числе горячей) суточный расход воды приборами

$$Q_{np} = q_u^{tot} \cdot U = 16 \text{ л/сут} \cdot 2/1000 = 0,032 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Максимальный суточный расход горячей воды приборами

$$Q_{np} = q_u^{tot} \cdot U = 7 \text{ л/сут} \cdot 2/1000 = 0,014 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Максимальный суточный расход холодной воды приборами

$$Q_{np} = q_u^{tot} \cdot U = 9 \text{ л/сут} \cdot 2/1000 = 0,018 \text{ м}^3/\text{сут}$$

2) Расходы воды душем (прибором)

(1 душевая сетка, водопотребление-1 час в сутки) составляют:

Секундные расходы

Максимальный общий секундный расход воды прибором (в том числе горячей)

$$q_{np}^{tot} = 0,2 \text{ л/с}$$

Максимальный секундный расход горячей воды санитарным прибором:

$$q_{np}^{tot} = 0,14 \text{ л/с}$$

Максимальный секундный расход холодной воды санитарным прибором:

$$q_{np}^{tot} = 0,14 \text{ л/с}$$

Часовые расходы

Максимальный общий (в том числе горячей) часовой расход прибором

$$ghr.np=500*1/1000=0,5 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Максимальный часовой расход горячей воды прибором

$$ghr.np=230*1/1000=0,23 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Максимальный часовой расход холодной воды прибором

$$ghr.np=270*1/1000=0,27 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Суточные расходы

Максимальный общий (в том числе горячей) суточный расход воды прибором

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ

$Q_{np} = 0,018 + 0,27 = 0,288 \text{ м3/сут}$

Результаты расчетов по водопотреблению и водоотведению

	Водопотребление			Водоотведение		
	Суточный, м3/сут	Часовой, м3/ч	Секундный, л/с	Суточный, м3/сут	Часовой, м3/ч	Секундный, л/с
Общий расход	0,532	0,51	0,4	0,532	0,51	2,0
Расход гор. воды	0,244	0,234	0,24	0,244	0,234	0,24
Расход хол. воды	0,288	0,274	0,24	0,288	0,274	0,24

К1-канализация бытовая

Выпуск бытовой самотечной канализации из здания блочно-модульной операторной запроектирован в накопитель сточных вод емк. 3,14 м3.

Расчет рабочего объема накопителя сточных вод:

$V = Pr \ 2h = 3,14 \times 1,02 \times 1,0 = 3,14 \text{ м3}$

Периодичность вывоза стоков составляет: $3,14 \text{ м3} / 0,532 \text{ м3/сут} = 5,9 \text{ сут.}$

Вывоз стоков предусмотрен ассенизационной машиной 1 раз в 5 дней.

Сеть выполнена из полипропиленовых структурированных (гофрированных) труб по ГОСТ 54475-2011 D=160 мм

Выпуск системы К1 принят из канализационных чугунных труб по ГОСТ 6942-98.

Перед укладкой труб дно траншеи должно быть выравнено с устройством подсыпки из песка без твердых включений.

Сети после монтажа подлежат гидравлическому испытанию в соответствии с СН РК 4.01-03-2013, СН РК 4.01-103-2013.

Канализация

$q_{сек \text{ сток}} = q_{сек \text{ хол}} + q_{сек \text{ гор}} + 1,6 = 0,2 + 0,2 + 1,6 = 2,0 \text{ л/сек}$

$q_{час \text{ сток}} = q_{час \text{ хол}} + q_{час \text{ гор}} = 0,274 + 0,234 = 0,51 \text{ м3/час}$

$Q_{сут \text{ сток}} = Q_{сут \text{ хол}} + Q_{сут \text{ гор}} = 0,288 + 0,244 = 0,532 \text{ м3/сут}$

Основные показатели по чертежам водопровода и канализации:

Наименование системы	Расчетный расход воды		
	м3/сут	м3/час	л/сек
Канализация бытовая, К1	0,532	0,51	2,0

Указания по производству работ:

Ине. № подп	Подп. и дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Ине. № дубл.
-------------	--------------	--------------	--------------	--------------

1. Во избежание аварий и несчастных случаев перед началом земляных работ вызвать на место строительства представителей организаций, ведающих действующими электрокабелями, кабелями связи и газопроводами и по их указанию принять необходимые меры предосторожности по сохранению этих коммуникаций.

2. Производство работ сетей канализации выполнить с учетом просадочности I типа.

