

Пояснительная записка

Строительство многоэтажного жилого комплекса с административным зданием, расположенных по адресу г. Алматы, Наурызбайский район, мкр. "Шугыла", участок No139, улица Коктерек. Блочно-модульная котельная (БМК) (без наружных инженерных сетей и сметной документации)

1. Общая часть

Рабочий проект «Строительство многоэтажного жилого комплекса с административным зданием, расположенных по адресу г. Алматы, Наурызбайский район, мкр. «Шугыла», участок N139, улица Коктерек. Блочно-модульная котельная (БМК) (без наружных инженерных сетей и сметной документации)» разработан на основании:

- Договора на проектные работы № 86/ARG-A-21 от 28 июня 2021 г.,
- Задания на проектирование от 28 июня 2021 г., утвержденного Заказчиком.
- Акта на землю № 0124014 на 7,2945 га (кадастровый номер 20-322-008-063);
- Архитектурно-планировочное задание № KZ46VUA00592406 от 27.01.2022 г..

Проектирование – одностадийное: Рабочий проект.

Заказчик проекта – ТОО «Astana Reality Group».

Состав проекта (БМК)

Номер тома	Обозначение	Наименование	Прим.
Том 1	05/21-БМК-ОПЗ	Общая пояснительная записка	
Том 2	05/21-БМК-ПП	Паспорт проекта	
Том 3	05/21-ГП	Генеральный план	
Том 4	БМК-14ГЖ-ТМ	Тепломеханические решения	
Том 5	05/21-БМК-КЖ	Конструкции железобетонные	
Том 6	БМК-14ГЖ-ЭМ	Силовое электрооборудование	
Том 7	БМК-14ГЖ-ГСВ	Газоснабжение (внутренние устройства)	
Том 8	БМК-14ГЖ-АК	Автоматизация комплексная	
Том 9	БМК-14ГЖ-АПС	Автоматическая пожарная сигнализация	
Том 10	БМК-14ГЖ-МС	Склад хранения аварийного топлива	
Том 11	05/21-БМК-ПОС	Проект организации строительства	
Том 12		Расчеты по КЖ, ТМ	

Основные сведения и условия строительства:

№	Наименование данных	Ед. изм.	Количество
1	Строительно-климатическая зона		IIIВ
2	Скоростной напор ветра	кПА	0,38
3	Вес снегового покрова	кПА	1,2
4	Расчетная температура воздуха наиболее холодной пятидневки (СНиП РК 2.04 - 01-2001) (обеспеченностью -0,98)	°С	-23.3
6	Основные виды грунтов, слагающих площадку		Суглинок твердый, легкий, просадочный, суглинок тугопластичный, легкий, непросадочный, песок, галечниковый грунт с песчаным заполнением и включением валунов.

7	Нормативная глубина промерзания грунтов	м	Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов по СП РК 2.04-01- 2017 составляет: - для суглинка 0,92 м (ИГЭ-1); - для суглинка 0,92 м (ИГЭ-2); - для песка 1,123 м (ИГЭ-3); - для песка 1,2 м (ИГЭ-4 и 5); - галечникового грунта 1,36 м (ИГЭ-6). Нулевая изотерма – 0,76м.
8	Расчетный уровень грунтовых вод	м	На глубине 18,0 м не вскрыты.
9	Особые условия		Сейсмичности площадки строительства – 9 баллов, грунты площадки строительства относятся к первому типу грунтовых условий по сейсмическим свойствам (ІБ).

Рабочий проект БМК с четырьмя водогрейными жаротрубными котлами ВВ 3500 производства компании «BURAN BOILER» Казахстан, с общей производительностью – 14000 кВт на природном газе и жидком топливе по объекту «Строительство многоэтажного жилого комплекса с административным зданием, расположенных по адресу г. Алматы, Наурызбайский район, мкр. «Шугыла», участок N139, улица Коктерек. Блочно-модульная котельная (БМК) (без наружных инженерных сетей и сметной документации)» разработан на основании задания на проектирование.

Теплоноситель вода с температурой –95–70 °С.

Котел оснащен автоматикой безопасности, обеспечивающей автоматическое регулирование процесса горения и питания котла.

Категория по надежности отпуска тепла – первая.

Рабочим проектом предусмотрены план расположения оборудования, в соответствии с требованиями СН РК 4.02-05-2013 «Котельные установки», тепломеханическая часть и принципиальная схема подключения, СН РК 4.02-12-2002 «Нормы технологического проектирования малометражных отопительных котлов на газообразном и жидком топливе. Противопожарные требования».

Строительство котельной осуществляется на основании утвержденных схем теплоснабжения, разработанных с учетом строительства автономных котельных.

В качестве основного топлива для котельной принят природный газ, так же предусмотрено аварийное топливоснабжение в виде запаса дизельного топлива.

1.1 Котельная

Помещение котельной отвечает требованиям СН РК 4.02-05-2013 «Котельные установки». Технологическое оборудование котельной устанавливается в здании административного блока с размерами на плане 12х12х3,5(н) м.на отметке – 0,000 м. Котельная по отпуску тепла потребителям относится к первой категории. Объем котельной 525 м³. Степень огнестойкости здания – II. Категория производства по пожарной безопасности – «Г».

Согласно заданию на проектирование выданным заказчиком от 28 июня 2021 г., расчет мощности котельной $Q_{от}+Q_{вент}+Q_{гвс}=Q_{кот}$

$Q_{кот}=6500000+3100000=9600000$ Ватт согласно СП РК 4.02–104–2013 таблица №1.

	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления			
	Минус 10	Минус 20	Минус 30	Минус 40
Допустимое снижение подачи теплоты в %	78	84	87	89

Согласно пункта 5.3.2.1.35 в котельных должно предусматриваться установка не менее двух котлов рекомендуется выбирать по расчетной производительности котельной, из расчета работы котлоагрегата для теплого периода года.

Нагрузка на котельную в теплый период года составляет 3100000 Ватт.

Для отвода дымовых газов запроектированы дымовые трубы Ду 820 мм высотой Н=40 м установленной вместе опорной конструкцией. Вся линия газоотвода должна быть доступна для контроля, и в случае необходимости, для чистки, газоходы котельной оборудованы шиберами и взрывными клапанами.

1.2 Топливо

В соответствии с заданием на проектирование основное топливо для котельной - природный газ среднего давления 0,03МПа. Теплотворная способность газа $Q_{нр} = 8000$ ккал/нм³. Максимальный расход природного газа 1257,79м³/ч. Объем расхода газа по ТУ составляет 1700 м³/ час.

В качестве резервного топлива принято дизельное с теплотой сгорания $Q_{н}=10180$ ккал/кг и температурой вспышки паров выше 61°С, марок "АВТ", "Л", "ДЛ".

Для хранения дизельного топлива на площадке котельной запроектирован склад дизельного топлива в составе двух металлических горизонтальных резервуаров ёмкостью по 25 м³. Общий объем - 50 м³. Резервуары рассчитаны из учета трехдневного запаса. Установка резервуаров подземная.

Доставка топлива на площадку котельной осуществляется автотранспортом.

1.3 Специальные мероприятия

Помещение, где устанавливается котел со своим вспомогательным оборудованием, отвечает СН РК 4.02-12-2002 «Нормы технологического проектирования малометражных отопительных котлов на газообразном и жидком топливе. Противопожарные нормы» Часть II.

Расстояние от выступающей части горелки до строительных конструкций противоположной стены составляет не менее 1,25 м, а ширина прохода между задней стенкой котла и строительными конструкциями составляет не менее 0,8 м.

Расположение котла и вспомогательного оборудования выполнено исходя из наименьшей протяженности соединительных трубопроводов.

Средства автоматического регулирования, защиты и контроля обеспечивают работу котельной без постоянного обслуживающего персонала.

По электробезопасности, котельная относится к помещениям без повышенной опасности.

Проектом предусмотрена установка блочно-модульной котельной как готовое изделие проектной разработки и заводской сборки. БМК собирается из нескольких блоков, и нет возможности установки трапов в котельной. Для отвода воды от аварийных сливов предусмотрено производственная канализация К6 и отдельно бытовая канализация К1 согласно п 5.3.2.19.2.3

СП РК 4.02-105-2013. Входная дверь в котельную стальная утепленная.

Для притока воздуха предусмотрены решетки вентиляционные 800х400 мм. в количестве 3 шт., также предусмотрены тепловые вентиляторы в количестве 2 шт. Вытяжка естественная. Двери снабдить самозакрывающимся замком. Двери котельной открываются наружу.

Для естественного освещения в котельной предусмотрено окна площадью 5% от площади пола.

Для отвода конденсата в дымовой трубе и котла предусмотрена труба Ду=50 мм.

Водоснабжение котельной, в соответствии с заданием на проектирование, предусмотрено от запроектированного водопровода, напор в водопроводе 2,0–4,0 кгс/см².

Для защиты обслуживающего персонала от попадания под опасное для жизни напряжение предусматривается защитное зануление.

Занулению подлежат все нормально нетоковедущие части электрооборудования, которые могут оказаться под напряжением при неисправной изоляции.

В качестве зануляющих проводников в котельной используются нулевые жилы кабелей питающих и распределительных сетей электропроводок, стальные трубы.

Заземление котла и другого оборудования выполнить посредством отдельной заземляющей жилы кабеля, от потребителя к электрощиту котельной. Электрощит котельной заземлить, присоединив к общему контуру заземления здания.

2. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

2.1 Общая часть

Рабочий проект «Строительство многоэтажного жилого комплекса с административным зданием, расположенных по адресу г. Алматы, Наурызбайский район, мкр. «Шугыла», участок N139, улица Коктерек. Блочно-модульная котельная (БМК) (без наружных инженерных сетей и сметной документации)» разработан на основании следующих документов:

- Акта на землю № 0124014 на 7,2945 га (кадастровый номер 20-322-008-063);
- Задания на проектирование от 28 июня 2021 г.;
- Материалов топографической съемки и ситуационной схемы участка проектирования, выполненных ТОО «Гео-Алидада» 20.05.2021г.
- Нормативных документов, действующих на территории РК:
 - а) СП РК 3.01-11-2013 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населённых пунктов;
 - б) СП РК 3.01.105-2013 Благоустройство территорий населённых пунктов;
 - в) СТ РК 21.508-2002 Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений жилищно-гражданских объектов;
 - г) СП РК 3.03-105-2014 Стоянки автомобилей;
 - д) Санитарные правила "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию и эксплуатации жилых и других помещений общественных зданий".

2.2 Краткая характеристика района и площадки строительства

Участок строительства расположен г. Алматы, Наурызбайский район, микрорайон «Шугыла», участок 139, улица Коктерек в составе многофункционального жилого комплекса, разделенного на 4 очереди.

В геоморфологическом отношении участок строительства в северной предгорной зоне хребта Заилийский Алатау в районе конуса выноса течения рек.

Облик рельефа определяется линейно вытянутыми горными хребтами, часто сложно ветвящимися. Хребты разделены долинами эрозионно-тектонического

происхождения. Местами долины расширяются и приобретают характер внутригорных впадин с плоским дном.

Абсолютные отметки поверхности площадки строительства находятся в пределах 797,00-805,00 м.

С северной стороны участка под жилой комплекс на расстоянии 96 м расположена общеобразовательная школа-гимназия №174, а также на расстоянии 2,35 км находятся торговые центры Молл Апорт, Леруа Мерлен. С западной стороны на расстоянии 25 м расположен жилой комплекс ЖК «Шугыла». С северо-западной стороны на расстоянии 70 м от проектируемого участка расположена городская поликлиника №36. С северо-восточной стороны на расстоянии 1,66 км расположен ГКП на ПХВ №1 Управления Здравоохранения г. Алматы, городская больница №7. С юго-западной стороны на расстоянии 538 м центр обслуживания населения (ЦОН) Наурызбайского района, на расстоянии 550 м Аппарат акима Наурызбайского района, на расстоянии 1,41 км Гимназия №200. С юго-восточной стороны на расстоянии 480 м расположена Назарбаев интеллектуальная школа химико-биологического направления. С восточной стороны на расстоянии 1,85 км расположен мечеть «Калкаман». С южной стороны на расстоянии 25 м от границы проектируемого участка находятся индивидуальные жилые дома, а на расстоянии 980 м находится школа-интернат №15.

2.3 Решения по генеральному плану

Территория общей площадью 7,2945 га. Территория участка расчищена под застройку.

Въезд на территорию комплекса осуществляется с северной стороны и сквозного южного проезда. Проезд асфальтобетонный предназначен для машин спецтехники, обслуживания зданий и гостевых стоянок. Во внутренних дворах комплекса запроектирован проезд из тротуарной плитки, совмещенный с прогулочным тротуаром и используемый при необходимости только для пожарной техники.

Проектом организации рельефа предусматривается обеспечение оптимальных уклонов планируемой территории с учетом отметок существующего рельефа. Водоотвод решается путем придания уклонов по проезжей части, по естественному уклону рельефа, а также по дренажным лоткам, выведенным за границу участка.

На территории комплекса запроектировано благоустройство и озеленение с зонированием участков для тихого отдыха, детскими площадками с малыми архитектурными формами, а так же спортивная площадка.

По периметру зданий предусмотрена отмостка из тротуарной плитки шириной 1.0 м. Ширина отмостки принята относительно результатов инженерно-геологических изысканий.

2.4 Инженерная подготовка территории

Проект вертикальной планировки выполнен с учетом создания рельефа, благоприятствующего размещению и строительству жилого дома, обеспечения нормальных продольных уклонов проездов и тротуаров и устройства стока поверхностных вод. Проектные отметки территории назначены исходя из условий создания наиболее эффективного решения проектного рельефа при наименьшем объеме земляных работ. Сопряжение проектного и существующего рельефа выполнено откосами.

Отвод поверхностных вод запроектирован со скоростями, исключающими возможность эрозии почвы. Сток ливневых и талых вод организован на местный проезд, затем в проектную ливневую сеть.

При организации рельефа, предусмотрено снятие плодородного слоя почвы с территории толщиной 0,150м.

План организации рельефа см. чертеж ГП, лист 3.

2.5 Благоустройство территории

В центральной части внутри дворового пространства расположены функциональные игровые и спортивные площадки с озеленением, служащий для жителей местом отдыха.

Проектом предусмотрено размещение прогулочной зоны с расположением спортивных, игровых, детских площадок, площадок для тихого отдыха с малыми архитектурными формами. Территория комплекса максимально озеленяется.

На территории комплекса запроектировано два основных вида твердых покрытий, - это асфальтобетонное покрытие и покрытие из тротуарной плитки различных цветов, которая укладывается с определенным рисунком. По периметру участка предусмотрены дорожки для прогулок и поездки на велосипедах.

