

Введение

Рабочий проект: "Строительство газовой блочно-модульной котельной с мощностью 49,7 МВт с подключением к существующим инженерным сетям в 18 микрорайоне города Актау Мангистауской области" выполнен на основании:

- Договора безвозмездного оказания услуг от 15 сентября 2022 года.
- Задания на проектирование от _____ 2022г., утвержденного Заказчиком.
- Акта на землю № 0124014 на 7,2945 га (кадастровый номер 20-322-008-063);
- Архитектурно-планировочное задание №KZ75VUA00759209 от 07.10.2022г.
- Отчета по инженерно-геологическим изысканиям;
- Строительных норм и правил, действующими на территории РК.

Котельная проектируется в качестве источника тепловой энергии для отопления, вентиляции и горячего водоснабжения микрорайонов 18,18А и 20, город Актау, Мангистауской области". Котельная располагается в отдельно стоящем здании и имеет отдельный выход наружу.

К установке приняты пять стальных водогрейных котла TEMRON WH10.3 фирмы «Temron» (Россия) тепловой мощностью 9940 кВт каждый, работающий на жидком и газообразном топливе. Рабочий проект разработан на основании задания на проектирование.

Теплоноситель вода с температурой -110-70 °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. Проект разработан в соответствии с требованиями СП РК 4.02-105-2013 «Котельные установки», Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды», МСН 4.02-03-2004 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов», СП РК 4.02-106-2013 «Проектирование автономных источников теплоснабжения».

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

В качестве основного топлива для котельной принят природный газ.

Проектирование - одностадийное: Рабочий проект.

Вид строительства – новое.

Заказчик проекта - ГУ «Управление энергетики и жилищно коммунального хозяйства Мангистауской области».

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	EDC-2022-18-01-ОПЗ		
						Стадия	Лист	Листов
Разработ.		Керимбаев				РП	1	28
Проверил		Кулсариев				Общая пояснительная записка		
Н.контр.		Умеркаева				ООО "EDC GROUP" г.Актау. ООО «AQUAKИП Engineering» г.Алматы		

1.1 Состав проекта

Номер тома	Обозначение	Наименование	Прим.
Том 1	EDC-2022-18-01-ПП	Паспорт проекта	
Том 2	EDC-2022-18-01-ОПЗ	Общая пояснительная записка	
Том 3.1	EDC-2022-18-01-ГП	Генеральный план	
Том 3.2	EDC-2022-18-01-КЖ	Конструкции железобетонные	
Том 3.3	EDC-2022-18-01-АР	Архитектурные решения.	
Том 3.4	EDC-2022-18-01- КМ	Конструкции металлические.	
Том 3.5	EDC-2022-18-01-ТМ	Тепломеханические решения	
Том 3.6	EDC-2022-18-01-ТС	Тепловые сети	
Том 3.7	EDC-2022-18-01-КЖ. ТС	Конструкции железобетонные. Тепловые сети	
Том 3.8	EDC-2022-18-01- ОВ	Отопление, вентиляция и кондиционирование.	
Том 3.9	EDC-2022-18-01- ВК	Водопровод и канализация.	
Том 3.10	EDC-2022-18-01-НБК	Наружные сети водопровода и канализации	
Том 3.11	EDC-2022-18-01-ЭС	Электроснабжение	
Том 3.12	EDC-2022-18-01-ЭОМ	Электрическое освещение и электроснабжение.	
Том 3.13	EDC-2022-18-01-АК	Автоматизация комплексная	
Том 3.14	EDC-2022-18-01-НСС	Наружные сети связи	
Том 3.15	EDC-2022-18-01-СС,	Слаботочные системы ; структурированные	
Том 3.16	EDC-2022-18-01-ГСН	Наружное газоснабжение	
Том 3.17	EDC-2022-18-01- ГСВ	Газоснабжение внутреннее.	
Том 4	EDC-2022-18-01-ПОС	Проект организации строительства	
Том 5	EDC-2022-18-01-ОВОС	Оценка воздействия на окружающую среду	
Том 6	EDC-2022-18-01-ИД	Исходные данные. Инженерно-геодезические и инженерно-геологические изыскания	
Том 7		Расчеты по КЖ, ТМ	

1.2 Месторасположение объекта

Участок под проектируемую газовую блочно-модульную котельную с мощностью 49,7 МВт находится в Мангистауской области, город Актау, 18 микрорайон, участок №1.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подпис	Дата	EDC-2022-18-01-ОПЗ	Лист 2
------	------	------	-----	--------	------	--------------------	-----------

1.3 Основные сведения и условия строительства:

№	Наименование данных	Ед. изм.	Значение
1	Строительно-климатическая зона		IV климатический подрайон
2	Ветровые нагрузки	кПА	0,77
3	Снеговые нагрузки	кПА	0,8
4	Расчетная температура воздуха наиболее холодной пятидневки (СНиП РК 2.04 - 01201 (обеспеченностью -0,98)	°С	-19,7
6	Основные виды грунтов, слагающих площадку		ИГЭ-1 Известняк – ракушечник низкой прочности с прослоями известняка пониженной прочности. ИГЭ-2 Мергель глинистый, зеленоватый, твердый, с прослоями
7	Нормативная глубина промерзания грунтов		Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов по СП РК 2.04-01- 2017 составляет: - для супеси 0,67 м; - для глины 0,56 м; - для крупнообломочных 0,83 м; - максимальная глубина проникновения нулевой изотермы - 1,00м.
8	Расчетный уровень грунтовых вод		Не вскрыты
9	Особые условия		Сейсмичности площадки строительства - б ₂ баллов, грунты площадки строительства относятся ко второму типу грунтовых условий по сейсмическим свойствам.

1.4 Объёмно - планировочные и конструктивные решения

Объёмно - планировочные решения здания котельной выполнены в соответствии с требованиями:

- СП РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических районах»;
- СН РК 3.02-27-2019, СП РК 3.02-127-2013 «Производственные здания»;
- СП РК 3.02-108-2013 «Административные и бытовые здания»;
- СНиП РК 2.02-05-2009 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
- СНиП РК 5.04-23-2002 «Стальные конструкции. Нормы проектирования»;
- СНиП РК 5.03-34-2005 «Бетонные и железобетонные конструкции»;
- СП 50-101-2004 «Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений»;
- СП РК 3.02-137-2013 «Крыши и кровли»;

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подпис	Дата

EDC-2022-18-01-ОПЗ

Лист

3

- СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии».

Основные принципы конструктивных решений здания котельной приняты с учётом унификации параметров, с максимально возможным использованием типовых конструкций в увязке с технологическими требованиями.

2. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

2.1 Общая часть

Настоящий комплект рабочих чертежей марки ГП по проекту "Строительство котельной мощностью 49,7 МВт в 18 мкр. города Актау, Мангистауской области" разработан на основании:

- АПЗ на проектирование № KZ75VUA00759209 от 07.10.2022г.;
- инженерно-геологических изысканий, выполненных на площадке строительства

ТОО " Engineering Design Consulting Group" в 2021г., в соответствии с СП РК 3.01-101-2013

«Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов», ГОСТ 21.508-93 «Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов» и других нормативных документов.

Исходные данные по площадке строительства

В административном отношении участок проектных работ расположен в 18 мкр. города Актау, Мангистауской области.

Ситуационная схема



Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист
			EDC-2022-18-01-ОПЗ				
Изм.	Кол.	Лист	№до	Подпис	Дата		

Планировочные решения генерального плана

Проектом предусматривается строительство газовой котельной.

Ориентировка площадки на местности выполнена с учетом ситуационных условий прилегающей территории.

В архитектурно-пространственном отношении композиция застройки участка котельной представляет собой комплекс зданий и сооружений, последовательно расположенных и технологически увязанных между собой.

На площадке предусматривается размещение следующих основных зданий и сооружений:

- газовая котельная;
- площадка под ГРПШ;
- КТП.

Генеральный план с подробной экспликацией проектируемых объектов см.ГП-л.2.

Привязка проектируемых зданий и сооружений произведена от системы координат, принятой на топосъемке.

Основные показатели по генеральному плану площадки приведены в таблице 1.

Таблица 1

№	Наименование	Ед. изм	Кол-во	Примечание
1	Площадь участка по Гос.акту на землю	га	0000	
2	Площадь участка в пределах границы проектирования	м ²	7 307.0	100%
3	Площадь застройки	м ²	636.05	8.7%
4	Площадь покрытия	м ²	2 021.0	27.7%
5	Прочие площади	м ²	4 649.95	63.6%

Площадка котельной доступна для специализированного транспорта в целях спасения материальных ценностей при возникновении чрезвычайных ситуаций, а также ликвидации их последствий.

Трассировка технологических проездов по площадке предусматривает возможность подъезда к основным и служебным входам, а также доступа транспортных средств и пожарных машин ко всем сооружениям, расположенных на участке. Внутриплощадочные проезды запроектированы шириной проезжей части 4,5м.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подпис	Дата
------	------	------	-----	--------	------

EDC-2022-18-01-ОПЗ

Лист

5

Вертикальная планировка

Проектом предусматривается вертикальная планировка площадки котельной. Вертикальная планировка выполнена в проектных горизонталях. Планировка решена

с максимальным использованием существующего рельефа и нормативным уклоном для отвода поверхностных и талых вод.

Отсыпку площадки производить ненабухающим незасоленным непросадочным без строительного мусора грунтом с послойным уплотнением до плотности $K_u=0.95$, в полном соответствии со СН РК 5.01-01-2013 («Земляные сооружения, основания и фундаменты»).

Благоустройство территории

В объемах благоустройства предусмотрены скамьи, урны для мусора, щиты с пожарным инвентарем. Имеются площадки для контейнеров с ТБО. Внешнее ограждение согласно УСН РК 8.02-03-2019 «Сборник укрупненных показателей стоимости на конструкции и виды работ» принято из панелей с прутками и металлическими стойками, тип 3 D, размеры секции 2.5м x 2,0м, код № 8601-0602-0601.

