ГУ "Управление энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Алматинской области"

ТОО «КИТНГ»
ТОО «Рауза-ПВ»

Государственная лицензия № 000337

Строительство автоматической газораспределительной станции в городе Қонаев Алматинской области (Жана Иле)

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

5797-ОПЗ

Том 2

Алматы, 2025 год

ГУ "Управление энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Алматинской области"

ТОО «КИТНГ»
ТОО «Рауза-ПВ»

Государственная лицензия № 000337

Строительство автоматической газораспределительной станции в городе Қонаев Алматинской области (Жана Иле)

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

5797-ОПЗ

Том 2

Главный инженер И.Д. Бунакова

Главный инженер проекта Б. Н.Панов

Алматы, 2025 год

СОСТАВ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Наименование отдела / раздела	Должность	Ф.И.О.	Подпись	Дата
Технологический отдел/ / технологические решения	Нач. отдела	Муртазина О.М.		
Архитектурно-строительный отдел / /архитектурно-строительные решения	Нач. отдела	Придвижкин Я. И.		
Отдел Генерального плана и транспорта / /генеральный план и транспорт	Нач. отдела	Турганбеков М. С.		
Электротехнический отдел / Электроснабжение	Нач. отдела	Корнилов К.А.		
Отдел КИП и А/ / автоматизация производства	Нач. отдела	Коваленко Н.Н.		
Отдел систем связи	Нач. отдела	Гаврин Д. В.		
Отдел отопления, вентиляции и кондиционирования	Нач. отдела	Урунбаева Н.Б.		
Отдел водоснабжения и канализации	Нач. отдела	Сарипбаев С.Д.		
Сметный отдел	Нач. отдела	Темиргалиев.А.Б.		
Раздел ПОС	Инженер	Шавдинов У.Н.		
Технический отдел / все разделы	Нач. отдела	Певень И.А.		
	Менеджер по нормоконтролю	Глушанинко О.В.		

СОСТАВ ПРОЕКТА

Номер тома	Обозначение	Наименование
1	2	3
1	5797-ПРП	**Паспорт рабочего проекта**
2	5797-ПЗ	**Общая пояснительная записка**
3	5797-ИТМ ГО ЧС	**Инженерно-технические мероприятия ГО и ЧС. Решения по обеспечению комплексной безопасности и антитеррористической защищенности**
4	5797-ОВОС	**Оценка воздействия на окружающую среду**
5	5797-ИГИ	**Отчет по инженерным изысканиям**
	Книга 1	Отчет по инженерно-геодезическим изысканиям
	Книга 2	Отчет по инженерно-геологическим изысканиям.
6	5797	**Чертежи и спецификации.**
	Альбом 1	**Газопровод-отвод**
	5797-1-МГ	Линейная часть
	5797-1-ГСН	Наружные сети газоснабжения
	5797-1.1-АС	Архитектурно-строительные решения
	5797-1.2-АС	Архитектурно-строительные решения УЗОУ.
	5797-1.3-АС	Архитектурно-строительные решения УПОУ.
	5797-1-АТХ	Система линейной телемеханики
	Альбом 2	**АГРС**
	5797-2-ГТ	Генеральный план и транспорт
	5797-2-ТХ	Технологические решения
	5797-2-АС	Архитектурно-строительные решения
	5797-2-НВК	Наружные сети водопровода и канализации
	5797-2-АТХ	Автоматизация технологических процессов
	5797-2-СС	Системы связи
	5797-2-ЭС1	Электроснабжение внеплощадочное
	5797-2-ЭС	Электроснабжение внутриплощадочное. Молниезащита и заземление
	5797-2-ЭХЗ	Электрохимическая защита

	5797-2-НСС	Наружные сети и связи
	5797-2-СБ	Система безопасности
7	**5797-СД**	**Сметная документация.**
	Книга 1	Сводный сметный расчет стоимости строительства.
	Книга 2	Объектные сметы. Локальные сметы
	Книга 3	Книга прайс-листов.
8	**5797-ПОС**	**Проект организации строительства**
9	**5797-МОПБ**	**Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности**
10		**Археологические исследования**

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 7

1.1 Основание для разработки рабочего проекта 7

1.3 Геоморфология 8

1.4 Климатическая характеристика 8

2 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН 14

2.1 Общие сведения о разработке 14

3. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ 24

3.1 Основные объекты и сооружения объектов магистрального транспорта газа 25

3.2 Мероприятия СМР 30

4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ 31

4.1 Основные показатели газопроводов 31

4.2 Линейная часть. Газопровод – отвод 32

4.2.1 Технологическая схема газопровода 32

4.2.2 Выбор и обоснование трассы газопровода-отвода 33

5. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ 61

6. ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА 62

7. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОМПЛЕКС КОНТРОЛЯ, УПРАВЛЕНИЯ И ЗАЩИТЫ АГРС69

8. СВЯЗЬ И СИГНАЛИЗАЦИЯ 74

8.1 Основные технические решения 74

8.1.1 Станционное оборудование ВОЛС 74

8.1.2 Структурированная кабельная система (СКС) 74

8.1.3 Транкинговая радиосвязь (ТРС) 75

8.1.4 Видеонаблюдение 75

Периметральная охранная сигнализация (ПОС) 76

Наружные сети связи 78

8.1.4.1 Техническое обслуживание системы СПТС 79

9. ВОДОСНАБЖЕНИЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ 81

10. ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ 85

ЗАПИСЬ ГИПа

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

Главный инженер проекта Б.Н. Панов

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Основание для разработки рабочего проекта

Основание для разработки проекта:

- Договор о государственных закупках работ;
- Задание на проектирование по разработке ПСД «Строительство автоматической газораспределительной станции в городе Қонаев Алматинской области (Жана Иле) Приложение 1.

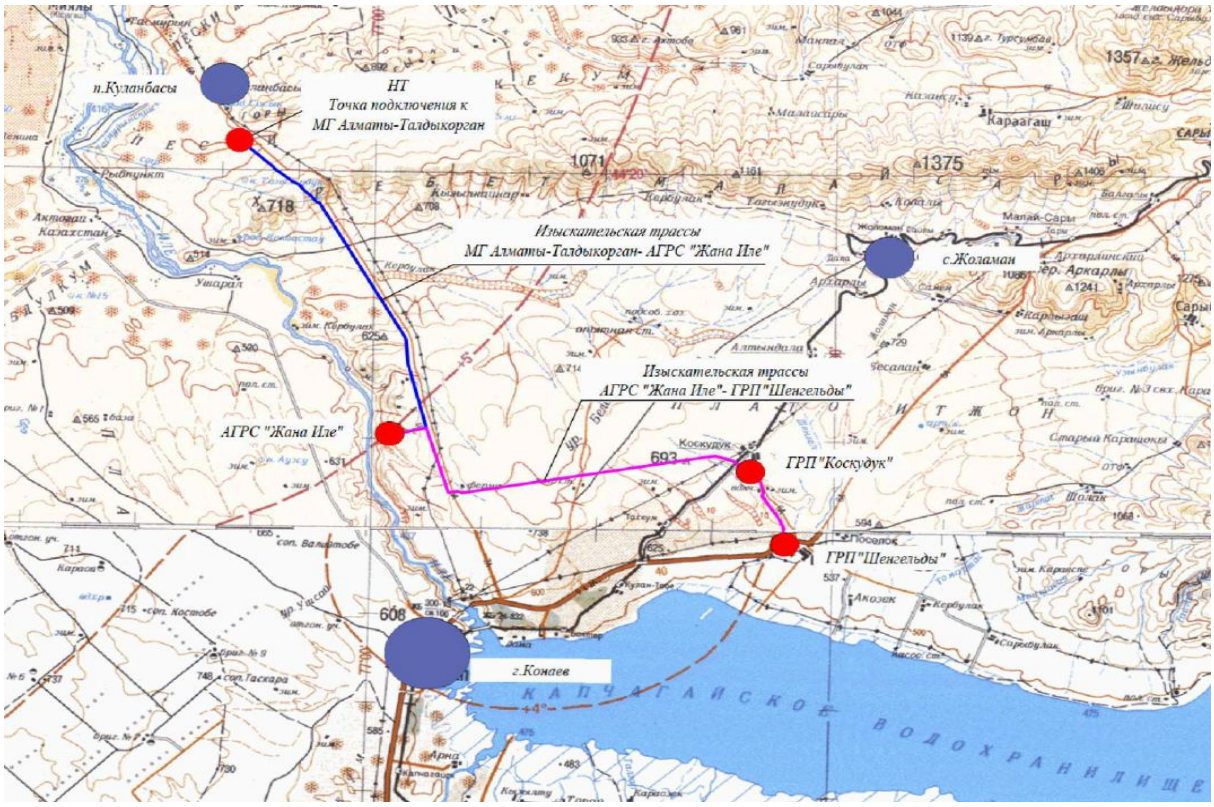
Исходные данные для проектирования:

- Акт выбора размещения площадки по рабочему проекту «Строительство автоматической газораспределительной станции в городе Қонаев Алматинской области (Жана Иле)»;
- Постановление Акимата Жамбылского района Алматинской области №115, №174, №177 от 21.02.2025 г. о согласовании установления публичного сервитута на земельный участок. Приложения 3,4,5,6;
- Архитектурно-планировочное задание (АПЗ) на проектирование, Приложение 2;

1.2 Характеристика участка строительства

Участок расположен в Алматинской области, г.а.Конаев, Талгарском, Балхашском районах, трасса "МГ Алматы-Талдыкорган - АГРС "Жана Иле" начинается в 5 км к югу от п.Куланбасы вдоль р.Иле до площадки АГРС "Жана Иле" расположенный в 6 км от от левого берега р.Иле, в 30 км от центра г. Конаев, а трасса "АГРС "Жана Иле"-ПГБ "Шенгелды" начинается от площадки АГРС "Жана Иле" до ПГБ "Шенгелды" расположенный к северу от с.Шенгелды.

Проектируемые трассы пролегают между п.Куланбасы, ст.Коскудук и с.Шенгелды. Обзорная схема района работ изображена на рисунке 1.2.1.



В орографическом отношении исследуемая территория представлена обширной межгорной впадиной, ограниченной на севере горами Шолак и хребтом Малайсары, на юге – Заилийским Алатау. С севера к району примыкают обширные песчаные массивы (Женишкекум, Жуанкум, Мойынкум), расположенные севернее хребта Малайсары. Южнее хребта раскинулось плато Итжон, с запада (по левому берегу реки Или) с площадкой граничит плато Караой. Территория расположена к северо-западу от северного побережья Капчагайского водохранилища, образованного на реке Или. С юга к водохранилищу примыкает холмисто- увалистая предгорная равнина, образованная предгорной ступенью хребта Заилийский Алатау, так называемыми прилавками. Эта равнина сильно расчленена системой глубоких меридионально вытянутых логов и долин.

1.3 Геоморфология

Исследуемая территория расположена в пределах Орогенного пояса Казахстана и занимает Илийский регион второго порядка. Илийский регион примыкает с юга к Северо- Тяньшанской складчатой системе. Орогенный пояс Казахстана является окраинной зоной громадного массива горных цепей Центральной Азии, включающей несколько самостоятельных горных систем, разделенных обширными, открытыми на запад межгорными впадинами. Орогенный пояс Казахстана сформирован весьма сложно-построенными структурными элементами, различающимися как по тектоническому режиму и времени перехода к относительно консолидированному состоянию палеозойского фундамента, так и по особенностям перехода к постгеосинклинальному этапу геологического развития. Район работ находится в пределах широкой тектонической Илийской впадины, выполненной комплексом кайнозойских отложений. Днище впадины разделено рекой Или на две наклонные предгорные равнины. Южная наклонная равнина прослеживается от предгорий Заилийского Алатау до реки Или. Ширина ее колеблется от 40 до 60км. Северная наклонная предгорная равнина узкой полосой окаймляет горы Шолак и резко обрывается у берегов реки Или.

По классу рельефа исследуемая территория относится преимущественно к эрозионно-тектоническому приречному мелкосопочнику, который развит в пределах урочища Капшагай. Абсолютные отметки поверхности здесь достигают 750м, а относительные превышения – 100-200м. Мелкосопочник развит вдоль узкой ущельевидной долины реки Или, по палеозойским эффузивам, при эрозионном их размыве. Рельефообразующий фактор – тектонические движения конца среднечетвертичного и верхнечетвертичного времени.

1.4 Климатическая характеристика

Климатическая характеристика района приводится по многолетним наблюдениям метеостанций Алматы и Капшагай.

Климат резко континентальный с большими суточными и годовыми амплитудами температур воздуха, холодной зимой и продолжительным жарким и сухим летом.

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

Температура воздуха

Среднегодовая температура воздуха в районе положительная и составляет +9,6^{0}С. Средняя температура самого холодного месяца – января -7,7^{0}С. Абсолютный минимум – -35^{0}С. Наиболее теплый месяц – июль со среднемесячной температурой +25^{0}С, средняя из максимальных температур достигает +30,0^{0}С. Абсолютный максимум температуры в июле - августе достигает +45^{0}С. Продолжительность теплого периода составляет 176 дней. Продолжительность

отопительного сезона составляет 159 дней. Продолжительность периода со среднесуточной температурой <0^0С составляет 105 суток.

Таблица 1.4.1

Месяц												Год
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
-5.3	-3.6	2.9	11.5	16.5	21.5	23.8	22.7	17.5	9.9	2.6	-2.9	9.8

Таблица 1.4.2

Месяц												Год
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
9.6	9.4	9.6	11.1	11.1	11.5	12.0	12.5	12.5	11.4	9.5	9.0	10.8

Таблица 1.4.3

Среднее число дней с минимальной температурой воздуха равной и ниже			Среднее число дней с максимальной температурой воздуха равной и ниже		
-35°С	-30°С	-25°С	25°С	30°С	34°С
0.0	0.0	0.2	108.2	44.5	9.4

Таблица 1.4.4

Температура воздуха							Обеспеченностью 0.94
Абсолютная минимальная	Наиболее холодных суток обеспеченностью		Наиболее холодной пятидневки обеспеченностью				
	0.98	0.92	0.98	0.92			
-37.7°С	-26.9°С	-23.4°С	-23.3°С	-20.1°С			-8.1°С
Средняя продолжительность (сут) и температура воздуха(°С) периодов со средней суточной температурой воздуха, °С, не выше							Дата начала и окончания отопительного периода(период с температурой воздуха не выше 8°С)
0		8		10			
Продолжит	Температура	Продолжит	Температура	Продолжит	Температура	начало	конец
105	-2.9	164	0.4	179	0.8	22.10	03.04
Среднее месячное атмосферное давление на высоте установки барометра за январь, гПа							
951.4							

Таблица 1.4.5

Климатические параметры теплого периода года					
Температура воздуха					
Абсолютная максимальная	Средняя максимальная наиболее теплого месяца года (июля)	Обеспеченностью			
		0.95	0.96	0.98	0.99
43.4°С	30.0°С	28.2°С	28.9°С	30.8°С	32.4°С
Атмосферное давление на высоте установки барометра, гПа		Высота барометра над уровнем моря, м			
Среднее месячное за июль	Среднее за год				

912.7	920.547	846.5

Нагрузки и воздействия

При проектировании зданий и сооружений к кратковременным нагрузкам следует отнести снеговые и ветровые нагрузки. Расчетные снеговые и ветровые нагрузки определялись в соответствии с НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017.

Снеговая нагрузка – II район, 1,2 кПа.

Ветровой напор – IV район, 0,77 кПа. (НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017).

Гололедные нагрузки – II район, 15 мм (ПУЭ РК, приложение 2).

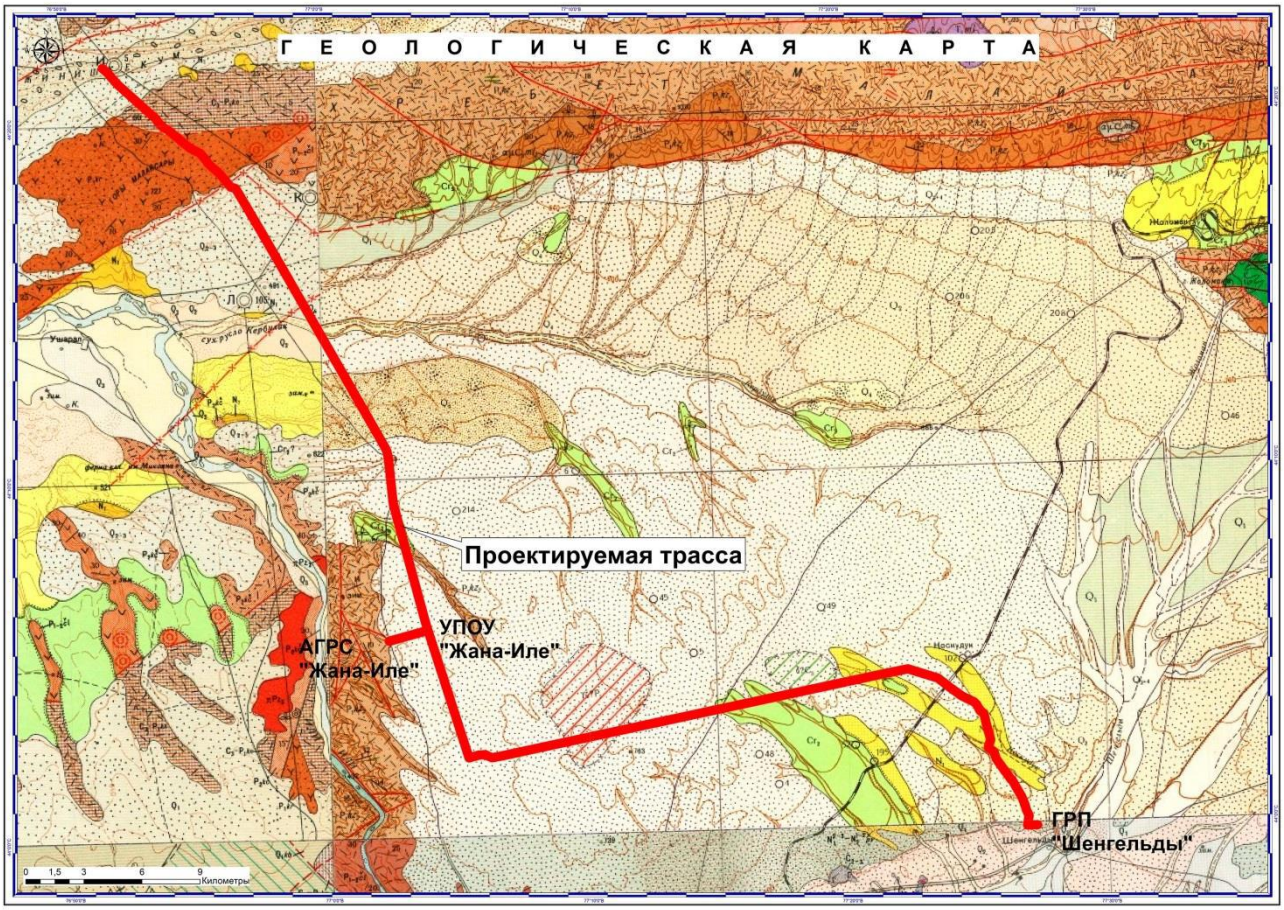
Геологическое строение

Илийский регион представляет собой крупную тектоническую депрессию субширотного простирания, располагающуюся между горными хребтами Северного Тянь-Шаня на юге и Джунгарского Алатау на севере. В структурно-тектоническом отношении она характеризуется наличием двух глубокопогруженных депрессий палеозойского цоколя: восточной – Жаркентской и западной – Илийской. Центральные зоны впадины выполнены глинисто-песчаными отложениями мезо-кайнозойского возраста.

Изучаемая территория в геолого-структурном отношении представлена комплексом четвертичных отложений различного генезиса, залегающем на палеозойском фундаменте.

Палеозойский комплекс представлен осадками нижнего отдела пермской системы.

Отложения сложены в Кызылкайнарскую свиту и представлены туфобрекчиями, туфами, кварцевыми порфирами и порфиритами (P1kz2).



Пермские отложения представлены континентальными эффузивно-пирокластическими образованиями разного состава и терригенными осадками. Они характеризуются чётко выраженной стратификацией по составу и окраске и значительными фациальными изменениями.

По характеру разреза пермские отложения близки к образованиям среднего-верхнего карбона, от которых отличаются более основным составом порфиритов (базальтовые) и отсутствием прослоев темно-серых известняков. Мощность отложений до 500 м.

Неогеновая система. Отложения, относимые к неогену, на большей части исследуемого региона закрыты мощным чехлом четвертичных осадков. На дневной поверхности они обнажаются лишь в пределах горного обрамления и в виде отдельных выходов у южных подножий гор Шолак.

В пределах исследуемой площадки неогеновые осадки представлены миоцен-плиоценовыми отложениями павлодарской свиты (N1-N2pv). Осадки павлодарской свиты обнажаются по склонам речных долин, обычно в их верховьях. Налегают неогеновые осадки напалеозойские отложения. Основанием павлодарской свиты служит характерный горизонт мергелей розового цвета, с большим количеством обломков подстилающих эффузивов и других пород палеозоя, мощностью 3-4 м. Выше наблюдается переслаивание глин и брекчиевидных конгломератов буровато-красного цвета. Глины очень плотные, песчанистые, с небольшими прослойками щебня и крупнозернистого песка. Цемент прослойков песчано-глинистый, местами известковистый. Мощности горизонтов глин от 1,5 до 15 м. Обломочный материал конгломератов обычно гравийно-галечный, почти не окатанный. Мощности горизонтов конгломератов от 1 до 5,5 м. Общая мощность свиты около 200 м. Описанные отложения резко несогласно, с размывом перекрываются нижнечетвертичными осадками.

Комплекс четвертичных отложений занимает значительную часть описываемой территории и представлены пестрой гаммой генетических типов, состоящих из аллювиальных, делювиально-пролювиальных, пролювиальных, озерно-пролювиальных и эоловых образований.

Нижнечетвертичные отложения (QI) в исследуемом регионе сложены делювиально-пролювиальными и элювиально-делювиальными отложениями. Отложения развиты у подножий гор и представлены дресвяно-щебнистым и глыбово-щебнистым материалом с щебнисто- песчано-глинистыми заполнителями. Грубообломочный материал обычно перекрыт покровными легкими суглинками и супесями с примесью обломочного материала, мощностью до 1 м, реже до 3-5 м. С удалением от гор преобладает более мелкий и лучше окатанный материал с песчано- глинистым заполнителем. Мощность образований до 80 м.

В пределах песчаных массивов к нижнему отделу отнесены серые среднезернистые пески с редкими включениями хорошо окатанного гравия и гальки. Мощность песков составляет до 40м.

Среднечетвертичные отложения (QII) представлены в предгорьях аллювиально-пролювиальными и делювиально-пролювиальными, а на обширных пространствах прилегающих равнин – аллювиально-пролювиальными.

В предгорьях исследуемой области средний отдел представлен осадками конусов выноса, сложенными из переслаивающихся песков, гравия и суглинков. Слои линзовидно выклиниваются, взаимно замещая друг друга. Местами наблюдается грубая косая слоистость. Основанием разреза в конусах выноса являются гравийно-галечники, заполнителем для которых служит щебнисто-песчаный материал. Представлен обломочный материал эвфуизмами и розовато-серыми гранитами.

На равнинных пространствах осадки среднего отдела образуют второй комплекс надпойменных террас, слагая в основном водораздельные пространства. Представлены они супесями, суглинками и песками с прослоями галечников и гравелитов. Максимальная мощность достигает 250 м.

Верхнечетвертичные отложения (QIII) в предгорьях образуют конусы выноса, вложенные в среднечетвертичные. Террасы, соответствующие поверхностям этих конусов, в ряде случаев прослеживаются вверх по долинам горных речек. Конусы выноса имеют строение, аналогичное среднечетвертичным и, сливаясь, образуют предгорный шлейф до 14км. Мощность отложений конусов выноса, видимая на дневной поверхности, достигает 45-50м, причем на нижнюю – валунно-галечную толщу приходится до 35 м, а на покровные суглинки – 20-25 м.