Проектом выполнены проезды для пожарных машин. Предусмотрены мероприятия для маломобильных групп населения.

2.6 Охрана земель и окружающей среды

Проектом предусмотрены следующие мероприятия по охране земель и окружающей среды:

1. Установка бордюрного камня, предотвращающего попадание загрязненных вод с проездов и стоянок на окружающий рельеф;
2. Устройство асфальтобетонного покрытия проездов и площадок;

3. Создание проектных уклонов, обеспечивающих отвод ливневых и талых вод с территории.

3. Конструктивные решения

3.1 Исходные данные

Инженерно-геологические изыскания на участке строительства объекта выполнены ТОО «Desing Concept», заказ 13/28.04.2021 в соответствии с договором № 05/2021-Гио от 05 апреля 2021г.

Согласно Отчету по инженерно-геологическим изысканиям, в геоморфологическом отношении участок строительства в северной предгорной зоне хребта Заилийский Алатау в районе конуса выноса течения рек.

Облик рельефа определяется линейно вытянутыми горными хребтами, часто сложно ветвящимися. Хребты разделены долинами эрозионно-тектонического происхождения. Местами долины расширяются и приобретают характер внутригорных впадин с плоским дном.

Абсолютные отметки поверхности площадки строительства находятся в пределах 797,00-805,00 м.

Почвы района представлены светло коричневыми разновидностями. Растительность разнотравно-злаковая образует не плотную, но сплошную дернину. Из древесной растительности произрастает: береза, тополь, вяз, клен, ель, из фруктовых яблоня, вишня, урюк, абрикос.

Грунтовые воды на площадке изысканий не вскрыты до глубины 18 метров.

Возможность подтопления отсутствует.

Выделены шесть инженерно-геологических элементов (ИГЭ):

ИГЭ №1 – Суглинок коричневого цвета, твердой консистенции, легкий, просадочный (просадочность 4 см). Тип по просадочности I (первый).

ИГЭ №2 – Суглинок коричневого цвета, тугопластичной консистенции, легкий, непросадочный.

ИГЭ №3 – Песок пылеватый.

ИГЭ №4 – Песок средней крупности.

ИГЭ №5 – Песок крупный.

ИГЭ №6 – Галечниковый грунт с песчаным заполнением и включением валунов 10-15% (песок-40%, гравий и галька – 45%).

С поверхности на мощность 0,3-0,8 м расположен почвенно-растительный слой, перекрывающий песок мощностью 0,2-1,5м, под которым располагается галечниковый

грунт с песчаным заполнением и включением валунов 10-15%, вскрытый на мощность 17 м. В скважинах 17, 55, 56, 57 и 58 вскрыт суглинок под почвенно-растительным слоем.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов по СП РК 2.04-01- 2017 составляет:

- для суглинка 0,92 м (ИГЭ-1);
- для суглинка 0,92 м (ИГЭ-2);
- для песка 1,123 м (ИГЭ-3);
- для песка 1,2 м (ИГЭ-4 и 5);
- галечникового грунта 1,36 м (ИГЭ-6).

Нулевая изотерма – 0,76м.

Согласно СН РК 2.01-01-2013, степень агрессивного воздействия грунтов на бетонные и железобетонные конструкции в нормальной и влажной по содержанию сульфатов SO_4 для бетонов марки W4 на портландцементе (по ГОСТ 10178) – неагрессивная, к бетонам на сульфатостойких цементах (по ГОСТ 22266) – неагрессивная. По хлоридам Cl – неагрессивная.

Согласно СП РК 2.03-30-2017, сейсмичность района работ – **9 (девять)** баллов. Тип грунтовых условий площадки строительства – ИБ (крупнообломочные грунты из магматических пород – таблица 6,1).

Таким образом, исходная сейсмичность района строительства равна 9-ти баллам. Тип грунтовых условий по сейсмическим свойствам в пределах площадки строительства комплекса – ИБ (первый). Уточненное значение сейсмичности исследуемой площадки строительства равно 9 (девяти) баллам.

Значение расчетного горизонтального ускорения a_g равно 0,487g, а значение расчетного вертикального ускорения a_{gv} будет равно 0,438g.

За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола блоков 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 здания.

Ветровая нагрузка - 0,38 кПа

Ветровой район - II

Характеристическая снеговая нагрузка –1,2 кПа

Снеговой район - II

Толщина стенки гололеда –10 мм

3.2 Конструктивные решения

Раздел КЖ рабочего проекта по объекту «Строительство многоэтажного жилого комплекса, расположенного по адресу г. Алматы, Наурызбайский район, мкр. "Шугыла",

участок 139, улица Коктерек. Блочно-модульная котельная (БМК) (без наружных инженерных сетей и сметной документации)» запроектирован на основании расчетов.

В настоящем разделе разработаны решения фундаментов под блочно-модульную котельную. Фундамент под БМК размером 13,0х 13,0х0,2(н) м., под башню для двух дымовых труб диаметром 760 мм монолитный фундамент размером 8,0х7,17х1,5(н) м. Также для хранения аварийного (дизельного) топлива в рабочем проекте предусмотрены два подземных металлических резервуаров (заводского изготовления марки РГС-25) емкостью $V=25\text{м}^3$ установленных в монолитный кожух толщиной стенок 0,3м.

Материалы всех железобетонных конструкций запроектированы из:

- бетона – монолитный тяжелый бетон С20/25;
- арматуры: продольная – рифлёная, класс А500С; поперечная – гладкая, класс А240.

4. Тепломеханическая часть

4.1 Тепловые нагрузки

Тепловые нагрузки на котельную приняты на основании технического задания. Величины нагрузок, режим теплоснабжения, вид теплоносителя и его параметры приведены в таблице 1.

Таблица 1

Периоды года при Тн, м2	Теплопроизводительность котельной, Вт/Ккал/час				Установленная мощность эл.дв. кВт
	Расход теплоты на отопление	Расход теплоты на вентиляцию	Расход теплоты на горячее водоснабже ние	Общий расход теплоты	
Холодный -20,1	<u>6500000</u> <u>5588994</u>		<u>3100000</u> <u>2665520</u>	<u>9600000</u> <u>8254514</u>	148,7
Теплый +28,2	—		<u>3100000</u> <u>2665520</u>	<u>3100000</u> <u>2665520</u>	58

2.2 Техническая характеристика котла

Техническая характеристика одного котла ВВ-3500

- Номинальная тепловая мощность - 3500 кВт
- Коэффициент полезного действия - 92,0 %
- Максимальная температура воды - 95 °С
- Минимальная температура воды - 60 °С
- Максимальное рабочее давление - 5 бар

4.2 Котел

Котел предназначен для нагрева воды, используемой для отопления, теплоснабжения и горячего водоснабжения только для закрытых систем (без разбора горячей воды из систем отопления) и работает в автоматическом режиме.

Расчет единичной мощности котла принят из условий технического задания заказчика от 29 октября 2021 г. Согласно п. 4.8 СП РК 4.02–105–2013 котельная по надёжности отпуска тепла потребителям относится к первой категории, как единственный источник тепла. Количество котлов и их производительность предусмотрена на основании п. 4.14 СП РК 4.02–105–2013 и п. 5.4.1.7 СН РК 4.02-04-2013. При выходе из строя одного котла количество тепловой энергии, отпускаемой потребителю принято в размере 84% от расчетного количества тепла, из этого следует что принято два котла мощностью 3000 кВт каждый.

4.3 Газовая горелка

Эта горелка, по диапазону работы и габаритным размерам, относится к гамме горелок малой и средней мощности. Все механические части горелки смонтированы в котловую установку что гарантирует легкий доступ к любой детали при обслуживании горелки.

Смотровое окошко позволяет визуально контролировать пламя во время работы. Положение головки сгорания горелки легко регулируется с помощью градуированного винта, и, в частности, короб всасывания воздуха позволяет держать уровень шума в установленных пределах.

Расчет потребления воздуха необходимого для горения:

3 котла по 3500 кВт – на природном газе и жидком топливе

$Q_{уст}$ = установочная мощность котельной, ккал/ч

$Q_{уст} = 3 \cdot 3500 = 10500 \text{ кВт} = 9\,028\,375 \text{ ккал/ч}$

В-расход топлива

$B = Q_{уст} / Q_c$

Q_c - теплота сгорания газа = 8000 ккал/м³

$B_{рас} = 9\,028\,375 / 8000 = 1128,75 \text{ м}^3/\text{ч}$

$B_p = \frac{B}{0,92}$ - расчетный расход топлива, м³/ч

0,92 – КПД котла

$B_{расч} = 1128,75 / 0,92 = 1226,9 \text{ м}^3/\text{ч}$

$L_{гор}^s$ - объем воздуха на горение

$$L_{гор} = V_{расч} \times 9,54, \text{ м}^3/\text{ч}$$

9,54 – количество воздуха необходимого на горение 1 м³ газового топлива

$$L_{гор} = 1226,9 \times 9,54 = 11704,64 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$V = 12 \text{ м} \times 12 \text{ м} \times 3,5 \text{ м} = 504 \text{ м}^3 \times 3 = 1512 \text{ м}^3$ - объем помещения котельной (3 кратный воздухообмен).

$$V_{общий} = 11704,64 + 1512 = 13216,64 \text{ м}^3/\text{час}$$

4.4 Расширительный бак

Расширительный бак предназначен для компенсации объемного расширения теплоносителя при изменении температуры в системах теплоснабжения. В установке приняты напорные расширительные баки емкостью: 1000 л (шесть штук) – для системы отопления.

4.5 Насосы

Насосы используют в системах отопления в качестве сетевых циркуляционных, подкачивающих, смесительных и подпиточных устройств. Устанавливают на подающих трубопроводах тепловых сетей для перекачивания перегретой воды с температурой до 120 °С с рабочим давлением в зависимости от марки насоса. Необходимую производительность сетевых насосов определяют по величине проверочного расхода по подающей линии при максимальном водоразборе из нее.

Напор подпиточных насосов у источника теплоты определяют из условия поддержания в тепловых сетях статического режима, а производительность – по сумме максимального расхода воды на горячее водоснабжение и расхода на подпитку сети.

4.6 Предохранительный клапан котла

Предохранительные клапаны предотвращают возможность возникновения недопустимого высокого давления в установках и системах, в которой рабочей жидкостью является вода, пар или другие жидкости. В установке принят предохранительный клапан с мембраной и рабочим давлением 6 бар.

4.7 Система заполнения

Система заполнения предназначена для автоматического поддержания рабочего давления в системе отопления и ее заполнения. В состав входит насосная станция на базе насосов, AQUAJET 132М установка ионообменная Ekosoft 50 и бак запаса хим. очищенной воды полипропиленовый $V=3 \text{ м}^3$. Для восполнения утечек теплоносителя из теплосети вода из водопровода проходит через автоматическую одноступенчатую натрий-катионитную установку, где жесткость водопроводной воды снижается с $5 \div 10 \text{ мг экв/л}$ до

0,1□0,2 мэкв/л, для предотвращения образования накипи в котлах. Для обеспечения запаса химочищенной воды на время регенерации катионита предусмотрен бак химочищенной воды ёмкостью 3,0 м³. Вода из бака подается в обратный трубопровод системы теплоснабжения автоматическим подпиточным насосом, оснащенный мембранным баком емкостью 20 л и системой управления. Предусмотрена также аварийная подпитка теплосети необработанной водой. Расход воды на компенсацию потерь в тепловых сетях - 2,4 м³/сутки. Сброс воды в канализацию при регенерации водоподготовки - 3,0 м³/сутки. Аварийный сброс воды - 14,6 м³/ч, единовременно.

4.8 Тепловая изоляция

Для соблюдения требований техники безопасности все трубопроводы и оборудование с температурой на поверхности 45 °С и более изолируются.

В качестве теплоизоляционных материалов приняты:

- для оборудования – маты минераловатные и маты из стеклянного штапельного волокна (URSA);
- для трубопроводов – маты минераловатные или теплоизоляционный гибкий трубчатый материал "K-flex", толщиной – 9 мм.

4.9 Дымовая труба. Выбросы вредных веществ. Газоудаление.

Для отвода дымовых газов от котла и для рассеивания выбросов предусмотрены дымовые трубы в количестве 2-х штук с наружным диаметром 760 мм каждый. Использование насадных дымовых труб в сейсмических районах не допускается. Установка зонтов запрещается. Согласно техническим характеристикам котельного оборудования выбросы вредных веществ составляют СО-10ppm, НСО-12,0ppm что соответствует нормам выбросам РК.

Также проектом предусмотрено башенное сооружение заводского изготовителя ТОО «Аврора-77» (паспорт прилагается), который является дочерней компанией ТОО «Аврора-Холдинг». Башенное сооружение выполняет функции несущей конструкции для 2-х дымовых труб диаметром 760 мм типа «Сэндвич». Трубы дымоудаления являются навесными, не несущими и крепятся к распоркам через продольные закладные уголки.

Башня представляет из себя трехгранную конструкцию с параллельными поясами, с размерами (по осям) 3500х3030х39900 (ДхШхВ). Связевая систем башни выполнена в виде Полураскосной. Секции башни имеют длину 12м, кроме последней 3,9м. На отм. +37,200 выполнена внутренняя площадка для обслуживания. Также по внутренней стороне башни предусмотрена стремянка до площадки обслуживания.

4.10 Технологическая схема

Технологическая схема котельной представлена на листе №4 марки ТМ.

Технологическая схема обеспечивает оптимальную механизацию и автоматизацию технологических процессов, безопасное и удобное обслуживание оборудования.

Технологической схемой котельной предусматривается отпуск тепла на систему отопления, вентиляции и горячего водоснабжения.

Схема присоединения системы отопления – закрытая. Подключение по закрытой схеме обеспечивает минимальную накипь на стенках котла за счет неменяющегося объема воды в системе.

Подпитка системы отопления осуществляется хим. очищенной водой.

В соответствии с заданием на проектирование, водоснабжение предусматривается от запроектированного водопровода.

4.11 Компоновочные решения

Компоновка оборудования котельной представлена на листе №3 марки ТМ.

Расстояние от выступающих частей котла до строительных конструкций противоположной стены составляет не менее 1,25 м.

Расположение котла и вспомогательного оборудования выполнено исходя из наименьшей протяженности соединительных трубопроводов. Оборудование не должно мешать обслуживанию котлов. Проходы не загромождать лишним оборудованием.

4.12 Организация труда

Для безопасного обслуживания оборудования в котельной предусмотрены следующие мероприятия:

- котлоагрегат и вспомогательное оборудование оснащены необходимыми защитами и блокировками;
- все горячие поверхности оборудования и трубопроводов покрываются теплоизоляционными материалами;
- предусмотрено расстояние для обслуживания оборудования в соответствии с действующими требованиями.

5. Автоматизация

5.1 Общая часть

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 и дизельное топливо.

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 к первой категории.

Степень огнестойкости здания - II.

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.

5.2 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.

5.3. 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 или дизтоплива 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.

5.4 Автоматическая защита

Проектом предусмотрена защита следующего оборудования:

При понижении уровня давления воды на обратном трубопроводе Т2, разрывается цепь управления сетевыми насосами. 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.

5.5 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 резервуаре дизтоплива

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

5.6 Диспетчеризация

В котельной предусмотрено помещение для операторов. Но 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.

5.7 Автоматическое регулирование

Проектом предусмотрено:

- Автоматическое поддержание давления в теплосети
- Автоматическое регулирование температуры воды в теплосети
- Автоматическое поддержание температуры воды в котле
- Автоматическое поддержание температуры воды на входе котла

Также проектом предусмотрено аварийное включение резервного (АВР) насоса.

При поступлении сигнала об отсутствии перепада давления в работающем насосе автоматически запускается резервный насос. При этом срабатывает светозвуковая сигнализация в котельной.

5.8 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.

5.9 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 заводов-изготовителей 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

6. Электроснабжение

6.1 Общая часть

Настоящая документация разработана на основании задания на проектирование, заданий смежных специальностей и в соответствии с ПУЭ РК и СН РК, СП РК, СНиП РК. Граница проектирования - внутренняя стена котельной. Подрядчик имеет право на замену электротехнического оборудования по требованию заказчика, при замене учитывать тех. характеристики исполнение 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.

6.2 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 принят электрический щит индивидуального изготовления.

Предусматривается три режима управления насосным оборудованием: Ручной, Автоматический и Резерв.

Рабочий режим выполняется элементами управления, установленные в ЩР.

Резервный режим выполняется с вводом резервного насоса при остановке работающего насоса и при падении контролируемых параметров.

Автоматический режим выполняется с помощью средств КИПиА.

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.

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.

Для штепсельных устройств предусмотрены дифференциальные автоматические выключатели, совмещенное с УЗО 30мА.

6.3 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.

6.4 Защитные мероприятия

Согласно ПУЭ РК защитное заземление групповых осветительных линий выполняется дополнительным заземляющим проводником, подсоединенным с одной стороны к заземляющему болту корпуса светильника и к шине "РЕ" 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;
- шина РЕ щита ЩР;
- металлический лоток;
- Защитный РЕ проводник питающей линии;
- Заземлитель

- Металлические трубы коммуникаций входящих в здание.
- Наружный контур заземления.
- Молниеотвод.
- Металлические части опорной конструкции дымовой трубы.

Соединение указанных проводящих частей выполняется при помощи главной заземляющей шины (ГЗШ) РЕ установленной в щите ЦР и защитных проводников. Для молниезащиты здания, предусматривается полосовая сталь 25х4, которая прокладывается по опорной конструкции дымовой трубы, до уровня 40.3м. Полосовая сталь 25х4 крепится сварочным соединением к наружному контуру заземления и к опорной конструкции с шагом примерно 1 м. Уточнить по месту. Молниеотвод защитить от коррозии, краской ПФ115. Так как молниеотвод ст 25х4 соединяется с опорной конструкцией, сварочным соединением, следовательно, опорная конструкция также заземляется. Путем соединения молниеотвода с наружным контуром заземления.

Основные технико-экономические показатели

Наименование	Характеристики
Категория электроснабжения	II
Р _у , кВт	144,3
Р _р , кВт	101
Р _г , кВт	180,9
Напряжение сети, В	380/220
Коэффициент мощности	0,85

7. Автоматическая система пожарной сигнализации (АПС)

7.1 Общие указания

Марка АПС выполнена на основании задания на проектирование строительных чертежей и в соответствии со строительными нормами и правилами:

- СП РК 2.02-102-2012 "Пожарная автоматика зданий и сооружений";
- СН РК 2.02-101-2014 "Пожарная безопасность зданий и сооружений".

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

7.2 Перечень и характеристика защищаемых помещений

Средствами пожарной сигнализацией оборудуется одноэтажная котельная

Подвесной потолок отсутствует. Взрывоопасных помещений с присутствием агрессивных сред нет.

Степень огнестойкости здания - II.

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

6.3 Техническое описание системы

Установка пожарной сигнализации предназначена для раннего обнаружения очага пожара с выдачей всей необходимой информации на приемно-контрольный прибор и передачи извещений о пожаре.

Мероприятия по оснащению помещений техническими средствами пожарной сигнализации должны обеспечивать надлежащее оповещение и сигнализацию.

- автоматическим оповещением о пожаре, включением свето-звуковой сигнализации;
- отключение приточно-вытяжной вентиляции с блокировкой.
- тестирование исправности шлейфов;

Здание оборудуется следующими инженерными системами, с которыми осуществляется взаимодействие системы АПС при пожаре:

- Прибор приемно-контрольный Гранит-3Эк,
- 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 CH_4 и оксид углерода CO в воздухе.

Основное оборудование ППКУОП "Гранит-3Эк" размещено в помещении операторской. Световая индикация о состоянии шлейфов и оборудования пожарной сигнализации

для персонала указывается в приборе "Гранит-3Эк".

6.4 Пожарная сигнализация

Исходя из характеристики помещений, оборудуемых автоматической пожарной сигнализацией в соответствии со СП РК 2.02.102-2012 вида пожарной нагрузки,

особенностей развития очага горения, а также с целью раннего обнаружения пожара, проектом предусмотрена защита помещений тепловыми извещателями ИП101-1А-А3 . Для ручной подачи извещения при пожаре применен извещатель ИПР-513-10 .

Прибор приемно-контрольный Гранит-3Эк установлен в помещении для оператора. Состояние пожарных шлейфов, оператор может контролировать на лицевой части прибора приемно-контрольный Гранит-3Эк. 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. См. пункт 4.6

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.

6.5 Оповещения людей о пожаре

Исходя из характеристики помещений, котельная оборудуется следующими системами оповещения людей о пожаре в соответствии с требованиями нормативных документов:

- способ оповещения - свето-звуковой:
- световые указатели "ВЫХОД" БЛИК-С-12 - 1 шт;
- комбинированный свето-звуковой оповещатель Призма 200И - 2 шт;

6.6 Монтаж электропроводок технических средств сигнализации

Подключение шлейфов сигнализации осуществляется к ППКУОП. Шлейфы пожарной сигнализации прокладываются проводом J-(ST)-YY-2x2x0,8 открыто по стенам и потолку, под прикрытием кабельного канала. Провода и кабели имеют медные жилы и не распространяют горение.

6.7 Электропитание системы пожарной сигнализации

Автоматическая пожарная сигнализация является потребителем электроэнергии 1-ой категории. Рабочий ввод питающей линии осуществляется кабелем ВВГ 3x1,5(См. раздел ЭМ) от однофазной электрической сети напряжением 220В, 50Гц.

Встроенные аккумуляторные батареи источника обеспечивают работу ППКУОП и извещателей в течение не менее 24-х часов в дежурном режиме и в течение не менее 3-х часов в режиме тревоги. Для защиты от поражения электрическим током выполнено защитное заземление электрооборудования жилой с изоляцией желто-зеленого цвета кабеля ВВГ 3х1,5. Сопротивление контура заземления не должно превышать 4 Ом. Работы по монтажу пожарной сигнализации выполнить в соответствии с требованиями действующих нормативных документов квалифицированными специалистами.

6.8 Сведения об организации производства и ведения монтажных работ

Монтажные работы рекомендуется проводить в следующей последовательности:

- Подготовительные работы;
- Протяжка и прокладка кабелей и проводов;
- Установка ПКП и извещателей;

К подготовительным работам относятся:

- Проверка целостности и работоспособности ПКП и извещателей;
- Подготовка материалов и рабочих мест.

Состояние кабелей и проводов перед их прокладкой должно быть проверено наружным осмотром. Кроме того, должна быть проверена целостность изоляции жил. Периодичность обслуживания приборов и извещателей должна осуществляться в соответствии с техническими описаниями на каждый прибор.

7. Техника безопасности и противопожарные мероприятия

Оборудование устанавливается, включается первый раз, ремонтируется с заменой компонентов с использованием оригинальных запасных частей квалифицированным персоналом ТОО "BURAN BOILER".

Указанные требования производителя должны точно выполняться для обеспечения надлежащей работы оборудования.

Обслуживание должно проводиться не менее 1 раза в год квалифицированным персоналом.

После монтажа и испытания трубопроводы защитить лакокрасочным покрытием из 2-х слоев ХВ-124 по 2-м слоям грунтовки ХС-010.

Все работы выполнять согласно СП РК 1.03-106-2012, СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве» и Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года № 55 «Об утверждении Правил пожарной безопасности».

Персоналу котельной категорически запрещено производить вскрытие панелей котлов и горелок, изменять настройки и другие действия, не описанные в данной инструкции.

Запрещается закрывать вентиляционные проемы, препятствовать свободному воздухообмену!

Запрещается устанавливать температуру теплоносителя термостатами котла менее 60°C, так же эксплуатация котлов «натопами», т. е. частые остановки и пуски после остывания теплоносителя, ни в целях экономии топлива, ни при каких либо других «благовидных» ситуациях.

Запрещается вносить конструктивные изменения в гидро- и электросхемах без согласования с ТОО "BURAN BOILER" При нарушении этих предупреждений и вскрытии пломб гарантийное обслуживание прекращается.

Соблюдать меры предосторожности, описанные в индивидуальных инструкциях на оборудование.