Ворота (1шт.) приняты распашные, из панелей прутками 3D, размером проема 5,0м x 1,8м с металлическими стойками.

На основании инженерно-геологических изысканий на площадке строительства плодородный почвенный слой отсутствует, в связи с чем работы по срезке и хранению его не предусматриваются.

Мероприятия по озеленению проектируемой площадки предусматривают высадку деревьев

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			EDC-2022-18-01-ОПЗ						
Изм.	Кол.	Лист	№до	Подпис	Дата				

3. Конструктивные решения

3.1 Исходные данные

3.1.1 Район строительства объекта характеризуется следующими природно-климатическими условиями:

- строительная климатическая зона объекта строительства - IV, согласно приложению А, СП РК 2.04-01-2017 "Строительная климатология";

- снеговой район - I, значение снеговой нагрузки - 0.8 (80) кПа (кгс/м²), согласно НП к СП РК EN 1991-1-3:2003/2011 "Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-3. Общие воздействия. Снеговые нагрузки";

- ветровой район скоростных напоров - IV, базовая скорость ветра 35 м/с, значение ветрового давления - 0,77 (77) кПа (кгс/м²), согласно НП к СП РК EN 1991-1-4:2005/2011 "Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-4. Общие воздействия. Ветровые нагрузки";

- расчетная зимняя температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0.98 - минус 28,3°С;

- расчетная зимняя температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0.92 - минус 28,3°С;

- сейсмичность площадки строительства 6 баллов, согласно СП РК 2.03-30-2017 "Строительство в сейсмических районах";

- категория грунтов по сейсмическим свойствам – II.

3.1.2 Согласно отчету по инженерно-геологическим изысканиям, выполненным ТОО "EDC Group", основанием является ИГЭ-2.

Мергель глинистый, зеленоватый, твердый, с прослоями полускального мергеля с нормативными значениями:

- плотность грунта - 1.86 г/см³;

- природная влажность, W - 7.7 %;

- удельное сцепление при природной влажности - 38.0 кПа;

- угол внутреннего трения - 19 град.;

- модуль деформации в водонасыщенном состоянии - 6.2 Мпа.

Нормативная глубина промерзания грунтов по метеостации Актау:

- для супеси - 0.67 м;

- для глины - 0.56 м;

- для крупнообломочных - 0.83 м.

3.1.3. За условную отметку 0.000 принята отметка чистого пола здания, что соответствует абсолютной отметке 316,65 по генплану.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					EDC-2022-18-01-ОПЗ	Лист
			Изм.	Кол.	Лист	№до		

1. Архитектурные решения

4.1 Описание блочно-модульной котельной

- Здание котельной состоит из одного блока с размерами в осях 37.2x16.4м.
- Наружные ограждающие конструкции - из сэндвич-панелей 100мм,
- Кровля - по конструктивному решению - металлическая ферма, по материалу - из кровельной сэндвич-панелей 100мм.
- Окна - металлопластиковые, энергосберегающие, цвет - белый. С южной и стороны здания предусмотрены на окнах солнцезащитные пленки. Двери внутренние - металлические противопожарные.
- Здание котельной - отапливаемое;
- Категория производства по взрыво- и пожарной опасности - Г;
- Степень огнестойкости - III;
- Уровень ответственности - II;
- Класс конструктивной пожарной опасности здания - C0.
- Класс функциональной пожарной опасности здания- Ф5.1 (СП РК 2.02-101-2014)
- Класс пожарной опасности строительных конструкций - K0.
- За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа.
- **Уровень ответственности здания по СНиП 2.01.07-85* - нормального класса II, коэффициент надёжности здания по назначению - 0,95.**
- Здание котельной отдельно стоящее, одноэтажное, прямоугольной формы в плане;
- В здании котельной на первом этаже расположены котельный зал, склад запасных частей, помещение оператора, электрощитовая, Комната приема пищи и гардероб уличной, домашней спецодежды, комната для инвентаря, душевая и сан. узел с тамбуром;
- Высота котельного зала = 6.0 м;
- Высота других помещений - 3,0 м;
- Конструктивная схема котельной-рамно-связевый стальной каркас из металлических конструкций;

4.2. Гидроизоляционные и специальные мероприятия

Гидроизоляция от грунтовой влаги наружных поверхностей бетонных и железобетонных конструкций производится обмазкой горячим битумом за 2 раза по грунтовке на основе битума БН90/10.

Противокапиллярная горизонтальная гидроизоляция стен и перегородок по верху фундаментов, фундаментных балок выполняется из слоя цементного раствора М100 толщиной 30 мм/

С целью частичного устранения просадочных свойств грунтов в основании фундаментов проектом предусмотрено устройство под всем зданием сплошного мало - водопроницаемого экрана из уплотненного суглинистого грунта на глубину 1,5 м, с уширением экрана от наружных граней фундаментов на 1,5 м в каждую сторону.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подпис	Дата	EDC-2022-18-01-ОПЗ	Лист
							8

Уплотнение грунтов тяжёлыми трамбовками производится сбрасыванием с помощью крана-экскаватора с высоты 5...8 м трамбовок диаметром 1,2...2,0 м и весом до 3,0 т до достижения плотности грунта в сухом состоянии на нижней границе уплотняемой толщи маловодопроницаемого экрана не менее $R_d = 1,7 \text{ т/м}^3$, что должно быть подтверждено актами лаборатории.

Количество ударов по одному месту примерно определяется опытным путем.

При необходимости, в уплотняемый слой добавить щебень в количестве 15-20 % от объёма уплотняемого грунта.

После окончания уплотнения грунта до начала работ по устройству основания и фундаментов подготовленное основание должно быть принято комиссией в составе представителей технадзора и заказчика, производителя работ и работника строительной лаборатории по актам грунтовой лаборатории, а также на основании осмотра выполненных работ на месте.

Вокруг здания предусматривается устройство асфальтовой отмостки по уплотненному щебёночному основанию толщиной не менее 0,15 м и шириной 1,5 м.

Уклон отмостки в поперечном направлении принят 0,03.

Отметка бровки отмостки превышает планировочную на 0,05 м.

4.3. Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии

Рабочим проектом предусмотрено приготовление бетона для всех конструкций на портландцементе по ГОСТ 10178-85.

Выполнение нормативных величин защитного слоя бетона предусмотрено в зависимости от диаметра арматуры и плотности бетона.

Согласно таблице 9 СНиП 2.03.01-84*, бетон для конструкций готовить марки по водонепроницаемости не ниже W4.

Металлоконструкции, расположенные выше поверхности земли, защищаются путем покрытия слоями атмосферостойких эмалей.

Количество слоев определяется классом зданий и сооружений по степени ответственности, а также в зависимости от расположения и условий работы конструкций на открытом воздухе или в помещении.

Качество лакокрасочных покрытий должно соответствовать IV-V классам по ГОСТ 9.032-74*.

На все стальные закладные детали и соединительные элементы в бетонных и железобетонных конструкциях надземной части до их установки нанести антикоррозийное покрытие посредством оцинкования металлизацией слоем 0,15 мм.

Сварные швы при монтаже покрываются слоем цинка методом газопламенного напыления толщиной 0,15 мм.

В местах повреждения окраски антикоррозионная защита должна быть восстановлена.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист
			EDC-2022-18-01-ОПЗ				
Изм.	Кол.	Лист	№до	Подпис	Дата		

Все столярные и металлические изделия окрашиваются эмалями ПФ-115 светлых тонов за 2 раза.

4.4. Противопожарные мероприятия

Противопожарные мероприятия выполнены в соответствии с требованиями СН РК 2.02-01-2019; СП РК 2.02-101-2014, СН РК 3.02-08-2013, СП РК 3.02-127-2013, СН РК 3.02-27-2019.

Класс здания по степени огнестойкости и категории производства по пожарной опасности относятся соответственно ко III степени огнестойкости и к категории «Г».

Основные противопожарные мероприятия заключаются в устройстве эвакуационных выходов, применении несгораемых конструкций и ограждений на путях эвакуационных выходов, огнезащиты стальных колонн каркаса.

Огнезащитное покрытие металлических конструкций предусмотрено согласно степени огнестойкости здания, а также пределов огнестойкости строительных конструкций.

В соответствии с таблицей 1 приложения 2 Технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности», утвержденного постановлением Правительства Республики Казахстан от 17.08.2021 г. № 405, металлические конструкции каркаса покрыть огнезащитным вспенивающимся покрытием «X-FLAME» (РГП "Институт проблем горения», КСС № 0963685, Сертификат № KZ7500 169.01.01.06708):

- Колонны каркаса для обеспечения предела огнестойкости 2,0 часа покрыть слоем толщиной 0,9 мм после высушивания. Расход - 1,5 кг/м².
- Конструкции перекрытия для обеспечения предела огнестойкости 0,75 часа покрыть слоем толщиной 0,4 мм после высушивания. Расход - 0,7 кг/м².
- Огнезащитный состав наносить на очищенную от ржавчины, масел и грязи поверхность при положительной температуре воздуха не менее + 5 °С.