В долинах рек осадками верхнего отдела сформирован первый комплекс надпойменных террас, количество которых достигает трех. Над уровнем реки Или первая надпойменная терраса возвышается в среднем на 3,5-4 м. Террасы слабо обнажены и на различных участках имеют различное строение. В целом они представлены супесями, песками с линзами и пропластками гравия, реже галечника. Намечается некоторая закономерность размещения осадков по вертикали. В нижней части обычно находятся галечники и гравелиты, затем пески и супеси, в верхах встречаются песчанистые суглинки. Максимальная мощность 180 м.

Эоловые верхнечетвертичные отложения (vQIII) распространены в пределах дефляционно-аккумулятивной равнины (песчаный массив Моинкум). В литологическом отношении отложения представлены преимущественно песками мелкими и пылеватыми.

Мощность этих отложений в периферийной части массива от 3 до 7 м и до 15 м в центральной части массива. Подстилаются эти отложения галечниковыми грунтами нижне- и среднечетвертичного возраста.

Инженерно-геологические условия проектной территории

Трасса газопровода.

В геологическом строении трассы до разведанной глубины 4,0-8,0 м принимают участие делювиально-пролювиальные и элювиально-делювиальные четвертичные отложения, сложенные сверху песками средней и крупной зернистости, маловлажной консистенции, подстилающиеся суглинками песчанистыми, от твердой до полутвердой консистенции, с включением дресвы и мелкого щебня, а также дресвяным грунтом с супесчаным, реже суглинистым заполнителем, маловлажной консистенции, с включением щебня. Местами выработками вскрывается палеозойский фундамент, представленный порфиритами прочными, трещиноватыми. С дневной поверхности осадки перекрыты маломощным песчанистым почвенно-растительным слоем.

УЗОУ «Жана-Иле» (С-1).

В геологическом строении площадки до разведанной глубины 10,0 м принимают участие делювиально-пролювиальные четвертичные отложения, сложенные песками средней зернистости, маловлажной консистенции. С дневной поверхности осадки перекрыты маломощным песчанистым почвенно-растительным слоем.

УПОУ «Жана-Иле» (С-116 – С-117).

В геологическом строении площадки до разведанной глубины 8,0 м принимают участие делювиально-пролювиальные и элювиально-делювиальные четвертичные отложения, сложенные песками средней зернистости, маловлажной консистенции, подстилающиеся дресвяным грунтом с супесчаным заполнителем, маловлажной консистенции, с включением щебня. С дневной поверхности осадки перекрыты маломощным песчанистым почвенно-растительным слоем.

Площадка АГРС «Жана-Иле» (С-124 – С-128).

В геологическом строении площадки до разведанной глубины 10,0 м принимают участие делювиально-пролювиальные и элювиально-делювиальные четвертичные отложения, сложенные песками средней и крупной зернистости, маловлажной консистенции, подстилающиеся дресвяным грунтом с супесчаным заполнителем, маловлажной консистенции, с включением щебня и суглинками песчанистыми, твердой консистенции, с включением щебня. Под элювием вскрывается палеозойский фундамент, представленный порфиритами прочными, трещиноватыми. С дневной поверхности осадки перекрыты маломощным песчанистым почвенно-растительным слоем.

Площадка ПГБ «Шенгельды» (С-288 – С-289).

В геологическом строении площадки до разведанной глубины 10,0 м принимают участие делювиально-пролювиальные четвертичные отложения, сложенные песками средней зернистости, маловлажной консистенции, с включением дресвы, подстилающиеся суглинками песчанистыми, тяжелыми, от твердой до полутвердой консистенции. С дневной поверхности

осадки перекрыты маломощным песчанистым почвенно-растительным слоем.

Физико-механические свойства грунтов

В результате анализа частных значений показателей физико-механических свойств грунтов, определенных лабораторными и полевыми методами, с учетом данных о геологическом строении и литологических особенностях грунтов, в пределах изученной толщи грунтов (вся исследуемая площадка) до глубины 4,0-10,0 м (сверху вниз) выделены шесть инженерно- геологических элементов (ИГЭ), описание которых приводится ниже:

ИГЭ-1. Почвенно-растительный слой.

ИГЭ-2. Пески средние и крупные делювиально-пролювиальные четвертичные.

ИГЭ-3. Супеси делювиально-пролювиальные четвертичные с вкл. дресвы.

ИГЭ-4. Суглинки делювиально-пролювиальные и элювиально-делювиальные четвертичные с вкл. дресвы.

ИГЭ-5. Дресвяный грунт элювиально-делювиальный.

ИГЭ-6. Скальный грунт – порфириты.

(ИГЭ-1) Почвенно-растительный слой, песчанистый. Мощность 0,05-0,1 м. По данному грунту не приводятся физико-механические характеристики, так как при реализации проекта плодородный слой подвергается снятию и рекультивации.

(ИГЭ-2) Пески средние и крупные делювиально-пролювиальные четвертичные (dpQ), светло-серого цвета, средней плотности, среднесортированные, неоднородные, с включением дресвы и мелкого щебня до 5-15%.

Консистенция грунта маловлажная. Мощность 0,3-9,9м. Грунт имеет преимущественное распространение на территории исследуемого участка

(ИГЭ-3) Супесь делювиально-пролювиальная четвертичного возраста (dpQ), светло-серого цвета, песчанистая, с включением дресвы и мелкого щебня до 10-20%. Консистенция твердая. Мощность 0,5-3,9 м.

(ИГЭ-4) Суглинки делювиально-пролювиальные и элювиально-делювиальные четвертичного возраста (ed-dpQ), красноватого, серого и коричневого цветов, преимущественно тяжелые, плотные, песчанистые, непросадочные. В толще грунте присутствуют включения дресвы и мелкого щебня до 5-15%.

Консистенция грунта от твердой до полутвердой. Мощность 0,5-9,4 м.

(ИГЭ-5) Дресвяный грунт элювиально-делювиальный (edQ), с супесчаным, реже с суглинистым и песчаным заполнителями. Содержит большой количество обломочного

материала, состоящего из разрушенной коренной породы. Консистенция грунта маловлажная. Мощность 0,6-7,6 м.

(ИГЭ-6) Порфириты. Вскрытая мощность 0,5-6,5 м.

В этот инженерно-геологический элемент выделена группа осадочных пород палеозоя нижнего отдела пермской системы (P1), представленная порфиритами, красноватого цвета.

Нерасчленённые породы комплекса в природном залегании прочные, плотные, с поверхности трещиноватые, выветрелые, местами разрушенные.

Сейсмичность

Сейсмичность района приведена по СП РК 2.03-30-2017.

Населенный пункт	Значения	
Конаев	ОСЗ-2_{475}	ОСЗ-2_{2475}
Интенсивность в баллах по шкале MSK-64(K)	8	8
Тип грунтовых условий по сейсмическим свойствам	II	
Уточненное значение сейсмичности площадки	8 баллов	8 баллов
Значение расчетного ускорения a_g (в долях g)	0,256	
Значение расчетного вертикального пикового ускорения a_{gv} (в долях g)	0,2048	

2 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

2.1 Общие сведения о разработке

Краткая характеристика района и площадки строительства

Проектируемый газопровод-отвод от точки присоединения на 114,15 км МГ «Алматы Талдыкорган» на АГРС «Жана Иле» расположена к северо-западу от северного побережья Капчагайского водохранилища, административно находится между населенными пунктами с. Баканас и с. Шенгельды, Алматинской области, находясь в подчинении г. Конаев. Город Конаев (ранее Капшагай) с 2022г. является административным центром Алматинской области.

От точки присоединения трасса газопровода проходит в северо-западном направлении вдоль автодороги «Конаев-Баканас» в направлении г.Конаев, где устанавливается АГРС «Жана Иле» расположенный в 6 км от от левого берега р.Иле, в 30 км от центра г. Конаев, а трасса "АГРС "Жана Иле"-ПГБ "Шенгелды" начинается от площадки АГРС "Жана Иле" до ПГБ "Шенгелды" расположенный к северу от с.Шенгелды.

Проектируемые трассы пролегают между п.Куланбасы, ст.Коскудук и с.Шенгелды.

Площадка АГРС «Жана Иле»- открытая технологическая площадка размером 72х51 м.

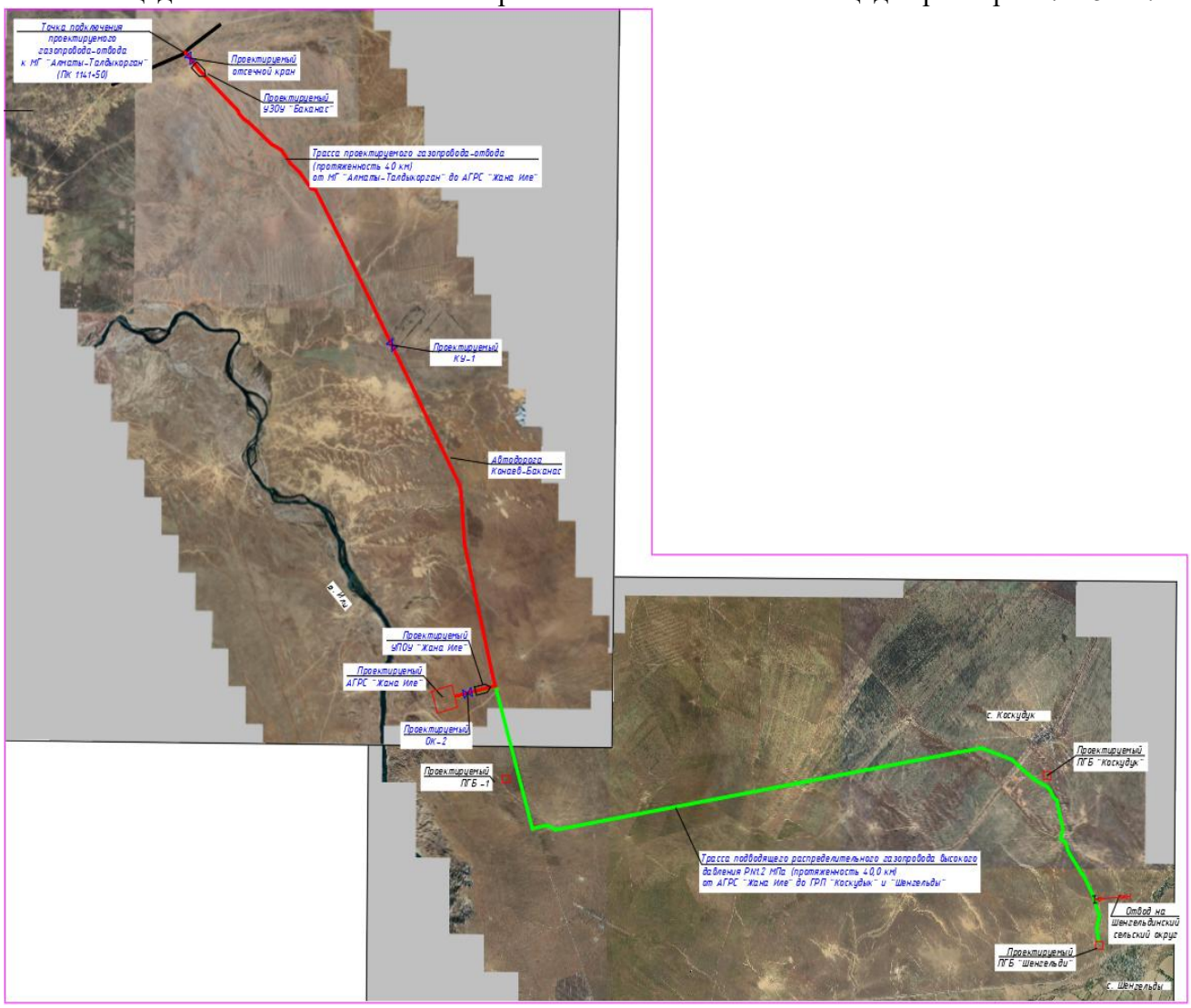


Рисунок 2.1.1 – Схема трассы газопровода-отвода на АГРС «Жана Иле» и трасса подводящего распределительного газопровода высокого давления PN 1,2 МПа.

Таблица 2.1.1 Ведомость пересечений газопровода от точки подключения МГ «Алматы-Талдыкорган» до проектируемой площадки АГРС «Жана Иле» с естественными и искусственными преградами.

№ пп	ПК	x	y	Углы и сведения о пересечениях
Подводящий газопровод ПК0 - ПК366+03.22				
2	0+3.6	42936.0944	-25701.8443	Газопровод с диаметром ст.530 (АО "Интергаз Центральная Азия")
4	0+16.9	42926.8806	-25692.2190	ВЛ 10кВ, 3 пр. (АО "Интергаз Центральная Азия")
7	8+25.3	42305.9420	-25136.1789	ВЛ 10кВ, 3 пр. (ТОО "СПЕЦСТРОЙАГРО")
69	186+81.9	28268.3059	-14659.2972	ВЛ 10кВ, 3 пр. (РЭС АО "АЖК" г.Конаев)
83	199+96.7	27105.8448	-14044.9280	ВЛ110кВ 4пр.(Л-131)

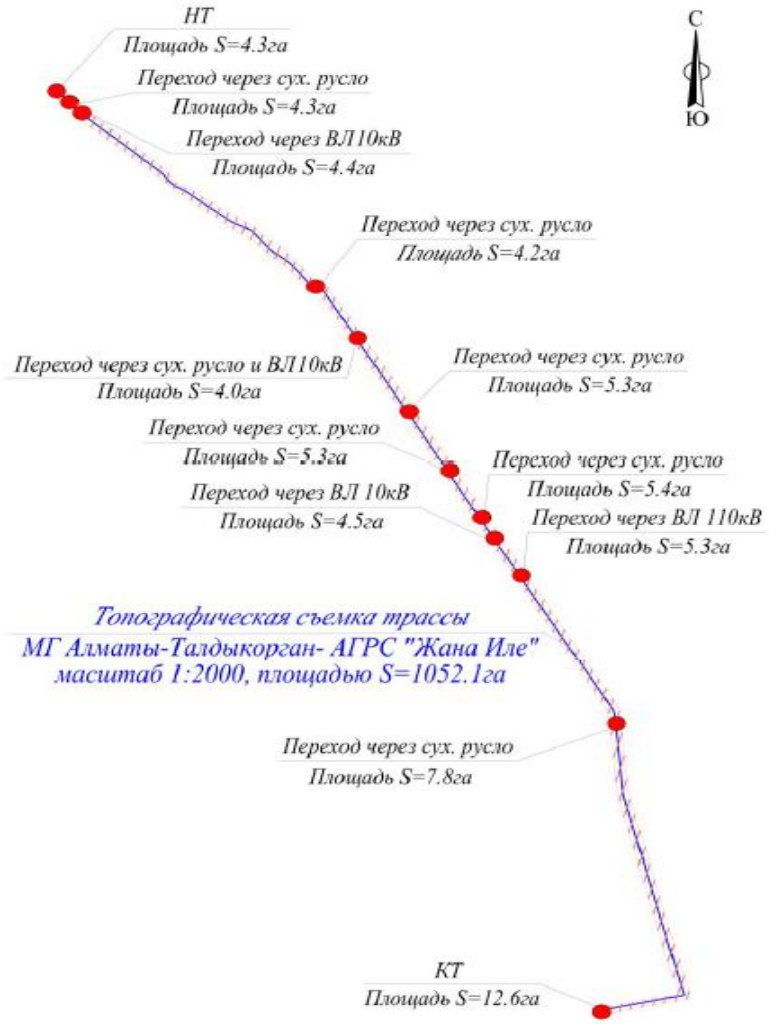
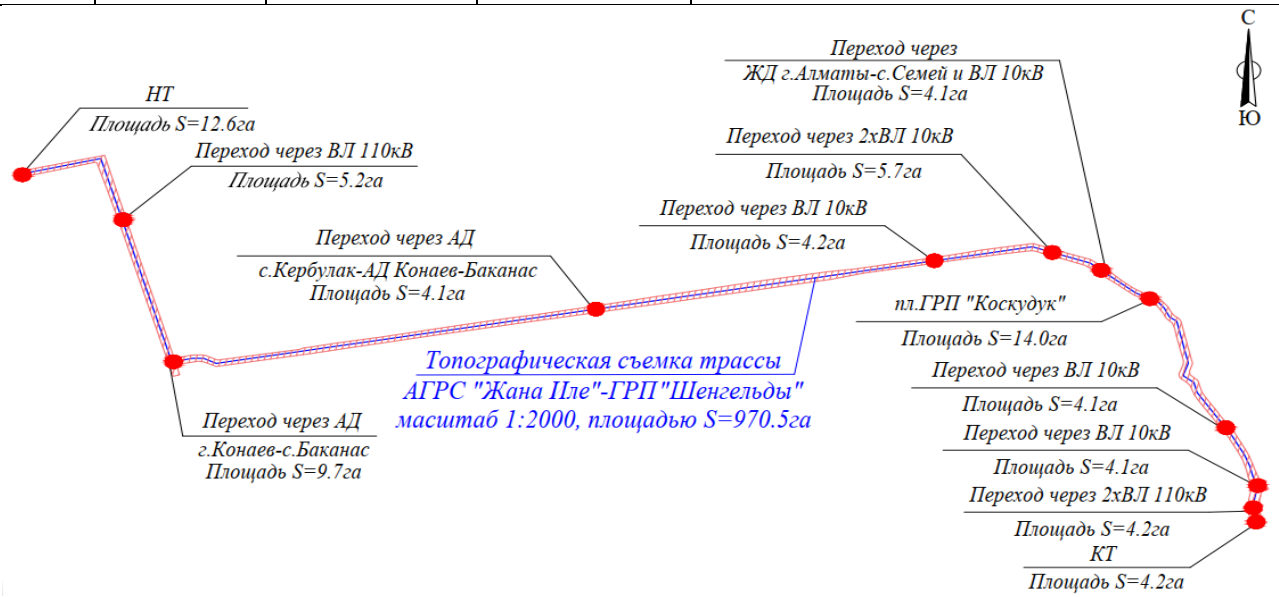


Таблица 2.1.2 Ведомость пересечений подводящего распределительного газопровода с высоким давлением PN 1,2МПа от проектируемой площадки АГРС «Жана Иле» до ГРП «Шенгельды» с естественными и искусственными преградами.

№ пп	ПК	x	y	Углы и сведения о пересечениях
Подводящий газопровод ПК0 - ПК440+55.95				
11	41+69.9	11291.8593	-9348.1243	ВЛ 110кВ, 3 пр. (РЭС АО "АЖК" г.Конаев)
21	90+72.4	6675.3304	-7955.7060	Подземная линия связи (неизвестно)
24	91+34.3	6689.2115	-7895.3929	Ось асфальтированной дороги Конаев-Баканас
27	91+88.1	6701.2852	-7842.9326	Подземная линия связи (АО "Казахтелеком")
79	295+52.1	9980.0141	12176.8710	ВЛ 10кВ, 3 пр. (РЭС АО "АЖК" г.Конаев)
93	327+16.2	10250.3598	15274.1893	ВЛ220кВ 4пр.(АО "KEGOC")
94	327+92.0	10225.4189	15345.7758	ВЛ220кВ 4пр.(АО "KEGOC")
100	341+45.1	9677.0810	16564.6965	Подземная линия связи, гл.0.7м (АО "Транстелеком")
101	341+52.6	9672.2371	16570.4278	Подземная линия связи, гл.0.7м (АО " КТЖ")
106	341+85.5	9651.0159	16595.5367	Ось ж/д "Семей-Алматы"
111	342+5.5	9638.0821	16610.8399	ВЛ10кВ 6пр. (АО "НК КТЖ")
116	344+15.8	9502.3148	16771.4791	Подземный водопровод, плм.110, гл.2м (ГУ "ОТДЕЛ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА ЖИЛИЩНОЙ ИНСПЕКЦИИ ГОРОДА ҚОНАЕВ")
130	383+28.4	6545.9423	18890.7724	Подземный водопровод, чуг.110, гл.1.5м (ГУ "ОТДЕЛ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА ЖИЛИЩНОЙ ИНСПЕКЦИИ ГОРОДА ҚОНАЕВ")
150	407+52.2	4514.8400	19914.0135	ВЛ10кВ 3пр.(РЭС АО "АЖК" г.Конаев)
162	428+42.2	2621.7318	20756.6365	ВЛ10кВ 3пр.(РЭС АО "АЖК" г.Конаев)
164	435+67.3	1910.6991	20639.9754	ВЛ110кВ 4пр.(неизвестно)
165	425+64.3	1884.4082	20646.1350	ВЛ110кВ 4пр.(неизвестно)



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.

Решения и показатели по генеральному плану

Разделом генеральный (далее ГП) план РП «Строительство автоматической газораспределительной станции в городе Қонаев Алматинской области (Жана Иле)» предусмотрено выполнение работ по следующим площадкам:

- Площадка АГРС;
- Площадка УПОУ-1;
- Площадка УЗОУ-1;
- Площадка отсечного крана СК-1;
- Площадка крана КУ-1;
- Площадка охранного крана ОК-2;
- Площадка ГРП-1;
- Площадка ПГБ «Коскудук»;
- Площадка ПГБ «Шенгельды»;
- Подъездная автодорога к АГРС.

Площадки размещены на выделенных земельных участках (см. приложенные документы к РП).

Площадки имеют компоновку, принятую согласно технологическим решениям и процессу работы ГСН.

Состав и перечень объектов на площадка указан в рабочих чертежах раздела ГП.

Разбивочные работы выполнять по координатам и линейным размерам. Система координат – местная. Все линейные размеры указаны в метрах, угловые размеры – в градусах и минутах.

Вертикальная планировка выполнена в Балтийской системе высот. Существующий рельеф имеет неоднородный характер – небольшие плато и частая холмистость. Отметки планировки приняты исходя привязки подъездов к площадкам к отметкам существующих и проектируемых автодорог. Тип земляного, используемый при размещении площадок, принят как насыпь и выемка (в местах резкого повышения отметок существующего рельефа).

Водоотвод с твердых покрытий проездов на площадке выполнен поверхностно с использованием продольных и поперечных уклонов проездов. Вывод воды в пониженные участки рельефа. Для подъездной автодороги предусмотрена укладка бортового камня «плашмя» для сброса воды на обочину и откос. Уклон откоса принят 1:3 с последующим укреплением на откос слоя ПРС толщиной 10 см и посевом многолетних трав.

Выполнены водоотводные и испарительные канавы для перехвата воды с нагорной стороны.

Грунт, изъятый при устройстве земляного полотна одной из площадок возможно использовать для отсыпки земляного полотна другой площадки, для уменьшения зависимости от привозного карьерного грунта.

Излишки плодородного грунта складируются в бурты по месту, которые рекомендуется использовать при озеленениях в перспективной застройке

В качестве благоустройства на площадках принято устройство подъездов с твердым асфальтобетонным покрытием, пешеходных дорожек с покрытием бетонной плиткой, обсыпка открытых участков площадок щебнем средней фракции.

На площадках, где предусмотрено нахождение персонала, предусмотрено устройств автомобильной парковки, зоны отдыха с МАФ, надворного туалета, площадки сбора ТБО.

Озеленение площадок не предусмотрено техническим заданием.

Площадки имеют периметральное ограждение из металлических сетчатых панелей высотой не менее 2,06м, дополнительно оснащенное сверху проволочным ограждением типа «егоза». В ограждении предусмотрены двое распашных ворот шириной проема от 4,5м, а также калитки с шириной проема 1,0 м.

Площадка АГРС имеет два въезда-выезда, который соединяет кольцевой проезд по территории и за ее пределами. Ширина проезда 4,5м. Проезд имеет твердое асфальтобетонное покрытие, предназначенное на движение автотранспорта с низкой интенсивностью. Предусмотрена автопарковка для временного расположения автомобилей.

Площадка связана с перспективной застройкой при помощи устройства подъездной автомобильной дороги. Автодорога имеет – IV техническую категорию. Две полосы движения. Тип покрытия – асфальтобетон, ширина проезда – 6,0 м, ширина обочин – 1,5м.

На территории площадки АГРС предусмотрено устройство пешеходных дорожек и площадок для следования персонала вдоль технологической линии и объектов хоз.-бытового обслуживания. Ширина дорожки – не менее 1,0м, тип покрытия – дорожные плиты.

Инженерные сети расположены согласно решениям смежных разделов.

В качестве пожарных мероприятий предусмотрен подъезд пожарных автомобилей ко всем объектам. Так же предусмотрена установка ящиков с песком и пожарного щита.

Далее приведены показатели по площадкам

Основные показатели по генеральному плану (АГРС) приведены в таблице 2.2.1

N п/п	Наименование	Единица изм.	Количество	
			На площадке	Вне площадки
1	Площадь участка землепользования	га	0,3670	
2	Площадь подсчета объемов работ	га	0,3670	
3	Площадь застройки	м2	357	
4	Площадь покрытий	м2	3313	
5	Площадь озеленения	м2	0	
6	Прочие площади (не застроенные)	м2	0	
	Процент застройки	%	9,73	
	Процент покрытий	%	90,27	
	Процент озеленения	%	0	
	Процент прочих площадей	%	0	

Основные показатели по генеральному плану (УПОУ-1) приведены в таблице 2.2.2

N п/п	Наименование	Единица изм.	Количество	
			На площадке	Вне площадки
1	Площадь участка землепользования	га	0,3024	0.1024
2	Площадь подсчета объемов работ	га	0,3024	0.1024

3	Площадь застройки	м2	62,0	0
4	Площадь покрытий	м2	2962	1024
5	Площадь озеленения	м2	0	0
6	Прочие площади (не застроенные)	м2	0	0
	Процент застройки	%	2,05	0
	Процент покрытий	%	97,95	100,00
	Процент озеленения	%	0	0
	Процент прочих площадей	%	0	0

Основные показатели по генеральному плану (УЗОУ-1) приведены в таблице 2.2.3

N п/п	Наименование	Единица изм.	Количество	
			На площадке	Вне площадки
1	Площадь участка землепользования	га	0,2019	0.0963
2	Площадь подсчета объемов работ	га	0,2019	0.0963
3	Площадь застройки	м2	12,0	0
4	Площадь покрытий	м2	2007	963
5	Площадь озеленения	м2	0	0
6	Прочие площади (не застроенные)	м2	0	0
	Процент застройки	%	0,59	0
	Процент покрытий	%	97,41	100,00
	Процент озеленения	%	0	0
	Процент прочих площадей	%	0	0

Основные показатели по генеральному плану (СК-1) приведены в таблице 2.2.4

N п/п	Наименование	Единица изм.	Количество	
			На площадке	Вне площадки
1	Площадь участка землепользования	га	0,0035	0,1244
2	Площадь подсчета объемов работ	га	0,0035	0,1244
3	Площадь застройки	м2	1,0	0
4	Площадь покрытий	м2	34	1244
5	Площадь озеленения	м2	0	0
6	Прочие площади (не застроенные)	м2	0	0
	Процент застройки	%	2,86	0
	Процент покрытий	%	97,14	100,00
	Процент озеленения	%	0	0
	Процент прочих площадей	%	0	0

Основные показатели по генеральному плану (КУ-1) приведены в таблице 2.2.5

N п/п	Наименование	Единица изм.	Количество

			На площадке	Вне площадки
1	Площадь участка землепользования	га	0,0062	0,1203
2	Площадь подсчета объемов работ	га	0,0062	0,1203
3	Площадь застройки	м2	28,0	0
4	Площадь покрытий	м2	34	1203
5	Площадь озеленения	м2	0	0
6	Прочие площади (не застроенные)	м2	0	0
	Процент застройки	%	45,16	0
	Процент покрытий	%	54,84	100,00
	Процент озеленения	%	0	0
	Процент прочих площадей	%	0	0

Основные показатели по генеральному плану (ОК-2) приведены в таблице 2.2.6

N п/п	Наименование	Единица изм.	Количество	
			На площадке	Вне площадки
1	Площадь участка землепользования	га	0,0035	0,0475
2	Площадь подсчета объемов работ	га	0,0035	0,0475
3	Площадь застройки	м2	1,0	0
4	Площадь покрытий	м2	34	475
5	Площадь озеленения	м2	0	0
6	Прочие площади (не застроенные)	м2	0	0
	Процент застройки	%	2,86	0
	Процент покрытий	%	97,14	100,00
	Процент озеленения	%	0	0
	Процент прочих площадей	%	0	0

Основные показатели по генеральному плану (ГРП-1) приведены в таблице 2.2.7

N п/п	Наименование	Единица изм.	Количество	
			На площадке	Вне площадки
1	Площадь участка землепользования	га	0,0064	0,1366
2	Площадь подсчета объемов работ	га	0,0064	0,1366
3	Площадь застройки	м2	2,0	0
4	Площадь покрытий	м2	34	1366
5	Площадь озеленения	м2	0	0
6	Прочие площади (не застроенные)	м2	0	0
	Процент застройки	%	3,12	0
	Процент покрытий	%	96,88	100,00
	Процент озеленения	%	0	0
	Процент прочих площадей	%	0	0

Основные показатели по генеральному плану (ПГБ «Коскудук») приведены в таблице 2.2.8

N п/п	Наименование	Единица изм.	Количество	
			На площадке	Вне площадки
1	Площадь участка землепользования	га	0,0042	0,0335
2	Площадь подсчета объемов работ	га	0,0042	0,0335
3	Площадь застройки	м2	7,0	0
4	Площадь покрытий	м2	35	335
5	Площадь озеленения	м2	0	0
6	Прочие площади (не застроенные)	м2	0	0
	Процент застройки	%	16,67	0
	Процент покрытий	%	83,33	100,00
	Процент озеленения	%	0	0
	Процент прочих площадей	%	0	0

Основные показатели по генеральному плану (ПГБ «Шенгельды») приведены в таблице 2.2.9

N п/п	Наименование	Единица изм.	Количество	
			На площадке	Вне площадки
1	Площадь участка землепользования	га	0,0048	0,0848
2	Площадь подсчета объемов работ	га	0,0048	0,0848
3	Площадь застройки	м2	9,0	0
4	Площадь покрытий	м2	39	838
5	Площадь озеленения	м2	0	0
6	Прочие площади (не застроенные)	м2	0	0
	Процент застройки	%	18,75	0
	Процент покрытий	%	81,25	100,00
	Процент озеленения	%	0	0
	Процент прочих площадей	%	0	0

Основные показатели по генеральному плану (Автодорога) приведены в таблице 2.2.10

N п/п	Наименование	Единица изм.	Количество	
			На площадке	Вне площадки
1	Площадь участка землепользования	га		
2	Площадь подсчета объемов работ	га		2,1561
3	Площадь застройки	м2		0
4	Площадь покрытий	м2		21561
5	Площадь озеленения	м2		0
6	Прочие площади (не застроенные)	м2		0
	Процент застройки	%		0

	Процент покрытий	%		100,00
	Процент озеленения	%		0
	Процент прочих площадей	%		0

Внешний транспорт

Данный проект предусматривает строительство автомобильных дорог IV-в категории (при габарите расчетного автомобиля до 2.5 м) к площадкам АГРС «Жана Иле» и ПГБ-1, ПГБ-Коскудук, ПГБ-Шенгельды и т. д.

Проект включает:
- Подготовительные работы;
- Монтаж земляного полотна;
- Устройство дорожного покрытия;
- Обустройство дороги.

Выбор технических параметров автомобильных дорог выполнен на основании расчетов, в соответствии с: СН РК 3.03-01-2013 "Автомобильные дороги", СП РК 3.03-101-2013 "Автомобильные дороги"; СН РК 3.03-22-2013 "Промышленный транспорт"; СП РК 3.03-122-2013 "Промышленный транспорт"; СТ РК 1412-2017 "Технические средства регулирования дорожного движения. Правила применения"; СТ РК 2607-2015 "Технические средства организации движения в местах производства дорожных работ".

По дорогам предусматривается выполнять перевозку оборудования, вспомогательных и хозяйственных грузов, обеспечивать проезд пожарных, ремонтных и аварийных машин во время эксплуатации.

Расчетная скорость движения транспортных средств, для проектирования элементов плана, продольного и поперечного профилей подъездных дорог принята 15 км/час.

Подготовительные работы

- До начала строительных работ необходимо произвести:
- уборку мусора с территории в пределах красных линий;
- снятие и складирование плодородного слоя;
- разбивочные работы по переносу проектного плана в натуру: оси, кромок проезжей части и примыканий;
- вынос вертикальных отметок.

План дороги

Автомобильные дороги запроектированы исходя из расположений технологических площадок АГРС проектируемого газопровода и существующих дорог.

Принятые минимальные горизонтальные кривые (R=30 м) обеспечивают требуемое наименьшее расстояние видимости встречного автомобиля – 50 м и движение их с расчетной скоростью 15 км/ч.

Подготовка территории строительства

Перед началом земляных работ производится очистка территории от мусора и снятие ПРС. Снятый ПРС складируется в валы для последующей надвижки на откосы насыпи.

Объемы работ по всем видам земляных работ определены по проектным поперечным профилям с помощью цифровой модели местности в существующих условиях и моделей проектных поверхностей верха и низа покрытий. Объемы земляных работ приведены в сводной ведомости объемов работ.

Организация дорожного движения

Регулирование движения транспорта осуществляется с помощью установки знаков согласно СТ РК 1412-2017 «Технические средства регулирования дорожного движения. Правила применения», СТ РК 1125-2021 "Знаки дорожные. Общие технические условия".

Щитки дорожных знаков предусмотрены из оцинкованного металла со светоотражающей пленкой высокого качества (не менее III-В типа), количество указано в "Ведомости дорожных знаков". Крепление щитков к стойкам и консолям предусмотреть хомутами без болтов на лицевой поверхности. Объемы работ по установке дорожных знаков приведены в соответствующих ведомостях.

3. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

Краткое описание и обоснование архитектурно-строительных решений

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 Рабочем 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-В
Снеговой район	II
Район по давлению ветра *(*НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017*).*	IV район, 0,77 кПа
Расчетная зимняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки, (СП РК 2.04-01-2017)	«минус» 23,3 °С
Сейсмичность площадок строительства	8 баллов
Нормативная глубина промерзания грунтов, см:	
- суглинки	95
- супеси	116
- пески средние и крупные	124
- крупнообломочные грунты	141

Характеристики грунтов в основании фундаментов

На основании геолого-литологического разреза и обработанных лабораторных данных, на площадках был выделен один инженерно-геологический элемент (ИГЭ):

(ИГЭ-1) Почвенно-растительный слой, песчанистый. Мощность 0,05-0,1м. По данному грунту не приводятся физико-механические характеристики, так как при реализации проекта плодородный слой подвергается снятию и рекультивации.

(ИГЭ-2) Пески средние и крупные делювиально-пролювиальные четвертичные (dpQ), светло-серого цвета, средней плотности, среднесортированные, неоднородные, с включением дресвы и мелкого щебня до 5-15%.

Консистенция грунта маловлажная. Мощность 0,3-9,9 м. Грунт имеет преимущественное распространение на территории исследуемого участка

(ИГЭ-3) Супесь делювиально-пролювиальная четвертичного возраста (dpQ), светло-серого цвета, песчанистая, с включением дресвы и мелкого щебня до 10-20%. Консистенция твердая. Мощность 0,5-3,9 м.

(ИГЭ-4) Суглинки делювиально-пролювиальные и элювиально-делювиальные четвертичного возраста (ed-dpQ), красноватого, серого и коричневого цветов, преимущественно тяжелые, плотные, песчанистые, непросадочные. В толще грунте присутствуют включения дресвы и мелкого щебня до 5-15%.

Консистенция грунта от твердой до полутвердой. Мощность 0,5-9,4 м.

(ИГЭ-5) Дресвяный грунт элювиально-делювиальный (edQ), с супесчаным, реже с суглинистым и песчаным заполнителями. Содержит большой количество обломочного материала, состоящего из разрушенной коренной породы. Консистенция грунта маловлажная. Мощность 0,6-7,6 м.

(ИГЭ-6) Порфириты. Вскрытая мощность 0,5-6,5 м.

В этот инженерно-геологический элемент выделена группа осадочных пород палеозоя нижнего отдела пермской системы (P1), представленная порфиритами, красноватого цвета.

Нерасчленённые породы комплекса в природном залегании прочные, плотные, с поверхности трещиноватые, выветрелые, местами разрушенные.

3.1 Основные объекты и сооружения объектов магистрального транспорта газа

Площадка ОК-1, СК-1 и КУ-1. Площадка имеет размеры в плане 5,0х7,0 м. На площадке размещены охранный кран, продувочная свеча, молниеотвод.

Охранный кран ОК-1, СК-1 и КУ-1 с краном DN325 принят в подземном исполнении, который не предусматривает монолитную железобетонную фундаментную плиту.

Колонка продувочной свечи DN89 - железобетонная монолитная из бетона класса В15 и арматуры класса – А400 и А240 по ГОСТ 34028 - 2016. Колонка продувочной свечи расположена на расстоянии 10.5м охранного крана ОК-1. Подготовкой под фундамент служит щебеночная подготовка толщиной 100 мм и превышающая размеры подошвы на 100 мм.

Молниеотвод разработан в части ЭС.

Территория площадки, по всему периметру ограждена, на высоту 2.7 м, ограждения приняты по типовой серии 3.017-3 «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 «Жана Иле». На открытой площадке АГРС «Жана Иле» размером 51 х 72 м размещаются отдельные технологические блоки полной заводской готовности, узлы и коммуникации, объединенные между собой площадками и пешеходными дорожками. Для прохода через надземные коммуникации предусматриваются металлические переходные мостики и площадки для обслуживания арматуры.

На площадке АГРС «Жана Иле» размещены:

- Узел переключения входной коллектор;
- Узел переключения выходной коллектор;
- Узел очистки газа;
- Узел подогрева газа;
- Блок редуцирования газа;
- Блок подготовки теплоносителя;
- Блок операторной;
- Узел учета расхода газа на базе ультразвукового расходомера, Q=500÷55000 нм³/ч, PN=1.2 МПа;
- Блок автоматической одоризации газа (БАОГ) на выходе, Q=500÷55000 нм³/ч, PN=1.2 МПа;
- Емкость хранения и выдачи одоранта V=2,5 м³;
- Емкость сбора, хранения и выдачи конденсата V=2,0 м³;
- Емкость теплоносителя V=5,0 м³;

- Молниеотвод совмещенный с прожекторной мачтой;
- Молниеотвод отдельно стоящий;
- Свеча DN57 (Аварийный сброс газа);
- Свеча DN57 (Сброс газа с СППК);
- Накопитель сточных вод;
- Смотровой колодец;
- Переносной мусорный контейнер;
- Пожарный щит;
- Трансформаторная подстанция КТПН;
- Дизельный генератор;
- Опоры под трубопроводы;

Площадка АГРС включает в себя одноэтажные металлические сооружения - блочно-модульного типа, заводского изготовления.

Уровень ответственности здания - I;

Степень огнестойкости - II;

Класс функциональной пожарной опасности (ФПО) - Ф5.1;

Класс конструктивной пожарной опасности (КПО) - СО.

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

Технологическое помещение предназначено для кратковременного пребывания людей.

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 профилированного 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 входной коллектор

Заводское оборудование открытой установки, массой не более 6,0 тонн, с габаритными размерами в осях 2,8х2,5 м. Оборудование устанавливается на монолитную железобетонную плиту с размерами в плане 3,0х3,3 м, толщиной 0,2 м, уложенную на щебеночную подготовку с фракцией 20-40 мм пропитанным битумом, толщиной 0,3 м и превышающие размеры фундамента на 0,1 м. В плите предусмотрены закладные детали для установки сооружения.

Монолитная плита армируется стержнями А400 ГОСТ 34028-2016 и выполняется из бетона класса В15 W6 F75 на сульфатостойком портландцементе.

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

Узел переключения выходной коллектор

Заводское оборудование открытой установки, массой не более 6,0 тонн, с габаритными размерами в осях 1,4х3,5 м. Оборудование устанавливается на монолитную железобетонную плиту с размерами в плане 1,9х4,0 м, толщиной 0,2 м, уложенную на щебеночную подготовку с фракцией 20-40 мм пропитанным битумом, толщиной 0,3 м и превышающие размеры фундамента на 0,1 м. В плите предусмотрены закладные детали для установки сооружения.

Монолитная плита армируется стержнями А400 ГОСТ 34028-2016 и выполняется из бетона класса В15 W6 F75 на сульфатостойком портландцементе.

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

Узел очистки и подогрева газа

Заводское оборудование открытой установки, массой не более 12,0 тонн, с габаритными размерами в осях 3,0х8,5 м. Оборудование устанавливается на монолитную железобетонную плиту с размерами в плане 3,5х9,0 м, толщиной 0,2 м, уложенную на щебеночную подготовку с фракцией 20-40мм пропитанным битумом, толщиной 0,3 м и превышающие размеры фундамента на 0,1 м. В плите предусмотрены закладные детали для установки сооружения.

Монолитная плита армируется стержнями А400 ГОСТ 34028-2016 и выполняется из бетона класса В15 W6 F75 на сульфатостойком портландцементе.

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

Блок редуцирования газа

Заводское оборудование открытой установки, массой не более 10,0 тонн, с габаритными размерами в осях 4,2х9,5 м. Оборудование устанавливается на монолитную железобетонную плиту с размерами в плане 4,7х10,0 м, толщиной 0,2 м, уложенную на щебеночную подготовку с фракцией 20-40 мм пропитанным битумом, толщиной 0,3 м и превышающие размеры фундамента на 0,1 м. В плите предусмотрены закладные детали для установки сооружения.

Монолитная плита армируется стержнями А400 ГОСТ 34028-2016 и выполняется из бетона класса В15 W6 F75 на сульфатостойком портландцементе.

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

Блок подготовки теплоносителя

Заводское оборудование открытой установки, массой не более 12,0 тонн, с габаритными размерами в осях 6,0х9,0 м. Оборудование устанавливается на монолитную железобетонную плиту с размерами в плане 6,5х9,5 м, толщиной 0,2 м, уложенную на щебеночную подготовку с фракцией 20-40мм пропитанным битумом, толщиной 0,3 м и превышающие размеры фундамента на 0,1 м. В плите предусмотрены закладные детали для установки сооружения.

Монолитная плита армируется стержнями А400 ГОСТ 34028-2016 и выполняется из бетона класса В15 W6 F75 на сульфатостойком портландцементе.

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

Блок операторной

Заводское оборудование открытой установки, массой не более 30,0 тонн, с габаритными размерами в плане 5,6х12,0х3,04(h) м. Оборудование устанавливается на монолитную железобетонную плиту, размерами в плане 6,1х12,5м., толщиной 0,2 м, уложенную на щебеночную подготовку с фракцией 20-40мм пропитанным битумом, толщиной 0,3 м и превышающие размеры фундамента на 0,1м. В плите предусмотрены закладные детали для установки сооружения.

Монолитная плита армируется стержнями А400 ГОСТ 34028-2016 и выполняется из бетона класса В15 W6 F75 на сульфатостойком портландцементе.

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

Узел учета расхода газа на базе ультразвукового расходомера, Q=500÷55000 нм³/ч, PN=1.2 МПа

Узел учета расхода газа на базе ультразвукового расходомера, Q=500÷55000 нм³/ч, PN=1.2 МПа состоит из двух узлов заводского изготовления. Каждый узел закреплен на раме комплектной заводской поставки.

Первый узел рама с замерной линией малых расходов с размерами 3,0х1,0 м и массой не более 2 тонн, второй узел рама с замерными линиями узла учета расхода основной линии с размерами 2,0х9,0 м и массой не более 4 тонн, устанавливаются на монолитную железобетонную плиту с размерами в плане 1,5х3,5 м и 2,5х9,5 м, толщиной 0,2 м, уложенную на щебеночную подготовку с фракцией 20-40мм пропитанным битумом, толщиной 0,3 м и превышающие размеры фундаментной плиты на 0,1 м.

Монолитная плита армируется каркасом из стержней А400 по ГОСТ 34028-2016 и выполняется из бетона класса В15 W6 F75 на сульфатостойком портландцементе.

В плите предусмотрены закладные детали для установки сооружения.

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

Навес металлический прямоугольной формы в плане с габаритными размерами в осях 6,8х10,0 м и высотой 2,85 м до низа несущих конструкций покрытия.

Металлический навес Н2 относится к III классу ответственности

Конструктивная схема навеса - каркас навеса представляет собой односкатную двухпролетную раму с шарнирным защемлением колонн в фундаментах.

Фундаменты под стойки навеса отдельно стоящие, столбчатые, монолитные железобетонные, выполнены из бетона класса В15 W3 F75 на сульфатостойком портландцементе. Подошва фундаментов армирована сварной сеткой из арматурных стержней класса А400 по ГОСТ 34028-2016, подколонник – арматурным каркасом из арматурных стержней класса А400 и А240 по ГОСТ 34028-2016. Гидроизоляция бетонных и железобетонных поверхностей, соприкасающихся с грунтом, осуществляется методом покрытия двумя слоями горячего битума.

Каркас навеса:

Колонны и балки - прокатные двутавры по ГОСТ 26020-83;

Горизонтальные связи - прокатные уголки по ГОСТ 8509-93;

Покрытие - стальные прогоны из прокатных швеллеров по ГОСТ 8240-97;

Кровля - профилированный лист по стальным прогонам.

Крепление профнастила к прогонам выполняется саморежущими болтами.

Сечения элементов подобраны в соответствии с расчетами.

Марки сталей элементов конструкций приняты в зависимости от вида конструкций с учетом расчетной наружной температуры, в соответствии с требованиями СНиП РК 5.04-23-2002.

Все соединения сварные швы назначены в соответствии с требованиями пг.12.6-12.3 СНиП РК 5.04-23-2002.

Блок автоматической одоризации газа (БАОГ) на выходе, Q=500÷55000нм³/ч, PN=1.2МПа - шкаф массой не более 1 тонн, металлическое отапливаемое, полного заводского изготовления, с габаритными размерами в осях 1,6х2,4 м. Оборудование устанавливается на монолитную железобетонную плиту с размерами в плане 2,1х2,9 м, толщиной 0,2 м, уложенную на щебеночную подготовку с фракцией 20-40 мм пропитанным битумом, толщиной 0,3 м и превышающие размеры фундамента на 0,1 м.

В плите предусмотрены закладные детали для установки шкафа.

Монолитная плита армируется из стержней А400 ГОСТ 34028-2016 и выполняется из бетона класса В15 W6 F75 на сульфатостойком портландцементе.

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

Емкость хранения и выдачи одоранта V=2,5 м³ - оборудование заводской готовности (L=3,9 м, B=1,02 м), подземной установки, устанавливается на песок средней крупности толщина 0,5 м. Емкость устанавливается внутри котлована размером 6,32х9,2 м глубиной - 2,15 м. Засыпка емкости осуществляется не набухающим и не дренирующим грунтом.

Емкость сбора, хранения и выдачи конденсата V=2,0 м³ - оборудование заводской готовности (L=3,39 м, B=1,02 м; m=2200 кг), устанавливается на песок средней крупности толщина 0,5 м. Емкость устанавливается внутри котлована размером 6,66х9,03 м глубиной – 2,32 м. Засыпка емкости осуществляется не набухающим и не дренирующим грунтом.

Емкость теплоносителя V=5,0 м3 - оборудование заводской готовности (L=3,32 м, B=1,42 м; m=3000 кг), подземной установки, устанавливается на песок средней крупности толщина 0,5 м. Емкость устанавливается внутри котлована размером 7,26х9,16 м глубиной - 2,42 м. Засыпка емкости осуществляется не набухающим и не дренирующим грунтом.

Молниеотвод совмещенный с прожекторной мачтой и молниеотвод отдельно стоящий описывается в части Электроснабжение.

Продувочные свечи DN57 - железобетонная монолитная из бетона класса B15 W6 F75 на сульфатостойком портландцементе. Колонка продувочной свечи армируется арматурой класса – А400, А240 по ГОСТ 34028-2016. Под колонку продувочной свечи выполняется щебеночная подготовка с фракцией 20-40 мм пропитанным битумом толщ. 0,1 м и превышающие размеры подошвы с каждой стороны 0,1 м. Гидроизоляция бетонных и железобетонных поверхностей, соприкасающихся с грунтом обмазать горячим битумом за 2 раза.

Пожарный щит и переносной мусорный контейнер являются заводскими изделиями.

Трансформаторная подстанция - заводское оборудование блочного типа с габаритными размерами в плане **- 1,6х1,5м**., устанавливается на монолитный железобетонный фундамент размерами 1,9х1,8 м из бетона класса B15 W6 F75 на сульфатостойком портландцементе.

В фундаменте предусмотрены закладные детали для установки шкафа.

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

Обвязочные трубопроводы прокладываются на опорах. Опоры под трубопроводы - трубы металлические по ГОСТ 10704-91. Фундаменты под опоры трубопроводов выполнены из бетона класса B15 W6 F75 на сульфатостойком портландцементе с закладными деталями для крепления опор. Фундамент армируется отдельными стержнями кл. А400. Под подошвой фундаментов предусмотрена щебеначная подготовка с фракцией 20-40 мм пропитанным битумом, толщиной 0,1м, превышающие размеры подошвы на 0,1м с каждой стороны фундамента, для защиты от агрессии грунтов его нижних поверхностей.

Для перемещения по площадке через трубопроводы выполнены переходные металлические мостики из горячекатаной стали. Стойки мостика опираются на монолитные фундаменты из бетона кл. B15 W6 F75 на сульфатостойком портландцементе с закладными изделиями. Гидроизоляция бетонных и железобетонных поверхностей, соприкасающихся с грунтом обмазать горячим битумом за 2 раза.

Территория площадки, по всему периметру ограждена, на высоту 2.7 м, ограждения выполнены согласно типовой серии 3.017-3 «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. Общая высота ограждения составляет 2,7 м.

3.2 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 превышающую подошву фундамента на 100 мм.

Обратную засыпку пазух котлованов фундаментов производить местным непучинистым и непросадочным 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/м^3.

Для удобства строительства фундамента глубокого заложения использовать буровые машины по месту, с бурами соответствующего диаметра.

При производстве работ необходимо предусмотреть мероприятия, не допускающие ухудшения природных свойств грунта и качества подготовленного основания вследствие 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 1000 мм из асфальтобетона толщиной-30 мм, по утлотненному щебню фракции 20-40 мм толщиной – 50 мм, на уплотненном грунте.

Монтаж металлических конструкций следует выполнять в соответствии с требованиями СНиП РК 5.04.18-2002 "Монтаж металлических конструкций. Правила производства работ".

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

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

4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

4.1 Основные показатели газопроводов

Рабочим проектом предусматривается строительство следующих объектов:

- Газопровод-отвод на АГРС «Жана Иле» PN 9,81 МПа DN 325х8,0 (К-52), из труб стальных прямошовных по ГОСТ 20295-85 протяженностью 36,7 км предусматривается подземной прокладки в заводской изоляции с присоединением к МГ «Алматы-Талдыкорган» на 114,15 км;
- Подводящий распределительный газопровод высокого давления PN 1,2 МПа DN 530х8,0; DN 325х7,0; DN 219х6,0; DN 159х5,0; DN 108х4,0 (К-52), из труб стальных прямошовных по ГОСТ 20295-85 протяженностью 43,5 км предусматривается подземной прокладки в заводской изоляции;
- АГРС «Жана Иле» - автоматизированная блочно-комплектная газораспределительная станция Рвх=9,81÷2,5 МПа, Рвых=1,2 МПа Q=до 50,0 тыс. нм^3/час исполнения ХЛ с основной и резервной линиями редуцирования на базе технологической цепочки из двух регуляторов давления типа РГП –150/100 и технологической цепочки из двух регуляторов давления типа РГП –50/100 на линии малых расходов.
- Пункт редуцирования газа блочный ПГБ-1, Рвх=1,2 МПа, Рвых=0,6 МПа, марки ПГБ-16-2ВУ-1 с регулятором РДБК-200В с измерительным комплексом на базе турбинного счетчика газа CGT-02-G2500 с передачей данных 1 ед;
- Пункт редуцирования газа блочный ПГБ «Коскудук», Рвх=1,2 МПа, Рвых=0,6 МПа, марки ПГБ-13-2ВУ-1 с регулятором РДГ-50В с измерительным комплексом на базе турбинного счетчика газа CGR-Fx-G100 с передачей данных 1 ед;
- Пункт редуцирования газа блочный ПГБ «Шенгельды», Рвх=1,2 МПа, Рвых=0,6 МПа, марки ПГБ-15-2ВУ-1 с регулятором РДГ-80В с измерительным комплексом на базе турбинного счетчика газа CGT-02-G650 с передачей данных 1 ед;

Проектная мощность

Магистральный газопровод на АГРС «Жана Иле»:

пропускная способность максимальная –	Q=50,0 тыс. нм^3/час
проектное давление -	PN 9,81 МПа;
диаметр, толщина стенки трубопровода -	DN 325х8,0 мм,
протяженность газопровода -	36,7 км,
марки стали (класс прочности) -	К-52
нормативный документ на трубу -	ГОСТ 20295-85

Подводящий распределительный газопровод высокого давления PN 1,2 МПа:

диаметр х толщина стенки, протяженность -	DN 530х8,0 мм L=8575 м;
диаметр х толщина стенки, протяженность -	DN 325х7,0 мм L=34 289 м;
диаметр х толщина стенки, протяженность -	DN 219х6,0 мм L=4 м;
диаметр х толщина стенки, протяженность -	DN 159х5,0 мм L=223 м;
диаметр х толщина стенки, протяженность -	DN 108х4,0 мм L=407 м;
нормативный документ на трубу -	трубы стальные ГОСТ 20295-85;

АГРС «Жана Иле»:

Расчетная производительность-	45 000 нм^3/час
номинальная производительность -	50 000 нм^3/час
пропускная способность номинальная	500÷50 000 нм^3/час
Давление на входе в АГРС, Рвх -	PN 2,5÷9,81 МПа
Давление на выходе из АГРС, Рвых -	выход 1 - PN 1,2 МПа

ПГБ-1:

Расчетная производительность-	31 000 нм^3/час
номинальная производительность -	31 000 нм^3/час
пропускная способность номинальная	310÷31000 нм^3/час
Давление на входе в ПГБ, Рвх -	PN 1,2 МПа
Давление на выходе из ПГБ, Рвых -	выход PN 0,6 МПа

ПГБ «Коскудук»:

Расчетная производительность-	500 нм^3/час
номинальная производительность -	500 нм^3/час
пропускная способность номинальная	300÷500 нм^3/час
Давление на входе в ПГБ, Рвх -	PN 1,2 МПа
Давление на выходе из ПГБ, Рвых -	выход PN 0,6 МПа

ПГБ «Шенгельды»:

Расчетная производительность-	4 438 нм^3/час
номинальная производительность -	4 438 нм^3/час
пропускная способность номинальная	2 500÷4 438 нм^3/час
Давление на входе в ПГБ, Рвх -	PN 1,2 МПа
Давление на выходе из ПГБ, Рвых -	выход PN 0,6 МПа

4.2 Линейная часть. Магистральный газопровод.

4.2.1 Технологическая схема газопровода

Проектом предусматривается строительство газопровода-отвода Ду 325мм Р=9,81 МПа. Протяженность газопровода-отвода составляет 36,7 км предусматривается подземной прокладки в заводской изоляции с присоединением к МГ «Алматы-Талдыкорган» на 114,15 км. Технологическая схема газопровода-отвода представлена на чертеже 5797-1-МГ-002 (см. рисунок 4.2.1.1).

Технологическая схема газопровода-отвода разработана с учетом:

- назначения газопровода;
- заданных объемов и режима распределения газа;
- расположения начальной и конечной точек газопровода;
- задания на проектирования.

На схеме показаны: проектируемый газопровод-отвод, точка врезки в существующий МГ «Алматы-Талдыкорган», охранный крановый узел, отсечной кран (СК-1) точка примыкания к АГРС.

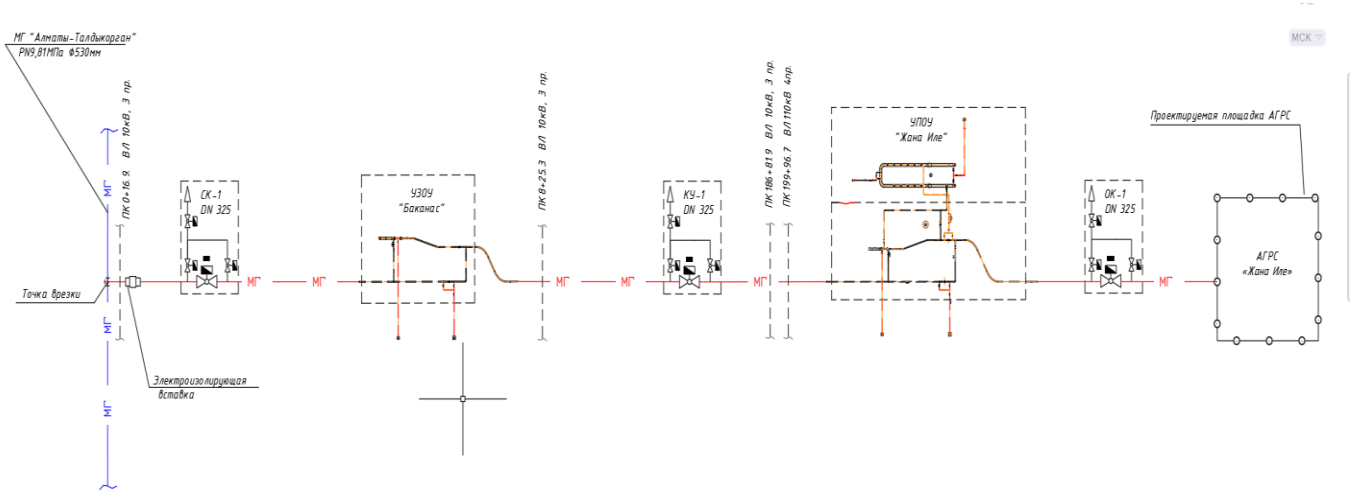
Место подключения газопровода-отвода предусматривается к существующему МГ «Алматы-Талдыкорган» расположенному на 114,15 км. На газопроводе-отводе после врезки устанавливается электроизолирующая вставка.

На газопроводе-отводе также размещен охранный крановый узел ОК-1 Ду 325 мм для обеспечения отключения АГРС на случай аварии или ремонта. Охранный крановый узел располагается на ПК 364+00 газопровода-отвода.

Проектируемый газопровод по рабочему давлению относится к I классу.

Режим работы газопровода отвода непрерывный, круглосуточный 365 дней в году. Срок эксплуатации газопровода-отвода – не менее 30 лет (без учета периода строительства).

Рисунок 4.2.1.1 Технологическая схема газопровода-отвода



4.2.2 Выбор и обоснование трассы газопровода-отвода

Выбор маршрута проектируемого газопровода-отвода на местности выполняется с соблюдением следующих условий:

- протяженности маршрута, исходя из наличия географически закрепленных источников газа и потребителей газа;
- топографических и геологических условий местности;
- требований геологических исследований;
- соответствия техническому заданию;
- условиям и требованиям государственных организаций и местных исполнительных органов;
- максимально-возможным обходом запретных зон;
- требований нормативных документов РК.

4.2.3 Объекты магистрального транспорта газа

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».

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 «Жана Иле» осуществляется комплексно:

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

Рекомендуется использовать стальные трубы без заводской изоляции с нанесением ленточного покрытия усиленного типа в базовых или трассовых условиях (номер конструкции 9,10 ГОСТ 9.602-2016).

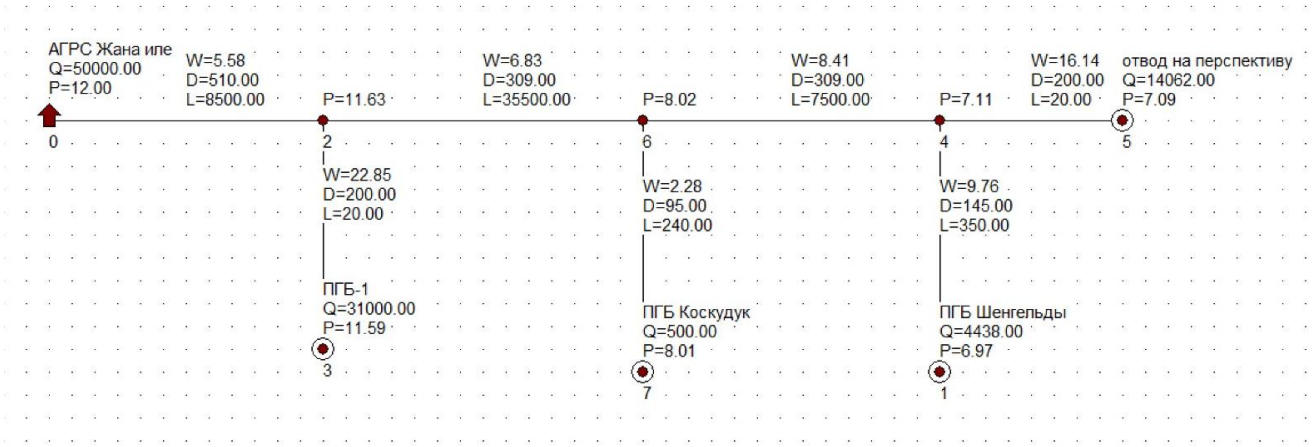
Изоляция сварных стыков, соединительных и фасонных деталей, монтажных узлов, мест присоединения катодных выводов к газопроводу, контрольно-измерительных пунктов и ремонт повреждений изоляционного покрытия труб выполняется в полевых условиях, используя термоусаживающиеся манжеты ТЕРМА.

Диаметр газопровода определен на основании гидравлического расчета исходя из значения минимального давления на входе в АГРС при безкомпрессорной работе МГ «Алматы-Талдыкорган».

Таблица 4.2.3.1 – Результаты гидравлического расчета газопровода высокого давления PN 9.81МПа до АГРС Жана Иле

Наименование участка	Основные показатели					Выход-1
	Протяженность, км	Внутренний диаметр, мм	$P_{нач}$, МПа	$P_{кон}$, МПа	Часовой расход газа, $м^3/ч$	Часовой расход газа, $м^3/ч$
АГРС Жана иле	40	309	3	2.09	50 000	50 000
			5	4.36		

Таблица 4.2.3.2 – Результаты гидравлического расчета газопровода высокого давления PN 1,2 МПа от АГРС Жана Иле до ПГБ «Шенгельды».



4.2.3 Конструктивная характеристика газопровода-отвода

4.2.3.1 Основные конструктивные характеристики газопровода

Основные конструктивные характеристики газопровода-отвода включают в себя:

- диаметр трубы, толщину стенки в зависимости от категории участка, а также стабилизирующие устройства для поглощения деформации от давления и температурных колебаний;
- приспособленность газопровода под принятые параметры транспортируемой среды (природного газа) принимается в соответствии с требованиями нормативных документов по СП РК 3.05-101-2013, СН РК 3.05-01-2013 «Магистральные трубопроводы»;
- категория участка определена в зависимости от условий прокладки и нормируется по Приложению А (см. табл. А1) СП РК 3.05-101-2013 «Магистральные трубопроводы». Безопасные расстояния до газопровода-отвода принимается по Приложению Б (см. табл. Б1) СП РК 3.05-101-2013 «Магистральные трубопроводы» и зависят от диаметра газопровода.

Участки, прилегающие к крановым узлам и АГРС, относятся ко II категории.

4.2.3.2 Трубы и соединительные детали

Выбор труб и конструктивных элементов газопровода выполнен на основании расчетов и в соответствии с требованиями СП РК 3.05-101-2013, СН РК 3.05-01-2013 «Магистральные трубопроводы»:

– *по материалу трубы с учетом отношения предела текучести к временному сопротивлению не более:*

а) 0,87 – для труб с нормативным временным сопротивлением разрыву до 470 МПа включительно;

б) 0,90 – для труб с нормативным временным сопротивлением разрыву свыше 470 до 590 МПа включительно;

в) 0,92 – для труб с нормативным временным сопротивлением разрыву более 590 МПа.

Величина эквивалента углерода $C_э$ не должна превышать 0,46.

–*по испытанию с учетом:*

–напряжение от давления не ниже 95 % нормативного предела текучести.

–*по изготовлению с учетом:*

–все сварные соединения трубы должны быть проверены физическими неразрушающими методами контроля (ультразвуковым контролем с последующей расшифровкой дефектных мест рентгеновским просвечиванием).

–*по толщине стенки трубы в зависимости от категории участка газопровода и условий прокладки с учетом гидростатического напора при гидроиспытании.*

Выбор стальных труб и соединительных деталей для газопровода-отвода произведен в соответствии с требованиями СП РК 3.05-101-2013, СН РК 3.05-01-2013 «Магистральные трубопроводы» и СП РК 3.05-103-2014 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы».

Проектом предусмотрены следующие трубы:

1. Труба Ду325х8,0 К52 ГОСТ 20295-85, покрытие 3ПЭ-Н, ГОСТ 31448- участки III категории общей длиной 34 288 м;
2. Труба Ду325х7,0 К52 ГОСТ 20295-85, покрытие 3ПЭ-Н, ГОСТ 31448- участки II категории общей длиной 2400 м;

Расчет толщины стенки трубопровода выполнен в соответствии с требованиями СП РК 3.05-101-2013, СН РК 3.05-01-2013 «Магистральные трубопроводы». Результаты расчетов приведены в таблице 4.2.3.2.1

Таблица 4.2.3.2.1 – Результаты расчета толщины стенки труб

DN, мм	Класс прочности, марка стали	Категория участка	PN, МПа	σвр, МПа	σт, МПа	m	K1	Кн	толщина стенки, мм
325	К-52	II	9,81	530	353	0,85	1,40	1,10	8,0
325	К-52	III	9,81	530	353	0,85	1,40	1,10	7,0

Повороты газопроводов-отводов в горизонтальной и вертикальной плоскостях выполняются упругим изгибом сваренной нитки трубопровода, монтажом криволинейных участков из гнутых отводов заводского изготовления или с использованием крутоизогнутых отводов холодного гнутья (СП РК 3.05-101-2013, СН РК 3.05-01-2013).

Гнутые отводы холодного гнутья изготавливаются в полевых условиях или на сварочной базе из прямошовных труб, с заводской усиленной полиэтиленовой изоляции, толщиной 2мм, поставляемых на трассу.

Гнутые отводы свыше 27° применяются горячего гнутья изготовленные, изготовленные методом индукционного нагрева с радиусом изгиба R=6D. Гнутые отводы применяются заводского изготовления.

Минимальный радиус упругого изгиба принимается расчетным и учитывается при построении продольного профиля газопровода.

Для соединения труб и арматуры при строительстве линейной части газопровода-отвода предусмотрены соединительные детали заводского изготовления (тройники, отводы и т.д.). Для перехода с одного диаметра на другой используются переходы по ГОСТ 17378-2001.

4.2.3.3 Линейная запорная арматура

На газопроводе-отводе размещен охранный крановый узел ОК-1 для отключения АГРС на случай аварии и ремонта на ПК 5+00 газопровода-отвода.

В качестве запорной арматуры принят полнопроходной шаровый кран Ду325 для подземной установки, с концами под приварку, пневмогидроприводом и дистанционным управлением.

Для обвязки крановых узлов приняты полнопроходные шаровые краны Ду80 для надземной установки, с концами под приварку и ручным управлением.

Крановый узел ОКУ-1 имеет местное и дистанционное управление через КП СЛТМ. При этом обеспечивается ранее обнаружение аварийных и внештатных ситуаций.

На крановом узле предусмотрена установка стояков отбора газа для приборов КИПиА и питания пневмогидропривода шарового крана. Для удаления природного газа из газопровода-отвода на крановом узле предусмотрена установка продувочной свечи. Продувочная свеча расположена на расстоянии 15 м от запорной арматуры.

Полностью смонтированный крановый узел устанавливается на площадке в ограждении.

Ограждение комплектуется охранной сигнализацией.

4.2.3.4 Защита газопровода

Газопровод и футляры подлежат комплексной защите от коррозии защитными покрытиями и средствами электрохимзащиты.

Защита от почвенной коррозии, согласно требованиям СТ РК ГОСТ Р 51164-2005 «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии» и СП РК 3.05-101-2013, СН РК 3.05-01-2013, предусмотрена усиленного типа, нанесением в заводских условиях трехслойного полимерного покрытия толщиной 2 мм.

Изоляция сварных стыков трубопровода в заводском полимерном покрытии выполняется термоусаживающимися манжетами «ТЕРМА СТМП».

Конструкция полимерного покрытия газопровода-отвода:

- грунтовка на основе термореактивных смол;
- термоплавкий полимерный подслой;
- защитный слой на основе экструдированного полиолефина.

Конструкция защитного покрытия сварных стыков труб на основе термоусаживающихся материалов с термоплавким (манжетами) послоем:

- праймер;
- адгезионный подслой на основе термоплавкой композиции;
- наружный слой на основе термоусаживающегося полиэтилена.

Крановый узел изолируется в подземной части и на высоту 150 мм над поверхностью земли в трассовых условиях покрытием усиленного типа. Конструкция защитного покрытия для кранового узла состоит:

- праймер;
- термоусаживающая лента в 2 слоя.

Надземная часть кранового узла и продувочная свеча защищаются от атмосферной коррозии лакокрасочными покрытиями толщиной не менее 0,2 мм, наносимыми на очищенную от ржавчины и окалины обезжиренную поверхность за 2 раза по грунтовке.

4.2.3.4.1 Укладка газопровода - отвода

Работы по строительству участка проектируемого газопровода-отвода (ГО) к АГРС «Жана Иле» выполнять, руководствуясь требованиями ВСН 51-1-80 «Инструкция по проведению работ в охранных зонах магистральных трубопроводов Министерства газовой промышленности» и «Правил охраны магистральных трубопроводов».

Перед началом строительства, выполняются геодезические работы по закреплению трассы строящегося газопровода на местности.

В зависимости от характеристики грунтов, гидрогеологических и других условий - ширина траншеи по дну принята 700 мм. Ширина траншеи по дну на криволинейных участках принята равной двухкратной величине по отношению к ширине траншеи на прямолинейных участках.

На всей трассе газопровода - отвода предусматривается подземная прокладка труб с глубиной заложения не менее 0,8 м от поверхности земли до верхней образующей трубопровода.

Упругий изгиб сваренного в нитку трубопровода выполняется непосредственно при его укладке в траншею по кривой рассчитанной проектом.

При выборе трассы газопровода, при всех прочих равных условиях отдавалось предпочтение варианту прохождения по участкам, не требующим рекультивации земель, т.е. где плодородный слой менее 0,1 м или отсутствует совсем.

Профиль дна траншеи для укладки газопровода должен обеспечить:

– полное прилегание газопровода по дну траншеи по всей его длине;
– сохранение изоляционного покрытия газопровода;
– проектное положение трубопровода;
– условия упругого изгиба под действием собственного веса и исключения возможности потери местной устойчивости, поперечного сечения газопровода.

Объемы земляных работ при разработке траншеи определены по профилю траншеи, размеры которого приняты согласно СП РК 3.05-101-2013, СН РК 3.05-01-2013.

Объемы грунта, вытесненные трубой, подлежат планировке по полосе строительства, без изменения рельефа, с учетом сохранения естественных водоперепусков, при пересечении местности с наклоном перпендикулярно к газопроводу.

Сварка плети предусмотрена в трассовых условиях, на бровке траншеи. Ось свариваемого газопровода должна находиться не дальше 2 м от бровки траншеи. Поставка труб осуществляется автотранспортом.

Сварку стыков труб электродуговой сваркой выполнить в соответствии с требованиями СП РК 3.05-101-2013. Контроль качества сварных соединений выполняется радиографическим и ультразвуковым методом в соответствии с СП РК 3.05-101-2013.

Температурный перепад, принятый для подземных участков равен 40 °С, для надземных участков равен 50 °С. Минимальная температура сборки участков газопровода в нитку не менее 5 °С.

Укладочные работы выполняются преимущественно непрерывными поточными методами. На участках трассы, где предусматривается большое количество коротких технологических разрывов и углов поворота, монтаж производиться методом последовательного наращивания из одиночных труб, непосредственно на дне траншеи, в соответствии с проектными решениями.

На участках, где присутствует вода, материал подсыпки укладывается после полного дренажа траншеи. Дренаж осуществляется в объеме и на протяжении времени необходимом для подготовки подсыпки и прокладки трубопровода в траншее.

Засыпка траншеи линейной части производится непосредственно после монтажа трубопровода и укладке его в траншею. Места установки запорной арматуры, тройников, отводов засыпают грунтом после их монтажа.

С целью уменьшения продольных перемещений трубопровода, необходимо после укладки трубопровода в траншею, грунт засыпки плотно утрамбовать.

4.2.3.5 Очистка полости и испытание газопровода-отвода

Очистка полости и испытание газопровода на прочность, и герметичность производится в соответствии с требованиями СП РК 3.05-101-2013 и технологическому регламенту.

Комиссия по очистке полости и испытаниям трубопровода назначается приказом генерального подрядчика и заказчика или на основе совместного приказа их вышестоящих организаций. В состав комиссии должны быть включены представители генерального подрядчика, субподрядных организаций, заказчика и/или органов его технадзора, проектной и эксплуатирующей организации.

Технологический регламент разрабатывается генеральной строительно-монтажной организацией применительно к конкретному трубопроводу с учетом местных условий производства работ, согласовывается с заказчиком и/или органами его технадзора, проектной и эксплуатирующей организациями и утверждается председателем комиссии.

Проведение очистки полости, калибровки, а также испытания трубопровода на прочность и проверка на герметичность, при отсутствии бесперебойной связи, не допускаются.

Технологический регламент должен предусматривать определенную последовательность работ:

– проверка состояния изоляции трубопровода методом катодной поляризации на соответствие сопротивления проектным значениям;

– очистка полости с одновременной проверкой проходного сечения трубопровода калибровкой и, после очистки полости, профилеметрией;

– устранения выявленных дефектов изоляции или дефектов геометрии трубопровода;

– проведение испытаний трубопровода на прочность;

– проверка трубопровода на герметичность;

– освобождение трубопровода от испытательной среды;

– осушку полости газопровода и заполнение его азотом.

4.2.3.6 Очистка полости трубопровода

До начала испытаний полость газопровода должна быть очищена от окалины и грата, а также случайно попавшего грунта и различных предметов.

Очистка полости газопровода производится после укладки и засыпки. Очистка полости выполняется промывкой водой. Промывка газопровода осуществляется в процессе заполнения его водой для проведения гидроиспытания с одновременным освобождением внутренней полости трубопровода от воздуха. Заполнение и испытание трубопровода водой необходимо производить при положительной температуре наружного воздуха. Сброс воды, используемой для промывки газопровода, предусматривается в амбары-отстойники и организованным отводом воды от газопровода. Не допускается сливать в реки, озера и другие водоемы воду, вытесненную из трубопровода, без предварительной ее очистки.

Промывка с пропуском очистных устройств (ОУ) и продувку с пропуском ОУ:

– Скорость ОУ при промывке не менее 1 км/час;

При продувке скорость движения поршня не должна превышать 20 км/час.

4.2.3.7 Испытание газопровода-отвода

Испытание на прочность и проверка на герметичность должна производиться после полной готовности участка или всего газопровода в соответствии с требованиями СП РК 3.05-101-2013, СН РК 3.05-01-2013.

Проектом принято испытание на прочность и проверку на герметичность гидравлическим способом. Испытание на прочность трубопровода осуществляется ***в один этап.*** Давление испытания на прочность принято $1{,}1P_{раб}$=10,8 МПа. Продолжительность испытания на прочность составляет 24 часа.

Переходы газопровода через автомобильные дороги испытываются на прочность ***в один этап*** одновременно с прилегающими участками категорий:

– II категории - давлением $1{,}25P_{раб}$=12,3 МПа продолжительность гидравлического испытания 24 часа далее необходимо произвести проверку на герметичность проектным давлением в течение 12 часов;

Проверку на герметичность участков трубопровода необходимо производить после испытания на прочность и снижения испытательного давления до максимального рабочего давления $P_{раб}$=9,81 МПа.

Испытательное давление каждой трубы испытываемого участка не должно превышать заводского испытательного давления, на которое эта труба была испытана.

Работы по проведению испытания выполняются последовательно по отдельным участкам.

Перед сваркой фитингов и арматуры необходимо предоставить сертификаты испытания качества заводов изготовителей, убедиться, что заводское испытательное давление фактически поставленных фитингов и запорной арматуры на крановом узле не менее проектного испытательного давления.

Если, на испытуемом участке, имеются трубы с разной толщиной стенки, то испытательное давление принимается для труб с наименьшим заводским испытательным давлением.

4.2.3.7.1 Гидравлическое испытание крановых узлов запорной арматуры

Гидравлическое испытание КУ должно производиться на трассе - на месте проектного расположения узла.

Подготовка к испытанию кранового узла ведется в следующем порядке:

– к концам монтажного узла приварить патрубки из труб длиной 6м со съемными сферическими заглушками;

– на пониженном конце одного из приваренных патрубков смонтировать сливной патрубок с краном, а на повышенном - воздухоспускной патрубок и манометр;

– полностью открыть всю запорную арматуру кранового узла, включая краны на вантузах;

– вода в испытываемый узел подается из передвижной емкости.

Вода подается до тех пор, пока не появится в воздухоспускном кране.

Принципиальная схема предварительного гидравлического испытания кранового узла представлена на рисунке 4.2.3.7.1.1

После заполнения узла водой, с помощью опрессовочного агрегата необходимо произвести подъем давления в следующем порядке:

– при достижении давления, равного 2 МПа, необходимо прекратить подъем давления и осмотреть узел. Во время осмотра подъем давления в крановом узле запрещается;

– если дефекты не выявлены, продолжить подъем давления до испытательного на прочность;

– после выдержанного испытания на прочность, необходимо провести проверку на герметичность - при снижении давления до $P_{раб}$ в течение времени, необходимом для осмотра кранового узла.

КУ считается выдержавшим испытание, если при осмотре узла не будут обнаружены утечки.

После окончания гидравлического испытания воду из узла слить и временные патрубки с заглушками демонтировать. Второй этап испытания КУ будет проходить в составе линейной части трубопровода. Вода для гидравлических испытаний будет подвозиться с близлежащих населённых пунктов или других источников водоснабжения.

Трубопровод считается выдержавшим испытание на прочность и проверку на герметичность, если за время испытания трубопровода на прочность давление остается неизменным, а при проверке на герметичность не будут обнаружены утечки.

Заполнение трубопровода водой производится при положительной температуре окружающей среды, а в зимний период - после проведения мероприятий по теплозащите гидрокамер и технологических трубопроводов.

После механического удаления воды из газопровода поршнями-разделителями на стенках труб, в микронеровностях, может оставаться водяная пленка. При заполнении продуктом и эксплуатации газопроводов оставшаяся влага способствует образованию кристаллогидратов, в результате чего снижается их пропускная способность.

После успешного завершения испытания на прочность и герметичность давление в секции должно быть снижено до стабилизации давления 0,2 МПа в самой высокой точке секции трубопровода.

Осушку полости следует производить по специальной инструкции, согласованной с органами надзора, проектной организацией, заказчиком, генподрядной строительной организацией и утвержденной эксплуатирующей организацией. Инструкция должна предусматривать мероприятия, направленные на снижение паровоздушной фазы в трубопроводе, предупреждение гидратообразования.

Осушку полости газопровода рекомендуется производить сухим природным газом, сухим воздухом, подаваемым в трубопровод генераторами сухого сжатого воздуха.

Контроль процесса осушки осуществляют по показаниям датчиков влажности воздуха (психрометра), устанавливаемых в конце осушаемого участка газопровода.

Осушка считается законченной, когда содержание влаги в осушаемом газе не превысит содержания влаги в транспортируемом природном газе (примерно 20 г/м^3 сухого газа).

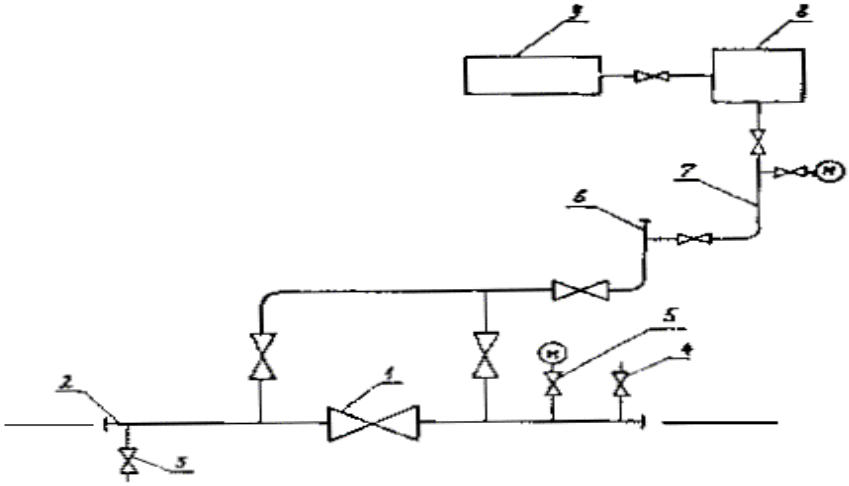


Рис 4.2.3.7.1.1 Принципиальная схема предварительного гидравлического испытания кранового узла

1 - крановый узел; 2 - патрубок с заглушкой; 3 - сливной патрубок с краном;
4 - воздухоспускной патрубок; 5 - манометр; 6 - свеча с заглушкой; 7 - шлейф с арматурой;
8 - опрессовочный агрегат; 9 - передвижная емкость с водой.

4.2.3.8 Опознавательные знаки

На трассе трубопровода предусматривается установка опознавательных знаков высотой 1,5 - 2 м от поверхности земли, которые оснащены соответствующими щитами с надписями-указателями. Знаки устанавливаются в пределах видимости, но не реже, чем через 500 м, а также на углах поворота газопровода, с указанными на них: километражем, фактической глубины заложения, наименованием газопровода. На землях сельскохозяйственного пользования столбики устанавливаются только на границах полей.

Для закрепления трассы газопровода на местности, километровые столбики (опознавательные знаки) можно совмещать с контрольно-измерительными пунктами (КИП) катодной защиты, в этом случае КИП окрашиваются, как километровые столбики.

Километровые столбики окрашиваются в ярко-оранжевый или ярко-желтый цвет.

4.2.3.9 Сооружение переходов через естественные и искусственные препятствия

4.2.3.9.1 Пересечения с инженерными коммуникациями

Проектируемый трубопровод пересекает существующие надземные и подземные коммуникации. Пересечения газопровода с инженерными коммуникациями выполнены в соответствии с требованиями СП РК 3.05-101-2013, СН РК 3.05-01-2013 «Магистральные трубопроводы» и технических условий, выданных заинтересованными организациями.

В соответствии с требованиями СП РК 3.05-101-2013, СН РК 3.05-01-2013 «Магистральные трубопроводы», при пересечении трубопровода с подземными коммуникациями (канализационными коллекторами, нефтепроводами, газопроводами, силовыми кабелями, кабелями связи, подземными, наземными и надземными оросительными системами) в пределах 50 м по обе стороны от пересекаемой коммуникации категория трубопровода – вторая (II).

В соответствии с требованиями СП РК 3.05-101-2013, СН РК 3.05-01-2013 «Магистральные трубопроводы» при взаимном пересечении трубопроводов расстояние между ними в свету принято не менее 350 мм, а пересечение выполняется под углом не менее 60°.

Пересечения между трубопроводами и другими инженерными сетями (водопровод, канализация, воздушными линиями электропередач и др.) запроектированы в соответствии с требованиями СП РК 3.01-103-2012 «Генеральные планы промышленных предприятий» и «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ).

Пересечение трубопровода с подземными коммуникациями выполняется в соответствии с техническими условиями, представляемыми заинтересованными, эксплуатирующими организациями.

Разработку и засыпку траншеи в местах пересечения с подземными коммуникациями выполнить вручную по 2 м в обе стороны от стенки пересекаемой коммуникации в соответствии с требованиями СН РК 5.01-01-2013 и СП РК 5.01-101-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты».

4.2.3.9.2 Переходы через автомобильные дороги

Переходы трубопровода через автомобильные дороги выполнены в соответствии с требованиями СП РК 3.05-101-2013, СН РК 3.05-01-2013 «Магистральные трубопроводы» и технических условий, выданных заинтересованными организациями.

Категория участка газопровода, перехода через автомобильные дороги I-IV категории (включая участки длиной 25 м по обе стороны), включая участки длиной 50 м по обе стороны - вторая (II).

4.3 Автоматизированная газораспределительная станция (АГРС)

4.3.1 Основные технологические решения

Для определения основных технико-экономических показателей рабочего проекта принята АГРС «Жана Иле» модель «Голубое пламя» ТОО «БатысМунайГазЖабдыктары» (сертификат СТ-KZ№ KZ 2 09 00315, ДКС-55,4%).

АГРС «Жана Иле» модель «Голубое пламя» по ТУ 3689-002-55402257-2009 имеет разрешение на применение оборудования Комитета индустриального развития и промышленной безопасностью МИиР РК от 05.06.2015 г., №KZ82YEH00002894.

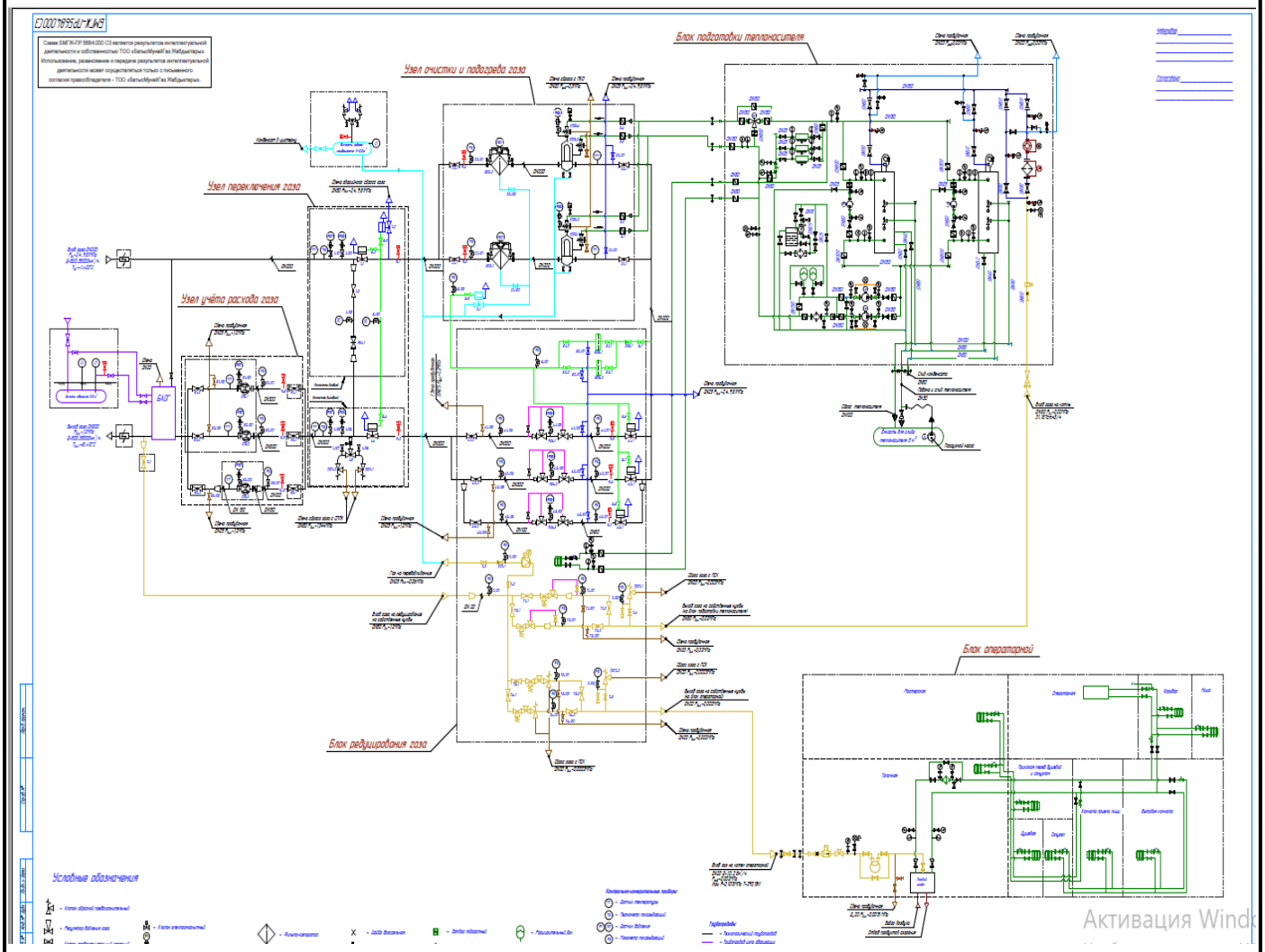
АГРС «Жана Иле» модель «Голубое пламя» 055-1/2,4…9,81/1,2-У1» предназначена для эксплуатации на открытом воздухе в районах с сейсмичностью 8 баллов в условиях, нормированных для исполнения «У1», категория размещения 1 по ГОСТ 15150-69.

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 «Жана Иле» приведены в таблице 4.3.1.1

Таблица 4.3.1.1 – Основные технические параметры АГРС-«Жана Иле»

Параметры	Значение
Давление газа на входе, МПа	
$P_{min\ раб.}$	2,5
$P_{max\ раб}$	9,81
Температура газа на входе, ºС	
t_{min}	+0
t_{max}	+5
Общая производительность АГРС, нм^3/час	50 000
Q_{min}	в зависимости от входного давления
Q_{max}	
Температура газа на выходе, °С:	
t_{min}	+3
t_{max}	+10
Необходимость очистки газа от капельной жидкости	предусмотрена
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_{min}-Q_{max}), нм^3/час	31…187
производительность узла подготовки газа на собственные нужды блока операторной (Q_{min}-Q_{max}), нм^3/час	1,12…2,8
необходимость учета расхода газа	предусмотрена



Состав оборудования АГРС

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 пневмогидроприводом DN200, PN10,0МПа ХЛ;
- кран шаровой DN50, PN10,0 МПа с пневмоприводом на линии аварийного сброса.

В выходной коллектор входит:

- управляемый кран шаровой с пневмогидроприводом, под приварку DN300, PN10,0 МПа;
- блок предохранительных сбросных клапанов пружинных СППК4Р-50-16 DN50, PN 1.6 МПа.

Обводная (байпасная) линия включает в себя:

- входной кран с ручным приводом, под приварку DN150 PN10,0 МПа;

- Клапан запорно-регулирующий, с ручным приводом, фланцевый, DN150, PN10,0 МПа

Узел очистки и подогрева газа

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

- кран шаровой ручной DN200, PN10,0 МПа;
- Кран шаровой с пневмоприводом, под приварку, DN50, PN10,0 МПа;
- кран шаровой ручной (штуцерный) DN20 PN10,0 МПа для продувки узла очистки азотом;
- фильтр-сепаратор ФС-200, DN200, PN10,0 МПа;
- подогреватель газа ПГ-200-100, DN200, PN10,0 МПа
- Клапан предохранительный отсечной КПО150/10,0 DN150, PN10,0 МПа, в комплекте с поворотными заглушками;
- Затвор дисковый поворотный DN150, PN1,6 МПа
- кран шаровой ручной DN200, PN10,0 МПа;
- кран DN25 PN10,0 МПа на продувочную свечу;
- Кран шаровой VH86B-D-10M-PK-S, «DK-Lok» на импульсный газ;

Слив конденсата с фильтров-сепараторов происходит автоматически при достижении максимального уровня жидкости в отстойниках фильтров. Конденсат сливается в промежуточную емкость сбора конденсата, откуда в подземную емкость сбора конденсата V=2,0 м^3, расположенную на площадке АГРС.

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 и с подогревателей газа через ручные краны DN20, PN10,0МПа поступает в промежуточную емкость для сбора конденсата, далее удаляется через кран с пневмоприводом DN50, PN10,0 МПа в подземную емкость сбора конденсата объемом V=2,0 м^3, расположенную на площадке АГРС.

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

Блок подготовки теплоносителя

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

Для работы котлов к блоку подготовки теплоносителя подводится природный газ с давлением 2 кПа по ГОСТ 5542. Газ через термозапорный клапан, отсечной электромагнитный клапан подаётся в ротационный счётчик газа. Краны шаровые отключают счётчик для поверки, обслуживания и ремонта. После счётчика, через краны шаровые, 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 подогрева теплоносителя предусмотрены два водогрейных котла «Буран Бойлер» ВВ-750 и ВВ-850 мощностью 750 кВт и 850 кВт каждый (2 котла в работе).

Циркуляция теплоносителя в контуре теплоснабжения принудительная с помощью двух электронасосов «WILO» Atmos GIGA-I 80/180-3/4 (для пропиленгликоля) с выносным ЧРП (рабочий и резервный).

Для отчистки теплоносителя перед входом в циркуляционные насосы установлен фильтр.

Узел подогрева теплоносителя может заполняться и подпитываться электронасосом БУРУН ПФ 1.8/4-М 0,55/4 1*230 В из подземной ёмкости для теплоносителя через дренажный патрубок коллектора подпитки. Подземная ёмкость теплоносителя объёмом 5,0 м³ поставляется совместно с отсеком подготовки теплоносителя.

Избыточное давление в контуре теплоснабжения поддерживается мембранным расширительным баком Flexcon R600 (600 л), 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 0,35 МПа, сбрасывающий теплоноситель в дренажный бак.

Максимальный часовой расход газа котельной составляет 187,0 нм^3/ч, годовой 1638120 нм^3/год.

Отвод дымовых газов от котлов осуществляется по двум утепленным металлическим дымовым трубам наружным диаметром 400 мм и высотой 8 м.

Расчетная тепловая нагрузка на технологические нужды составляет 1480,34 кВт. На отопление 35 кВт.

Расчетные тепловые нагрузки на отопление:

- Блок редуцирования 6,25 кВт.
- Блок подготовки теплоносителя 20,65 кВт.
- Блок операторная (собственная котельная) 6,1 кВт.
- Блок автоматической одоризации газа (электрообогрев) 2,0 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.

Узел редуцирования газа.

Газ на узел редуцирования подается с узла очистки и подогрева.

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

Рабочие и резервная линии редуцирования выполнены по схеме по ходу газа: кран с пневмогидроприводом DN200 PN10,0 МПа, технологическая цепочка из двух регуляторов МРП-150/100 (схема «регулятор+монитор»), кран с ручным приводом DN25 PN10,0 МПа.

Линия редуцирования малых расходов выполнена по схеме по ходу газа: кран с пневмоприводом DN80 PN10,0 МПа, технологическая цепочка из двух регуляторов МРП - 50/100 (схема «регулятор+монитор»), кран с ручным приводом DN25 PN10,0 МПа.

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: остановка 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.

Узел подготовки импульсного газа

На входном коллекторе узла редуцирования предусмотрена врезка узла подготовки импульсного газа, включающего в себя фильтры-осушители ФО-15/10,0 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 двух потребителей: блок подготовки теплоносителя и блок операторной.

Узел редуцирования газа на собственные нужды состоит из двух линий редуцирования (рабочая + резервная). Каждая из линий выполнена на базе регулятора РДСК-50/400М. Расход на собственные нужды составляет 31…187,0 м³/ч.

Отопление блока технологического выполнено по двухтрубной, тупиковой схеме, подогрев и циркуляция теплоносителя осуществляется от блока подготовки теплоносителя. Система отопления подключается на межблочной обвязке. Расчетная температура воздуха в помещении принята +5 °С.

Таблица 4.3.1.2– Производительность регуляторов давления в зависимости от входного давления газа

Тип регулятора	Производительность регуляторов давления, нм3/ч					
	Рвх=2,5 МПа		Рвх=3,2 МПа		Рвх=9,81 МПа	
	Qmin	Qmax	Qmin	Qmax	Qmin	Qmax
МРП-50/100	824	16484	1040	20798	3118	62355
МРП-150/100	3297	66854	4160	83198	12471	249423

На каждой из линий редуцирования предусмотрены кран DN20 для продувки узла азотом и кран DN25 на продувочную свечу.

Узел учёта расхода газа

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

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

В качестве средств измерений использованы ультразвуковые преобразователи расхода типоразмеров DN300 и DN100.

Основной и резервный измерительный трубопровод выполнены диаметром DN300. До и после расходомера предусмотрены краны шаровые с ручным приводом DN300, PN1,6 МПа.

Измерительный трубопровод малых расходов выполнен диаметром DN100. До и после расходомера предусмотрены краны шаровые с ручным приводом DN100, PN1,6 МПа.

Прямые участки измерительных трубопроводов (перед ультразвуковым расходомером газа) до ближайшего местного сопротивления составляют не менее 50DN.

На измерительных линиях также предусмотрены: кран DN20 для продувки измерительных трубопроводов азотом и кран DN25 на продувочную свечу.

Узел учёта расхода газа выполнен на двух рамах.

Время автономной работы сохраняется в течении 7 суток после пропадания сетевого напряжение.

Блок автоматической одоризации газа (БАОГ)

Блок автоматической одоризации газа (БАОГ) предназначен для придания газу характерного запаха путём автоматического дозирования жидкого этилмеркаптана (одоранта) в технологический трубопровод АГРС.

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

Управление осуществляется блоком управления, который устанавливается в комнате оператора.

Хранение и выдача одоранта осуществляется из подземной ёмкости одоранта объёмом V=2,5 м^3, расположенной на площадке АГРС, также входящей в комплект поставки.

Отопление блока автоматической одоризации газа осуществляется от электрических нагревателей. Вентиляция естественная, приточно-вытяжная через жалюзийные решетки. Расчетная температура воздуха +5 °С.

Блок операторной

В комплекте поставки АГРС предусмотрен блок операторной, расположенный на территории АГРС.

В блоке операторной размером 12,0х5,6 м предусмотрены следующие помещения:

- коридор (гардеробная) со шкафом для одежды – 5,7 м²;
- комната операторная с оборудованием – 18,4 м²;
- комната приёма пищи – 5,675 м^2;
- бытовая комната – 9 м^2;
- санузел – 6,9 м2 (включая: гардеробную, душевую и туалетную комнату)
- мастерская, топочная – 6,6 м^2;
- помещение хранения воды – 4,6 м^2

В помещении операторной и бытовой комнате предусмотрена система кондиционирования воздуха.

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

На входе газовой линии перед котлом установлен термозапорный и электромагнитный отсечной клапаны.

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

В составе санитарного узла помещения Операторной в туалете предусмотрены умывальник и электрополотенце.

Освещение

Освещение АГРС «Жана Иле» 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/ИБГ. Выбор типа и количества светильников выполнен в соответствии с назначением помещений и характеристиками окружающей среды.

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

Освещение во взрывоопасных помещениях выполнено путем ответвления кабелем ВВГнг-LS от металлического лотка через кабельный ввод и металлический рукав в соответствии с ПУЭ г.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/ИБГ.

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

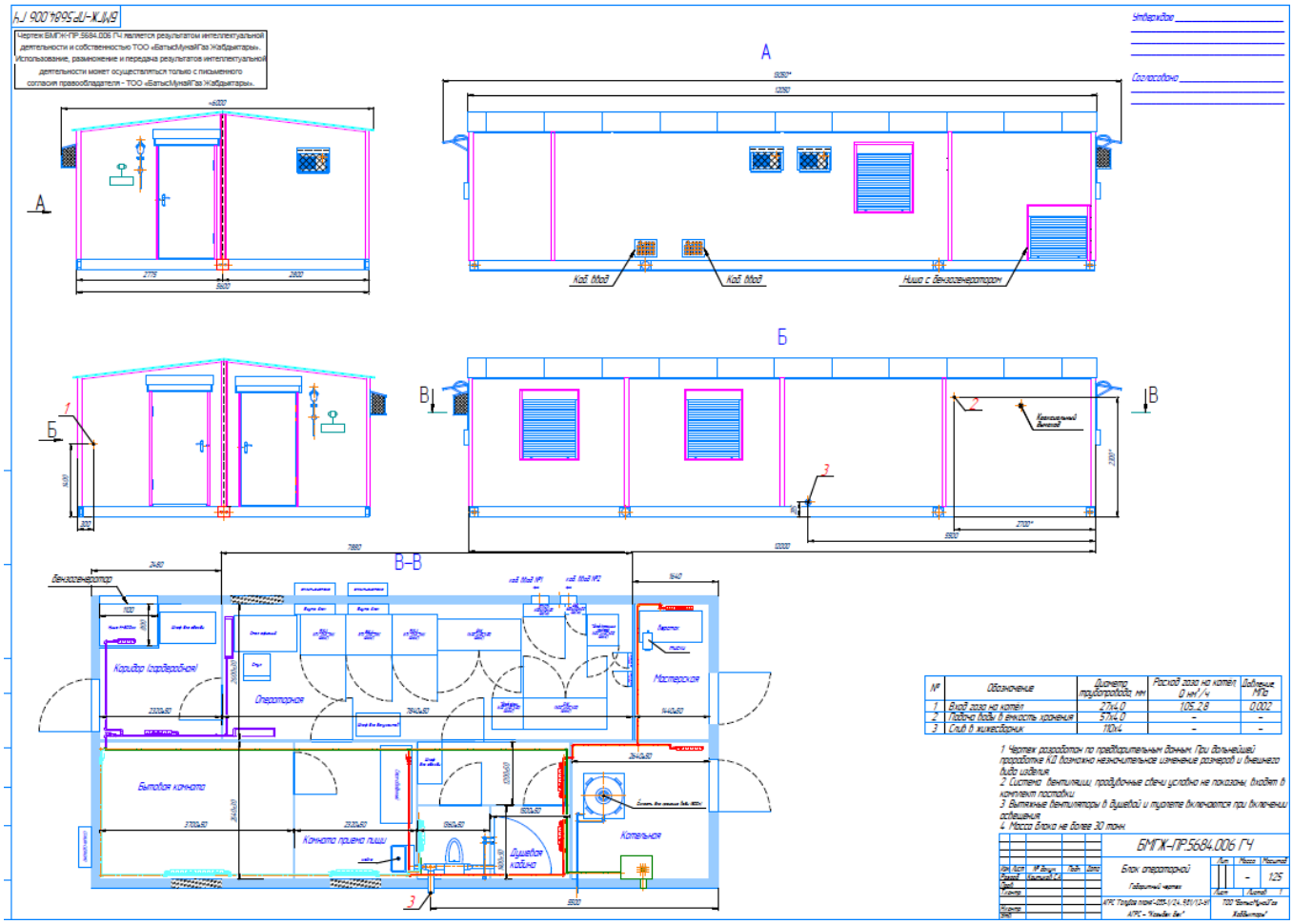


Рисунок 4.3.1.1 – План блока «Операторная» АГРС «Жана Иле»

4.4 Пункты редуцирования газа (ПБГ-1, ПГБ «Коскудук», ПГБ «Шенгельды»)

Для снижения и регулирования давления газа в газораспределительной сети предусматривается блочный газорегуляторный пункт (ПГБ).

ПГБ предназначен для очистки газа от механических примесей, учета 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.

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

В технологической части представлена схема газового оборудования и габаритная схема пункта редуцирования газа блочного типа (ПГБ) с узлом учета газа с входным давлением PN 1.2МПа и выходным давлением 0,6 МПа соответственно комплектной заводской поставки.

Проектом предусмотрено установка следующих ПГБ:

- **ПГБ-1** – ПГБ-16-2ВУ-1 с основной и резервной линией редуцирования на базе 2-х регуляторов давления газа РДБК-200В с измерительным комплексом на базе

турбинного счетчика газа CGT-02-G2500 DN250 и эл. горректора газа Elcor KZ с GSM передачей данных, с конвекторным обогревом и солнечными панелями на освещение производительностью 31 000 м^3/час;

- **ПГБ «Коскудук»** - ПГБ-13-2ВУ-1 с основной и резервной линией редуцирования на базе 2-х регуляторов давления газа РДГ-50В с измерительным комплексом на базе турбинного счетчика газа CGR-Fx-G100 DN50 и эл. корректора газа Elcor KZ с GSM передачей данных, с конвекторным обогревом и солнечными панелями на освещение производительностью 500 м^3/час;
- **ПГБ «Шенгельды»** - ПГБ-15-2ВУ-1 с основной и резервной линией редуцирования на базе 2-х регуляторов давления газа РДГ-80В с измерительным комплексом на базе турбинного счетчика газа CGT-02-G650 DN50 и эл. корректора газа Elcor KZ с GSM передачей данных, с конвекторным обогревом и солнечными панелями на освещение производительностью 4438 м^3/час;

4.4.1 Сведения о конкурентоспособности, техническом уровне продукции, сырьевой базе

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

Товарный газ, транспортируемый через узел подключения должен отвечать требованиям СТ РК 1666-2007.

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

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

Объекты магистрального транспорта газа

После завершения строительства объект будет передан на баланс 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 объема оборудования и возможным изменением штатного расписания.

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

Каждый работник в пределах своих функций должен обеспечивать соответствие устройств и эксплуатацию 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 АГРС «Жана Иле» МГ «Алматы-Талдыкорган» 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 ремонтные работы магистральных газопроводов и станций подземного хранения газа», разработанных Центром организации труда на энергетических объектах «ЦОТэнерго», утвержденным приказом Министерства энергетики Республики Казахстан от 23.05.2013 г., №88.

Специалисты по эксплуатации и техническому обслуживанию газораспределительных станций (ГРС)

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

Оператор газораспределительной станции, 4-й разряд

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 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. м³ - 5-й разряд. Требуется среднее профессиональное образование.

Приборист, 6-й разряд

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.

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 4.5.1.1 - 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

Таким образом, с вводом АГРС «Жана Иле» с данными таблицы 4.5.1.1 дополнительная численность персонала эксплуатирующей организации составит 5 чел.

4.5.2 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 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 12.1.003-2014 при разработке технологических процессов, проектировании, изготовлении и эксплуатации пунктов редуцирования газа и наземных участков трубопроводов необходимо принимать все необходимые меры по снижению шума, воздействующего на человека, до значений, не превышающих допустимые.

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

Пункты редуцирования газа шкафные и блочные работают автономно без постоянного обслуживающего персонала, во время проведения регламентных профилактических работ персонал, занятый обслуживанием должен применять средства индивидуальной защиты (СИЗ).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Таким образом, персонал перед допуском на рабочие места:

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

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

4.5.3 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:

- 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;
- 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;

- при обнаружении признаков растекания утечки газа группа патрулирования подает сигнал немедленной остановки транспортных средств и производит дальнейшую разведку района утечки газа.

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

При обнаружении опасных концентраций газов необходимо:

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

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

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

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

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

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

Контроль состояния охраны труда будет производиться согласно действующей «Единой системы управления охраной труда в газовой промышленности» по пятиуровневой системе. Структура системы контроля, таблице 4.5.3.1

Таблица 4.5.3.1 – 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.

Профессиональная подготовка инженерно-технических работников служб эксплуатации и других подразделений должна производится в высшие учебные заведения Республики Казахстан, а также на курсах повышения квалификации.

В соответствии с требованиями действующих нормативных документов проектом также предусматривается:

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

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

- Соблюдение технологических параметров режима работы объектов
- Соблюдение правил, норм, положений, руководящих материалов по безопасному ведению работ.
- Разработка планов ликвидации возможных аварий, графиков оповещения ответственных лиц в свободное время, систематические тренировки обслуживающего персонала.

- Знание обслуживающим персоналом технологической схемы объекта, чтобы при необходимости (аварии, пожаре) быстро и безошибочно произвести требующиеся 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»;
- Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», Утв. приказом и.о. Министра национальной экономики Республики Казахстан от 27 марта 2015 года № 261 г;
- Правила транспортировки радиоактивных веществ и радиоактивных отходов, Утв. приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 22 февраля 2016 года № 75;
- Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к радиационно-опасным объектам» утверждены приказом Министр здравоохранения Республики Казахстан от 25 августа 2022 года № ҚР ДСМ-90.

Решения по снижению производственных шумов и вибраций

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

Решения по снижению загазованности помещений

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

Поступление вредных веществ предотвращается путем рационального размещения площадок объектов с учетом направления преобладающих ветров и конструктивных решений производственных зданий, обеспечивающих их герметизацию, теплоизоляцию, вывод

продувочных линий за пределы помещения, исключения возможности розлива продуктов, качественная работа систем вентиляции, контроль воздушной среды.

Охрана окружающей среды

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

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

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

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

Контроль выбросов вредных веществ в соответствии с утвержденными графиками.

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

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

5. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

6. ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА

Общие сведения

Данный раздел разработан на основании действующих стандартов и норм Республики Казахстан для обеспечения безаварийной работы проектируемых подземных трубопроводов и емкостей в течение эксплуатационного срока.

Согласно НТД РК следующие проектируемые стальные подземные трубопроводы и емкости на АГРС подлежат электрохимической защите:

- Линейная часть газопровода-отвода D=325мм, L=79 км;
- Стальные футляры на А/Д Конаев D=530мм, L=78 м;
- Стальные футляры на А/Д Конаев D=530мм, L=76,5 м;
- Стальные футляры на А/Д Алматы-Семей D=530мм, L=122 м;

Трубопроводы и емкости на УЗОУ и УПОУ:

- Технологические подземные трубопроводы Ду 820 мм;
- Технологические подземные трубопроводы Ду 325 мм;
- Технологические подземные трубопроводы Ду 159 мм;
- Технологические подземные трубопроводы Ду 57 мм;

Трубопроводы и емкости на АГРС:

- Технологические подземные трубопроводы Ду 325 мм;
- Технологические подземные трубопроводы Ду 219 мм;
- Технологические подземные трубопроводы Ду 108 мм;
- Технологические подземные трубопроводы Ду 89 мм;
- Технологические подземные трубопроводы Ду 57 мм;
- Технологические подземные трубопроводы Ду 32 мм;
- Технологические подземные трубопроводы Ду 22 мм;
- Емкость теплоносителя
- Емкость одоранта.
- Емкость сбора конденсата

Коррозионные условия

В качестве исходных данных для разработки рабочего проекта было принято заключение об инженерно-геологических условиях по объекту: Строительство АГРС «Жана-Иле» г. Конаев Алматинской области производительностью -50 000м^3/ч ТОО «Topoplan-3D» Гос. Лицензия №14002128.

Согласно отчета по инженерно-геологическим изысканиям коррозийная активность грунтов варьируется от низкой до высокой, среднее удельное сопротивление грунта на глубине от 1,0 м до 10 м составляет 10,3 Ом*м.

Концепция построения системы защиты

Концепция построения системы защиты трубопроводов и емкостей основывается на комплексном решении поставленных задач и применении современных методов их решения, обеспечивающих безаварийную и оптимальную работу труб емкостей. Защита труб емкостей должна осуществляться двумя методами: пассивным – применение изоляционных материалов (основной) и активным – применение катодной поляризации.

Пассивная защита

В качестве пассивной защиты на сооружениях применяют защитные покрытия усиленного типа.

В соответствии с НТД РК, для данных трубопроводов применяется покрытие трехслойное полимерное конструкции 1 по СТ РК ГОСТ Р 51164-2005, заводского или базового нанесения, разной толщины в зависимости от диаметра трубы. Для защиты сварных стыков, применяют термоусаживающиеся манжеты разной толщины в зависимости от диаметра труб.

Подземные емкости защищаются от коррозии пассивными лакокрасочными материалами в соответствии с СТ РК ISO 12944-5-2013 категории Im3.

Надземные части трубопроводов защищаются от коррозии лакокрасочными материалами согласно СТ РК ISO 12944-5-2013 категории C5-I.

Мероприятия по защите строительных конструкций от коррозии.

Для защиты строительных конструкций в агрессивной среде в соответствие с требованиями СП РК 2.01-101-2013, СТ РК ISO 12944-5-2013 предусматриваются следующие мероприятия:

Для железобетонных конструкций:

- применение бетона повышенной плотности;
- применение цемента и заполнителей, стойких к данной агрессивной среде;
- применение конструкций с увеличенным защитным слоем арматуры;
- применение лакокрасочных покрытий;

Для защиты стальных конструкций:

- применение лакокрасочных покрытий, в зависимости от характера агрессивной среды;
- применение соответствующих сталей;
- применение элементов конструкций замкнутого профиля.

Активная защита

Технологические системы защиты

Технологическая система катодной защиты включает установку катодной защиты, состоящей из станции катодной защиты (СКЗ) со 100% резервированием, обеспечивающей вероятность безотказной работы не менее 30000 ч., анодного заземления, соединительных проводов (кабелей), а также контрольно-измерительных пунктов и неполяризующихся электродов сравнения.

В установках катодной защиты должны быть приборы для учета выходного напряжения, силы тока, оценки суммарного времени работы под нагрузкой. Также оборудован интерфейс для передачи информации по каналам автоматики и связи (4-20мА; RS-485; GSM/GPRS; UHF и др.). СКЗ устанавливается на открытом воздухе.

Электропитание - от низковольтного щита (шкафа) переменным напряжением 220 В, 50 Гц.

По результатам расчетов см.: «Расчет параметров УКЗ МГ» для обеспечения защиты газопровода отвода, на срок не менее 30 лет, необходимо установить 2 станции катодной защиты мощностью 1,3 кВт, с выходными параметрами 26А, 48В на территории УПОУ и АГРС.

По результатам расчетов см.: «Расчет параметров УКЗ АГРС» для обеспечения защиты трубопроводов и емкостей на АГРС на срок не менее 30 лет, необходимо установить 1 станцию катодной защиты мощностью 1,3 кВт, с выходными параметрами 26А, 48В на территории АГРС.

По результатам расчетов см.: «Расчет параметров УПЗ УЗОУ, УПОУ» для обеспечения защиты трубопроводов и емкостей на УЗОУ и УПОУ на срок не менее 30 лет, необходимо установить 60 протекторов типа ПМ-20У на территории УЗОУ и УПОУ.

По результатам расчетов см.: «Расчет протекторной защиты стальных футляров» для обеспечения защиты кожухов трубопроводов на переходах через автодороги на срок не менее 30 лет, необходимо установить 12 протекторов типа ПМ-20У на стальных футлярах.

Для обеспечения защиты подземных емкостей и подводящих трубопроводов на АГРС на срок не менее 30 лет, требуется применить регулируемую перемычку через БДРМ установленные на СКИП.

В качестве анодных заземлителей катодной защиты, для газопроводов-отводов и трубопроводов, емкостей на АГРС, применяются комплектные глубинные анодные заземлители. Скорость анодного растворения при номинальной токовой нагрузке составляет не более 0,3 кг/А*год.

Это обеспечит наиболее рациональное использование мощности катодных станции и увеличит срок службы защиты.

Для подключения средств защиты и контроля состояния на сооружениях оборудованы стойки контрольно-измерительных пунктов (СКИП), различных типов. На газопроводе-отводе СКИПы устанавливают:

- на групповой протекторной установке в точке подключения к магистральному газопроводу и АГРС для контроля тока и потенциала для подключения средств временной защиты трубопровода на период строительства, до ввода в эксплуатацию штатных средств защиты;
- в точке пересечения с подземными коммуникациями;
- в точке дренажа установок электрохимической защиты и на анодном поле для изолирующих муфт на АГРС, УЗОУ и УПОУ.

Система электрохимической защиты от коррозии всего объекта в целом должна быть построена и включена в работу до сдачи сооружения в эксплуатацию.

Основные технические решения по системе электрохимической защиты

Система электрохимической защиты подземных трубопроводов АГРС

Проектируемая система катодной защиты подземных технологических трубопроводов предусматривает 2 установки катодной защиты (УКЗ) со станциями катодной защиты (СКЗ) с параметрами 26А, 48В, Р=1,3 кВт со 100% резервированием выходных параметров, размещаемых на площадке УПОУ и АГРС за пределами взрывоопасной зоны.

Количество выпрямителей подобрано согласно расчета, исходя из удельного электрического сопротивления грунта 10,3 Ом*м и минимального повреждения изоляции при укладке. Расстановку УКЗ на АГРС см. графические материалы раздела электрохимической защиты.

Расчеты предполагают высокое качество покрытия и удельное сопротивление изоляции в 300000 Ом·м^2.

Станции катодной защиты должны иметь высокие эксплуатационные характеристики, в том числе автоматическое поддержание защитного потенциала в заданных пределах. Мощность СКЗ выбрана с запасом 50%, обеспечивающим увеличение требуемого тока защиты и выходного напряжения вследствие старения изоляции

Согласно правилам устройства электроустановок ПУЭ РК все токопроводящее оборудование имеет защитное заземление см. раздел электроснабжение.

Высокоэффективная работа средств электрохимзащиты зависит от непрерывного контроля основных параметров защиты. От стабильности работы установки катодной защиты зависит срок службы и безаварийное функционирование трубопроводов и емкостей. В станциях катодной защиты предусмотрена возможность передачи сигналов по каналам автоматики и связи (4-20мА; RS-485; GSM/GPRS; UHF и др.).

Анодное заземление

Анодные заземлители в проекте приняты комплектные глубинные, состоящие из 20 блоков в 1 скважине (в 1 блоке 1 электрод) расположенные в 2 скважинах глубиной по 55м, каждая согласно расчета.

Количество электродов рассчитано на нормативный срок службы, с учетом коэффициента растворения материала электрода.

Проектом предусмотрена установка анодных заземлителей в 200 метрах от трубопровода на УПОУ для защиты трубопровода до АГРС и в 200 м от отходящего трубопровода на АГРС для защиты отходящего трубопровода после АГРС.

Анодные заземлители предусматриваются из малорастворимых материалов железокремнистых электродов. Номинальный расход материала заземлителя составляет 0,3кг/А. год. Срок службы анодного заземления рассчитан на весь эксплуатационный период АГРС. Контроль за работой анодных заземлителей и подключение к установкам катодной защиты необходимо выполнить через контактные устройства в контрольно-измерительных пунктах. Количество заземлителей выбрано согласно расчета, с учетом требований по сроку службы (не менее 30 лет) анодного заземления, рассчитанного на весь период эксплуатации трубопроводов и резервуаров.

Система электрохимической защиты подземных трубопроводов и емкостей УЗОУ и УПОУ

Для защиты от коррозии подземных стальных участков газопроводов, проектом предусматривается установки протекторной защиты (УПЗ) работающие по методу жертвенного анода. В качестве “жертвенных” гальванических анодов предлагается применить магниевые протекторы.

Количество протекторов для каждого трубопровода/резервуар рассчитано индивидуально с учетом нормативного срока службы протекторов, диаметра и длины проектируемого трубопровода/резервуара. При расчете среднее удельное электрическое сопротивление грунта принималось 10,3 Ом*м, согласно расчетов по изысканиям.

Количество протекторов согласно расчета принято в среднем на участок газопровода – 3 магниевых протектора (вес протектора без активатора 20кг).

Протекторы устанавливаются вертикально в грунт на расстоянии 5 м от трубопровода/резервуара и закладываются на глубину ниже промерзания грунта на 2,5 м до верхней образующей протектора.

Подключение групповых протекторных установок выполняется через регулируемое сопротивление БДРМ, закрепленное на стойке контрольно-измерительного пункта.

Расстановку УПЗ см. графические материалы раздела электрохимической защиты.

Система электрохимической защиты подземных стальных футляров на А/Д переходах

Для защиты от коррозии подземных стальных участков газопроводов, проектом предусматривается установки протекторной защиты (УПЗ) работающие по методу жертвенного анода. В качестве “жертвенных” гальванических анодов предлагается применить магниевые протекторы.

Количество протекторов для каждого стального футляра рассчитано индивидуально с учетом нормативного срока службы протекторов, диаметра и длины проектируемого футляра/кожуха. При расчете среднее удельное электрическое сопротивление грунта принималось 10,3 Ом*м, согласно расчетов по изысканиям.

Количество протекторов согласно расчета принято в среднем на участок газопровода – 3 магниевых протектора (вес протектора без активатора 20кг).

Протекторы устанавливаются вертикально в грунт на расстоянии 5 м от трубопровода/резервуара и закладываются на глубину ниже промерзания грунта на 2,5 м до верхней образующей протектора.

Подключение групповых протекторных установок выполняется через регулируемое сопротивление БДРМ, закрепленное на стойке контрольно-измерительного пункта.

Расстановку УПЗ см. графические материалы раздела электрохимической защиты.

Контроль системы катодной защиты

Для контроля электрохимзащиты по всей трассе газопровода-отвода и на площадке АГРС согласно СТ РК ГОСТ 51164-2005 «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования

к защите от коррозии», проектом предусматривается установка контрольно-измерительных пунктов (КИП) с подключением:

- на расстоянии трёх диаметров трубопровода от точек дренажа;
- на анодном заземлении;
- на пересечении с трубопроводом;
- на подземных емкостях.

При контроле электрохимической защиты проводят:

-снятие показаний амперметра, вольтметра и прибора оценки суммарного времени работы под нагрузкой катодного выпрямителя;

-измерение потенциала земля-трубопровод в точках дренажа установок катодной защиты;

Контрольно-измерительные пункты устанавливаются над осью трубопровода и подключаются к трубопроводу, катодным выпрямителям.

Для контроля за состоянием защищаемых объектов посредством измерения величины потенциалов (наложенных и естественных) применяются неполяризующиеся электроды сравнения длительного действия CU/CUSO4. Конечная цель проектирования таких электродов – получение точных значений, для эффективного контроля за состоянием системы катодной защиты. Они подключаются в контрольно-измерительных пунктах, устанавливаются в точках дренажа катодных станций.

Изолирующие муфты и перемычки

Для того чтобы устранить знакопеременные зоны газопровода-отвода УЗОУ, УПОУ и АГРС, катодная защита АГРС должна быть электрически изолирована от газопровода УЗОУ, УПОУ. Концы газопровода-отвода, должны быть снабжены изолирующей муфтой монолитного или фланцевого типа.

Для предотвращения повреждения изоляционного материала муфты из-за наведенного потенциала высокого напряжения, необходимо установить электрический искровой разрядник.

Для равномерного распределения потенциала до УЗОУ, на площадке УЗОУ предусмотреть кабельную перемычку между изолирующими муфтами кабелем ВВГнг 1х35мм^2.

Расстановку электроизолирующих муфт на УЗОУ, УПОУ и АГРС см лист 2,4,5.

Электрические кабели

Электрические кабели постоянного и переменного тока с номинальным напряжением 0,6/1кВ имеют следующее сечение:

- питающий кабель электроснабжения см. раздел электроснабжения;
- цепи от СКЗ до трубопроводов – 1х35; мм^2;
- цепи от СКЗ до анодного поля кабельные – 2х25 мм^2;
- цепи от СКЗ анодного поля воздушные – 1х35 мм^2;
- цепи дренажные трубопроводов– 1х35 мм^2;
- цепи от СКЗ до емкостей и анодного заземления – 1х35 мм^2;
- цепи дренажные емкостей– 1х35 мм^2;
- цепи от СКЗ до КИП с постоянным электродом сравнения в точке дренажа – 3х6 мм^2;
- цепи от КИП с постоянным электродом сравнения в точке дренажа – 2х6 мм^2;
- цепи контрольно-измерительных пунктов (цепи “протектор- трубопровод”)– 2х6 мм^2;

Кабели, из медных и алюминиевых сплавов марки ВВГнг и АВВГ проложить в траншее.

Воздушные линии до анодных заземлителей выполнить проводом АС35 по столбам согласно проекту.

Кабели анодного заземления поставляются в комплекте поставщиком анодных заземлителей.

Решения по временной электрохимзащиты.

Согласно требованию, ГОСТ СТ РК 51164-2005 «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии» подземные металлические сооружения могут быть не защищенными от почвенной коррозии не более 10 суток в год, следовательно, средства ЭХЗ

должны монтироваться одновременно с закладкой трубопроводов в грунт. Средства электрохимической защиты трубопроводов, предусмотренные проектом, следует включать в работу в зонах блуждающего тока в течение периода не более месяца после укладки и засыпки участка трубопровода, а в остальных случаях - в течение периода не более 3 месяцев после укладки и засыпки участка трубопровода.

Для временной защиты газопровода-отвода до и после АГРС в период строительства предусмотрена установка временной протекторной защиты с магниевым протектором. Длина защитной зоны одного протектора согласно расчетам, составляет от 26,5 км при среднем удельном электрическом сопротивление грунта 10,3 Ом*м газопровода. Протекторы устанавливаются горизонтально в грунт на расстоянии 5м от газопровода и закладываются на глубину ниже промерзания грунта на 2,5 м.

Согласно раздела ПОС временная защита на период строительства АГРС не требуются т.к. с момента закапывания трубопровода до момента подключения постоянных средств ЭХЗ не более 3-х месяцев.

Охрана труда и техника безопасности

До начала выполнения работ по комплексной защите сооружений от коррозии должен быть разработан проект производства работ с инженерными разработками, обеспечивающими безопасность работающих.

При осуществлении работ по комплексной защите сооружений от коррозии следует выполнять требования техники безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.005, ГОСТ 12.3.008, ГОСТ 12.3.016 и пожарной безопасности в соответствии с ГОСТ 12.1.004.

К выполнению работ по комплексной защите трубопроводов от коррозии допускаются лица не моложе восемнадцати лет, прошедшие медицинское освидетельствование, обучение и инструктаж по ГОСТ 12.0.004.

Рабочих следует обеспечивать спецодеждой, спец обувью и защитными приспособлениями согласно ГОСТ 12.4.011.

При электромонтажных и электроизмерительных работах по электрохимической защите трубопроводов должны соблюдаться Правила технической эксплуатации.

При проведении работ по комплексной защите трубопроводов от коррозии на рабочих местах должны обеспечиваться требования:

по шуму - в соответствии с ГОСТ 12.1.008;

по вибрации - в соответствии с ГОСТ 12.1.012;

содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать предельно допустимых концентраций, установленных ГОСТ 12.1.005.

Строительно-монтажные работы по ремонту средств электрохимической защиты, должны выполняться на основании письменного разрешения организации, эксплуатирующей их. При обслуживании средств электрохимической защиты от коррозии необходимо руководствоваться СниП РК А.3.2-5-96 «Техника безопасности в строительстве».

Во всех установках защиты, питающихся напряжением 1кВ с глухозаземленной нейтралью, все нетоковедущие части трансформаторов-выпрямителей должны иметь заземление, соответствующее требованиям ПЭУ «Правила устройства электроустановок». Электросопротивление защитного заземления при питании сетей с напряжением до 1кВ должна быть не более 4 Ом.

Земляные работы в зоне расположения действующих подземных коммуникаций следует производить с письменного разрешения организации ответственной за эксплуатацию этих коммуникаций, под наблюдением производителя работ и в присутствии представителей эксплуатирующей организации.

Бурение скважин под анодные заземлители производится при надежной устойчивости машин. Работа на косогорах разрешается при крутизне склонов не более 8°. Подсоединять провода к средствам электрохимзащиты от коррозии следует только обесточенные. Дренажный кабель необходимо подсоединять сначала к трубопроводу, а затем к станциям катодной защиты. Изолирующие фланцы не могут быть помещены внутри зданий Подача напряжения для

опробования смонтированных катодных станций осуществляется при присутствии производителя работ, при условии полного окончания монтажных работ и проверки их правильности выполнения Владельцем.

Запрещается сдавать в эксплуатацию смонтированную катодную станцию без предупреждения Владельца и надписи на соответствующих журналах.

При сдаче в эксплуатацию средств ЭХЗ измерения потенциалов в контрольно-измерительных пунктах, расположенных рядом с проезжей частью автомобильных и железных дорог, должны проводить два человека, один из которых следит за безопасностью работ и ведет наблюдения за движением транспорта.

Установка опытного анодного заземления допускается лишь в присутствии Владельца.

На весь период строительных работ у контура анодного заземления должен находится дежурный, не допускающий посторонних лиц к анодному заземлению, и должны быть установлены предупредительные знаки.

К выполнению работ по ЭХЗ подземных металлических сооружений допускаются лица, обученные правилам техники безопасности и сдавшие экзамены в установленном порядке.

7. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОМПЛЕКС КОНТРОЛЯ, УПРАВЛЕНИЯ И ЗАЩИТЫ АГРС

Автоматизированный комплекс контроля, управления и защиты АГРС поставляется комплектно с АГРС.

Завод-изготовитель разработает и выпускает систему автоматизированного управления технологическими процессами САУ ТП на базе программируемых контроллеров семейства SIMATIC S7 моделей 1200 производства фирмы Siemens.

САУ АГРС предназначена для непрерывного автоматического контроля технологических параметров, реализации функций защиты, дистанционного и автоматического управления основным и вспомогательным оборудованием ГРС, обеспечивающим подачу газа потребителям в необходимом количестве с заданными параметрами.

САУ ГРС функционирует в составе интегрированной автоматизированной системы управления технологическими процессами газотранспортного предприятия (АСУ ТП) с обеспечением взаимодействия с диспетчерским пунктом по каналу связи ВОЛС.

САУ ГРС является проектно-компонуемым изделием, состав и количество функциональных устройств которого определяется заказом в соответствии с конфигурацией ГРС.

Модульная архитектура САУ обеспечивает простую адаптацию системы под требования заказчика, позволяет осуществлять развитие, наращивание и модернизацию САУ в процессе ее эксплуатации.

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

Функции, выполняемые САУ ГРС

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 пожарообнаружения, 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:

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 4-20мА, передается на средний уровень управления в программируемый контроллер Simatic S7-1500, где осуществляется отработка 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 ЛПУ,
- 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 видеокадров, 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;
7. Обеспечение механизма регистрации пользователей для защиты от несанкционированного управления технологическим оборудованием ГРС;
8. Дистанционное управление технологическим оборудованием ГРС;
9. Запрет выполнения команд оператора (изменение уставок) при работе САУ ГРС в автоматическом режиме, если они не предусмотрены алгоритмами управления;
10. Отображение и регистрация учета расхода газа по нескольким замерным узлам (мгновенного, суточного, месячного расхода), изменение конфигурационных параметров, в том числе с учетом химического состава газа.

Принимаемая степень автоматизации АГРС обеспечивает:

- эксплуатацию проектируемого объекта на заданных режимах, автоматическую защиту и блокировку технологического оборудования от повреждений при возникновении аварийных ситуаций;
- контроль и регистрацию предупредительной и аварийной телесигнализации технологических объектов АГРС, в том числе выход технологических параметров за пределы уставок;
- отображение, автоматическая регистрация и архивирование в базах данных текущей информации, аварийных сообщений, действий диспетчерского персонала, результатов регламентных процедур;
- телесигнализация несанкционированного доступа внутрь блок-боксов АГРС;

- пожарная сигнализация в блок-боксах АГРС;
- информационный обмен и взаимодействие САУ АГРС «Жана Иле» и ПУ МГ «Алматы-Талдыкорган» между собой по ВОЛС по протоколам обмена TCP/IP через стандартный интерфейс Ethernet.
- информационный обмен и взаимодействие с ДП ЛПУ и ДП УМГ с использованием спутниковой связи по протоколам обмена TCP/IP через стандартный интерфейс Ethernet.

На основном экране представлена общая технологическая схема оборудования ГРС с отображением текущего состояния оборудования и технологических параметров. Отдельная область экрана отведена для индикации таких аварийных состояний как «Авария», «Пожар», «Охрана» и др. В нижней части экрана размещены кнопки навигации, позволяющие пользователю перемещаться между мнемосхемами и вызвать окна настройки уставок и других параметров системы. Управление запорной арматурой (пневматическими кранами, электромагнитными клапанами) производиться непосредственно мнемознаков оборудования.

Для доступа к управлению оборудованием пользователь должен ввести свое имя и пароль при помощи встроенной клавиатуры. Являясь многопользовательской системой управления, система допускает к управлению только пользователей, имеющих специальное разрешение и соответствующий уровень доступа. Подсистема администрирования системы позволяет вместе с зарезервированными системными разрешениями (управление, квитирование тревог и др.) использовать дополнительные уровни доступа, что дает возможность разделить доступ пользователей к конфигурации отдельных частей системы. Например, можно разделить права доступа к модификации параметров между работниками службы КИПиА и службы метрологии таким образом, чтобы работники могли модифицировать только те настройки системы, которые относятся к их службе.

Основные защитные алгоритмы:

- закрытие входного и выходного кранов при превышении давления газа на выходе ГРС выше установленных аварийных пределов;
- 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 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 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.

Структура системы автоматизации

На уровне ПУ МГ «Алматы-Талдыкорган» 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;
- обработка логических алгоритмов контроля и управления - прикладного программного обеспечения.

Комплекс обеспечивает выполнение функций пункта управления по сбору, обработке, хранению и отображению информации в реальном времени о состоянии АГРС, включая поддержку графических операторских рабочих мест (АРМ диспетчеров).

Комплекс состоит из:

- накопителя на компакт-дисках.

В качестве серверов используются универсальные ЭВМ.

Реализация функции системы управления и визуализации технологического процесса будет осуществлена на базе ПО WINCC V7.0.

На уровне операторского управления поддерживается интерфейс:

- отображения информации на сенсорной панели оператора;
- световой и звуковой сигнализации нарушений технологического процесса и отказов технических средств системы;
- печати протоколов;
- архивирования информации;
- санкционирования доступа к функциям системы с помощью паролей.

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

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

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

8. СВЯЗЬ И СИГНАЛИЗАЦИЯ

8.1 Основные технические решения

8.1.1 Станционное оборудование ВОЛС

Для обеспечения надежной и безопасной работы, проектируемой автоматической газораспределительной станции (далее – АГРС) «Жана Иле» предусматривается строительство современных средств технологической связи и сигнализации.

Для обеспечения газораспределительной станции видами связи и сигнализации предусматривается строительство волоконно-оптической линии связи вдоль газопровода-отвода, на участке от АГРС «Жана Иле» до проектируемого отсечного кранового узла СК-1 и далее, до существующего КУ-5 действующего магистрального газопровода «Талдыкорган-Алматы», с организацией линейного тракта. На данной волоконно-оптической линии связи предусматривается передача сигналов и организация основного канала связи по следующим типам коммуникаций:

- организация канала передачи данных связи с узлами запуска и приема, со крановыми узлами вдоль трассы газопровода;
- видеонаблюдение по площадкам линейных объектов;
- интернет;
- обеспечение каналами связи для организации сбора информации по работе проектируемого газопровода-отвода и сбора сообщений системы диспетчерского контроля и управления SCADA.

Для дистанционного управления и контроля параметров узла подключения (УП) проектируемого газопровода-отвода к действующему газопроводу предусматривается строительство волоконно-оптической линии связи от АГРС до действующей вдольтрассовой ВОЛС магистрального газопровода «Алматы-Талдыкорган» АО «ИЦА» и далее, до существующего КУ-5.

Каналы технологической связи для передачи данных между УП и ДС УМГ «Алматы» организовывается на выделенных волокнах ВОЛС – на двух волокнах, для подключения в существующую систему связи.

Для общего резервирования канала передачи данных предусматривается спутниковый канал.

8.1.2 Структурированная кабельная система (СКС)

Для организации производственной телефонной связи на проектируемой станции предусмотрена структурированная кабельная система. СКС является физической транспортной средой для передачи голоса в телефонной связи и пакетов данных в локальной компьютерной сети в пределах станции.

СКС предусмотрена заводской поставкой на основе кабеля с витой парой категории 5е. СКС позволяет легко использовать ее для организации передачи различных данных в сетях Ethernet, Fast Ethernet и Gigabit Ethernet и соответствовать всем требованиям международных и государственных стандартов для связи.

В соответствии с международным стандартом ISO\IEC 11801, исходя из архитектурных и инженерных особенностей зданий и учитывая размещение автоматизированных рабочих мест (АРМ), предусмотрены кабельные подсистемы:

- автоматизированное рабочее место (АРМ). Каждое рабочее место оборудована двумя однопортовыми информационными розетками типа RJ-45 категории 5е для

подключения телефонного и компьютерного оборудования. Также АРМ оборудуется электрической розеткой 220 В 1-ой категории электропитания;

- горизонтальная подсистема (ГП). Данная подсистема обеспечивает связь информационных розеток АРМ с коммутационными панелями, которые устанавливаются в телекоммуникационном шкафу в здании АГРС. На панелях расшиваются медные UTP кабели 4х2, 5е категории, которые прокладываются в кабельных каналах типа Legrand 100х40 мм, с перегородкой для прокладки кабелей электропитания в одном канале с информационными кабелями;

В шкафу установлены коммутационные панели, на которых расключены кабеля телефонной связи и информационные кабеля.

Для осуществления ПТС организована IP – телефония на базе Cisco, нумерация на объекты предусмотрена от существующих IP PBX CCUM Алматинского ЛПУ УМГ «Алматы».

8.1.3 Транкинговая радиосвязь (ТРС)

На проектируемой станции для обеспечения бесперебойной связи во время эксплуатации, пуско-наладочных работ, инспектирования территории, объектов, чрезвычайных ситуаций предусмотрена организация УКВ радиосвязи. Оборудование радиосвязи состоит из:

- цифровой портативной взрывозащищенной радиостанции NX-3300K3 NEXEDGE®, имеющая полноразмерную клавиатуру. Данная радиостанция имеет цифровой радиоинтерфейс NXDN® и может работать на одном канале одновременно в двух режимах: конвенциональном цифровом NXDN и аналоговом. При поддержке мультисайтовой IP-сети может работать в цифровой транкинговой сети емкостью до 60000 абонентов и 60000 групп.

Проектируемая производственно-технологическая УКВ связь проектируется сопряжение с имеющейся УКВ радиосетью АО «Интергаз Центральная Азия», для чего выполняется подключение к ближайшему сайту УКВ радиосвязи АО «ИЦА». Решение обеспечивает 100% покрытие 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 действующих частотных планов МГ «Алматы-Талдыкорган».

8.1.4 Видеонаблюдение

Для эффективного управления безопасностью на важных производственных участках, согласно технических требований, на территории газораспределительной станции и крановых узлов предусмотрена система видеонаблюдения, построенная на оборудовании компании Hikvision и интегрированная с системой периметральной охранной сигнализации «НИКИРЭТ».

Система видеонаблюдения состоит из следующих компонентов:

- видеосистема «Hikvision»;
- сетевой видеорегистратор Hikvision;
- видеокамеры наружного и внутреннего исполнения;
- активное и пассивное оборудование.

Видеокамера Hikvision DS-2CD2642FWD-IS – является 4-х мегапиксельной IP цилиндрической скоростной поворотной IP-видеокамерой всепогодного исполнения, с настенным креплением. Построенная на основе 1/3-дюймового CMOS-сенсора с разрешением 1920х1080 пикселей. Частота сотрудников при всех разрешениях, охватывая наибольшее, составляет 25 сотрудников в секунду. Прибор рассчитано на работу в режиме «день/ночь»,

содержит интегрированный сенсор перемещения и оборудовано механическим ИК-фильтром для корректировки цветовой передачи в светлое время дня и ночи и увеличения значения чувствительности в черное. ИК-подсветка с дальностью воздействия до 30 метров выделяет вероятность воплощения ночного исследования на площади 45 тыс. кв. метров, необорудованной дополнительными источниками света. Сжатие видео выполняется с поддержкой кодека H.264, всерьез экономящего дисковое место сетевого видеорегистратора и SD-карты. Скорость вращения составляет 160 градусов в секунду, наклона – 120, точность предустановки +/- 0,1 градуса, наличествует 8 зон патрулирования, а еще интегрированный устройство обороны от пульсаций. В видеокамеру заложена функция «стоп-кадр при повороте», заключающаяся в «замораживании» изображения на момент вращения объектива, в итоге чего пространство в архиве не используется даром.

Видеокамера DS-2CD2122FWD-IS - это 2-х мегапиксельный IP-видеокамера офисного исполнения, с потолочным креплением. Имеет корпус со степенью защиты IP67, инфракрасную подсветку до 20 м. Предназначена для видеонаблюдения на территории газораспределительных и компрессорных станций, зданий и сооружений офисного, жилого и складского назначения

Все камеры видеонаблюдения по территории площадки устанавливаются на опорах высотой 4 м на высоту 3,5 м – 4,0 м и подсоединяются к двум коммутаторам, расположенных в наружных шкафах на опорах видеонаблюдения. Подключение происходит по 4-х волоконно-оптическому кабелю и UTP кабелю типа «витая пара», проложенному в траншеях. В траншее укладывается на глубину 0,7 м в полиэтиленовой трубе высокого давления диаметром 40 мм и толщиной 3,5 мм. Питание камер осуществляется по PoE технологии.

В здании видеокамеры подключаются кабелем типа UTP4x2x0,52 категории 5е к сетевому коммутатору, расположенному в аппаратной в здании Операторной.

Активное и пассивное оборудование – представляет собой телекоммуникационный шкаф 42U стандарта 19”, в который устанавливается оборудование видеонаблюдения, такие, как центральный сервер и сетевой видеорегистратор, сетевой коммутатор 24 порта 10/100/1000T/SFP Combo, а также резервное питание. Система видеонаблюдения установлена на/в территории, зданиях и сооружениях:

- газораспределительной станции;
- операторной;
- узла запуска и узла приема очистных устройств;
- крановом узле;
- отсечных кранах.

Периметральная охранная сигнализация (ПОС)

Система охранной сигнализации предназначена для подачи в пункт централизованного наблюдения (в здании Операторной) извещения о тревоге при обнаружении появления признаков нарушителя на охраняемом объекте. Данная система выполнена на базе оборудования «НИКИРЭТ» и интегрирована с системой видеонаблюдения, что позволяет управлять охраной периметра, контролировать доступ и управлять всем комплексом с одного АРМ.

В состав технических средств охранной сигнализации входят:

- изделие «Годограф-Универсал-Е»;
- элемент вибрационный чувствительный;
- контроллер управления доступом «С2000М»;
- изделие "РЛД РЕДУТ/1-300И-С-Е";
- пульт контроля универсальный;
- резервированный источник питания.
- пассивное и коммутационное оборудование.

«Годограф-Универсал-Е» - это вибросейсмическое средство обнаружения (СО) нарушителя, преодолевающего заграждение путем перелаза, разрушения или подкопа, движущегося по поверхности грунта.

Принцип действия изделия основан на преобразовании с помощью чувствительного элемента механических колебаний заграждения (металлической конструкции) и/или колебаний грунта в электрические сигналы, последующей аналого-цифровой обработке сигналов и передаче сигнала срабатывания на систему сбора и обработки информации (ССОИ).

При аналоговом вибрационном режиме работы изделие формирует сигнал срабатывания по результатам обработки сигналов, полученных от чувствительного элемента – аналогового кабельного или точечного виброчувствительного элемента (ВЧЭ). При цифровом режиме работы изделие формирует сигнал срабатывания по результатам обработки сигналов, полученных от чувствительного элемента – цифрового сейсмочувствительного элемента (СЧЭ) или цифрового виброчувствительного ВЧЭ. При комбинированном режиме работы изделие формирует сигнал срабатывания по результатам комбинированной обработки сигналов, полученных с ВЧЭ и СЧЭ участка

Изделие "РЛД РЕДУТ/1-300И-С-Е" является радиолучевым двухпозиционным средством обнаружения, предназначено для создания объемной зоны обнаружения вдоль:

- протяженных участков периметра (как с заграждением, так и без него);
- верха заграждений;
- стен, окон и крыш производственных зданий;
- ворот и калиток;
- автомобильных дорог и железнодорожных путей.

Принцип работы основан на формировании в пространстве между направленными антеннами передатчика (ПРД) и приемника (ПРМ) электромагнитного поля, образующего продольно-объемную зону обнаружения (ЗО), и измерении в ПРМ параметров модуляции этого поля, вызванной движением нарушителя через контролируемый рубеж.

Бесперебойную работу устройств обеспечивает резервированный источник питания, который обладает такими функциональными возможностями, как:

- расширенный диапазон входного напряжения сети;
- датчик вскрытия корпуса;
- двухполюсный выключатель сетевого напряжения - автомат защиты;
- встроенный процессор осуществляет, который может осуществлять:
- диагностику и управление источником во всех режимах работы;
- интеллектуальную световую и звуковую индикацию;
- защиту от короткого замыкания при перегрузке по току с автоматическим восстановлением работоспособности после устранения неисправности;
- проверку наличия аккумуляторной батареи (акб) и исправности цепи заряда;
- защита от переполюсовки аккумуляторной батареи акб;
- отключение АКБ от нагрузки при ее глубоком разряде для сохранения работоспособности;
- двухступенчатая защита от превышения выходного напряжения;
- большой максимальный выходной ток (до 10 минут в час) при включении исполнительных механизмов, аспт и т.п. без разряда АКБ;
- контроль:
- сетевого напряжения;
- выходного напряжения;
- напряжения батареи;
- передача извещений о наличии напряжений с помощью гальванически развязанных оптореле.

Кабельная сеть периметральной охранной сигнализации осуществлена специальными вибрационными чувствительными кабелями, которые прокладываются по периметру ограждения площадок газораспределительной станции, в траншее глубиной 0,8 м. При пересечении инженерных коммуникаций и дорожных конструкций (например, автодорога) кабель прокладывается с дополнительной защитой в виде полиэтиленовой трубы диаметром 110 мм.

Подключение кабеля производится в телекоммуникационном шкафу в аппаратной в Операторной и подключается в прибор приемо-контрольный охранно-пожарный на соответствующие контакты. На стороне оконечного оборудования кабель подключается к соответствующим разъемам.

- Периметральная охранная сигнализация установлена на площадках:
- газораспределительной станции;
- узлов запуска и приема;
- всех крановых узлов.

Наружные сети связи

По условиям Технического задания и согласно Технических Условий ТУ №06-62-1305 от 10.07.2024г. АО «ИЦА» для организации основного канала передачи данных и голоса предусматривается строительство наземного канала связи от Операторной на ГРС до существующей вдольтрассовой волоконно-оптической линии связи МГ «Алматы-Талдыкорган» и далее, до существующего КУ-5.

Трасса прокладки кабеля связи представлена грунтами III-IV категорий разработки механизированным способом согласно СН РК 8.02-05-2002.

Согласно ведомственным нормам технологического проектирования, разработанных ЗАО «Интел» («Инструкция по проектированию линейно-кабельных сооружений связи») кабель ВОЛС до категорий грунтов 1 – 4 групп прокладывается на глубине 1,2 м.

Канал связи осуществляется путем прокладки оптического одномодового 8-волоконного кабеля в полиэтиленовой трубе (ПЭТ) диаметром 40 мм, толщиной стенки 3,5 мм. ПЭТ укладывается в земляной траншее глубиной не менее 1,2 м, с уложенной поверх сигнальной лентой с надписью: «Не копать! Оптический кабель!». Предупредительная лента предназначена для маркировки и идентификации подземных линий связи с целью предотвращения повреждения кабеля при проведении земляных работ. Предупредительная лента оранжевого цвета с черной надписью имеет трехслойную структуру и защитный покров, который предохраняет надпись на ленте от истирания. Материал ленты выдерживает до 200% удлинения до разрыва.

На участках пересечения автомобильной дороги прокладка кабеля осуществляется в ПЭ трубе диаметром 100 мм.

Кабель подводится в телекоммуникационный шкаф на действующем КУ-5 МГ «Алматы-Талдыкорган», для расключения жил на 8 волоконную оптическую панель на свободные жилы. С другой стороны, кабель подключается через оптическую полку в коммутационном шкафу.

Для фиксации трассы в проекте предусмотрены железобетонные указательные столбики, установленные через 250-300 метров на прямолинейных участках, на поворотах трассы и пересечениях автомобильных и железных дорог, на пересечениях с инженерными коммуникациями на расстоянии 0,1 м от оси трассы в сторону противоположную газопроводу. На углах поворота трассы устанавливается 1 железобетонный столбик и 3 маркера.

Для фиксации соединительных муфт, устанавливаемых для сращивания строительных длин кабеля ВОЛС, разветвительных муфт к отводам на КП, пересечении инженерных коммуникаций, воздушных линий ВЛ, каналов, предусматривается установка маркеров,

обеспечивающих обнаружение диэлектрических линий связи методом радиолокации. Маркер имеет 3 контура, отражает сигнал во всех направлениях, работает на частоте 101,4 КГц.

При пересечениях инженерных коммуникаций разработка траншеи производится вручную. Нож кабелеукладчика вынимается из траншеи за 20-25 м до пересечения и опускается в траншею за 20-25 м после пересечения. Перед выполнением работ по пересечению инженерных коммуникаций необходимо производить шурфование. При пересечениях высоковольтных линий электропередачи строительные работы, выполняемые с помощью механизмов, вблизи проводов ВЛ должны выполняться с особой осторожностью. Расстояние от наивысшей надземной части механизма до ближайшего провода ВЛ должно быть не менее: для ВЛ 10 кв. – 2 м, ВЛ 35-110 кв. – 4 м.

После прокладки трубки при засыпке траншеи необходимо нагрести валик, чтобы не образовалась траншея для сбора воды над трубкой с кабелем.

Волоконно-оптический кабель без наличия металлических элементов не требует защиты от опасных мешающих напряжений и токов, от блуждающих токов, коррозии, ударов молний воздушных линий электропередач высокого напряжения, электрифицированных железных дорог согласно существующим требованиям и норм.

Для подключения системы видеонаблюдения и охранной сигнализации на крановом узле ОК-1 и отсечном кране СК-1 в центральную систему безопасности на АГРС предусматривается строительство оптической линии связи. Подключение проектируется последовательным кабельным соединением АГРС → ОК-1 → УПОУ → КУ-1 → СК-1 → КУ-5, на соответствующие волокна.

8.1.4.1 Техническое обслуживание системы СПТС

При определении технико-экономических условий, на обслуживание данной СПТС, учтена специфика технического обслуживания систем связи газораспределительных станций Республики Казахстан.

Для обеспечения высокого уровня надежности техническое обслуживание СПТС газопровода-отвода предлагается осуществлять в соответствии с:

- правилами и инструкциями по технической эксплуатации СПТС на примере оператора связи магистральных трубопроводов;
- существующими правилами и положениями по проведению работ в охранной зоне трубопровода;
- регламентом взаимодействия между Оператором газопровода (Далее Оператором) и эксплуатирующей компанией.

Настоящие положения по технической эксплуатации СПТС газопровода разработаны с учетом нормативных документов, устанавливает основные требования по технической эксплуатации для обеспечения надежной и высококачественной работы СПТС газопровода-отвода.

Права, обязанности и ответственность работников, за выполнение требований по эксплуатации СПТС газопровода, устанавливаются должностными инструкциями и положениями, утверждаемыми в установленном порядке руководителями структурных подразделений, осуществляющих техническую эксплуатацию СПТС.

Работникам, осуществляющим техническую эксплуатацию СПТС, запрещается применять конструкции, изделия, материалы и оборудование зарубежных и отечественных фирм, не удовлетворяющих техническим требованиям отраслевых стандартов, нормативно-технической документации и не имеющих соответствующих сертификатов соответствия.

Предлагается комплексное систематическое обслуживание сети производственно-технологической связи, подразумевающее проведение не только аварийно-восстановительных работ, но и планово-профилактических работ по техническому обслуживанию в соответствии с действующими положениями.

9. ВОДОСНАБЖЕНИЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ

Наружное пожаротушение В2

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.

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.

Вода, используемая для питьевых нужд должна соответствовать требованиям санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и эксплуатации объектов строительства», утвержденных приказом Министра национальной экономики ДСМ-49 от 16.06.2021 г.

Внутренний водопровод

Сеть хозяйственно-бытового холодного и горячего водоснабжения предусмотрена для подачи воды к санитарным приборам и к электроводонагревателю. Вода при помощи насосной установки забирается из емкости и подается в сеть блока операторной.

Горячее водоснабжение предусмотрено от электрического нагревателя.

Система холодного и горячего водоснабжения выполнена из стальных водогазопроводных оцинкованных труб по ГОСТ 3262-75*

Расчет водопотребления и водоотведения.

Исходные данные:

- Количество работающих – 5 чел.
- Количество душевых сеток – 1 шт.

Нормы расхода воды потребителями приняты согласно СНиП РК 4.01-02-2011 приложение 3 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} $(q_{o.hr}^{c}, q_{o.hr}^{h})$
П.16 Здания и помещения для учреждений и организаций	12	5	16	7	4	2	0,14(100)	0,1(60)

Нормы расхода воды и стоков санитарными приборами приняты согласно СНиП РК 4.01-02-2011 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

Расходы воды работниками составляют:
Секундные расходы.

Максимальный общий секундный расход воды санитарными приборами:

$P = \frac{q_{hr.u} \cdot U}{q_o \cdot N \cdot 3600}$; $P^{tot} \cdot N = \frac{16 \cdot 2}{0{,}14 \cdot 3600} = 0{,}063$

$\alpha = 0{,}293$

q_{np}^{tot} =5·qoα=5·0,14·0,293=0,2 л/с

Максимальный секундный расход горячей воды санитарными приборами:

$P = \frac{q_{hr.u} \cdot U}{q_o \cdot N \cdot 3600}$; $P^{tot} \cdot N = \frac{2 \cdot 2}{0{,}1 \cdot 3600} = 0{,}011$

$\alpha = 0{,}2$

q_{np}^{tot} =5·qoα=5·0,1·0,2=0,1 л/с

Максимальный секундный расход холодной воды санитарными приборами:

$P = \frac{q_{hr.u} \cdot U}{q_o \cdot N \cdot 3600}$; $P^{tot} \cdot N = \frac{2 \cdot 2}{0{,}1 \cdot 3600} = 0{,}011$

$\alpha = 0{,}2$

q_{np}^{tot} =5·qoα=5·0,1·0,2=0,1 л/с

Часовые расходы

Максимальный общий (в том числе горячей) часовой расход приборами
ghr.пр=4*2/1000=0,008 м^3/ч

Максимальный часовой расход горячей воды приборами
ghr.пр=2*2/1000=0,004 м^3/ч

Максимальный часовой расход холодной воды приборами
ghr.пр=2*2/1000=0,004 м^3/ч

Суточные расходы

Максимальный общий (в том числе горячей) суточный расход воды приборами

$Q_{np} = q_u^{tot} \cdot U =$ 16л/сут. ·2/1000 = 0,032 м^3/сут

Максимальный суточный расход горячей воды приборами

$Q_{np} = q_u^{tot} \cdot U =$ 7л/сут. ·2/1000 = 0,014 м^3/сут

Максимальный суточный расход холодной воды приборами

$Q_{np} = q_u^{tot} \cdot U =$ 9л/сут. ·2/1000 = 0,018 м^3/сут

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 л/с

Максимальный секундный расход горячей воды санитарным прибором:

q_{np}^{tot} =0,14 л/с

Максимальный секундный расход холодной воды санитарным прибором:

$q_{пр}^{tot}$ =0,14 л/с

Часовые расходы

Максимальный общий (в том числе горячей) часовой расход прибором ghr.пр=500*1/1000=0,5 м^3/ч

Максимальный часовой расход горячей воды прибором ghr.пр=230*1/1000=0,23м^3/ч

Максимальный часовой расход холодной воды прибором ghr.пр=270*1/1000=0,27 м^3/ч

Суточные расходы

Максимальный общий (в том числе горячей) суточный расход воды прибором

$Q_{пр} = q_u^{tot} \cdot U =$ 500л/сут. ·1/1000 = 0,5 м^3/сут

Максимальный суточный расход горячей воды прибором

$Q_{пр} = q_u^{tot} \cdot U =$ 230л/сут. ·1/1000 = 0,23 м^3/сут

Максимальный суточный расход холодной воды прибором

$Q_{пр} = q_u^{tot} \cdot U =$ 270л/сут. ·1/1000 = 0,27 м^3/сут

Итого:

Секундные расходы.

Максимальный общий секундный расход воды (в том числе горячей):

$q_{пр}^{tot}$ =0,2+0,2= 0,4 л/с

Максимальный секундный расход горячей воды:

$q_{пр}^{tot}$ =0,1+0,14= 0,24 л/с

Максимальный секундный расход холодной воды:

$q_{пр}^{tot}$ =0,1+0,14= 0,24 л/с

Часовые расходы

Максимальный общий (в том числе горячей) часовой расход: ghr.пр=0,008+0,5= 0,51 м^3/ч

Максимальный часовой расход горячей воды: ghr.пр=0,004+0,23= 0,234 м^3/ч

Максимальный часовой расход холодной воды: ghr.пр=0,004+0,27= 0,274 м^3/ч

Суточные расходы

Максимальный общий (в том числе горячей) суточный расход воды:

$Q_{пр}$ = 0,032+0,5= 0,532 м^3/сут

Максимальный суточный расход горячей воды:

$Q_{пр}$ = 0,014+ 0,23 =0,244 м^3/сут

Максимальный суточный расход холодной воды:

$Q_{пр}$ =0,018+ 0,27= 0,288 м^3/сут

Таблица 9.1 – Результаты расчетов по водопотреблению и водоотведению

	Водопотребление			Водоотведение		
	Суточный,	Часовой,	Секундный,	Суточный,	Часовой,	Секундный,

	м3/сут	м3/ч	л/с	м3/сут	м3/ч	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 $м^3$.

Расчет рабочего объема накопителя сточных вод:

V=Пr 2h=3,14x1,02x1,0=3,14 $м^3$

Периодичность вывоза стоков составляет: 3,14$м^3$/0,532$м^3$/сут = 5,9 сут.

Вывоз стоков предусмотрен ассенизационной машиной 1 раз в 5 дней.

Сеть выполнена из полипропиленовых структурированных (гофрированных) труб по ГОСТ 54475-2011 D=150 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.

Указания по производству работ:

- 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.
- Производство работ сетей канализации выполнить с учетом просадочности I типа.

Перечень видов работ, требующих составления актов освидетельствования скрытых работ по системам водоснабжения и канализации:

- Подготовка основания под трубопроводы.
- Монтаж трубопроводов.
- Устройство колодцев и камер с гидроизоляцией и герметизацией мест прохода трубопроводов.
- Гидравлические испытания трубопроводов.
- Засыпка траншей грунтом с уплотнением.
- Противокоррозионная защита трубопроводов.

Основные показатели по чертежам водопровода и канализации:

Наименование системы	Расчетный расход воды		
	$м^3$/сут	$м^3$/час	л/сек
Канализация бытовая, К1	0,532	0,51	2,0

10. ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

Источником тепла для технологических блоков АГРС является блок подготовки теплоносителя (БПТ) с параметрами теплоносителя 90-65°С.

Температура воздуха в БПТ зале в холодный период года +5° С. В качестве отопительных приборов предусмотрены агрегаты воздушного отопления (2 раб. / 1рез.).

В блоке подготовки теплоносителя (категория Г) приточная вентиляция рассчитана на обеспечение трехкратного воздухообмена в час и подачу воздуха на горение. Вытяжка осуществляется из верхней зоны через дефлектор, приток – через жалюзийную решетку. Аварийная вентиляция отсека предусмотрена с механическим побуждением, обеспечивающая восьмикратный воздухообмен. Вытяжка воздуха осуществляется из верхней зоны вентилятором во взрывозащищенном исполнении с резервом. Для возмещения расхода воздуха, удаляемого аварийной вентиляцией, приток осуществляется через автоматически открываемый клапан с электроприводом во взрывозащищенном исполнении.

Теплоносителем системы теплоснабжения является раствор на основе пропиленгликоля и воды (поставляется в комплекте). Допускается использование других низкозамерзающих жидкостей с температурой кристаллизации не выше «минус» 65 °С.

Система отопления двухтрубная с нижней разводкой тупиковая.

В качестве нагревательных приборов в блоках предусмотрены алюминиевые радиаторы.

Отваливаемые блоки полной заводской готовности, оборудованные всеми необходимыми инженерными системами включая отопление и вентиляцию.

Проектом принят надземный способ прокладки тепловых сетей на несущих жб. и стальных опорах эстакад. Трубопроводы приняты стальные с тепловой изоляцией из пенополеуретана с защитной оболочкой по ГОСТ 30732-2020.

Наименование здания	Объем, м³	Наружная т-ра tн, °С	Расход тепла, кВт		
			Отопление	Технологические нужды	Общий
Блок подготовки теплоносителя	147	-21	20,65		20,65
Блок редуцирования газа	103		6,25		6,25
Всего на котельную блока подготовки теплоносителя	147		26,9	1532,88	1559,78
Блок операторной с собственной котельной	189		6.1		6,1
Блок автоматической одоризации газа	8,7	-21	2,0		2,0

Категория трубопроводов - V по "Требованиям промышленной безопасности к устройству и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды".

Для компенсации тепловых удлинений трубопроводов используются естественные углы поворота трассы.

В высших точках трубопроводов устанавливаются штуцеры с запорной арматурой для выпуска воздуха.

Производство строительно-монтажных работ и приемка в эксплуатацию должны производиться в соответствии с "Правилами устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды" Госгортехнадзора и требованиями СН РК 1.03-00-2022.

Строительство тепловых сетей должно производиться под техническим надзором технической службы заказчика.

Все трубопроводы тепловых сетей перед нанесением изоляции должны быть подвергнуты испытаниям гидравлическим способом пробным давлением, равным 1,25 рабочего, но не менее 1,6 МПа (16 кгс/см^2 -рабочее давление).

При производстве строительно-монтажных и прочих работ руководствоваться указаниями СНиП на данные виды работ и СН РК 1.03-05-2011 "Охрана труда и техники безопасности в строительстве".

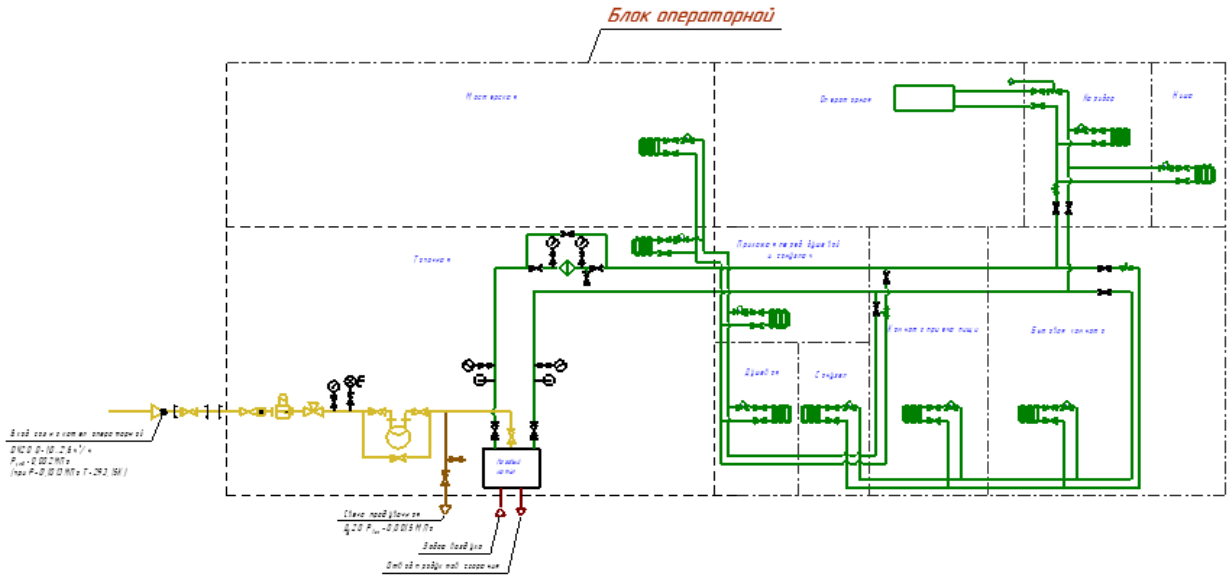
Отопление и вентиляция блочно-модульной операторной

В блоке «операторной» запроектирована общеобменная приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением и без. Воздухообмен в помещениях определен по кратности и по санитарной норме на одного человека. Приток не организованный.

В топочной предусмотрена естественная вентиляция через жалюзийные решетки, обеспечивающие 3-х кратный воздухообмен и удаление избыточных тепловыделений от установленного газового котла.

В душевой предусмотрена вытяжная вентиляция с механическим побуждением, вентиляторы включаются при включении света в помещении душевой.

Отопление блока «Операторная» осуществляется от настенного газового котла марки «Panther» 25 KTV фирмы Proterm. Схема работы котла операторной:



Оборудование для отопления, поддержания избыточного давления, обеспечения циркуляции теплоносителя, заполнения и подпитки системы установлено в отсеке «Топочная».

Мощность котла 24,6 кВт, расход газа 1,0-2,8 м^3/ч, давление газа 1,5 кПа.

В котел встроен циркуляционный насос, расширительный мембранный бак, предохранительный сбросной клапан, вентилятор, обеспечивающий принудительную подачу воздуха для горения и отвод продуктов сгорания.

Для отключения котла от системы на трубопроводах прямой и обратной сетевой воды установлены краны.

В качестве топлива для котла используется природный газ низкого давления 1,5 кПа (0,0015 МПа) по ГОСТ 5542-87 с низшей теплотворной способностью 8000 ккал/нм^3 (9300 Вт/нм^3).

Для отопления отсеков блока «Операторная» применяются алюминиевые радиаторы. Перед радиаторами на трубопроводах прямой и обратной сетевой воды установлены ручные регулирующие клапаны.

Теплоносителем системы отопления является антифриз Dixis-ECO TOP (-65) (поставляется в комплекте), который при использовании разбавляется водой. Допускается

использование других низкозамерзающих жидкостей с температурой кристаллизации не выше минус 65°С. При использовании теплоносителя необходимо строго соблюдать рекомендации завода- изготовителя. Объем системы не более 80 л.

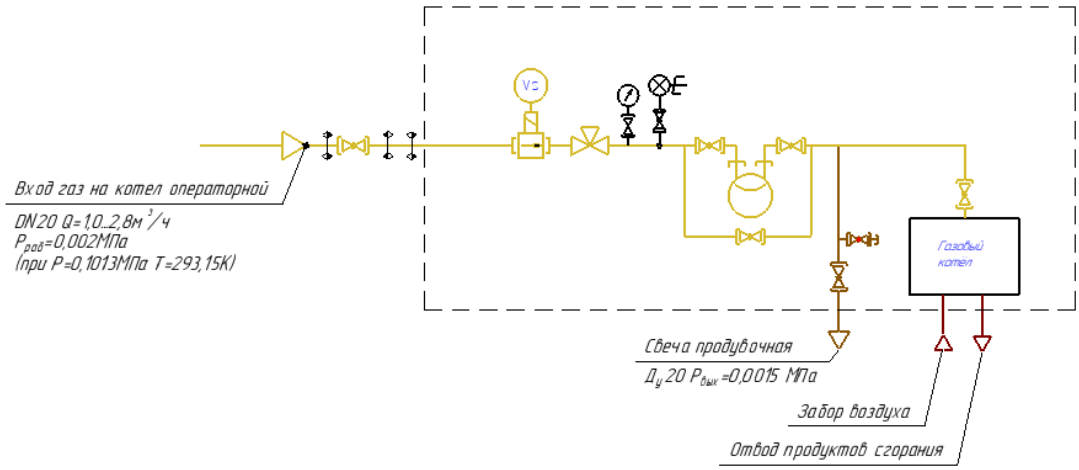
Для удаления воздуха из системы предназначены ручные радиаторные воздухоотводчики.

Компенсация температуры расширения теплоносителя обеспечивается расширительным мембранным баком, установленным в котле.

Для слива теплоносителя из системы в отсеках «Бытовая комната», «Мастерская», установлены краны. Для очистки теплоносителя от механических примесей предназначен фильтр механической очистки с полипропиленовым корпусом.

Для контроля параметров теплоносителя (давления и температуры) на трубопроводе сетевой воды установлены термометр и манометр.

Подключение котла к газопроводу осуществляется по следующей схеме:



При возникновении пожара в отсеке «Топочная» с котельной, на входе газопровода установлен клапан электромагнитный двухпозиционный муфтовый с датчиком положения ВН3/4Н-4П, перекрывающий подачу газа при превышении допустимой концентрации СО2 или СН4 (отсутствии тяги, или утечки газа).

Для учёта расхода газа установлен счётчик.

Кран, установленный на газопроводе перед котлом, отключает подачу газа к котлу при продувке газопровода.

Продувочный газопровод обеспечивает продувку газопровода:

– при заполнении газом;

– перед запуском котла.