Перечень видов работ, требующих составления актов освидетельствования скрытых работ по системам водоснабжения и канализации:

1. Подготовка основания под трубопроводы.
2. Монтаж трубопроводов.
3. Устройство колодцев и камер с гидроизоляцией и герметизацией мест прохода трубопроводов.
4. Гидравлические испытания трубопроводов.
5. Засыпка траншей грунтом с уплотнением.
6. Противокоррозионная защита трубопроводов.

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

Учет электроэнергии осуществляется в РУ-0,4 кВ КТПН-40/10/0,4 кВт трехфазным, многотарифным электрическим счетчиком "Меркурий" 230 ART-03 CLN совместимым с АСКУЭ энергоснабжающей компании.

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 АГРС 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.

Учёт расхода газа на собственные нужды для котла блока операторной организован с помощью измерительного комплекса СГ-ТК2-Д-4.0 на базе диафрагменного счётчика газа ВК G2,5 и корректора объёма газа ТС220.

2.10 Противопожарные требования при эксплуатации объектов линейных сооружений

Площадка АГРС-«Коксай» и ГГРП-«Коксай» должна быть оснащена первичными средствами пожаротушения, в том числе противопожарным инвентарем согласно Приложению 3 (таблицы 1-4) к «Правил пожарной безопасности», утвержденному Приказом Министра по Чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года № 55 и Приложению 10 к Требованиям по безопасности систем газоснабжения, утвержденных приказом Министра внутренних дел Республики Казахстан от 9 октября 2017* года №673.

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Основными направлениями энергосбережения, принятыми в технологической части, являются: поддержание технологического режима, исключающего выбросы газа в атмосферу; учет газа; утилизация продуктов дренажа.
					В период эксплуатации АГРС экономия топливно-энергетических ресурсов достигается путем контроля целостности трубопроводов (отсутствие разрывов, свищей, разъединения фланцев), а также герметичности арматуры, технологического оборудования и контрольно-измерительных приборов.
Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Предусмотрен контроль основных параметров газа (давление, температура, расход) и поддержание технологического режима, исключающего выбросы газа в атмосферу.
					Учёт расхода газа на собственные нужды для котла блока операторной организован с помощью измерительного комплекса СГ-ТК2-Д-4,0 на базе диафрагменного счётчика газа ВК G2,5 и корректора объёма газа ТС220.
Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	2.10 Противопожарные требований при эксплуатации объектов линейных сооружений
					Площадка АГРС-«Коксай » и ГГРП-«Коксай» должна быть оснащена первичными средствами пожаротушения, в том числе противопожарным инвентарем согласно Приложению 3 (таблицы 1÷4) к «Правил пожарной безопасности», утвержденному Приказом Министра по Чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года № 55 и Приложению 10 к Требованиям по безопасности систем газоснабжения, утвержденных приказом Министра внутренних дел Республики Казахстан от 9 октября 2017* года №673.
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ

Для локализации небольших очагов горения используют воздушно-пенные и углекислотные огнетушители. Такие огнетушители, включаемые вручную обслуживающим персоналом, локализуют очаг горения до прибытия пожарных подразделений.

Эксплуатация воздушно-пенных огнетушителей предусматривается в соответствии с требованиями п. 5.3.14 СТ РК 1174-2003* Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды, размещение и обслуживание.

На территории АГРС в целях выполнения первичных работ до прибытия противопожарной службы, а также ликвидации локализации возгораний предусматривается установка пожарных щитов ЩП-А с пожарным инвентарем (2 воздушно-пенных огнетушителя ОПВ (объемом 10л), огнетушители порошковые (ОП) 10л - 1шт, огнетушители порошковые (ОП) 5л - 2шт, лом -1шт, багор -1шт, 2 ведра, 2 лопаты (штыковая и совковая), емкость для хранения воды объемом - 0,2м³, войлочная кошма и ящик с песком вместимостью - 0,5м³).

Решения по пожарной автоматике и сигнализации на площадке АГРС отражены в разделе 2.8.4.

Для поддержания пожаробезопасного режима эксплуатации производственные блок-модули заводского оборудования, наружные установки на, АГРС классифицируются по взрыво- и пожаробезопасности (том VI Таблица 6.2.4.1 - Классификация производственных и вспомогательных помещений, наружных установок МГ, АГРС и ГГРП по их взрыво- и пожароопасности)

Согласно классификации по взрыво- и пожароопасности на дверях (воротах) здания, помещений, сооружений должны быть установлены металлические знаки с надписями соответствующей классификации.