5. Конструкции металлические

Конструкция здания спроектирована в соответствии с требованиями:
 - СП РК EN 1990:2002+A1:2005/2011 - Основы проектирования несущих конструкций;
 - СП РК EN 1991-1:2003/2011 - Воздействия на несущие конструкции;
 - СП РК EN 1993-1:2005/2011 - Проектирование стальных конструкций;

Здание состоит из одного однопролетного прямоугольного здания, общим размером в осях 37,2 x 16,4 м. Стальной каркас принят рамно-связевым. Основными элементами пространственного каркаса являются поперечные рамы, расположенные с шагом в осях 1/1, 2 - 6.85 м, в осях 2 ... 8 - 4.215 м, в осях 8, 9/1 - 4.06 м. Ригелями рам выступают стальные фермы трапециевидальной формы с прямым нижним поясом. В продольном направлении жесткость каркаса обеспечивается системой связей между колоннами и стропильными конструкциями. Колонны сооружения - состоят из квадратного профиля марки

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подпис	Дата	EDC-2022-18-01-ОПЗ	Лист
							10

стали С245. Узлы опирания колонн каркаса на фундаменты - жесткие. Стропильные конструкции - из сложных узлов, пояса из труб квадратного сечения, раскосы и стойки из труб квадратного сечения.

Прогоны - труба 20П, 24П марки стали С245.

Ригели фахверка - профиля "Молодечно" квадратного сечения, марки стали С245.

Расчет конструкции выполнен на программном комплексе "LIRA" с учетом постоянных, эксплуатационных, сейсмических и климатических нагрузок.

6. Тепломеханические решения

6.1. Общая часть

Рабочий проект по объекту «Строительство котельной мощностью 49,7 МВт в 18микрорайоне города Актау, Мангистауской области» выполнен на основании задания на проектирование от _____, действующих нормативных документов:

- "Котельные установки" СН РК 4.02-05-2013
- "Проектирование автономных источников теплоснабжения" СП РК 4.02-106-2013;
- "Нормы технологического проектирования. Склады нефти и нефтепродуктов» СН РК 3.02-15-2003;
- МСН 4.03.01-2003 «Газораспределительные системы»;

Технологическое оборудование котельной устанавливается в здании административного блока с размерами на плане 37,2x16,4x8,0 м. на отметке - 0,000 м. Котельная по отпуску тепла потребителям относится к первой категории. Объем котельной 4881 м³. Степень огнестойкости здания - III. Категория производства по пожарной безопасности - «Г».

6.2. Тепловые нагрузки

Тепловые нагрузки на котельную приняты на основании утвержденного задания на проектирование.

Расчет мощности котельной $Q_{кот} + Q_{вент} + Q_{гвс} = Q_{кот}$.

$Q_{кот} = 43053 + 5317 + 770 = 49140$ кВт согласно СП РК 4.02-104-2013 таблица №1.

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

Тепловые нагрузки на котельную, вид теплоносителя, режим теплопотребления, выданные Заказчиком, представлены в таблице 2.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подпис	Дата	EDC-2022-18-01-ОПЗ	Лист
							11

Отвод дымовых газов осуществляется через газоходы Ø600мм и дымовые трубы Ø1200 и Ø630. Высота дымовой трубы принята из условия рассеивания в атмосфере вредных веществ, содержащихся в выбросах и составляет 35м. Устройство зонтов и дефлекторов на дымовых трубах не допускается.

Параметры теплоносителя приняты:

- система теплоснабжения - закрытая, двухтрубная.

Приготовление воды на систему горячего водоснабжения осуществляется в ИТП, расположенных у потребителей.

- температура теплоносителя на системы отопления, вентиляции и горячего водоснабжения - 110-70 °С;
- категория по надёжности теплоснабжения потребителей - первая.

Для подогрева воды в системах горячего водоснабжения потребителей температура воды в подающем трубопроводе для закрытой системы теплоснабжения в соответствии с п.7.6 МСН 4.02-02-2004. " Тепловые сети." - не менее 70 °С.

Категория производства котельной по пожарной опасности - "Г», степень огнестойкости здания - III.

Объём помещения котельной: 4864 м³.

6.5. Тепловая схема котельной

Тепловая схема котельной представлена на листе 3 марки ТМ.

Тепловой схемой котельной предусматривается отпуск тепла на систему отопления, вентиляции и горячего водоснабжения зданий и сооружений микрорайонов 18,18А и 20.

Прямая сетевая вода от котлов поступает на коллектор. От коллектора прямая сетевая вода направляется на насосы сетевой воды и далее в тепловую сеть. Обратная сетевая вода от системы отопления, вентиляции и подогревателей системы горячего водоснабжения потребителей поступает в коллектор обратной сетевой воды. Из коллектора обратная сетевая вода направляется на котлы. Для обеспечения требований завода-изготовителя котлов - температура обратной сетевой воды на входе в котёл при работе на газе должна быть не ниже 55 °С, а при работе на дизельном топливе - не ниже 50 °С - на каждом котле запроектированы подмешивающие насосы котлового контура, подающие при необходимости воду из трубопровода прямой сетевой воды на выходе из котла в трубопровод обратной сетевой воды на входе в котел.

Обработка подпиточной воды, идущей на восполнение утечек в тепловой сети, осуществляется от автоматизированной водоподготовительной установки.

Система заполнения предназначена для автоматического поддержания рабочего давления в системе отопления и ее заполнения. В состав входит насосная станция на базе насосов, HELIX V 2204-1/16/E/KS, автоматизированная водоподготовительная установка и бак запаса хим. очищенной воды полипропиленовый V=10 м³.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подпис	Дата	EDC-2022-18-01-ОПЗ	Лист
							13

Тепловой схемой котельной предусматривается аварийная подпитка тепловой сети водопроводной водой.

Стоки от водоподготовительной установки направляются в сети производственно-бытовой канализации (см. чертежи марки ВК).

6.6. Оборудование котельной

6.6.1 Котлоагрегаты

Автоматизированный стальной водогрейный котёл марки TEMRON WH10.3, водотрубный, изготавливается фирмой «TEMRON» (Россия).

Котёл предназначен для нагрева воды, используемой для систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения по замкнутой схеме.

Запроектированы пять водогрейных котла:

Техническая характеристика котла $Q = 9940$ кВт:

- Номинальная тепловая мощность - 9940 кВт.
- Коэффициент полезного действия при работе котла на газе и дизельном топливе - 94 %.
- Температура уходящих газов - 150 °С.
- Температура воды на выходе из котла - 110 °С.
- Температура на входе в котёл не ниже - 55 °С (при работе на газе) и 50 °С (при работе на дизтопливе).
- Избыточное давление воды в котле - 8,5 бар.

В соответствии с проектом каждый котел комплектуется:

1. Клапаном предохранительным DN 100.
2. Электроконтактный манометр.
3. Датчики температуры.
4. Автоматизированной комбинированной горелкой для сжигания природного газа и дизельного топлива GP-1000 M WDx00 фирмы «OILON» (Финляндия) тепловой мощностью до 12000 кВт (10,320 Гкал/ч) с электродвигателями $N = 40,0$ кВт, $U = 3 \times 400$ В в комплекте с газовой рампой.

В состав газовой рампы входят: предохранительный соленоидный клапан, регулировочный соленоидный клапан, дроссельная газовая заслонка, устройство контроля герметичности клапанов и др.

Давление газа 0,0128...0,050 МПа.

6.6.2. Насосы подмешивающие котлового контура

Для поддержания температуры обратной сетевой воды на входе в котёл не ниже 50/55 °С запроектированы насосы подмешивающего котлового контура: для котлов $Q=9940$ кВт насосы:

TOP-S 80/15 DM фирмы «Wilo» (Германия), $Q = 65$ м³/ч, $H = 5$ м, с электродвигателем $N = 1,6$ кВт, $n = 2900$ об./мин., $U = 3 \times 400$ В. Запроектированы пять насосов - по одному на каждый котёл.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			EDC-2022-18-01-ОПЗ						
Изм.	Кол.	Лист	№до	Подпис	Дата				14

6.6.3. Сетевые насосы

Для циркуляции сетевой воды в системе отопления и вентиляции и горячего водоснабжения запроектированы сетевые насосы типа Atmos GIGA-V125/200-90/2 фирмы "Wilo" (Германия), $Q = 430 \text{ м}^3/\text{ч}$, $H = 55 \text{ м}$, с электродвигателем $N = 90 \text{ кВт}$, $U = 3 \times 400 \text{ В}$.

Всего запроектировано пять насосов. Четыре насоса рабочих, один - резервный.

Электродвигатели сетевых насосов предусматриваются с частотными преобразователями.

Применение частотных преобразователей позволяет снизить расход потребляемой электроэнергии на 25-30%, уменьшить пусковые токи и продлить срок эксплуатации двигателей на 15%, а также позволяет избежать гидроударов и увеличить надежность и срок службы оборудования и трубопроводов.

6.6.4. Подпиточные насосы

Для восполнения утечек в тепловой сети на входе в котельную запроектирована насосная станция для автоматического поддержания рабочего давления в системе отопления и ее заполнения. В состав входит насосная станция на базе насосов, HELIX V 2204-1/16/E/KS фирмы "Wilo" (Германия), $Q = 25 \text{ м}^3/\text{ч}$, $H=50\text{м}$

6.6.5. Водоподготовительная установка

Расход подпиточной воды на восполнение утечек в тепловой сети с учетом собственных нужд ВПУ составляет 24,76 м³/ч.

Для обработки подпиточной воды запроектированы автоматизированные блочные водоподготовительные установки производительностью $Q = 10,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ производства фирмы «АТЕК " (Европа) - 2 комплекта.

6.6.6. Расширительные баки

Расширительные баки предназначены для компенсации объема воды при температурном расширении системы.

В напорном (закрытом) расширительном баке воздушная или газовая (азот) подушка отделена от воды мембраной.

В котельной запроектированы:

- мембранный напорный расширительный бак системы отопления емкостью 10000 л - 4 шт.;

6.6.7. Бак запаса подпиточной воды

Для запаса подпиточной воды и улучшения работы блока подпиточных насосов запроектирован пластиковый бак запаса подпиточной воды емкостью $V = 10000 \text{ л}$ 2 комплекта, фирмы "KSC" (Казахстан).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			EDC-2022-18-01-ОПЗ						
Изм.	Кол.	Лист	№до	Подпис	Дата				15

6.7. Тепловая изоляция и защита трубопроводов и оборудования от наружной коррозии

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

В качестве теплоизоляционных материалов для технологических трубопроводов запроектированы тепловая изоляция и вспененного типа «К-Flex» толщиной 9 мм, для трубопроводов.

Для теплоизоляции газоходов и оборудования запроектированы плиты теплоизоляционные полужесткие из минеральной ваты на синтетическом связующем.

Покровный слой - сталь тонколистовая оцинкованная.

Для защиты наружной поверхности оборудования и трубопроводов от коррозии предусмотрено покрытие масляной краской БТ-177 за 2 раза по грунтовке ГФ-021.

Для защиты наружной и внутренней поверхностей газоходов от коррозии предусмотрено покрытие эмалью КО-814 в три слоя по грунтовке ГФ-021.

Для защиты наружной поверхности газопроводов от коррозии предусмотрена зачистка и окраска масляной эмалью ХВ-125 за 2 раза по грунту ХС-010.

6.8. Штат котельной. Организация труда

Режим работы котельной круглосуточный, круглогодичный.

Штаты котельной предусмотрены в соответствии с запроектированным оборудованием и носят рекомендательный характер.

Рекомендации по составу обслуживающего персонала котельной представлены в таблице 2.10.1.

Таблица 3.

№ п/п	Наименование должности и профессии	ИТР, рабочий	Категори	Численность				
				по сменам			Запас	Всего
				I	II	III		
1.	Оператор-машинист	раб.	1б	1	1	1	-	3
2.	Электрик-приборист	раб.	1б	1	1	-	-	2
3.	Слесарь по оборудованию	раб.	1б	1	1	1	-	3
4.	Уборщик производственных помещений и территории	раб.	1в	1	-	-	-	1
Всего:				4	3	2	-	9

Для безопасного обслуживания оборудования котельной проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- все горячие поверхности оборудования и трубопроводов покрываются теплоизоляционными материалами;
- предусмотрено рабочее и аварийное освещение помещения котельной;
- котлоагрегаты и вспомогательное оборудование оснащены необходимыми защитами и блокировками.

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подпис	Дата
------	------	------	-----	--------	------

6.9. Газоснабжение

В соответствии с заданием на проектирование основное топливо для котельной - природный газ среднего давления 0,03МПа.

Теплотворная способность газа $Q_{\text{нр}} = 8000 \text{ ккал/нм}^3$. Максимальный расход природного газа 5410м³/ч.

Схема газопроводов котельной представлена на листе 2 марки ГСВ.

В соответствии с п. 5.68 СНиП РК 4.02-08-2003 "Котельные установки" и главой 22 "Требований промышленной безопасности систем распределения и потребления природных газов", утверждёнными приказом Министра по чрезвычайным ситуациям РК, в настоящем проекте на подводящем газопроводе к котельной запроектированы:

- отключающее устройство с изолирующим фланцем на наружной стене здания на высоте не более 1,8 м;
- быстродействующий запорный клапан с электроприводом внутри помещения котельной;
- запорная арматура на отводе к каждому котлу.

На газопроводах котлов и общем газопроводе котельной предусмотрены продувочные газопроводы (свечи), которые выводятся за пределы здания котельной. На продувочных газопроводах запроектированы штуцеры с арматурой для проведения отбора проб.

6.10. Монтажные указания

Трубопроводы в котельной выполнены из стальных электросварных прямошовных труб. Технические требования по ГОСТ 10705 (группа "В" - термообработанные) марки стали В Ст3 сп5;10;20. Уклон трубопроводов предусмотреть не менее 0,002.

Соединение трубопроводов выполнить на сборке. Присоединение к арматуре и оборудованию на фланцах. Муфтовые соединения допускаются при диаметрах трубопроводов до 40 мм. Вся запорная арматура принята стальная.

В высших точках обвязки трубопроводов существующей котельной предусмотрены штуцера с запорной арматурой для выпуска воздуха. В нижних точках трубопроводов предусмотрены штуцера с запорной арматурой для спуска воды.

Для уменьшения тепловых потерь в окружающую среду и предотвращения ожогов обслуживающего персонала, поверхность трубопроводов с температурой выше 45°С подлежит изоляции. Для трубопроводов Дн 133--630 предусмотрена изоляция, для трубопроводов Дн 20-108 - трубчатая изоляция из вспененного каучука (толщина изоляции 9мм).

Перед проведением теплоизоляционных работ трубы очистить от ржавчины и покрыть антикоррозийным покрытием: термостойкой эмалью КО-8101 в два слоя. Не изолируемые трубопроводы с температурой теплоносителя ниже 60°С окрасить эмалью ПФ--115 за два раза по одному слою грунтовки ГФ-021.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						Лист
			EDC-2022-18-01-ОПЗ					
Изм.	Кол.	Лист	№до	Подпис	Дата			17

Пневматическое испытание трубопроводов в собранном виде должно производиться пробным давлением, равным 1.25 рабочего давления до окраски. Обработку кромок и сварку стыков, соединений производить согласно ГОСТ 16037-80*.

При монтаже выполнить требование фирм изготовителей оборудования и материалов, а также нормативных актов Республики Казахстан, касающихся монтажных работ. Все поставляемое оборудование и материалы должно иметь сертификаты соответствия, а также технические паспорта, инструкции по монтажу и сервисному обслуживанию на русском языке.

Доставка, хранение, и перегрузка материалов и оборудования производят так, чтобы предотвратить повреждения и порчу. Хранение следует производить в заводской упаковке до пуска оборудования в эксплуатацию. Замена оборудования, материалов, а также изменения технических решений.

6.11. Дымовые трубы. Выбросы загрязняющих веществ

Отвод дымовых газов осуществляется через газоходы Ø600мм и дымовые трубы Ø1200 и Ø630. Высота дымовой трубы принята из условия рассеивания в атмосфере вредных веществ, содержащихся в выбросах и составляет 35м.

Расчёт выбросов загрязняющих веществ от котельной выполнен в соответствии со сборником Методик по расчёту выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами Министерства экологии и биоресурсов Республики Казахстан, Республиканского научно-производственного центра эколога-экономического анализа и лицензирования "КАЗЭКОЭКСП», г. Алматы, 1996 г.. Величины выбросов вредных веществ (г/с) определены при работе каждого из котлов на максимальную нагрузку.

Проект охраны окружающей среды по всему комплексу выполняет Заказчик.

6.12. 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.

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

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подпис	Дата	EDC-2022-18-01-ОПЗ	Лист
							18

Для притока воздуха предусмотрены решетки вентиляционные 800x400 мм. в количестве 3 шт., также предусмотрены тепловые вентиляторы в количестве 2 шт. Вытяжка естественная. Двери снабдить samozакрывающимся 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 водопровode 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.

6.13. Особые условия для подключения абонентов.

Подключение каждой категории абонентов выполнить через узлы управления с автоматическим регулированием теплотребления (АТП). Схему присоединения системы отопления присоединить по независимой схеме. Систему горячего водоснабжения присоединить по закрытой схеме.

7. Тепловые сети

7.1. Исходные данные

Проект теплоснабжения выполнен на основании:

- Задания на проектирование;
- СН РК 4.02-04-2013 "Тепловые сети";
- СН РК 4.02-02-2011 "Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов";
- МСН 4.02.02-2004;

Инженерно-геологических изысканий, выполненных ТОО «Engineering Design Consulting Group» в 2021 году.

Согласно отчету об инженерно-геологических изысканиях, выделено два инженерно-геологических элемента:

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			EDC-2022-18-01-ОПЗ						
Изм.	Кол.	Лист	№до	Подпис	Дата				

- ИГЭ-1 Известняк-ракушечник низкой прочности с прослоями известняка пониженной прочности
- Мощность слоя - 2.7-2.9м.
- Нормативные значения:
- Плотность грунта $\rho_n = 1,65 \text{ г/см}^3$.
- Предел прочности одноосному сжатию $R_{сжн} = 1,6 \text{ МПа}$ (в естественном состоянии)
- Предел прочности одноосному сжатию $R_{сжн} = 1,4 \text{ МПа}$ (в водонасыщенном состоянии)
- Расчетные значения предела прочности $R_{сж1} = 1,1 \text{ МПа}$ (в водонасыщенном состоянии)
- ИГЭ -2 Мергель глинистый, зеленоватый, твердый, с прослоями полускального мергеля.
- Вскрытая мощность - 3.1-3.3м
- Нормативные значения грунта:
- Плотность грунта $\rho_n = 1.86 \text{ г/см}^3$,
- Удельное сцепление $C_n = 39 \text{ кПа}$, угол внутреннего трения $\phi_n = 200$.
- Модуль деформации: $E_n = 6.2 \text{ МПа}$ (в водонасыщенном состоянии)
- Грунтовые воды-не вскрыты
- Сейсмичность района согласно СП РК 2.03-30-2017г составляет 62 балла. Тип грунтовых условий по сейсмическим свойствам - II (табл.6.1 СП РК 1.02-102-2017).

Источник теплоснабжения – проектируемая котельная. Параметры теплоносителя - 110/700ОС. Давление в подающем трубопроводе - 1,0 МПа.

7.1. Технологические решения

Проектом предусмотрена подземная прокладка тепловых сетей, в непроходных железобетонных каналах. План тепловых сетей участка теплотрассы разработан на топографической съемке в М 1:500.

Примененные оборудование, арматура и материалы могут быть заменены на другие при соответствии техническим характеристикам, представленным в проекте.

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".

Монтаж трубопроводов и их элементов должен выполняться специализированными организациями, имеющими соответствующую лицензию на осуществление данного вида деятельности.

7.2. Трубы и арматура

В соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением» (Приказ

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист
			EDC-2022-18-01-ОПЗ				
Изм.	Кол.	Лист	№до	Подпис	Дата		

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, $T_r=132^\circ\text{C}$).

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.

Общая протяжённость запроектированных тепловых сетей $2\varnothing 530 \times 7/710$ – 40,0 п.м.

Воздушная и дренажная арматура предусмотрена в соответствии с требованиями СН РК 4.02-04-2013 "Тепловые сети":

- в верхних точках - для выпуска воздуха;
- в нижних точках - для спуска воды.

Вся арматура принята стальная на давление 2,5 МПа.

После завершения монтажных работ следует произвести гидравлические испытания трубопроводов в соответствии со СНиП 3.05.03-85 "Тепловые сети".

Трубопроводы водяных тепловых сетей следует испытывать давлением, равным 1,25 рабочего, но не менее 1,6 МПа.

Согласно СНиП 3.05.03-85 "Тепловые сети", в рабочем проекте предусмотрены затраты на проверку сплошности сварных швов труб неразрушающими методами контроля.

Изготовление и монтаж оборудования, трубопроводов и арматуры, контроль сварных соединений, а также технический надзор за строительством выполнить в соответствии со СНиП 3.05.03-85.

7.3.Тепловая изоляция трубопроводов

Предизолированные трубы поставляются с заводской изоляцией из пенополиуретана и наружной оболочкой из полиэтилена низкого давления высокой плотности.

Система тепловых сетей из предизолированных труб с заводской изоляцией представляет собой связанную систему.

Каждая труба состоит из эксплуатационной трубы и полиэтиленовой наружной оболочки, которые надёжно связаны друг с другом с помощью пенопласта.

Эффективный слой изоляции получают, применяя пенополиуретан.

Во время вспенивания наружная оболочка и стальная труба надёжно соединяются друг с другом.

Наружная оболочка изготавливается на заводе из полиэтилена низкого давления высокой плотности.

Диаметр наружной оболочки составляет: для трубопроводов $\varnothing 530 \times 7$ мм - 710 мм.

Для изоляции стыков трубопроводов предусмотрены муфты с термоусадочным полотном.

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подпис	Дата
Индв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №			

Запенивание стыков производится пенопакетами.

Тепловая изоляция непредизолированных проектируемых трубопроводов принята в соответствии с требованиями МСН 4.02-03-2004 "Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов" и типовой серии 7.903.9-3, выпуск 0, 1 "Конструкция тепловой изоляции трубопроводов надземной и подземной прокладки водяных тепловых сетей, паропроводов и конденсатопроводов".

В подземных камерах и футлярах использована навесная изоляция. До нанесения тепловой изоляции трубопроводы очищаются от грязи щётками, обезжириваются уайт-спиритом. Антикоррозионное покрытие трубопроводов органосиликатной краской ОС-51-03 в 4 слоя с отвердителем ТБТ естественной сушки общей толщиной $b=0.45$ мм. Антикоррозионное покрытие футляров лента поливинилхлоридная 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).

Объёмы тепловой изоляции подсчитаны в спецификации.

7.4. Система контроля труб

Предусмотренные в рабочем проекте трубы снабжены проводниками из медной проволоки, вмонтированной в изоляционный слой, с помощью которой происходит оперативно-дистанционный контроль (ОДК) состояния трубопроводов и тепловой изоляции.

Система ОДК позволяет оперативно сигнализировать о появившейся неисправности и точно указать место любого дефекта.

Система ОДК не предотвращает коррозии или механического повреждения трубопроводов, но указывает на присутствие влаги в изоляции, что позволяет проводить ремонт до появления серьезного повреждения.

В комплект точки контроля входят:

- а) терминал промежуточный "КТ-16";
- б) ковер наземный;
- в) кабель соединительный 3x1.5 NYM;
- г) труба гофрированная из полиэтилена низкого давления Ду20 мм.

При монтаже и эксплуатации системы ОДК необходимо соблюдать требования руководства по применению "Система оперативного дистанционного контроля".

Внимание! Монтаж системы контроля нельзя проводить в мокрую погоду, если трубы не защищены укрытием.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подпис	Дата	EDC-2022-18-01-ОПЗ	Лист
							22

7.5. Промывка и дренаж трубопроводов

После завершения строительного-монтажных работ необходимо выполнить промывку трубопроводов водяных тепловых сетей.

Воду после промывки использовать для полива зелёных насаждений.

Дренаж трубопроводов тепловых сетей из низких точек предусмотрен согласно СН РК 4.02-04-2013 "Тепловые сети".

7.6. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций

В рабочем проекте приняты технические решения по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера, которые сводят к минимуму вероятность возникновения аварий на трубопроводах тепловых сетей, а именно:

- трубы с ППУ изоляцией отвечают "Требованиям промышленной безопасности к устройству и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды" (приказ № 245 от 21.10.2009 г.), имеют конструкцию "труба в трубе" и представляют собой единую конструкцию.

- все элементы системы предизолированных труб приняты по ГОСТ 30732-2006 "Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой", отвечающие техническим характеристикам, обеспечивающим безопасную эксплуатацию.

- теплопроводы с теплоизоляцией из ППУ оборудованы системой оперативного дистанционного контроля (ОДК), которая следит за состоянием трубопроводов и тепловой изоляции, а также позволяет оперативно сигнализировать о появившейся неисправности и точно указать место любого дефекта.

- проектируемые тепловые сети размещаются на нормативных расстояниях от существующих коммуникаций и строений с учётом требований СН РК 4.02-04-2013 "Тепловые сети".

Все вышеперечисленные мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций дополняют друг друга.

Данный раздел включает комплекс мер и технических решений, направленных на предупреждение или максимально возможное снижение интенсивности негативного воздействия процессов, возникающих при чрезвычайных ситуациях и обеспечивающих защиту обслуживающего персонала, а также ближайших территорий и проживающего на них населения.

При выполнении раздела "Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций" учтены требования СНиП 2.01.51-90 "Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны" и Закон Республики Казахстан от 07.05.1997 г. № 100-1 "О гражданской обороне".

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			EDC-2022-18-01-ОПЗ						
Изм.	Кол.	Лист	№до	Подпис	Дата				

8. Конструкции железобетонные (тепловые сети)

При разработке строительной части проекта принимались во внимание инженерно-геологические и другие природные условия площадки строительства, и следующие основные положения:

- максимальное подчинение строительных решений функциональным технологическим требованиям;
- выбор строительных решений, позволяющих обеспечить нормативные сроки строительства и трудозатраты;
- использование эффективных конструкций, изготавливаемых заводами Республики Казахстан;
- применение местных строительных материалов;
- использование конструкций максимальной заводской готовности.

Надёжность строительных конструкций и сооружений обеспечивается выбором конструктивных схем несущих элементов сооружений с геометрически неизменными системами.

Это достигается:

- принятыми сечениями железобетонных конструкций, классами бетона и маркой стали;
- решениями опорных и несущих конструкций в увязке с геологическими и гидрогеологическими условиями площадки строительства;
- антикоррозионной защитой подземных и надземных конструкций.

Общая протяжённость запроектированных тепловых сетей, составляет 40,0 метров в том числе:

Подземная канальная прокладка:

- разрез 1-1 (КЛс 210-120) - 2Ду530х7,0/710, L=40,0 метра;

Подземная прокладка тепловых сетей в непроходных каналах из сборных железобетонных лотков.

Подземные непроходные каналы тепловых сетей запроектированы из сборных железобетонных лотков (лоток на лоток).

Все конструктивные элементы каналов запроектированы по серии 3.006.1-2.87, вып. 1, 2.

Швы между сборными элементами каналов заполняются цементным раствором марки 100.

Габаритные размеры поперечных сечений каналов, мм:

- 2180 x 1220 (h).

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подпис	Дата	EDC-2022-18-01-ОПЗ	Лист 24
------	------	------	-----	--------	------	--------------------	------------

В основании канала выполнить песчаную подготовку толщиной 100 мм, превышающую габариты плит днища на 100мм в каждую сторону.

Узлы трубопроводов камеры (проектируемые) - подземные, прямоугольной формы в плане.

Стенки и днища камер - монолитные железобетонные толщиной 350 мм, армированы отдельными стержнями, образующими с двух сторон арматурную сетку.

В местах расположения технологических отверстий монолитные стенки имеют усиленное армирование.

Материал монолитных конструкций камер - бетон класса В15; W4; F50 на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013 арматура класса А-240, А-400 по ГОСТ 34028-2016.

Покрытия камер - сборные железобетонные плиты и балки по серии 3.006.1-2.87, вып. 0, 6.

Для спуска в камеры (узлы трубопроводов) предусмотрены лазы, перекрытые чугунными люками типа "Т" с замками по ГОСТ 3634-99, и стационарные металлические стремянки по серии 1.450.3-7/94.

Под днищем камер предусмотрено устройство подготовки из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм, превышающей габариты днища на 100 мм в каждую сторону.

Обратную засыпку пазух камер производить местным грунтом послойно, $K_y = 0,92$.

Дренажный колодец

Конструкции дренажного колодца предусмотрены из сборных железобетонных колец.

Сборные железобетонные кольца и плиты приняты по типовой серии 3.900.1-14, выпуск 1 "Сборные железобетонные конструкции емкостных сооружений для водоснабжения и канализации".

По верху дренажные колодцы перекрываются плоской плитой с чугунным люком типа "Т" по ГОСТ 3634-99.

Вокруг горловины дренажных колодцев предусмотрено обетонирование шириной 1000 мм из бетона класса В12,5.

Ковер наземный.

В проекте разработаны строительные конструкции для крепления коверов наземных, предназначенных для размещения коммутационных терминалов и обеспечения их сохранности.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подпис	Дата	EDC-2022-18-01-ОПЗ	Лист
							25

Ковер представляет собой металлическую трубу с крышкой и надёжным запорным устройством.

Наземные ковера устанавливаются на опорные подушки, выполненные по серии 3.006.1-2.87, выпуск 2, и привариваются к закладным деталям.

Наружная поверхность коверов, находящаяся в грунте, забетонирована по периметру бетоном класса В15 толщиной 80 мм.

Под опорными подушками коверов предусмотрена подготовка из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм.

Внутренний объём должен быть засыпан сухим песком от основания до уровня 20 см от верхнего края.

Обратную засыпку пазух коверов наземных производить местным грунтом, послойно, $K_y = 0,92$.

Неподвижные опоры

Неподвижные опоры запроектированы согласно рекомендациям завода-изготовителя предварительно изолированных трубопроводов.

Неподвижные опоры выполнены монолитными железобетонными, из бетона класса В25; из бетона на портландцементе по ГОСТ 10178-85, до ввода в эксплуатацию должны приобрести 100 %-ную прочность.

В основании опор выполнена подготовка из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм.

Обратную засыпку пазух направляющих и неподвижных опор производить местным грунтом послойно, $K_y = 0,92$.

Материал для железобетонных конструкций.

Бетон для бетонных и железобетонных конструкций принят в проекте по прочности на сжатие класса В7.5, В15, В25 на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013.

Для армирования железобетонных конструкций применяется арматура класса А240, А400 и проволочная арматурная сталь.

8.1. Защита строительных конструкций от коррозии.

Для обеспечения гидроизоляции сооружений в проекте предусмотрены следующие мероприятия:

- Все боковые поверхности ж/бетонных конструкций, соприкасающиеся с грунтом, обмазать битумно-полимерной мастикой - "БИОМ-И" (ТУ 27081564.041-97) в два слоя по грунтовке на основе битума БН 90/10. Мاستику и грунтовку наносить на сухую и очищенную от грязи поверхность;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист
			EDC-2022-18-01-ОПЗ				
Изм.	Кол.	Лист	№до	Подпис	Дата		

Защита строительных конструкций от коррозии предусмотрена в соответствии с требованиями СН РК 2.01-01-2013.

Согласно СН РК 2.01-01-2013, защита от коррозии осуществляется:

- применением коррозионно-стойких для данной среды материалов и выполнением конструктивных требований (первичная защита);
- нанесением на поверхности лакокрасочных и мастичных покрытий (вторичная защита).

В проекте предусмотрены следующие мероприятия по первичной и вторичной антикоррозионной защите строительных конструкций:

- Подземные ж/бетонные конструкции готовить из бетона на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013;
- толщина защитного слоя в железобетонных конструкциях принята не менее 25 мм;
- окраска всех металлических изделий в два слоя эмалью ПФ-115 по одному слою грунта ГФ-021, нанесённому на очищенную от ржавчины поверхность;
- окраска всех необетонируемых закладных деталей и соединительных элементов железобетонных конструкций после их установки в проектное положение двумя слоями эмали ПФ-115 по одному слою грунта ГФ-021.

Все сварные соединения производить в соответствии с требованиями ГОСТ 10922-2012, ГОСТ 14098-2014 и СП РК 5.03-107-2012.

Дополнительные мероприятия при производстве работ в зимних условиях настоящим проектом не предусмотрены и, при необходимости, должны быть разработаны в Проекте Производства Работ (ППР) с учётом требований СНиП по производству работ в зимних условиях.

Контроль качества строительно-монтажных работ осуществлять в строгом соответствии с требованиями:

- СН РК 1.03-05-2011 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве";
- СН РК 5.03-07-2013 "Несущие и ограждающие конструкции";
- СНиП РК 5.04-18-2002 "Металлические конструкции. Правила производства и приёмки работ";
- СН РК 2.01-01-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии";
- СН РК 5.01-01-2013 Земляные сооружения основания и фундаменты.

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подпис	Дата

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Перечень видов работ, подлежащих приёмке с участием авторского надзора, согласно методическому документу «АВТОРСКИЙ НАДЗОР ЗА СТРОИТЕЛЬСТВОМ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ», Астана 2015 г.:

- акты осмотра открытых траншей и котлованов;
- устройство бетонной подготовки под каналами, П-образными компенсаторами, камерами, опорами, фундаментами и песчаной подготовки под каналами (в местах отсутствия грунтовых вод);
- опалубочные, арматурные и бетонные работы;
- крепление металлических конструкций к опорам;
- монтаж сборных железобетонных элементов;
- устройство гидроизоляции;
- обратная засыпка;
- акты поэтапной приёмки выполненных работ.

9. Отопление и вентиляция

9.1. Общие указания

Рабочий проект отопления и вентиляции выполнен на основании:

- технологического задания;

в соответствии с требованиями действующих строительных норм и правил:

- СНиП РК 4.02-01-2011 "Отопление, вентиляция и кондиционирование";
- СНиП РК 4.02-05-2013 "Котельные установки";
- СН РК 2.04-04-2013 "Строительная теплотехника";
- СНиП РК 2.04-03-2014 "Тепловая защита зданий";
- СНиП РК 2.02-01-2014 "Пожарная безопасность зданий и сооружений".

а также стандартов и требований фирм-изготовителей примененного оборудования и материалов.

Расчетные параметры наружного воздуха:

- холодный период года - $t_H = (-14,9) \text{ } ^\circ\text{C}$;
- теплый период года - $t_H = 31,6 \text{ } ^\circ\text{C}$;
- средняя температура за отопительный период - $t_{cp} = (-1,9) \text{ } ^\circ\text{C}$;
- продолжительность отопительного периода - 145 суток;
- барометрическое давление - 1024,9 гПа.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
--------------	----------------	--------------

						EDC-2022-18-01-ОПЗ	Лист 28
Изм.	Кол.	Лист	№до	Подпис	Дата		

Расчётные параметры внутреннего воздуха приняты в соответствии с действующими нормами и правилами Республики Казахстан.

Источник теплоснабжения - собственная котельная.

Температура теплоносителя в сетях теплоснабжения - $T_1 = 95 \text{ }^\circ\text{C}$, $T_2 = 70 \text{ }^\circ\text{C}$.

Тепловые нагрузки

Таблица 4

Наименование здания (сооружения), помещения	Объем, м ³	Периоды года при t_n , °C	Расход тепла, Вт/Ккал.				Примечание
			на отопление	на вентиляцию	на горячее водоснабжение	общий	
Котельная	3377	- 25	$\frac{14187}{16500}$	$\frac{654250}{562655}$	-----	$\frac{668437}{579155}$	-----

9.2. Основные решения по отоплению и вентиляции

Отопление в котельном зале осуществляется за счет использования тепловых потерь и теплопоступлений от части неизолированных трубопроводов и запорной арматуры. Для компенсации теплопотерь в бытовых и вспомогательных помещениях проектом предусмотрено водяное отопление. Установлены секционные радиаторы, теплоотдача одной секции 160Вт.

У радиаторов установлена запорно-регулирующая арматура, в верхних точках системы установлена арматура для выпуска воздуха.

Схема системы отопления - двухтрубная с попутным движением теплоносителя. В качестве теплоносителя в системах отопления принята вода с параметрами 95-70°C.

В котельном зале предусмотрена общеобменная приточно-вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением. Для вентиляции котельного зала в торцевых стенах установлены осевые вентиляторы. Воздухообмен в котельном зале определен из условия трехкратного обмена и расхода воздуха, подаваемого на горение.

В летний период года однократный воздухообмен котельного зала достигается за счет включения одного из вытяжных вентиляторов, приток естественный с открыванием оконных фрамуг.

В служебно-бытовых помещениях предусмотрен естественный воздухообмен за счет открывания оконных фрамуг и неплотностей в дверных и оконных проемах.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подпис	Дата	EDC-2022-18-01-ОПЗ	Лист
							29

Воздухообмен в помещениях определен по кратности с коэффициентами согласно нормативным документам и нормируемому удельному расходу приточного воздуха (санитарная норма).

Приточный воздух очищается и в холодный период года подогревается. Теплоноситель - вода с температурой $T_1 = 95\text{ }^\circ\text{C}$, $T_2 = 70\text{ }^\circ\text{C}$.

Трубопроводы систем отопления и теплоснабжения вентиляционных установок приняты из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262 и электросварных труб по ГОСТ 10704.

Магистральные трубопроводы системы теплоснабжения приточной установки изолировать теплоизоляционным изделиями толщиной $\delta = 9\text{мм}(10\text{мм}) * 1\text{м} * 10\text{м}$ самоклеющаяся.

Воздуховоды приточно-вытяжных систем выполняются из листовой оцинкованной стали класса "Н", толщину стали принять по СНиП РК 4.02-42-2006.

9.3. Мероприятия по борьбе с шумом

Для снижения шума отопительно-вентиляционных установок проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- соединение вентиляторов с сетью воздуховодов гибкими вставками;
- вентиляторы приточной установки П1 установлены на виброизоляторах;
- выполнена звукоизоляция стены прилегающего к венткамере помещения.

9.4. Автоматизация и контроль

В соответствии с требованиями СНиП РК 4.02-01-2011 системы отопления и вентиляции оборудованы средствами управления, блокировки, регулирования и контроля, позволяющими обеспечить:

- управление электродвигателями вентиляционных систем;
- управление приводами заслонок наружного воздуха;
- регулирование температуры приточного воздуха;
- защиту воздухонагревателей приточных установок от замораживания.

9.5. Мероприятия по пожаробезопасности

В проекте предусмотрено отключение электроснабжения всех установок вентиляции в случае возникновения пожара. Вытяжные вентиляторы приняты в искрозащищенном исполнении.

Воздуховоды вытяжных систем выполняются из тонколистовой стали класса "Н". Толщину стали принять по СНиП РК 4.02-05-2001.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подпис	Дата	EDC-2022-18-01-ОПЗ	Лист
							30

После окончания монтажа все проходы трубопроводов и воздухопроводов через строительные конструкции заделать несгораемыми материалами, обеспечивающими необходимый предел огнестойкости ограждающих конструкций.

10. ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ.

10.1. Общие указания

Проект: "Строительство газовой блочно-модульной котельной с мощностью 49,7 МВт с подключением к существующим инженерным сетям в 18 микрорайоне города Актау Мангистауской области" разработан согласно:

- Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности»;
- СНиП РК 4.01-02-2009 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»;
- СН РК 4.01.03-2011 «Водоотведение. Наружные сети и сооружения»;
- СН РК 4.01-01-2011 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений»;
- СП РК 4.01-101-2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений»;
- СН РК 4.01-05-2002 Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб.

А также:

- задания на проектирование;
- генерального плана;
- технических условий на водоснабжение и канализацию № 06—20/2720 от 02.09.2022;
- отчета об инженерных изысканиях на объекте.

10.1. Внутренние сети водоснабжения и водоотведения.

10.1.1 Водопровод хозяйственно питьевой (В1)

Источником водоснабжения являются городские водопроводные сети. Согласно ТУ гарантированный напор в точке подключения составляет 10,0 м в.ст.

Расчетные расходы на хозяйственно-питьевые нужды приняты в соответствии со СП РК 4.01-101-2012 "Внутренний водопровод и канализация зданий" и СНиП РК 4.01-02-2009 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения". Расходы воды по объекту приведены в таблице настоящего раздела.

Согласно СП РК 4.01-101-2012, п.4.2.7 для производственных зданий со степенью огнестойкости IIIГ объемом менее 5000м³/ расход на внутреннее пожаротушение не предусматривается.

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подпис	Дата
Изм.	Кол.	Лист	№до	Подпис	Дата
Изм.	Кол.	Лист	№до	Подпис	Дата

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Ввод в здание выполнен из труб ПЭ 100 SDR13,6 - Ø125x9,2 "питьевая" по СТ РК ISO 4427-2-2014. На вводе предусмотрен приямок размером 700x700x500(h) с обратной засыпкой, в котором предусмотрен переход полиэтилен - сталь. Магистральные сети прокладываются под потолком и выполнены из стальных электросварных труб по ГОСТу 10704-91. Трубы окрашиваются масляной краской за 2 раза по грунту и изолируются гибкой трубчатой изоляцией из вспененного каучука типа "Misot Flex", б=9мм.

В месте, максимально приближенном к вводу установлен общий водомерный узел с счетчиком Øу65. Для водомерного узла предусмотрена обводная линия с задвижкой Øу100. Задвижка опломбирована в закрытом положении.

На ответвлениях от основной магистрали предусмотрена запорная арматура.

10.1.2 Горячее водоснабжение (Т3)

Система Т3 предназначена для подачи горячей воды к санитарно техническим приборам.

Приготовление горячей воды осуществляется в электрическом водонагревателе вместительностью 50л. На подводках к водонагревателю установлена запорная арматура.

Сети горячего водоснабжения (Т3) прокладываются по полу сан.узла и монтируются из стальных электросварных труб по ГОСТу 10704-91. Трубы окрашиваются масляной краской за два раза по грунту и изолируются гибкой трубчатой изоляцией из вспененного каучука типа "Misot Flex", б=9мм.

10.1.3 Канализация бытовая (К1)

Бытовая канализация - принята самотечной и предназначена для отвода стоков от санитарных приборов в существующие канализационные сети.

Канализационная сеть выполнена из труб НПВХ Ø110, 50мм с уплотнительными кольцами. Выпуск принят из чугунных труб Ø100 по ГОСТу 6942-98 раструбного соединения с резиновыми уплотнительными кольцами.

На поворотах участка сети предусмотрены прочистки.

Для вентиляции канализационной сети предусмотрен воздушный клапан Ø50.

10.1.4 Канализация производственная (К3)

Система производственной канализации предусмотрена для периодического отвода воды от сбросных клапанов в обвязке котельного оборудования, сброса дренажей от автоматической станции химочистки и дренажей оборудования. Сброс производится через дренажный трап котельной в наружный охладительный колодец расположенного от котельной на расстоянии 3,75 м.

Отвод стоков осуществляется самотеком.

Конструкцию литого бетонного лотка со съемной решеткой см. в чертежах "КЖ".

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист
			EDC-2022-18-01-ОПЗ				
Изм.	Кол.	Лист	№до	Подпис	Дата		

Таблица 4. Основные показатели сетей водоснабжения и канализации

Наименование системы	Потребный напор на вводе, м	Расчетный расход				Установленная мощность эл. двигателя, кВт	Примечание
		м ³ /сут	м ³ /час	л/сек	При пожаре, л/сек		
Водопровод хозяйственно питьевой, в том числе:	10	128,66	25,72	7,145			
Производственные нужды		123,76	24,73	6,87			
Противопожарные нужды					Для наруж. – 15,0 л/с		
Канализация бытовая		0,99	0,99	0,275 1,875*			
Канализация производствен-на		8,96	4,16	1,155			

* - расчетный расход стоков с учетом расхода прибором (1.6 л/сек)

10.2 Наружные сети водоснабжения и водоотведения.

10.2.1 Общие указания

Проект: "Строительство котельной мощностью 49,7 МВт в 18 мкр. города Актау, Мангистауской области" разработан согласно:

- Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности»;
- СНиП РК 4.01-02-2009 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»;
- СН РК 4.01.03-2011 «Водоотведение. Наружные сети и сооружения»;
- СН РК 4.01-01-2011 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений»;
- СП РК 4.01-101-2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений»;
- СН РК 4.01-05-2002 Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб. А также:
 - задания на проектирование;
 - топографической съемки;
 - генерального плана;
 - технических условий на водоснабжение и канализацию.
 - отчета об инженерных изысканиях на объекте.

10.2.2 В1 - водопровод хозяйственно питьевой

Система В1 - предназначена для хозяйственно питьевых и противопожарных нужд, а также для подачи воды для производственных нужд к оборудованию, требующие воду питьевого качества.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подпис	Дата	EDC-2022-18-01-ОПЗ	Лист 34
------	------	------	-----	--------	------	--------------------	------------

Точка подключения предусмотрена от существующей внутримикрорайонной сети \varnothing у200 согласно техническим условиям.

Качество воды в водопроводе соответствует ГОСТу 2874-82* "Вода питьевая". Система хозяйственно питьевого водопровода выполнена из напорных полиэтиленовых труб ПЭ 100 SDR 17 "питьевая" по СТ РК ISO 4427-2-2014.

Проектом предусмотрена песчаная постель из песка толщиной $h=0,10$ м для трубопровода из полиэтиленовых труб, после чего трубопровод засыпается песком на высоту $h=0,3$ м над верхом трубы.

На магистральной сети питьевого водопровода устанавливается колодец, круглый в плане из сборных железобетонных элементов с размещением запорной арматуры и фасонных частей.

На магистральной сети технического водопровода устанавливается колодец, круглый в плане из сборных железобетонных элементов с размещением фасонных частей и пожарного гидранта.

Расходы на наружное пожаротушение см. в таблице 1 настоящей пояснительной записки.

Также, с западной стороны от пятна №1 расположен существующий пожарный гидрант. Для определения местонахождения пожарного гидранта устанавливаются указательные знаки, выполненные из листового металла толщиной 1мм, размером 560x710мм в соответствии с ГОСТ Р 12.4.026-2001 "ССвт. Монтажная техника защиты объектов. Общие требования".

Стальные трубопроводы, укладываемые в грунт, покрыты усиленной изоляцией: битумная грунтовка, битумная мастика - 1 слой, наружная обертка из бумаги мешочной по ГОСТ 2228-81.

10.2.3 К1, К3 - самотечная канализация

Сети бытовой и производственной канализации запроектированы отдельными, самотечными. Система К1 предназначена для отвода хоз-бытовых стоков от пятна №1 (Котельная мощностью 49,7МВт), а также для отвода сточных вод от продувочного колодца.

Система К3 предназначена для удаления отработавших технических вод, а также для удаления дренажных и аварийных стоков. На выпуске К3-1 установлен продувочный (охладительный) колодец. Подключение сетей предусмотрено в существующий канализационный коллектор \varnothing у400 согласно техническим условиям. Сети выполнены из труб гофрированных двухслойных из полиэтилена серии DN/OD SN8 по ГОСТ Р 54475-2011.

Выпуск К1-1 принят из чугунной канализационной трубы \varnothing 100мм по ГОСТу 6942-98.

Выпуск К3-1 предусмотрен из стальной водогазопроводной трубы \varnothing 114x4,5 с цинковым покрытием по ГОСТу 3262-75.

На сети предусмотрены колодцы \varnothing 1500, \varnothing 1000мм, круглые в плане из сборных железобетонных элементов.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			EDC-2022-18-01-ОПЗ						
Изм.	Кол.	Лист	№до	Подпис	Дата				

11. Электроснабжение

11.1. Общая часть

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 тех. характеристики исполнение и степень защиты в соответствии со спецификацией.

11.2. Силовое электрооборудование

По степени обеспечения надежности электроснабжения электроприемники котельной относятся ко II категории электроснабжения. В котельной, 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 EDC-2022-18-01-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 с автоматическими выключателями фирмы "ЕКФ".

Предусматривается два режима управления насосным оборудованием: Ручной и Автоматический.

Рабочий режим выполняется элементами управления, установленные в ЩР. 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.

11.3. 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

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			EDC-2022-18-01-ОПЗ						
Изм.	Кол.	Лист	№до	Подпис	Дата				

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. При проходе в стене, кабель проложить в трубе.

11.4. 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.
- Молниеотвод.
- Наружный контур заземления.
- Металлические части опорной конструкции дымовой трубы.

Соединение указанных проводящих частей выполняется при помощи главной заземляющей шины (ГЗШ) РЕ установленной в щите ЩР.

