

ТОО «КазИнжСтрой групп»

ГСЛ № 20005606

Строительство временной автономной
блочно-модульной котельной на газе для
теплоснабжения многоквартирных жилых
домов ЖР «Коянкус» в городе Gate City
Илийского района Алматинской области
с подводящими и отводящими
инженерными сетями. 2-ой этап

Общая пояснительная записка

Директор :

Главный инженер проекта:



Ли П.Л.

Абайұлы Д.

г. Алматы, 2023 г.

Проект разработан в соответствии с требованиями экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории РК. Обеспечивает безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении всех проектных решений.

Главный инженер проекта:

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized, overlapping loops and lines, positioned over a horizontal line.

Абайулы Д.

СОДЕРЖАНИЕ:

- 1. Содержание**
- 2. Состав проекта**
- 3. Общие сведения**
- 4. Характеристики района строительства**
 - 4.1 Климатическая условия**
 - 4.2 Инженерно-геологические условия**
- 5. Генеральный план**
- 6. Котельная**
- 7. Тепловые сети**
- 8. Наружные сети водопровода и канализации**
- 9. Наружные сети электроснабжения**
- 10. Наружные сети газопровода**

2. СОСТАВ ПРОЕКТА

№ п/п	Перечень документации	Номер тома и альбома	Обозначение	Прим.
1	Общая пояснительная записка (ОПЗ)	Том I	№21/06-2023-ПЗ	
2	Генеральный план	Том II	№21/06-2023-0-ГП	
3	Котельная		№ БМК 10,5Г-ТМ	
4	Тепловые сети	Том III	№21/06-2023-0-ТС №21/06-2023-0-КЖ.ТС	
5	Наружные сети водопровода и канализации	Том IV	№21/06-2023-0-НВК	
6	Наружные сети электроснабжения	Том V	№21/06-2023-0-НЭС №21/06-2023-0-НЭС.КЖ	
7	Наружные сети газопровода	Том VI	№21/06-2023-0-ГСН №21/06-2023-0-ГСН.АС	

3. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Заказчик: ТОО «Khan Tengri Development Ltd»

Ген.проектировщик: ТОО «КазИнжСтрой групп»

Рабочий проект: «Строительство временной автономной блочно-модульной котельной на газе для теплоснабжения многоквартирных жилых домов ЖР «Коянкус» в городе Gate City Илийского района Алматинской области с подводящими и отводящими инженерными сетями. 2-ой этап» разработан на основании задания на проектирование, являющемся приложением №1 к договору №21/06 от 23 июня 2023г.

Согласно схемы застройки, участок располагается:

Участок под строительство расположен в городе Gate City, Илийского района Алматинской области.

4. Характеристики района строительства

4.1 Климатическая условия

Климатическая характеристика района приводится по данным СП РК 2.04 -01 – 2017.

В соответствии со СП РК 2.04 – 01 – 2017 район изысканий расположен в III климатическом районе, подрайон В.

Температура наружного воздуха по месяцам приводится в таблице №2

Таблица №2

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
-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

Температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98 – (-26,9° С)

Температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92 – (-23,4° С)

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98 – (-23,3° С)

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 – (-20,1° С)

Температура воздуха теплого периода с обеспеченностью 0,95 – (28,2° С)

Температура воздуха теплого периода с обеспеченностью 0,96 – (28,9° С)

Температура воздуха теплого периода с обеспеченностью 0,98 – (30,8° С)

Температура воздуха теплого периода с обеспеченностью 0,95 – (32,4° С)

Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца года (июль) – 30,0° С

Абсолютная минимальная температура воздуха – (-37,7° С)

Абсолютная максимальная температура воздуха теплого периода – 43,4° С

Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца - (-2,9° С)

Продолжительность периода со средней суточной температурой <0° С составляет 105 суток.

Средняя температура этого периода – (-2,9° С)

Средняя месячная относительная влажность воздуха:

наиболее холодного месяца – 75%

наиболее теплого месяца – 36%

Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 часов:

Наиболее холодного месяца – 65%

Наиболее теплого месяца – 36%

Количество осадков: за ноябрь- март - 249 мм

за апрель- октябрь - 429 мм

Преобладающее направление ветра:

за декабрь- февраль - Ю

за июнь- август - Ю

Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь – 2,0 м/с

Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль – 1,0 м/с

Средняя скорость ветра за отопительный сезон – 0,8 м/с

Районирование по ветровой и снеговой нагрузке приводится по НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017

Ветровой район - II
Давление ветра при базовой скорости ветра 25м/с - 0,39 кПа
Снеговой район – II
Снеговая нагрузка –1,20 кПа
Толщина стенки гололеда –10 мм
Нормативная глубина промерзания грунтов определена с использованием данных таблицы №2 данного отчета и по СП РК 5.01-102-2013, составляет:
0,79м – для суглинков
1,17м – для насыпных грунтов
Глубина нулевой изотермы в грунте:
по СП РК 2.04 – 01 – 2017 (ОГМС Алматы):
Средняя из максимальных за год - 43 см
Максимум с обеспеченностью 0,90-64см, с обеспеченностью 0,99-76см.
По сводке Казгидромет (Каменское плато):
Максимально наблюдаемая глубина-120см.
Нулевая изотерма возможная 1 раз в 100 лет (По Гумбелю) – 135см.

4.2 Инженерно-геологические условия

В геоморфологическом отношении участок обследуемой площадки расположен в предгорьях Заилийского Алатау, на пологонаклонной предгорной аллювиально-пролювиальной равнине. Абсолютные отметки поверхности площадки варьируют в пределах 649,0-653,0м. Рельеф участка равнинный, общий уклон поверхности земли на север 1-2°.

В геолого-литологическом строении площадки принимают участие аллювиально-пролювиальные отложения верхнечетвертичного возраста, представленные суглинками твердой консистенции, просадочными (тип грунтовых условий по просадочности – 2(второй), суглинками полутвердыми и тугопластичными, мягкопластичными непросадочными, с поверхности перекрытыми почвенно-растительным слоем. По отдельным скважинам, тип грунтовых условий по просадочности соответствует 1(первому) типу, для всей площадки принят худший вариант – 2(второй) тип. Редко встречаются супеси и пески в виде линз незначительной мощности.

На основании инженерно-геологических изысканий и лабораторных исследований грунтов пять инженерно-геологических элемента (ИГЭ), для них нормативные и расчетные характеристики приведены в тексте.

Грунтовые воды вскрыты на глубинах 9,0-10,5м и установились на отметках 639-642,85м. Напор грунтовых вод слабый, во многих скважинах забой заваливает и зеркало воды не обнаруживаются при замере.

Участок строительства потенциально не подтопляемый.

По ГОСТ 25100-2020 грунты незасоленные.

Коррозионная активность грунтов к металлическим конструкциям:

- 1) к свинцовой оболочке кабеля – низкая;
- 2) к алюминиевой оболочке кабеля – высокая;

3) к углеродистой стали методом удельного электрического сопротивления – высокая.

Степень агрессивного воздействия грунтов на бетонные и железобетонные конструкции по содержанию сульфатов для бетонов на портландцементе для марки W4 – слабоагрессивная, для марки W6, W8, W10-14, W16-20 – неагрессивная, на шлакопортландцементе и сульфатостойких цементах для всех марок - неагрессивная.

По содержанию хлоридов на портландцементе, шлакопортландцементе и сульфатостойких цементах-неагрессивная.

Химический анализ в количественном выражении: (мг/кг)

Cl- - 60,0-110,0

SO₄²⁺ - 190,0-580,0

Сумма легкорастворимых солей - 0,068-0,130%

Нормативная глубина промерзания составляет:

0,79м - для суглинков

1,17м - для насыпных грунтов

Строительные категории грунтов по трудности разработки (ЭСН РК 8.04-01-2015):

Суглинки - II/II

Рекомендуемым типом фундаментов является сплошная плита. Основанием фундаментов - суглинки просадочные с устранением просадочных свойств в верхней части разреза(устройство грунтовой подушки из местных глинистых грунтов). В случае полного замещения просадочных грунтов рекомендуется использование дренирующих грунтов с послойным уплотнением. Свайный тип фундамента не рекомендуется, из-за отсутствия достаточно прочного слоя для опирания свай, и возможности резких перепадов уровня грунтовых вод на глубине.

5. Генеральный план

Рабочие чертежи марки ГП разработаны на топосъемке выданной заказчиком. Система высот - Балтийская. Система координат - Городская.

Чертежи марки "ГП" разработаны на основании:

- исходных данных, представленных Заказчиком;
- задания на проектирование, утвержденного заказчиком.

Проектом предусматривается обеспечение оптимальных уклонов планируемой территории.

Водоотвод от здания решен открытым способом, по естественному уклону.

Отм. 0.000 принят уровень чистого пола 1-го этажа здания соответствует абсолютной отм 650,0

Технико-экономические показатели по генплану

№ п/п	Наименование	Ед.изм	Кол-во	%
1	Площадь участка	м ²	401	100
2	Площадь застройки	м ²	144,0	36,0
3	Площадь покрытия в т.ч.	м ²	257,0	64,0
	- асфальт	м ²	207,0	
	- отмостка	м ²	50,0	

6. Котельная

Рабочий проект котельной выполнен на основании технологического задания на проектирование и действующих нормативных документов:

- СП РК 4.02-105-2013 "Котельные установки",
- СП РК 4.02-106-2013 "Автономные источники теплоснабжения",
- СП РК 4.03-101-2013 "Газораспределительные системы",
- СП РК 4.02-101-2012 "Отопление, вентиляция и кондиционирование";
- СП РК 4.01-101-2012 "Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений";

- СН РК 2.02-01-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»,
- СТ 70755-1910-ТОО-02-2017 «Котельные блочно-модульные теплопроизводительностью от 0,05 до 50 МВт».

Расчетная температура $t_{p.o.} = -20,1^{\circ}\text{C}$.

Средняя температура $t_{cp.} = 0,4^{\circ}\text{C}$.

Температурный график $T_{1p} = 95^{\circ}\text{C}$, $T_{2p} = 70^{\circ}\text{C}$.

Котельная по надежности отпуска тепла потребителям относится к первой категории

6.1 Здание котельной

Котельная состоит из четырех блоков полной заводской готовности и допускает многократный монтаж и демонтаж, что позволяет использовать её на различных объектах.

Сейсмичность района использования БМК – до 9 баллов по шкале MSK-64.

Несущий каркас, помещения БМК, выполнен из профилированных стальных труб расчетного сечения. Стены и кровля изготовлены из трехслойных сэндвич панелей толщиной 80 мм. В качестве утеплителя в панелях используется минеральный негорючий материал - базальтовое волокно.

Настил основания (пол) выполнен из металлического рифленого листа толщиной 4 мм с утеплителем 50 мм на базе плиты из базальтового волокна.

Окна - двойные стеклопакеты. Двери стальные утепленные, двойные или одинарные, ширина дверей учитывает габариты основного оборудования.

Трубопроводы котельной выполнены из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91, окрашиваются грунтом ГФ 021 за 2 раза. Для соблюдения требований техники безопасности все трубопроводы, имеющие температуру на поверхности 45°C - изолируются. Тип изоляции - URSA фольгированная - 50 мм.

В котельной установлено основное оборудование согласно Экспликации оборудования (см. марку ТМ).

Все основные процессы в котельной автоматизированы.

Для поддержания рабочего режима и обеспечения бесперебойной работы котельной обслуживающему персоналу ежедневно необходимо выполнять следующие виды работ:

- контроль наличия напряжения, воды, топлива;
- первоначального пуска и повторного запуска котельного оборудования;
- пополнение реагентов для автоматической станции водоподготовительной установки натрий-катионирования или для полифосфатного дозатора;
- контроль наличия топлива в резервуарах;
- убедиться в отсутствии утечки топлива и воды;
- контроль жесткости воды после водоподготовительной установки;
- очистка топливных и водяных фильтров от грязи;
- контрольных функций состояния котельного оборудования;
- поддержание чистоты оборудования и помещения котельной.

Для выполнения этих работ собственник котельной ежедневно организует посещение и обслуживание котельной штатом своих сотрудников, имеющих доступ к таким работам и прошедшим обучение и аттестацию в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением» (утв.30.12.2014 г., приказ №358) и «Правилами безопасности в газовом хозяйстве».

В котельной предусмотрено помещение для обслуживающего персонала – операторская.

Для выполнения этих работ собственник котельной ежедневно организует посещение и обслуживание котельной штатом своих сотрудников, имеющих доступ к таким работам и прошедшим обучение и аттестацию в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением» (утв.30.12.2014 г., приказ №358) и «Правилами безопасности в газовом хозяйстве».

6.2 Тепломеханические решения

Система теплоснабжения закрытая. Регулирование отпуска тепла потребителям - центральное качественное, за счет изменения расхода обратной сетевой воды через трехходовой смесительный клапан К12 с электроприводом, установленный на перемычке между подающим и обратным трубопроводами теплосети, и управляемый при помощи контроллера с датчиками температуры наружного воздуха и температуры сетевой воды на выходе из котельной. В теплый период года сетевые насосы К4 отключаются.

Для компенсации изменения объема теплоносителя в системе теплоснабжения при изменении его температуры в диапазоне от +50°С до +95°С предусмотрены расширительные баки мембранного типа суммарным объемом 4000 л. При аварийном превышении давления в котле срабатывают предохранительные клапаны котлов, и избыток теплоносителя сбрасывается через трубопровод за пределы котельной. На каждом котле

установлены по два предохранительных клапана, предохраняющие от неконтролируемого повышения давления воды.

Для восполнения утечек теплоносителя из теплосети вода из водопровода проходит через автоматическую одноступенчатую натрий-катионитную установку, где жесткость водопроводной воды снижается с $5 \div 10$ мг-экв/л до $0,1 \div 0,2$ мг-экв/л, для предотвращения образования накипи в котлах. Для обеспечения запаса химочищенной воды на время регенерации катионита предусмотрен бак химочищенной воды ёмкостью $5,0 \text{ м}^3$. Вода из бака подается в обратный трубопровод системы теплоснабжения автоматическими подпиточными насосами, оснащенными мембранным баком емкостью 20 л и системой управления. Предусмотрена также аварийная подпитка теплосети необработанной водой.

У котла, выведенного в резерв персоналом, закрыть одну задвижку на входе обратной сетевой воды (для исключения в нем циркуляции) и клапан подачи топлива непосредственно у горелки. Закрывать запорную арматуру на входе и выходе из котла допускается только в случае ремонтных работ, с целью опорожнения или для замены котла.

Строительно-монтажные работы осуществлять согласно СН РК 4.01-02-2013 «Внутренние санитарно-технические системы». По окончании строительно-монтажных работ произвести гидравлические испытания трубопроводов на 1,25 Рраб и выполнить промывку трубопроводов с хлорированием. Результаты испытаний оформить актами.

6.3 Водоснабжение

Водоснабжение котельной предусматривается от существующего хозяйственно-питьевого водопровода с давлением не менее 0,2Мпа 0,2МПа ($2,0 \text{ кгс/см}^2$) и не более 0,6МПа ($6,0 \text{ кгс/см}^2$) для заполнения котельной, систем теплоснабжения зданий и тепловых сетей, при наличии. Предусмотрен 1 ввод хоз.-питьевого, производственного водопровода.

Качество воды должно удовлетворять требованиям ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая».

В котельном зале предусмотрены 1 порошковый огнетушитель. Рабочие чертежи водоснабжение и канализация вошли в раздел ТМ, так как объем выполняемых работ незначительный и позволяет не разрабатывать отдельные чертежи по данному разделу.

Примечание.

При эксплуатации котельной, для предотвращения отложений на внутренних поверхностях котлов и другого оборудования, заполнение котлов и тепловой сети производить только водой, прошедшей химводоподготовку!

6.4 Система горячего водоснабжения

Для нагрева воды системы ГВС установлено четыре скоростных, разборных, пластинчатых водоводяных теплообменника К11 (3-раб., 1-рез.) мощностью по 1080 кВт каждый. Исходная водопроводная вода (В1) подается вместе с потоком рециркуляционной воды (Т4) на вход вторичного контура теплообменников, где нагревается до температуры $+60^\circ\text{C}$ и поступает на выход котельной к потребителю во внешнюю теплосеть (Т3). Греющий теплоноситель от котлового контура с круглогодичной температурой $+90^\circ\text{C}$ через

отключающую арматуру поступает на вход теплообменника. На входе теплоносителя первичного контура в теплообменник установлены три насоса греющей воды К9 (2-раб., 1-рез.). На трубопроводе рециркуляции ГВС (Т4), установлены два циркуляционных насоса К10, для предотвращения остывания воды в системе ГВС.

6.5 Отопление и вентиляция

Возмещение воздуха забираемого горелками на горение предусмотрено через приточные решётки, размещенные в котельной. Удаление теплоизбытков в летний период и предпусковая принудительная вентиляция котельного зала производится открывания фрамуг оконных проемов вручную. Вентиляция котельной - естественная, посредством вентиляционных решеток, устанавливаемых в верхней и нижней части наружной стены и механическая, посредством вытяжного вентилятора В1, обеспечивающий не менее двухкратный воздухообмен.

Отопление котельной и нагрев воздуха, поступающего на горение, осуществляется за счет использования тепловых потерь и теплопоступлений от части неизолированных трубопроводов, котлов и запорной арматуры, также в котельном зале установлен водяной воздушно-отопительный агрегат.

Рабочие чертежи отопления и вентиляции вошли в раздел ТМ, так как объем выполняемых работ незначительный и позволяет не разрабатывать отдельные чертежи по данному разделу.

6.6 Топливоснабжение

В качестве основного топлива для котельной принят природный газ. На входе трубопровода газа в котельную установлен быстродействующий электромагнитный клапан, который предназначен для прекращения подачи газа в котельную в случае возникновения пожара и/или чрезмерной загазованности котельной.

В котельной установлены три водогрейных котла ВВ-3500 заводского изготовления. Котлы комплектуются горелками, работающими на природном газе. Горелки поставляется комплектно с газовой рампой. В состав газовой рампы входит регулирующая арматура и арматура безопасности.

Подача газа к котлам осуществляется сверху до границы заводской поставки.

Газооборудование предусмотрено заводского производства.

Для продувки системы и сброса газа предусмотрены продувочные свечи, которые выводятся выше конька кровли на один метр со стороны ввода газопровода.

В местах пересечения строительных конструкций здания газопроводы прокладывают в футлярах.

Соединение трубопроводов производится сваркой со 100% проверкой сварных стыков физическими методами контроля.

После монтажа трубопроводы, оборудование, арматура должны быть испытаны на герметичность и прочность в соответствии с СН РК 4.03-01-2011 "Газораспределительные системы".

Газопроводы покрыть грунтовкой ЭП-0263С ТУ 2312-052-05034239-93 2 слоя и на 3 слоя эмалью "Эвикор" (Виниколор) желтого цвета по ТУ 2313-010-27524984-2000.

6.6 Газодымоудаление

Для отвода продуктов сгорания топлива, каждый котел оборудован стальным газоходом и взрывным предохранительным клапаном площадью 0,1 м², подключенными к отдельно стоящей стальной дымовой трубе высотой 12 м (самонесущая). Для предотвращения образования конденсата, дымовая труба покрыта теплоизоляцией с покровным слоем и снабжена сливным устройством для отвода образующегося конденсата. Диаметр дымовой трубы Дн 1120 мм. Для предотвращения взаимного влияния котлов друг на друга, труба до высоты +2,5 м разделена продольной внутренней перегородкой на две части.

6.7 Электроснабжение

Настоящая документация разработана на основании задания на проектирование, заданий смежных специальностей и в соответствии с ПУЭ РК и СНиП РК. Граница проектирования - внутренняя стена котельной. Подрядчик имеет право на замену электротехнического оборудования по требованию заказчика, при замене учитывать технические характеристики исполнения и степень защиты в соответствии со спецификацией. Помещение котельного зала и помещение эл. щитовой относится к категории ГЗа. В связи с этим оборудование, в указанных помещениях подобрано со степенью защиты не ниже IP44. Предусмотрено отключение вентилятора при пожаре, от контакта реле, предусмотрен в разделе АК.

Силовое электрооборудование

По степени обеспечения надежности электроснабжения электроприемники котельной относятся ко II категории электроснабжения. В котельной не предусматривается наличие постоянного дежурного персонала. В помещении котельной предусматривается распределительный щит ЩР для питания и управления насосным оборудованием, технологическими устройствами и панелями управления. Питание щита ЩР см раздел ЭС. Приемниками электроэнергии являются электродвигатели технологического оборудования, панели управления, привода электрические, и электроосвещение. Все электроприемники переменного тока с частотой 50 Гц напряжением 380\220, 12В. В качестве распределительного щита приняты электрический щит индивидуального изготовления с автоматическими выключателями фирмы "ЕКФ". Предусматривается два режима управления насосным оборудованием: Ручной и Автоматический. Рабочий режим выполняется элементами управления,

установленными на ЩР. Автоматический режим выполняется путем включения насоса с помощью средств КИПи А. Распределительные сети проложены открыто в лотке. Внутренние электрические сети выбраны по рабочей токовой нагрузке, а также проверены по нормативной потере напряжения до удаленных электроприемников. Монтаж электрооборудования необходимо выполнить в соответствии с требованиями ГОСТ, ПУЭ, СНиП. Для штепсельных устройств предусмотрены дифференциальные автоматические выключатели, совмещенное с УЗО 30мА.

Лотки крепятся к потолочным металлоконструкциям, а также выполняются спуски лотков, которые крепятся напольному перекрытию, возле подключаемого оборудования. Кабель закрепить пластиковыми хомутами, при спуске кабелей к оборудованию.

Электроосвещение

Напряжение рабочего и аварийного освещения помещения котельной принято 220В, сети ремонтного - 12 В. Для ремонтного освещения принят блок питания MPS-35W-12, установленный в щите ЩР. Для питания переносного светильника. Освещенность помещения принята в соответствии со СН РК 2.04-01-2011.

Питание сетей электроосвещения осуществляется от распределительного щита. Для электроосвещения котельной выбраны светильники с лампами типа LED. Светильники приняты в соответствии с назначением помещения и характером среды в нем. Электромонтажные работы вести в соответствии с требованиями нормативных документов. Условные обозначения приняты по ГОСТ 21.210-2014. Управление освещением помещения с котлами, предусмотрено от выключателей установленными по месту. Сети электроосвещения проложены открытым способом.

Защитные мероприятия

Согласно ПУЭ 2007г РК гл.6.1.38 защитное заземление групповых осветительных линий выполняется дополнительным заземляющим проводником, подсоединенным с одной стороны к заземляющему болту корпуса светильника и к шине распределительного щита с другой. Необходимо предусмотреть выполнение системы уравнивания потенциалов, соединяющих между собой следующие проводящие части.

- Нулевые защитные проводники РЕ, соединяющие все металлич. нетоковедущие части электрооборудования;
- Заземлитель
- Защитный РЕ проводник питающей линии;
- Металлические трубы коммуникаций входящих в здание.
- Наружный контур заземления.
- Металлическая дымовая труба котельной (используется, в качестве молниеотвода).

- Металлические части опорной конструкции дымовой трубы (железобетонный фундамент здания и дымовой трубы, используется в качестве естественного заземлителя). Соединение указанных проводящих частей выполняется при помощи главной заземляющей шины (ГЗШ) РЕ установленной в щите ЩР и защитных проводников. Полосовая сталь 25x4 крепится сварочным соединением к естественному и искусственному заземлителю. Не оцинкованную полосу заземления, защитить от коррозии, краской ПФ115.

<i>Наименование</i>	
<i>Категория электроснабжения</i>	<i>II</i>
<i>P_y, кВт</i>	<i>115.1</i>
<i>P_p, кВт</i>	<i>90.6</i>
<i>I_p, А</i>	<i>162.2</i>
<i>Напряжение сети, В</i>	<i>380/220</i>
<i>Коэффициент мощности</i>	<i>0.85</i>

6.8 Автоматизация

Данный раздел проекта, предусматривающий оснащение технологического оборудования поставки компании "Буран бойлер" приборами и оборудованием теплового контроля и регулирования выполнен под маркой АК и разработан в соответствии с требованиями СП РК 4.02-105-2013 «Котельные установки».

Топливом для котлов служит газ.

Проект содержит основные решения по оснащению средствами контроля, управления и автоматизации технологического оборудования котельной в объеме, достаточном для надежной, экономичной и безаварийной его эксплуатации, а также обеспечивающем возможность анализа работы оборудования.

Котельная по отпуску тепла потребителям относится ко второй категории.

Степень огнестойкости здания - Ша.

Категория производства по пожарной безопасности - «Г».

Характеристика помещений по условиям среды и классификация зон по взрывопожарной и пожарной опасности - Нормальное

Класс конструктивной пожарной опасности - С1

Котельная с постоянным присутствием обслуживающего персонала.

Теплотехнический контроль

Приборы теплотехнического контроля приняты в соответствии со следующими принципами:

а) параметры, наблюдение за которыми необходимо для правильного ведения технологического процесса и осуществления предпусковых операций, измеряются показывающими приборами;

б) параметры, изменение которых может привести к аварийному состоянию оборудования, контролируются сигнализирующими приборами.

Пуск и технологическая защита

Запуск котла осуществляется путем нажатия на кнопки «пуск» в шкафу комплекта средств управления котлом, после чего все операции по пуску выполняются автоматически.

При возникновении аварийной ситуации аварийный останов котла производится автоматически, при этом срабатывает светозвуковая сигнализация в котельной.

Автоматическая защита срабатывает в случае:

- погасания пламени запальника и горелки;
- понижения давления воздуха перед горелкой;
- понижения давления газа перед горелкой;
- понижения давления воды

При аварийном останове котла обеспечивается индикация аварийной ситуации, и включение звукового сигнала.

Отключение аварийной световой индикации должно производиться только после выяснения и устранения причины аварийного останова котла.

Автоматическая защита

Проектом предусмотрена защита следующего оборудования:

При понижении уровня давления воды на обратном трубопроводе Т2, разрывается цепь управления сетевыми насосами и ГВС. При этом срабатывает светозвуковая сигнализация в котельной.

При понижении уровня давления воды на обратном трубопроводе Т2, отключаются котлы с последующей сигнализацией об аварии.

При низком уровне воды в баке Хов разрывается цепь управления подпиточными насосами, тем самым останавливая насосы. При этом срабатывает светозвуковая сигнализация в котельной.

Сигнализация

Проектом предусмотрена аварийная сигнализация.

Схема сигнализации служит для предупреждения обслуживающего персонала об отклонении параметров от нормы и аварийном состоянии электродвигателей основного оборудования.

Аварийная сигнализация срабатывает в случае:

- неисправности в котле,
- низкого давления воды в теплосети,
- аварии насосов,
- пожара,
- обнаружения утечки газа.
- низкий уровень в баке ХОВ

Звуковой сигнал снимается дежурным персоналом, а световой горит до ликвидации нарушения.

Диспетчеризация

Котельная может работать полностью в автоматическом режиме без постоянного присутствия обслуживающего персонала. При необходимости, возможно реализовать передачу аварийных сигналов на удаленный диспетчерский пункт. Такая возможность предусмотрена проектом в щите ЩР дополнительно.

При необходимости вывода аварийных сигналов на удаленный диспетчерский пункт, Заказчику необходимо подключиться двухжильным кабелем к щиту ЩР, установленный в котельной. Тип сигнала 220В. Используются клеммные колодки ХТ1.11 и ХТ1.12.

На удаленном диспетчерском пункте, Заказчику необходимо будет установить свето-звуковой оповещатель с красной линзой и надписью «Авария в котельной».

При аварийных ситуациях в котельной, на удаленный диспетчерский пункт отправляется один единственный сигнал «Авария в котельной» с напряжением 220В.

Выяснить причину аварии, оператор может по месту в БМК. На лицевой панели щита ЩР, расположены световые лампы, с надписями соответствующей аварии.

Автоматическое регулирование

Проектом предусмотрено:

- Автоматическое поддержание давления в теплосети
- Автоматическое регулирование температуры воды в теплосети в зависимости от температуры наружного воздуха
- Автоматическое поддержание температуры воды в котле
- Автоматическое поддержание температуры воды на входе котла
- Автоматическое каскадное включение котлов
- Автоматическое поддержание разности давления до и после сетевых насосов через частотный преобразователь
- Автоматическое включение резервного (АВР) насоса.

Шкафы

Приборы контроля работы вспомогательного оборудования, аварийной сигнализации, аппаратура питания, размещены в щите распределительном ЩР.

Управление котлами осуществляется в панелях управления, поставляемых в комплекте с оборудованием, которое размещено непосредственно с котлами.

Установка и монтаж аппаратуры

Прокладку импульсных линий и кабелей осуществлять в соответствии со схемами соединений внешних проводок и планов расположения, приведенных в данном проекте. При монтаже КИПиА следует также руководствоваться инструкциями заводоизготовителей этой аппаратуры. Шкафы, приборы и аппаратура, к которым подводится электропитание, должны быть надежно занулены. Монтаж защитного зануления выполнить согласно ПУЭ РК.

Присоединение приборов к процессу выполнить через закладные конструкции. Манометры, реле давления и импульсные трубки реле перепада давления установить через бобышки №9 БП-КР-40-G 1/2. Термометры и датчики температуры установить через бобышки №7 БП-БТ-30-G 1/2

Система пожарной сигнализации и контроля загазованности

Марка «автоматическая пожарная сигнализация» (АПС) котельной объединена с маркой «автоматизация тепломеханических решений» (АТМ) и выполнен в одном комплекте под маркой «автоматизация комплексная» (АК). Так как, согласно ГОСТ 21.408-2013 п.п. 5.1.5, для объектов с небольшим объемом монтажных работ по автоматизации, допускается объединять чертежи в один комплект под маркой АК.

Для своевременного обнаружения пожара и утечки газа в здании котельной, проектом предусматривается монтаж системы автоматической пожарной сигнализации, газообнаружения и оповещения людей о пожаре.

Состав оборудования систем:

- Прибор приемно-контрольный Гранит-3,
- Автоматические пожарные извещатели. Для обнаружения возгорания устанавливаются тепловые извещатели,
- Ручные извещатели. При обнаружении пожара персоналом активизируются ручные пожарные извещатели для оповещения дежурного оператора и обслуживающего персонала,
- Пожарные оповещатели. При пожаре включаются световые и звуковые пожарные оповещатели, установленные на защищаемом объекте,
- Газоанализаторы по определению газа-метана CH₄ и оксид углерода CO в воздухе.

Прибор приемно-контрольный Гранит-3 установлен в котельном зале. Состояние пожарных шлейфов, оператор может контролировать на лицевой части прибора приемно-контрольный Гранит-3. Выходной сигнал из прибора Гранит-3Эк передается на щит ЩР для отключения котлов и вентилятора. При необходимости вывода на удаленный

диспетчерский пункт аварийного сигнала о пожаре, проектом предусмотрена такая возможность. Для этого Заказчику необходимо подключиться к щиту ЩР двухжильным кабелем.

Установлены два вида газоанализаторов. Для определения превышения концентрации газа-метана CH_4 и оксид углерода CO в воздухе. Газоанализаторы имеют встроенную свето-звуковую сигнализацию, который срабатывает при превышении концентрации газа-метана CH_4 и оксид углерода CO в воздухе. При срабатывании газоанализаторов, подается сигнал на закрытие отсечного клапана газа. Возврат отсечного клапана газа в открытое положение приводится механический вручную, после выяснения причин аварии.

7. Тепловые сети

Разработка проектно-сметной документации: "Строительство временной автономной блочно-модульной котельной на газе для теплоснабжения многоквартирных жилых домов ЖР «Коянкус» в городе Gate City Илийского района Алматинской области с подводящими и отводящими инженерными сетями. 2-ой этап".

Проект теплоснабжения выполнен на основании:

- Задание на проектирование ;
- АПЗ № KZ55VUA00264578 от 24.08.2020 г.;
- СН РК 4.02-04-2013 "Тепловые сети";
- СН РК 4.02-02-2011 "Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов";
- МСН 4.02.02-2004.

Согласно отчету об инженерно-геологических изысканиях, выполненного ТОО "ГЦИ" в 2021 году:

Источник теплоснабжения - проектируемая собственная блочно-модульная котельная. Схема тепловых сетей - 4х трубная. Два трубопровода для системы теплоснабжения (Т1, Т2) и два трубопровода для системы горячего водоснабжения (Т3, Т4)

Расчетные параметры наружного воздуха для проектирования приняты: средняя температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 (расчетная температура отопления) - $t_n = (-20,1)^\circ\text{C}$;

- продолжительность отопительного периода - 164 суток;

средняя температура за отопительный период - $t_{cp} = (+0,4)^\circ\text{C}$;

В соответствии с "Правилами обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением" (Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 358), трубопроводы относятся к категории IV. (Рабочие параметры $P_p=1.0$ МПа, $T_p=132^\circ\text{C}$).

Согласно приказу Министра национальной экономики РК № 165 от 28.02.2015, с изменением № 685 от 03.11.15, объект строительства относиться к II-му нормальному уровню ответственности, не относящийся к технически сложным).

Проектом предусмотрена подземная канальная прокладка тепловых сетей в непроходных каналах.

В соответствии с Техническим регламентом "Требования к безопасности трубопроводов пара и горячей воды", утвержденном постановлением Правительства Республики Казахстан от 26 января 2009 года № 49, трубопроводы тепловых сетей относятся к IV категории.

Общая протяжённость запроектированных тепловых сетей: система теплоснабжения - 43,5 п.м., система горячего водоснабжения - 43,5 п.м., в том числе:

Надземная прокладка:

2 \emptyset 273x7/400 - 3,5 п.м.;

1 \emptyset 133x4/225 - 3,5 п.м.;

1 \emptyset 76x3/160 - 3,5 п.м.

Подземная прокладка:

2 \emptyset 273x7/400 - 43,5 п.м.;

1 \emptyset 133x4/225 - 43,5 п.м.;

1 \emptyset 76x3/140 - 43,5 п.м.

Длины указаны по оси трубопроводов (в одну трубу)

В рабочем проекте приняты трубопроводы по ГОСТ 10704-91 с применением заводской изоляции в пенополиуритановой оболочке (ППУ изоляция), согласно ГОСТ 30732-2006. Конструкция предизолированных труб заводского изготовления включает в себя стальной (рабочий) трубопровод, изолирующий слой из жесткого пенополиуретана (ППУ) и внешней защитной оболочки из полиэтилена низкого давления (при подземной прокладке). Конструкция абсолютно герметична, что защищает трубы и изоляцию от поверхностных вод. Система труб с заводской изоляцией характеризуется тем, что все элементы системы, включающие прямые трубы, тройники, колена, арматуру, поставляются в комплексе. Диаметр трубопроводов: Ø273x7 стальные, электросварные, прямошовные, термообработанные группы В из стали 20 по ГОСТ 10704-91. Запорная арматура принята шаровая, стальная, класс герметичности А.

Для контроля за влажностным состоянием пенополиуретана в предварительно изолированных трубах устанавливается система дистанционного контроля см. л.4.

Конструкция предизолированных труб заводского изготовления включает в себя стальной (рабочий) трубопровод, изолирующий слой из жесткого пенополиуретана (ППУ) и внешней защитной оболочки из полиэтилена низкого давления (при подземной прокладке) Конструкция абсолютно герметична, что защищает трубы и изоляцию от поверхностных вод.

При применении предизолированных труб заводского изготовления оборудованных системой оперативного дистанционного контроля (система ОДК), технология должна соответствовать, соответствующим Европейским стандартам и СП РК 4.02-04-2003 ("Тепловые сети. Проектирование и строительство сетей бесканальной прокладки стальных труб с пенополиуретановой изоляцией промышленного производства"), ГОСТ 30732-2006 ("Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой"). СН РК 4.02-11-2003 ("Инструкция по проектированию и монтажу тепловых сетей из труб промышленной изоляции из пенополиуретана в спиральной оболочке из тонколистовой оцинкованной стали"). Навесная тепловая изоляция трубопроводов предусмотрена в теплофикационных камерах. Антикоррозионное покрытие трубопроводов органосиликатной краской ОС-51-03 в 4 слоя с отвердителем ТБТ естественной сушки общей толщиной б=0.45мм. Антикоррозионное покрытие футляров лента поливинил-хлоридная липкая ПВХ (ТУ 6-19-103-78) в три слоя. Изоляция трубопроводов и арматуры: маты минераловатные прошивные, без обкладок, марка 100. Покровный слой трубопроводов и арматуры: стеклопластик рулонный РСТ по ТУ 6-11-145-80 (РСТ 415Л). Конструкция тепловой изоляции приведены на чертеже л.9. Монтаж, укладку и сварку трубопроводов, контроль сварных соединений, испытание и приемку в эксплуатацию смонтированных тепловых сетей следует осуществлять в соответствии с требованиями главы СНиП 3.05.03-85 "Тепловые сети", СП РК 4.02-04-2003 "Тепловые сети".

Объем работ, выполняемых подрядчиком на площадке строительства, включает:

- земляные работы, включая отвозку и привозку грунта, засыпку траншей;
- укладку непроходных каналов;
- транспортировку и раскладку предизолированных труб и их элементов;
- сварку сварных труб с 100% контролем качества сварного шва неразрушающим

методом;

- сооружение неподвижных опор;
- монтаж муфтовых соединений в местах сварных швов труб, и их элементов;

сооружение теплофикационных узлов.

В местах пересечения с существующими подземными сетями производство работ вести вручную в присутствии представителей эксплуатационной организации.

Кроме того, на трассе строительства должны быть выполнены работы по сооружению дренажных колодцев, восстановлению асфальтового покрытия и также предусматривается восстановление зеленых насаждений. Соединение труб между собой и приварка к ним деталей и элементов трубопроводов осуществляется электросваркой. Изготовление и монтаж трубопроводов, контроль сварных соединений, испытание и приемку в эксплуатацию смонтированных трубопроводов следует осуществлять в соответствии с "Требованиями промышленной безопасности к устройству и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды" (с изменениями от 24.01.2013г) и СНиП 3.05.03-85. "Тепловые сети".

В нижних точках теплосети установлены спускники, в верхних - воздушники. Опорожнение трубопроводов и самотечный отвод воды предусматривается в дренажные колодцы. Опорожнение дренажных колодцев производится передвижными насосами с последующей транспортировкой в специальных автоцистернах типа «Техническая вода». При производстве работ, испытаниях, приемке в эксплуатацию следует также руководствоваться СН РК 4.02-02-2013 "Тепловые сети", ГОСТ 30732-2006, СН РК 1.03-00-2011 "Строительное производство", типовыми альбомами по перечню ссылочных документов, а также "Руководством по проектированию фирм поставщика".

При производстве работ, испытаниях, приемке в эксплуатацию следует также руководствоваться СН РК 4.02-02-2013 "Тепловые сети", ГОСТ 30732-2006, СН РК 1.03-00-2011 "Строительное производство", типовыми альбомами по перечню ссылочных документов, а также "Руководством по проектированию фирм поставщика". Монтаж трубопроводов и их элементов должен выполняться специализированными организациями, имеющими соответствующую лицензию на осуществление данного вида деятельности. После завершения монтажных работ следует выполнить промывку и гидравлические испытания трубопроводов. Трубопроводы водяных тепловых сетей следует испытывать давлением, равным 1,25 рабочего. При выполнении монтажных работ промежуточной приемке, оформленной актами освидетельствования скрытых работ, составленными по форме, приведенной в СНиП РК 1.03-06-2002 "Строительное производство, организация строительства предприятий, зданий и сооружений", подлежат: (разбивка трассы; сварка стыков трубопроводов; выполнение противокоррозионного покрытия сварных стыков; прокладка трубопроводов через стены; промывка трубопроводов; гидравлические испытания).

8. Наружные сети водоснабжения и канализации

Рабочий проект "Наружные сети водоснабжения и канализации" разработан на основании:

- задания отдела ТМ;
- задания на проектирование;
- технических условий на подключение к сетям водоснабжения и водоотведения N2 от 18.07.2023г.;
- технического отчета об инженерно-геологическом условиях ТОО "ГТИ" от 2021г.;
- СНиП РК 4.01-02-2009 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения;
- СН РК 4.01-03-2011 Водоотведение. Наружные сети и сооружения;
- СН РК 4.01-05-2002 "Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб";
- Технического регламента "Общие требования к пожарной безопасности" от 23 июня 2017года и других нормативных-технических документов, действующих на территории Республики Казахстан.

В котельной установлены три водогрейных котла. Топливо для котельной - газ. Категория здания котельной по пожарной опасности "Г", степень огнестойкости II, строительный объем здания 691,2 м³.

Так как в зале котельной прокладываются трубопроводы газообразного топлива, согласно СП РК 4.02-105-2013 п.5.3.2.19.1.9 следует предусматривать установку пожарных кранов из расчета орошения каждой точки двумя пожарными струями воды производительностью 2,6л/с каждая при высоте здания котельной 4,80м.

Согласно СНиП РК 4.01-02-2009 п.5.2.6 и Технического регламента "Общие требования пожарной безопасности" Приложение 5, расход воды на наружное пожаротушение составляет 10 л/с.

Расчетный расход воды на пожаротушение составляет $5,2+10,0=15,2$ л/с. Расчетное число одновременных пожаров - 1. На наружных стенах здания предусматривается размещение указательных знаков пожарных гидрантов. Знаки выполнить в световозвращающем исполнении.

Водопровод производственно-противопожарный (ВЗ).

Согласно ТУ давление кольцевой сети в точке подключения 0,6 МПа.

Водопроводные сети монтируются из стальных электросварных труб $\varnothing 133 \times 3,5$ по ГОСТ 10704-91.

Для учета расхода воды в колодце у точке врезке устанавливается водомерный узел с обводной линией и счетчиком DN65. Максимальный секундный расход через счетчик составляет 14,39 л/с. Потери давления в счетчике составляют: $H=q \times S = 14,39(2) \times 810 \times 10^{(-5)} = 1,68$ м, где $S=810 \times 10^{(-5)}$ согласно таблице 4 СП РК 4.01-101-2012. Гидравлическое сопротивление счетчика принято при диаметре условного прохода счетчика Ду65мм. Данный условный проход счетчика пропускает расчетный расход воды на пожаротушение.

Обеспечение наружного пожаротушения предусмотрено передвижной пожарной техникой от пожарных гидрантов, установленных в колодцах. Запорная арматура

устанавливается в колодцах из сборного железобетона по серии 3.900.1-14. В колодцах предусмотрены дополнительные мероприятия для строительства в сейсмических районах. Протяженность трассы сети ВЗ - 35,8 м.

Канализация производственных, шламодержащих вод (К6).

Сети К6 служат для отвода производственных сточных вод от котельной в выгреб 1, откуда специализированным автотранспортом будут вывозиться по Договору. Объем выгреба подобран из расчета объема аварийного сброса дренажей.

Трубопроводы запроектированы из стальных электросварных труб $\varnothing 133 \times 4,0-57 \times 3,0$ по ГОСТ 10704-91 и полиэтиленовых "технических" труб PE100 SDR 26 160x6,2 по СТ РК ISO 4427-2-2014. Канализационные колодцы приняты из сборных железобетонных элементов по серии 3.900.1-14. В колодцах предусмотрены дополнительные мероприятия для строительства в сейсмических районах.

Протяженность трассы сети К6 - 26,4 м.

Антисейсмические мероприятия:

Предусмотреть зазор не менее 20 см при прохождении труб через стенки колодцев; заделку зазора принять из плотных эластичных материалов.

Предусмотреть в местах резкого изменения профиля или направления трассы трубопроводов гибкие соединения, допускающие угловые и продольные перемещения концов трубопроводов.

В колодцах предусмотреть дополнительные мероприятия для строительства в сейсмических районах согласно ТПР 901-09-22.84 альбома VIII.88 для канализационных колодцев и ТПР 901-09-22.84 альбома VIII.88 для водопроводных колодцев.

Антипросадочные мероприятия:

Предусмотреть уплотнение грунта основания под колодцы и трубопроводы на глубину 0,30 м до плотности сухого грунта 1,65тс/м³ на нижней границе уплотненного грунта.

Предусмотреть планировку земли вокруг люков колодцев на 0,3 м шире пазух с уклоном 0,03 от колодца.

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ

Наименование системы	Расчетные расход			Примечание
	м ³ /сут	м ³ /ч	л/с	
Водопровод производственно-противопожарный ВЗ в том числе:	400,80	51,8	14,39	
-на приготовление ГВС	400,0	51,0	14,17	
-на восполнение потерь ТС	0,80	0,08	0,22	
Канализация производственная, шламодержащих вод (К6), в том числе:	0,50	0,50	0,14	
-аварийный сброс	11,0*	11,0*	3,06*	

Примечание: Расходы со знаком (*) в итоговые цифры не входят.

9. Наружные сети электроснабжения

Проектом предусмотрено электроснабжение жилого комплекса и блочно-модульной котельной, от двух секций РУ-0,4кВ проектируемой подстанции типа КТПБ-10/0,4кВ мощностью трансформаторов 2х2500кВа.

Питание КТПБ осуществляется двумя независимыми КЛ-10кВ от разных секций сборных шин РП-Ю1, с установкой дополнительных камер типа КСО-2-10 с вакуумными выключателями с пружинномоторным приводом и микропроцессорным реле.

Для питания оперативных цепей РЗА, предусмотрен шкаф оперативного тока ЩОПТ.

Сопrotивление контура заземления подстанции в любое время года не должно превышать 4 Ом.

Учет электроэнергии

Для учета электроэнергии, предусматриваются два щита учета ЩУ типа ШУЭ-12-1Н-1НТ-08 УСПД. Щиты учета ЩУ, по каналам связи интегрируются в систему АСКУЭ. Щиты учета и АСКУЭ приняты производства фирмы "Сайман".

Прокладка кабельных линий

Кабельная сеть 0,4 кВ выполняется кабелем марки АВББШв проложенным открыто по конструкции в здании и скрыто в траншее.

Кабельные линии 10кВ выполняется бронированным кабелем марки АСБ-10-1(3х240)мм².

Кабели прокладываются открыто по конструкции в здании и скрыто в траншее.

Силовые кабели прокладываются согласно схеме электроснабжения. Все кабели, проложенные в траншее, должны иметь снизу подсыпку, а сверху засыпку слоем мелкой земли не содержащей камней, строительного мусора и шлака. В переходах под автодорогой и в местах пересечения кабеля с инженерными коммуникациями, кабель прокладывается в полиэтиленовой трубе. Ввод кабеля в здания выполнить в стальных трубах. Глубина прокладки кабеля не менее 0,7м.

Монтаж должен осуществляться в соответствии с ПУЭ и ПТБ.

Основные показатели

Коэффициент мощности	- 0,93
Категория электроснабжения	- II
Протяженность КЛ-0,4кВ	- 222м
Протяженность КЛ-10кВ	- 238м

10. Газоснабжение (наружные устройства)

Технологические решения

10.1. Выбор и обоснование схемы газоснабжения

В проекте принята двухступенчатая схема газоснабжения (среднее давление 0,3МПа и среднее давление 0,05МПа). При выборе схемы и системы газоснабжения были приняты следующие основные положения, которые оказывают влияние на выбор технических решений:

- Приоритеты – безопасность, экономическая целесообразность;
- Система газоснабжения двухступенчатая: 1-ая ступень – ступень – газопроводы среднего давления $P=0,3$ МПа, выполненные из полиэтиленовых и металлических труб, 2-я ступень газопроводы среднего давления $P=0,05$ МПа, выполненные из металлических труб (на территории площадки ГРПШ и БМК)
- Предусмотрены при выполнении строительно-монтажных работ современные технологии строительства (спецтехника, ЗРА и т.д.);
- Прокладка газопроводов среднего давления принята подземной и надземной.
- Предусмотрены отключающие устройства.

10.2 Гидравлический расчет газопровода

Пропускная способность ГРПШ и газопроводов, а также диаметр газопровода приняты по существующим параметрам представленными Заказчиком и указанных в техническом задании на проектирование.

Для определения пропускной способности и диаметра проектируемого газопровода произведены расчеты с применением программы «HydraulicCalculatorStandart».

Расчет газопотребления газа по проекту, с учетом перспективы составляет – 1193 нм³/час;

10.3. Газопровод среднего давления PN-0,3МПа

Прокладка газопроводов среднего давления принята подземной и надземной.

Подземный газопровод среднего давления $PN=0,3$ МПа запроектирован из полиэтиленовых труб по СТ РК ГОСТ Р 50838-2011, СТ РК ИСО 4437-2004 типа ПЭ 100 ГАЗ SDR11 Ø110x10мм, с коэффициентом запаса прочности не менее $C-2,5$.

Надземный газопровод среднего давления запроектирован из стальных прямошовных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 Ø159x4,5мм на опорах высотой $h=1,8$ м вдоль стены БМК до входа в БМК.

Сварка полиэтиленового газопровода осуществляется муфтами с закладными нагревателями и встык. Для сварки стального газопровода применять электроды типа Э42А по ГОСТ 9467-75.

Подземный газопровод проложен согласно МСН 4.03-01-2003, СН РК 4.03-01-2011 с заглублением до верха трубы не менее 1,1 м, в местах прохода под автодорогой – 1,4м, до подошвы насыпи.

При пересечении газопроводов с коммуникациями водопровод, канализация, газопровод предусмотрено закладывать в полиэтиленовый футляр.

Переходы подземного газопровода через автодороги предусмотрены открытым способом, с установкой футляра, контрольной трубки и выводом ее под ковер, с последующим восстановлением дорожного покрытия.

При пересечении газопроводов с коммуникациями, газопровод предусмотрено закладывать в полиэтиленовый футляр, а при пересечении с теплотрассой газопровод прокладывается в металлическом футляре.

На основании ГОСТ 9.602-2016 п.8.1.5 Допускается не предусматривать электрохимическую защиту стальных футляров (кожухов) в составе линейной части неметаллических трубопроводов, с защитным покрытием усиленного типа, длиной не более 10м. При этом засыпку траншеи в той ее части, где проложена стальная вставка, по всей глубине заменяют на песчаную.

Полиэтиленовые отводы, переходы, тройники, переходы ПЭ/Сталь для подземного газопровода приняты по каталогу изготовителя Казфриапласт, Georg Fischer, Frialen, Fusion, типа ПЭ 100 SDR 11 ГАЗ.

Стальные отводы, переходы, заглушки для надземного газопровода приняты по ГОСТ 17375-17379-2001.

Повороты линейной части полиэтиленового газопровода в горизонтальной и вертикальной плоскостях выполняются полиэтиленовыми отводами или упругим изгибом с радиусом не менее 50 наружных диаметров трубы. Компенсация температурных удлинений газопровода осуществляется за счет углов поворота и подъемов газопровода из грунта.

Для обнаружения газопровода укладывается сигнальная лента с металлическим проводом сечением 2,5 мм². Лента укладывается на расстояние 200 мм выше газопровода. В местах пересечений с коммуникациями лента укладывается дважды на расстояние 2 м в обе стороны от пересекаемой коммуникации.

На трассе подземного трубопровода предусматривается установка опознавательных знаков высотой 1,5–2м от поверхности земли или на фасадах зданий и сооружений, которые оснащены соответствующими щитами с надписями-указателями. Знаки устанавливаются на углах поворота, в местах установки тройников, в других характерных точках на расстоянии 1м от оси газопровода и при пересечении искусственных и естественных преград. На опознавательных знаках указывается расстояние о газопровода, глубина его заложения и телефон аварийно-диспетчерской службы.

В местах выхода подземного газопровода из земли, установки отводов, тройников и т.д. на подземном газопроводе предусматривается устройство контрольной трубки с выходом под ковер.

Для отключения подачи газа потребителю устанавливаются отключающие устройства:

- подземные полиэтиленовые шаровые краны, компании Georg Fisher, Frialen, Fusion ПЭ 100 SDR 11 PN1,0МПа Ø110мм в безкодежной установке; краны оснащены удлиненным штоком узла управления, размещенном в футляре с выходом под ковер по ТУ 400-28-91-84.

- задвижка клиновья DN100-50, PN1,6МПа, с выдвижным шпинделем, с ответными фланцами, типа 30с41нж.

После монтажа надземный газопровод защитить от атмосферной коррозии покрытием, состоящим из двух слоев грунтовки и двух слоев масляной краской желтого цвета, а запорную арматуру покрыть масляной краской красного цвета. Опоры покрыть двумя слоями пентафталевого лака ПФ – 115 по ГОСТ 15907 – 70* с добавлением 10 – 15% алюминиевой пудры по двум слоям грунтовки ГФ-021.

Места пересечения с коммуникациями – разработку траншеи вести ручную по 2 м в обе стороны от коммуникации. Все работы по строительству газопровода на пересечении с подземными коммуникациями выполнять только на основании письменного разрешения технических руководителей пересекаемых сооружений, под непосредственным надзором назначенных ими лиц.

При обнаружении неуказанных в проекте подземных коммуникаций всякие работы в этом месте следует немедленно прекратить до выявления характера обнаружения коммуникации и получения соответствующего разрешения на производство работ организации, эксплуатирующей эти коммуникации.

Проект выполнен в соответствии с требованиями МСН 4.03-01-2003, СН 4.03-01-2011, МСП 4.03-103-2005, «Требования по безопасности объектов систем газоснабжения», СП РК4.03-101-2013.

Монтаж и испытание газопровода вести в соответствии с требованиями МСН 4.03-01-2003, СН РК 4.03-01-2011.

Испытание газопровода на герметичность:

- подземный газопровод среднего давления – 0,6 МПа, продолжительность 24 часа;
- надземный газопровод среднего давления – 0,45 МПа, продолжительность 1 час.

Врезку произвести в следующей последовательности: Закрывать крановые узлы до точки врезки, снизить давление до допустимого для врезки согласно МСН 4.03-01-2003, СН РК 4.03-01-2011, обрезать существующую трубу, оцентрировать плеть и произвести сварку тройника, продуть участок газом до вытеснения воздуха, произвести пуск потребителей.

Протяженность газопровода представлена в таблице 3.3.1

Протяженность газопровода среднего и низкого давления таблица 3.3.1

<i>Диаметр, мм</i>	<i>110x10,0</i>	<i>159x4,5</i>	<i>Итого</i>
<i>Кол-во, м</i>			
<i>0,3МПа</i>	<i>201,0</i>	<i>-</i>	<i>207,0</i>
<i>0,05МПа</i>	<i>-</i>	<i>6,0</i>	

При строительстве газопроводов среднего давления приняты следующие проектные решения:

1. Прокладку газопроводов и испытание выполнить в соответствии с требованиями СН РК 4.03-01-2011 и «Требования по безопасности объектов систем газоснабжения».

2. За объектом в ходе строительства необходимо осуществлять технадзор согласно «Правил оказания инжиниринговых услуг в сфере архитектурной, градостроительной и строительной деятельности».

3. Врезку в действующий газопровод среднего давления произвести силами эксплуатирующей организации.

10.4 Шкафной газорегуляторный пункт.

Проектируемый шкафной газорегуляторный пункт ГРПШ-У-50Б-2Н служит для снижения давления со среднего $P=0,3$ МПа до среднего $P=0,05$ МПа, и поддержания его с необходимой точностью.

ГРПШ выполняются по СТ 1583-1907-05-ТОО-02-2012 и имеют сертификат соответствия KZ750125.01.01.02086. Разрешение ГУ «Комитета по Государственному контролю за Чрезвычайными ситуациями и Промышленной безопасности» за № 19-04-10/ЮП-1909 от 31 июля 2011 года на выпуск пунктов газорегуляторных шкафных.

Проектируемый шкафной газорегуляторный пункт ГРПШ-У-50Б-2Н (далее ГРПШ) с регулятором давления РДБК-1-100/50 с измерительным комплексом на базе счетчика CGR G400 (1/160), корректором miniElcor, без обогрева, предназначен для снижения давления природного газа с 0,3 МПа до 0,05 МПа (пропускная способность при $P=0,2$ МПа - 2127 м³/час, $P=0,1$ МПа - 1408 м³/час) и поддержания его с необходимой точностью. Шкафной газорегуляторный пункт включает в себя узел редуцирования газа, состоящие из редуцирующей линии (одна основная + резерв) для обеспечения понижения давления природного газа до требуемого уровня на один выход, ПСК, ПЗК, сбросные и продувочные свечи. Расчетный расход газа $Q=1193$ м³/ч.

Вентиляция отсеков требуемой кратности обеспечивается приточными и вытяжными решетками, выполненными в наружных стенах шкафа. На выпускаемых ГРПШ применяются приборы предназначенные для использования во взрывопожароопасных зонах категории Ан, с классом точности 0,25 %. Категорийность по степени огнестойкости ГРПШ - III-А.

Устойчивость к сейсмическим нагрузкам до 9 баллов. Вентиляция отсеков требуемой кратности обеспечивается приточными и вытяжными решетками, выполненными в наружных стенах шкафа,

Внутриплощадочные сети проложены надземно. Надземные трубопроводы выполнены из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

Сварку и контроль качества сварных соединений производить согласно требованиям МСН 4.03-01- 2003, ГОСТ 14782-86 и ГОСТ 7512-82*. Объем контроля сварных соединений газопровода Площадок неразрушающими методами должен составлять 100 % от общего числа стыков.

Для защиты от атмосферной коррозии надземные газопроводы и арматуру окрасить эмалью ПФ-115 по ГОСТ 15907-70* в 2 слоя по грунтовке ГФ-021, ТУ 6-10-1642-77. Перед испытанием на герметичность внутренняя полость газопровода ГРПШ должна быть очищена продувкой воздухом в соответствии с проектом производства работ.

Отключающие устройства предусматриваются:

- кран шаровый DN100-50 фланцевый, PN 1.6МПа, типа 11с42п;

10.5 Архитектурно-строительные решения ГРПШ

Исходные данные

Архитектурно-строительные решения проекта разработаны на основании задания на проектирование и заданий смежных отделов.

Проектирование выполнено в соответствии со строительными нормами и правилами:

- ГОСТ 21.101-97 «Основные требования к проектной и рабочей документации»;
- СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство»;
- СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»;
- НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017 «Нагрузки и воздействия на здания»;
- Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности» Утвержденный Приказом МЧС РК от 17.08.2021г. за №405;
- СН РК 5.01-02-2013 «Основания зданий и сооружений»;
- МСП 5.01-102-2002 «Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений»;
- СП РК EN 1992-1-1:2004/2011 «Проектирование железобетонных конструкций. Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий»;
- СН РК 2.01-01-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии»;
- Отчет по инженерным изысканиям.

Площадка ГРПШ

Площадка ГРПШ – инженерное сооружение, с размерами в плане 2,24x1,18м.

ГРПШ – здание шкафного типа, полного заводского изготовления, устанавливаемое на монолитный фундамент, установленный на бетонную подготовку С8/10 толщиной 100мм, по подготовке из ГПС толщиной 300мм. В связи с просадочностью грунта, подготовка под фундамент Фм1 и опоры трубопроводов принята из ГПС толщиной 300мм по уплотненному основанию.

Основание котлована перед устройством фундаментов выравнивается и уплотняется на глубину 300мм (ручными трамбовками) до достижения значения $\rho_{\text{сухого}} \text{грунта} = 1,65 \text{т/м}^3$. Засыпку котлована производить сухим непучинистым и непросадочным грунтом с уплотнением слоями 200-300 мм. При производстве земляных работ необходимо обеспечить защиту котлована от атмосферных вод и промораживания дна котлована.

Фундаменты под ГРПШ выполнены из бетона класса С12/15 на сульфатостойком портландцементе, марка бетона по водонепроницаемости W4, марка по морозостойкости F75, армированный арматурой А400 по ГОСТ 34028-2016.

Опоры под трубопроводы – профилированные трубы металлические по ГОСТ 30245-2003. Фундаменты под опоры трубопроводов выполнены из бетона класса С12/15 на сульфатостойком портландцементе с закладными деталями для крепления опор.

Бетон для монолитных и сборных бетонных и железобетонных конструкций принят по прочности на сжатие классов С12/15. Марки бетона по морозостойкости приняты в соответствии со СП РК EN 1992-1-1:2004/2011, F75, в зависимости от условий работы строительной конструкции.

Поверхность фундамента обмазана полимерно-битумной мастикой по слою грунтовки из горячего битума общей толщиной гидроизоляции 2-2,5 мм, выступающую, боковую часть фундамента 100 мм над землей обмазать горячим битумом за два раза. По окончании монтажных работ по верху фундаментов под опоры выполнить стяжку цементным раствором М200, толщиной 20мм с уклоном по краям.

Перед устройством фундаментов - согласовать основания инженером-геологом, с подписанием соответствующих актов.

Антикоррозийная защита стальных конструкций выполняется в два слоя грунтовкой ГФ-021, с покрытием в два слоя эмалью ПФ-115.

Все металлические изделия, закладные детали и сварные соединения защищены антикоррозионным покрытием в соответствии со СН РК 2.01-01-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии».

Строительные и монтажные работы на площадке ГРПШ и газопроводов должны производиться специализированной строительно-монтажной организацией, имеющей разрешение на проведение данного вида работ от органов надзора, в полном соответствии с требованиями нормативных документов.

10.6. Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне и мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуации природного и техногенного характера

Проектом выполнены нормативные требования, которые учитывают все возможные чрезвычайные обстоятельства при эксплуатации объекта. Не учитываемыми чрезвычайными дополнительными ситуациями в нормативных требованиях могут быть ситуации связанные с техногенными и природными ситуациями, сверхкритических параметров, не предусмотренных нормативными документами, а также с действиями террористического или военного характера.

В эксплуатирующей организации разработано положение «План ликвидации аварий на объектах газового хозяйства согласовано Начальником **ГУ «СПиАСР» ДЧС А.О.**

Разработаны планы действия служб гражданской обороны предприятия на мирное и на военное время. Утверждены планы проведения в готовность инженерной и спасательных команд, звена связи, санитарной дружины, команды пожаротушения, разработаны мероприятия обеспечения автотранспортом перевозки эвакуируемого производственного персонала, населения и грузов.

На предприятии разработаны по цехам и участкам планы-мероприятия по ликвидации возможных аварий. По ним в плановом порядке ведутся учебно-тренировочные занятия. Команды оснащены необходимым инвентарем и оборудованием. Обслуживание вводимых объектов будет осуществляться действующими на предприятии службами гражданской обороны.

Чрезвычайные (аварийные) ситуации техногенного характера могут возникнуть в ряде случаев, например, таких как нарушение механической целостности отдельных

агрегатов, механизмов, установок; сосудов, работающих под давлением, трубопроводов; возгораниях и взрывах утечек горючих газов.

Для повышения надежности работы и предотвращения чрезвычайных (аварийных) ситуации проектирование, строительство и эксплуатация оборудования должны осуществляться в строгом соответствии с действующими Нормами, Правилами и Инструкциями.

- управление технологическим оборудованием предусматривается в ГРПШ, где сконцентрированы контрольно-измерительные приборы, устройства защиты, управления и сигнализации. При отклонении параметров от заданных значений срабатывают либо локальные защиты, либо происходит отключение оборудования;

- компоновка основного и вспомогательного оборудования обеспечивает возможность свободного прохода людей при его обслуживании, ремонте или эвакуации. Расположение арматуры на трубопроводах предусматривается в местах, удобных для управления, технического обслуживания и ремонта.

- для опорожнения трубопроводы снабжаются в требуемом количестве продувочными свечами.

В соответствии с Законом РК от 11.04.2014 года «О Гражданской защите», по вопросам предупреждения ликвидации чрезвычайных ситуаций, предприятие обязано выполнить декларацию безопасности промышленного объекта

- документ, информирующий о характере и масштабах возможных чрезвычайных ситуаций на промышленном объекте и объявляющий о принятых собственником мерах по их предупреждению и ликвидации на этапах ввода в эксплуатацию, его функционирования и вывода из эксплуатации.

При разработке вышеуказанных планов, для системы газоснабжения предусмотреть:

- Отключение всей системы газоснабжения;
- В процессе строительства заказчиком должен осуществляться контроль за качеством строительства;

В соответствии с Законом РК от 11.04.2014 года «О Гражданской защите» в процессе эксплуатации объектов должна быть разработана необходимая нормативно-техническая документация по следующим направлениям:

- Защита рабочих и служащих от оружия массового поражения, эвакуация в загородную зону, обеспечение индивидуальными средствами защиты;
- Разработка планов ГО на мирное время и особый период;
- Организация и подготовка руководящего состава, органов управления, сил ГО и ЧС к активным действиям угрозы и возникновения ЧС;
- Подготовка и участие в командно-штабных учениях и тренировках, проводимыми органами ЧС;
- Взаимодействие с другими службами города по локализации и ликвидации ЧС природного и техногенного характера;
- Разработка и проведение мероприятий по устойчивой работе системы теплогазоснабжения.

В плановом порядке должны будут проводиться учебно-тренировочные занятия. Команды оснастить необходимым инвентарем и оборудованием.

- организация временных источников сетей водо-тепло и электроснабжения, устройство телефонной и радиосвязи, организацию диспетчерской службы.

- последовательную перебазировку в район строительства производственных подразделений.

В первую очередь перебазировываются производственные подразделения, которые занимаются обустройством пунктов приема грузов, жилых городков, производственных баз, освоением района строительства, инженерно-технической подготовкой и др., первоочередными работами, затем перебазировываются основные подразделения, входящие в производственные потоки, бригады и участки.

Ликвидация аварий и их последствия, а также ликвидация последствий чрезвычайных ситуации, стихийных бедствии на объектах газораспределительных сетей, должны выполняться силами аварийно-восстановительных служб (АВС) с привлечением производственного персонала и в необходимых случаях сил и средств местных органов ГО, АЧС и МВД РК, в зависимости от тяжести (категории) аварии и возможных ее последствий по плану ликвидации возможных аварий и оперативным планам.

10.7. Противопожарные мероприятия

Комплекс мероприятий, рассчитанный на сохранение и защиту строительных конструкции от обрушения при пожаре, сводится в основном, к повышению предела огнестойкости несущих и ограждающих конструкции, к организации необходимых проходов и надежных путей эвакуации для обслуживающего персонала.

Пожаротушение ГРПШ от существующих средств пожаротушения на объекте и мобильных пожарных бригад.

Используемые, устройства практически не представляют пожарной опасности за исключением возгорания газа при авариях. В этом пожаротушение осуществляется первичными средствами и от пожарного щита, но при этом должны быть приняты меры по отключению газопровода от подачи газа.

При возникновении пожара или внезапном выбросе газа оперативный персонал должен аварийно перекрыть отключающие устройства, действуя строго по инструкции предприятия.

На случай возникновения аварийных ситуаций и отказов системы газоснабжения города, эксплуатационные производственные подразделения должны иметь разработанный и утвержденный план ликвидации возможных аварий, включающий порядок и время оповещения, сбора и выезда на трассу распределительных сетей газопровода аварийных бригад и техники.

10.8. Система обеспечения комплексной безопасности и антитеррористической защищенности

Город Gate City, по которому административно проходит трасса газопровода не относится к регионам повышенной опасности конфликтов классового, межэтнического и межконфессионального характера, а также сепаратизма.

Акты проявления терроризма, связанные с организованными преступными формированиями в результате борьбы за сферы влияния, на аналогичных объектах отсутствуют.

Таким образом, учитывая социально-политическую обстановку, наиболее вероятным может быть проявление терроризма, связанного с целенаправленным причинением максимального ущерба объекту, заключающемся:

- в несанкционированном вмешательстве в деятельность объектов строительства;
- в проведении строительно-монтажных, земляных, сварочных и других работ с применением огня без получения соответствующих санкций и несоблюдения правил безопасности.

Террористические угрозы могут проявиться в актах техногенного террора, таких как поджоги, подрывы, нарушения технологического процесса – (изменение режима ведения процесса, механическое воздействие на оборудование) и, как следствие, изменение параметров технологического процесса, приводящее к взрывам, пожарам, утечкам газа, или к усугубляющим их последствиям.

В качестве критериев уязвимости промышленного объекта рассматриваются следующие факторы:

- возможность доступа на объект;
- возможность доступа к технологическому оборудованию или к системам его управления;
- возможность вмешательства в управление технологическим процессом или повреждения этой системы и оборудования, приводящее к аварии.

Так как все промышленные площадки содержат газ **среднего** давления, всю территорию этих площадок можно отнести к критической зоне. Эта зона должна быть закрыта для всех посторонних лиц, кроме обслуживающего персонала.

Устойчивость проектируемого объекта и в т.ч. его защита от терактов обеспечивается за счет проведения следующих мероприятий:

- Создания системы физической и технологической защиты;
- Осуществление технической укреплённости объекта строительства;
- Наличие ручного дублирования автоматических систем управления на случай постороннего вмешательства в деятельность объекта;
- Разработка порядка действий эксплуатационного персонала при угрозе постороннего вмешательства, ее предотвращении, обнаружении реализации угроз (аварии) и ликвидации последствий их реализации.