Ответственность за противопожарное состояние АГРС, а также за своевременное выполнение противопожарных мероприятий возлагается персонально на начальников службы эксплуатации линейных сооружений, АГРС.

Для непосредственного надзора за противопожарным состоянием в помещениях и на территории площадок линейных сооружений начальник службы назначает ответственного за противопожарные мероприятия - инженера службы эксплуатации и его назначение оформляется приказом по МГ «Алматы-Талдыкорган».

К самостоятельной работе специалисты, рабочие и служащие могут быть допущены только после прохождения подготовки по изучению правил и инструкций по пожарной безопасности для Организации, производственного участка, установки. Противопожарная подготовка персонала, занятого обслуживанием и эксплуатацией объектов линейных сооружений, должна осуществляться в соответствии с Правилами обучения работников организаций и населения мерам пожарной безопасности и требования к содержанию учебных программ по обучению мерам пожарной безопасности. Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 декабря 2022 года № 322

Вводный противопожарный инструктаж проводится в специальных помещениях, оборудованных необходимыми наглядными пособиями и плакатами, инструкциями и макетами, образцами первичных средств пожаротушения, схемами, имеющимися на площадках линейных сооружений, ГИС, АГРС. По окончании инструктажа следует провести проверку знаний и навыков, полученных инструктируемым. После проведения вводного инструктажа проводивший его руководитель должен сделать отметку в сопроводительной записке или приемном листе о проведении инструктажа, а лицо, прошедшее инструктаж расписаться в специальном журнале, а также в карточке регистрации инструктажей по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды.

Ине. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата						Лист 124
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ					

Первичный противопожарный инструктаж дополняет вводный и проводится непосредственно на рабочем месте после ознакомления инструктируемого с основами технологического процесса производства на своем рабочем месте, усвоении терминологии и изучения своего участка работы, изучения устройства первичных средств пожаротушения и правила их применения.

Инструктажи по пожарной безопасности проходят все рабочие независимо от квалификации, образования, стажа выполняемой работы, но не реже 1 раза в полугодие. Последующие инструктажи могут проводиться одновременно с проведением инструктажей по охране труда.

Занятия по пожарно-техническому минимуму проводятся ежегодно непосредственно на объектах, порядок и категорию специалистов для проведения занятий определяет приказ руководителя МГ «Алматы-Талдыкорган».

По окончании прохождения программы пожарно-технического минимума работающие должны сдать экзамен постоянно действующей комиссии. Проверку знаний по пожарно-техническому минимуму допускается проводить совместно с проверкой знаний норм и правил охраны труда.

Для всех объектов газопровода-отвода, АГРС «Коксай » и газораспределительной системы должна быть разработана инструкция о мерах пожарной безопасности, которая согласовывается с Государственной противопожарной службой и утверждается главным инженером МГ «Алматы-Талдыкорган». и соответствующим подразделением АО «ИЦА».

Наиболее характерными причинами пожаров на АГРС и ГГРП являются:

- нарушения правил ведения газоопасных и огневых работ;
- нарушения требований пожаробезопасности при эксплуатации технологического оборудования и систем (загазованность, пирофорные отложения, конденсат);
- неисправность отопительных приборов;
- неисправность и нарушение правил эксплуатации электрооборудования, электросетей;
- разряды статического электричества и грозовые разряды;
- нарушение требований пожарной безопасности при эксплуатации (ремонте) водогрейных отопительных котлов;
- несоблюдение правил пожарной безопасности обслуживающим персоналом;
- самовозгорание горючих веществ.

В местах подъезда к газопроводу и коммуникациям, находящимся под давлением газа установить соответствующие знаки безопасности:

«Газоопасно», «Взрывоопасно», «Проезд закрыт» и др.

Огнетушители необходимо обслуживать в соответствии с требованиями СТ РК 1487-2006 Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации и паспортом на огнетушитель.

На промплощадках линейных сооружений, АГРС и ГГРП запрещается:

- самовольно монтировать электропроводку;
- прокладывать временные электросети, а также применять некалиброванные предохранители;

Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.