Основные технико-экономические показатели

Наименование	
Категория электроснабжения	II
Р _{у.} , кВт	722,9
Р _{р.} , кВт	585
І _{р.} , кВт	1047
Напряжение сети, В	380/220
Коэффициент мощности	0,85

11.5. Наружное электроосвещение.

Проект наружного освещения территории объекта "Строительство котельной мощностью 49,7 МВт в 18 мкр. города Актау, Мангистауской области", выполнен на основании задания на проектирование, а также плана благоустройства территории.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			EDC-2022-18-01-ОПЗ						
Изм.	Кол.	Лист	№до	Подпис	Дата				

Основные технико-экономические показатели

Наименование	
Категория электроснабжения	III
Ру., кВт	2
Общее количество светильников, шт	20
Общая протяжённость кабельных линий электроосвещения, м	553
Напряжение сети, В	380/220

11.6. Электроснабжение.

Проект выполнен в соответствии с: ТУ №4124 от 21.09.2022г. выданных ГКП на ПХВ "Актауское управление электрических сетей"

Проектом предусматривается: наружные сети - подключение к сетям 10кВ, с установкой на территории котельной проектируемой двухтрансформаторной подстанции мощностью 2х1000кВА с РУ-10кВ проходного типа; внутриплощадочные сети - распределительные сети 0.4кВ от проектируемой 2 КТП до проектируемых нагрузок;

Точкой подключения принято ЗРУ 10кВ ГПП "Хаб-1", от которого к проектируемой ТП прокладываются 2 КЛ-10кВ в отдельных траншеях на расстоянии 1м друг от друга, кабель принят марка АСБ согласно выданным ТУ. Кабели 10кВ в ЗРУ-10кВ ГПП "Хаб-1" подключается к свободным ячейкам 10кВ 1 и 2 с.ш. КЛ-10кВ прокладывается под автодорогой методом прокола в стальной трубе. На пересечении с прочими коммуникациями - в электротехнической ПНД трубе.

Система учёта электроэнергии согласно ТУ устанавливается в ячейках 10кВ ЗРУ ГПП "Хаб-1" и в РУ-0.4кВ на вводах от трансформаторов.

КЛ-0.4кВ прокладываются в подушке из просеянной земли в типовых траншеях согласно типовой серии А5-92. На пересечении с другими коммуникациями КЛ прокладывается в электротехнической ПНД трубе. Электромонтажные работы выполнить согласно ПУЭ, ПТЭ и ПТБ.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			EDC-2022-18-01-ОПЗ						
Изм.	Кол.	Лист	№до	Подпис	Дата				

12. Автоматизация

6.1 Общая часть

Данный раздел проекта, предусматривающий оснащение технологического оборудования котельной 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 природный 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.

Автоматизация построена на базе оборудования производства Овен (Россия), серии СПК110. Визуальный контроль встроен в сенсорный экран. Для расширения ввода вывода применены модули расширения.

Контроллер программируется и конфигурируется программным обеспечением CodeSys.

Мониторинг и задание установок выполняется через сенсорный панель управления СПК110.

6.2. Теплотехнический контроль

Приборы теплотехнического контроля приняты в соответствии со следующими принципами:

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

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

Контрольно-измерительные приборы в помещении для дизтоплива, применены во взрывозащищенном исполнении.

6.3. 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;
- повышения и понижения давления воды.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист
			EDC-2022-18-01-ОПЗ				
Изм.	Кол.	Лист	№до	Подпис	Дата		

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.

Проектом предусмотрена работа котлов в каскадном режиме. Данная функция встроена в контроллер управления котла, который установлен в панели управления каждого котла

Первым включается ведущий котел. При нехватке мощности последовательно подключаются ведомые котлы. Выбор режима управления котлами "ведущий или ведомый" выбирается в меню панели управления котла.

6.4 Автоматическая защита

Проектом предусмотрена защита следующего оборудования:

При понижении уровня давления воды на обратном трубопроводе Т2, разрывается цепь управления насосами поз. К4, К19, К20, К21 и К23, тем самым останавливая насосы. 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 баках ХОВ разрывается цепь управления подпиточными насосами, тем самым останавливая насосы. При этом срабатывает светозвуковая сигнализация в котельной.

6.5 Сигнализация

В аварийных ситуациях срабатывает светозвуковая сигнализация и на сенсорном экране СПК110 появляются аварийные сообщения.

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:

- аварии котлов
- аварии насосов
- низкого давления воды в теплосети
- низкая температура воды в теплосети
- низкое давление воды в водопроводе
- низкое давление газа.
- пожара.

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

6.6 Автоматическое регулирование

Проектом предусмотрено:

- Автоматическое поддержание давления в теплосети

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист
			EDC-2022-18-01-ОПЗ				
Изм.	Кол.	Лист	№до	Подпис	Дата		

- Автоматическое регулирование температуры воды в теплосети
- Автоматическое поддержание температуры дизтоплива
- Автоматической поддержание уровня дизтоплива в баке

При поступлении сигнала об отсутствии перепада давления в работающем насосе срабатывает светозвуковая сигнализация в котельной.

6.7 Шкафы

Приборы контроля работы вспомогательного оборудования, аварийной сигнализации, аппаратура питания, размещены в щите распределительном ЩР. Органы управления сетевыми насосами расположены в щите ЩР2.

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

6.8 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.

7. Электроснабжение

7.1 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 с IP44. Предусмотрено отключение вентилятора при пожаре, от контакта реле, предусмотрен в разделе АК.

7.2 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.

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подпис	Дата

Изм. инв. №

Подпись и дата

Изм. инв. №

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.

7.3 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.

7.4 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"

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист
			EDC-2022-18-01-ОПЗ				
Изм.	Кол.	Лист	№до	Подпис	Дата		

8.2 Перечень и характеристика защищаемых помещений

Средствами пожарной сигнализацией оборудуется одноэтажная котельная. Подвесной потолок отсутствует.

Взрывоопасных помещений с присутствием агрессивных сред нет.

- Степень огнестойкости здания - III.
- 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

8.3 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 светозвуковой сигнализации;
- отключение приточно-вытяжной вентиляцией 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 CH₄ 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".

8.3 Пожарная сигнализация

Исходя из характеристики помещений, оборудуемых автоматической пожарной сигнализацией в соответствии со СП РК 2.02.102-2012 вида пожарной нагрузки, 23 особенностей развития очага горения, а также с целью раннего обнаружения пожара, проектом предусмотрена защита помещений

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подпис	Дата
Индв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №			

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 превышении концентрации газа-метана СН₄ и оксид углерода СО в воздухе. Газоанализаторы имеют встроенную светозвуковую сигнализацию, который срабатывает при превышении концентрации газа-метана СН₄ и оксид углерода СО 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.

8.4 Оповещения людей о пожаре

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

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

8.5 Монтаж электропроводок технических средств сигнализации

Подключение шлейфов сигнализации осуществляется к ППКУОП. Шлейфы пожарной сигнализации прокладываются проводом J-(ST)-УУ-2х2х0,8 открыто по стенам и потолку, под прикрытием кабельного канала. Провода и кабели имеют медные жилы и не распространяют горение.

8.6 Электропитание системы пожарной сигнализации

Автоматическая пожарная сигнализация является потребителем электроэнергии 1-ой категории. Рабочий ввод питающей линии осуществляется кабелем ВВГ 3х1,5(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

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подпис	Дата	Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	EDC-2022-18-01-ОПЗ		Лист
											46

сигнализации выполнить в соответствии с требованиями действующих нормативных документов квалифицированными специалистами.

8.7 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.

9. 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.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист
			EDC-2022-18-01-ОПЗ				
Изм.	Кол.	Лист	№до	Подпис	Дата		

13. Наружные сети связи

Данный рабочий проект рассматривает строительство линий связи согласно Технических условий №11-88-22/Л от 06 сентября 2022 года, выданы Мангистауским ДЭСД.

Строительство телефонной канализации выполнить с применением полиэтиленовой трубы ПНД-110 мм, в качестве смотровых устройств применены полиэтиленовые колодцы ККТ-2. Установку колодцев произвести в соответствии с заводской документацией.

При пересечении существующих коммуникации предварительное шурфование является обязательным.

Работы по шурфованию вести ручным способом в присутствии эксплуатирующей организации (службы).

Разбивку трассы строительства согласовать со всеми заинтересованными службами.

Проектируемый оптический кабель снаружи здания котельной проложить в металлопрофне диаметром 16 мм крепя к стене при помощи перфорированной ленты с шагом крепления 0,7 м. Проектируемый оптический кабель внутри помещений в пластиковом кабельном канале крепя к стене здания при помощи перфорированной ленты с шагом крепления 0,7 м.

В кабинете операторской предусмотрена установка настенного телекоммуникационного шкафа 19U.

Проектируемый кабель распаять на проектируемой оптической полке (ODF) емкостью 8 волокон.

Строительно-монтажные работы должны выполняться в соответствии с «Правилами техники безопасности при работах на кабельных линиях связи и радиодиффузии», а также другими руководящими материалами, издаваемыми в официальном порядке и следующей нормативной документации.

СН РК1.03-14-2011 " Охрана труда и техника безопасности в строительстве.

СН РК 1.03-12.2011 " Правила техники безопасности при производстве электросварочных газопламенных работ.

Монтажные работы должны выполняться специализированной организацией в строгом соответствии с действующими нормами и правилами. Монтажно-наладочные работы начинать после выполнения мероприятий по технике безопасности согласно СН РК 1.03-05-2011 и акта входного контроля. При работе с электроинструментом необходимо обеспечить выполнение требований ГОСТ 12.2.013.0-91.

Рабочая документация разработана в соответствии с действующими нормами и правилами обеспечивающими безопасную эксплуатацию сооружений при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

Изм.	Кол.	Лист	№до	Подпис	Дата

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

EDC-2022-18-01-ОПЗ

Лист

48