- пользоваться кустарными электронагревательными приборами и бытовыми электронагревательными приборами, не имеющими устройств тепловой защиты и без подставок из негорючих материалов, исключающих опасность возникновения пожара;
- использовать корпуса оборудования, трубопроводы и металлоконструкции зданий в качестве заземления электросварочного аппарата и свариваемых изделий;
- сушить спецодежду на приборах отопления и газовых коммуникациях;
- работать в обуви со стальными гвоздями и подковками;
- применять открытый огонь для отогревания замерзших замерных трубопроводов, импульсных линий, запорных устройств и частей оборудования;
- проводить огневые и газоопасные работы с нарушением НТД и наряда-допуска;
- эксплуатировать неисправное оборудование;
- курить и пользоваться открытым огнем, проводить работы, при которых могут возникнуть искры, нагрев оборудования, инструмента, конструкций до температур воспламенения взрывоопасных смесей, ЛВВ, (ЛВЖ);
- загромождать проходы и выходы из помещений, а также доступ к первичным средствам пожаротушения и к наружным стационарным лестницам;
- стравливать газ из газовых коммуникаций через свечи во время грозы;
- горючесмазочные, легковоспламеняющиеся материалы и жидкости хранить только в специально предусмотренных помещениях;
- устанавливать в помещениях операторной и водогрейных котлов, электронагревательные приборы без письменного разрешения начальника ЛПУМГ или его заместителя и без соблюдения требований пожарной безопасности.

При возникновении загорания (пожара) производственный персонал обязан:

- немедленно перекрыть доступ газа к месту горения;
- отключить вытяжную вентиляцию до прекращения огня;
- приступить к тушению пожара имеющимися средствами пожаротушения;
- сообщить руководству УМГ, диспетчеру и в пожарную часть.

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.

Ине. № подл	Подп. и дата	письменного разрешения начальника ЛПУМГ или его заместителя и без соблюдения требований пожарной безопасности. При возникновении загорания (пожара) производственный персонал обязан: - немедленно перекрыть доступ газа к месту горения; - отключить вытяжную вентиляцию до прекращения огня; - приступить к тушению пожара имеющимися средствами пожаротушения; - сообщить руководству УМГ, диспетчеру и в пожарную часть. 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.								
		Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	Ине. № подл	Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

Для обеспечения требуемой долговечности газопровода-отвода и АГРС-«Кокса́й» рабочим проектом учтены:

- Условия эксплуатации по назначению (толщина стенки газопровода определена на нормативное давление $P_{N7,35}$ МПа с учетом коэффициента надежности по ответственности трубопровода $k_n = 1,1$;
- Ожидаемое влияние окружающей среды:
 - противокоррозионную защиту трубопровода наружным покрытием усиленного типа в сочетании с электрохимической защитой;
- Свойства применяемых материалов, возможные средства их защиты от негативных воздействий среды, а также возможность деградации их свойств;
 - класс прочности (марка стали) трубы принят в соответствии с рабочим давлением и условиями эксплуатации
 - размещение оборудования в блоках и под навесами на площадке АГРС 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 АГРС.

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 АГРС 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-отвода на АГРС-«Кокса́й» до проведения капитального ремонта устанавливается 25 лет.

Нормативный срок службы подземного стального газопровода-отвода на АГРС – 40 лет.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ					Лист
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата						127

Нормативный срок службы $S_{т}$ газопровода от АГРС-«Кокса́й» до ГГРП-«Кокса́й» и ГРПШ-«Кокса́й» до точки присоединения в технические помещения – не менее 40 лет.

Технико-экономические показатели

Основные показатели	
Пропускная способность газопровода-отвода, тыс.м³/час	до 10
Газопровод-отвод на АГРС «Кокса́й» РN9,81 МПа D _н 114х8 мм протяженностью, км	0,132
Автоматизированная газораспределительная станция (АГРС-«Кокса́й») Р _{вх} =2,0÷9,81 МПа, Р _{вых} =1,2 МПа Q=до 10,0 тыс.м³/час, ед	1
Подводящий распределительный газопровод высокого давления РN1,2 МПа от АГРС «Кокса́й» до ГГРП-Кокса́й 325х8,0 мм протяженностью, км	67,597
Пункт газорегуляторный блочный ГРПБ-РДГ-80В/РДГ-80Н-2/2-А-10 000-Т-СГ-2 Р _{вх} =0,5÷1,2 МПа, Р _{вых1} =0,043 МПа, Р _{вых2} =0,3 МПа Q=до 10,0 тыс.м³/час, ед	1
ГРПШ-15-2НУ-1 с основной и резервной линией редуцирования на базе 2-х регуляторов давления газа РДГ-80Н, с измерительным комплексом на базе турбинного счетчика газа CGT-02-G1000 DN150 и электронного корректора газа Elcor KZ без GSM модема, с обогревом ОГШН	1

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	KSGK/Д182-НИОКР-2024-01-23-ОПЗ					Лист
										128
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата						