

ТОО «Гарант-Строй ПВЛ»

Лицензия ГСЛ №000376

**Блочно-модульная котельная для объекта
молочно-товарная ферма в Павлодарской области,
Аксууского района, Алгабасский сельский округ с.
Ребровка**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

РП-05/26-ОПЗ

Главный инженер проекта _____ Ибрагимов К. А.

Директор ТОО «Гарант-Строй ПВЛ» _____ Глубоков А. Б.



Заказчик: ТОО «Кронос-Павлодар»

Павлодар-2026 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ

№п/п	1 НАИМЕНОВАНИЕ	стр.
1	Содержание	2
2	Состав проекта	3
3	Общая часть	4
4	Основные решения генерального плана	9
5	Архитектурно-планировочное решение	12
6	Конструктивные решения	13
7	Инженерное оборудование	16
8	Средства автоматизации, контроля и учета	17
9	Технологические решения	18
10	Защита строительных конструкций от коррозии	21
11	Мероприятия по пожарной безопасности	22
12	Промышленная безопасность	24
13	Охрана труда	25

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №

						Блочно-модульная котельная для объекта молочно-товарная ферма в Павлодарской области, Аксусского района, Алгабасский сельский округ с. Ребровка			
Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп	Дата				
Разработал		Гельмер			05.26	Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Ибрагимов			05.26		П	2	
							ТОО "Гарант-Строй ПВЛ" ГСЛ N000376		

2. СОСТАВ ПРОЕКТА

№ тома	Обозначение	Наименование	Примеч.
1	ПЗ	Пояснительная записка	
2	ПП	Паспорт проекта	
3		Инженерно-геологические изыскания	
4		Инженерно-топографические изыскания	
5	ГП	Генеральный план	
6	АС	Архитектурно-строительные решения	
7	КЖ	Конструкции железобетонные	
8	КМ	Конструкции металлические	
9	ПОС	Проект организации строительства	

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							РП-05/26-ОПЗ		Лист
											3
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата			

3. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Проект выполнен в соответствии с действующими строительными нормами и правилами Закона Республики Казахстан от 11 апреля 2014 года «О гражданской защите»

- 1.СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектно-сметной документации на строительство»;
- 2.СР РК EN 1991-1-1:2006/2011 «Воздействия на несущие конструкции. Собственный вес, постоянные и временные нагрузки на здания»;
4. СП РК 4.02-108-2014 «Проектирование тепловых пунктов»
5. СП РК 4.02-105-2013 «Котельные установки»
6. СП РК 3.02-129-2012 «Складские здания»
- 7.Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности»;
- 8.СНиП РК 2.02-05-2009 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
- 9.СП РК 2.04-107-2013 «Строительная теплотехника»;
- 10.СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»;
- 11.СП РК 5.01-101-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»;
- 12.ГОСТ 30732 «Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией»
- 13.СНиП РК 2.02-02-2012 "Пожарная автоматика зданий и сооружений"

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Блочно-модульная котельная №1:
 Степень огнестойкости здания – III
 Уровень ответственности - II (нормальный, технически несложный)
 Функциональная пожарная опасность – Ф5-1
 Класс конструктивной пожарной опасности-С1
 Категория пожарной и взрывопожарной опасности-Г
 Нормативная глубина промерзания 2,4 м.
 Сейсмичность района – до 6 баллов.

Блочно-модульная котельная №2:
 Степень огнестойкости здания – III
 Уровень ответственности - II (нормальный, технически несложный)
 Функциональная пожарная опасность – Ф5-1
 Класс конструктивной пожарной опасности-С1
 Категория пожарной и взрывопожарной опасности-Г
 Нормативная глубина промерзания 2,4 м.
 Сейсмичность района – до 6 баллов.

Склад угля:
 Степень огнестойкости здания – II
 Уровень ответственности - II (нормальный, технически несложный)
 Функциональная пожарная опасность – Ф5-2
 Класс конструктивной пожарной опасности-С0
 Категория пожарной и взрывопожарной опасности-Г
 Нормативная глубина промерзания 2,4 м.
 Сейсмичность района – до 6 баллов.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		
						РП-05/26-ОПЗ				4

Крематор:
 Степень огнестойкости здания – II
 Уровень ответственности - II (нормальный, технически несложный)
 Функциональная пожарная опасность – Ф5-2
 Класс конструктивной пожарной опасности-С0
 Категория пожарной и взрывопожарной опасности-Г
 Нормативная глубина промерзания 2,4 м.
 Сейсмичность района – до 6 баллов.

Убойный цех:
 Степень огнестойкости здания – II
 Уровень ответственности - II (нормальный, технически несложный)
 Функциональная пожарная опасность – Ф5-2
 Класс конструктивной пожарной опасности-С0
 Категория пожарной и взрывопожарной опасности-Г
 Нормативная глубина промерзания 2,4 м.
 Сейсмичность района – до 6 баллов.

КЛИМАТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Климатический район – IIIА
 Средняя температура наиболее холодной пятидневки -34,6°С
 Продолжительность отопительного периода –212 суток
 Нормативная снеговая нагрузка –120 кгс/м2
 Нормативный напор ветра –35 кгс/м2
 Господствующее направление ветра – зима: южное

Технико-экономические показатели склада угля:

№	Наименование	Измеритель	Показатель
1	Площадь застройки	м ²	345,96
2	Общая площадь	м ²	324
3	Полезная площадь	м ²	324
4	Строительный объем	м ³	2893,95

Технико-экономические показатели крематора:

№	Наименование	Измеритель	Показатель
1	Площадь застройки	м ²	41,38
2	Общая площадь	м ²	41,00
3	Полезная площадь	м ²	40,10
4	Строительный объем	м ³	204,32

Технико-экономические показатели убойного цеха:

№	Наименование	Измеритель	Показатель
1	Площадь застройки	м ²	40,44
2	Общая площадь	м ²	31,99
3	Полезная площадь	м ²	31,31
4	Строительный объем	м ³	241,26

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист					
										5				
												РП-05/26-ОПЗ		

Технико-экономические показатели склада золы:

№	Наименование	Измеритель	Показатель
1	Площадь застройки	м²	60,29

Технико-экономические показатели блочно-модульной котельной №1:

№	Наименование	Измеритель	Показатель
1	Площадь застройки	м²	25,49
2	Общая площадь	м²	22,65
3	Полезная площадь	м²	22,65
4	Строительный объем	м³	105,69

Технико-экономические показатели блочно-модульной котельной №2:

№	Наименование	Измеритель	Показатель
1	Площадь застройки	м²	57,82
	Общая площадь	м²	35,42
2	Строительный объем	м³	284,66

Перечень технологического оборудования блочно-модульной котельной №1:

№	Наименование	Обозначение изделия	Ед. Изм.	Кол-во
1	2	3	4	5
Котельная				
1	Автоматический водогрейный угольный шнековый котел	ПТ-1200	Шт.	1
2	Расширительный бак	V=200 л	Шт.	1
3	Насос станции водоснабжения		Шт.	1
4	Бак исходной воды станции водоснабжения	V=100 л	Шт.	1
5	Циркуляционный насос с сухим ротором	IN LINE TD100-27/2	ШТ	1

Перечень технологического оборудования блочно-модульной котельной №2:

№	Наименование	Обозначение изделия	Ед. Изм.	Кол-во
1	2	3	4	5
Котельная				
1	Котлоагрегат в сборе	ТР-800	Шт.	1
2	Вентилятор поддува воздуха	ВР 240-26-2,50 1500Вт, 3000 об./мин	Шт.	1
3	Частотный привод вентилятора	2,2 кВт, Innovert	Шт.	1
4	Дымосос	ВР 280-46-3,15КЖ 1500 Вт, 1500 об./мин	Шт.	1
5	Частотный привод дымососа	2,2 кВт, Innovert	Шт.	1
6	Червячный редуктор подачи угля	DRV, 750 Вт	Шт.	1
7	Насос аварийный шнековый	LEO LRP 25-80/180	Шт.	1
Тепломеханическое оборудование				
8	Циркуляционный насос	CNP TD 65-30G/2, 5,5 кВт, 3 фазы	Шт.	2

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
									6
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	РП-05/26-ОПЗ

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

12	Объем встроенных топливных бункеров, м³ Вес угля (основное топливо), тонн	6,2 5,1
13	Расход угля, кг/ч (кг/сут.)	167 (4000)
14	Время работы на одной загрузке угля, суток	1,3
15	Объем сменных зольников, м³	1,4
16	Температурный график, °С	90/70
17	Расчетный расход теплоносителя при температурном графике 90/70°С, м³/ч	34,4
18	Располагаемый напор тепловой сети при расчетном расходе теплоносителя, мвс	28-29
19	Давление теплоносителя в котловом контуре, кгс/см² (Мпа) -рабочее (при температуре теплоносителя 95°С) -срабатывания аварийного клапана -испытательное	2,5 (0,25) 3,0 (0,30) 3,8 (0,38)
20	Подключение теплотрассы	Фланец Ду125
21	Разряжение в топке, Па	-20+0
22	Аэродинамическое сопротивление газового тракта котла, Па	550-600
23	Объем дымовых газов, м³/ч	2000-2500
24	Утепленные дымовые трубы (сэндвич) -количество (по количеству котлоагрегатов), шт. -высота над землей в рабочем положении, м -диаметр (внешний/внутренний), мм	1 15 400/300
25	Температура уходящих газов, не более, °С	150
26	Содержание СО	Класс 1 по ГОСТ 30735
27	Характеристики здания БМК -допустимая снеговая нагрузка, кг/м² -допустимая ветровая нагрузка, кг/м² -сейсмостойкость, баллов -расчетная температура, °С	240 48 7 -45
1	2	3
28	Температура воздуха в помещении котельной, °С -не менее -рекомендованная	+5 +20
29	Род и напряжение электропитания	3 фазы, 380 В ±10% 50 Гц ±10%
30	Установленная мощность электрооборудования, кВт	26
31	Расчетная мощность электрооборудования, кВт	12
32	Габаритные размеры в транспортном состоянии (Д×Ш×В), мм	6720×2810×2700
33	Масса в транспортном (без угля и воды) / в рабочем состоянии, тонн	9/15
34	Расчетный срок службы, лет	10

Основные технические характеристики крематора АМТ-1000

1	2	3
1	Загрузка	До 1000 кг
2	Объем камеры, м3	2,5
3	Мощность, кг/час	200-250
4	Размеры загрузочного проема, мм	1446x1166
5	Габаритные размеры, без трубы дымохода, мм	2800x2050x3150
6	Транспортировочные размеры, мм	2800x2050x1800
7	Вес, кг	5200

						РП-05/26-ОПЗ	Лист
							8
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

8	Футеровка, мм	Шамотный огнеупорный кирпич, толщиной 120
9	Длина трубы дымохода, мм	219
10	Горелки Lamborghini (Италия), газ/дизель	ЭСО-22/ЕМ-26
11	Кол-во горелок основной камеры, шт	1
12	Расход дизельного топлива, л/ч	11,5-22
13	Расход природного газа	12,9-24,6
14	Датчики температуры	Термопары
15	Пульт управления	Автоматический, IP 54
16	Электропитание	220 В/ 20 А/ 50 Гц
17	Электропотребление	От 0,7 до 1 кВт
18	Автовоспламенение	Да
19	Температура горения	До 850°C
20	Вес остатков сгорания	Не более 5%
21	Открывание загрузочного люка	Ручная лебедка
22	Колосниковые решетки 520x220	10

Основные технические характеристики камеры дожига

1	2	3
1	Модель	Камера дожига для моделей крематоров загрузкой от 1000 кг до 3000 кг
2	Габаритные размеры, мм	1395x990x920
3	Вес, кг	1000
4	Размеры трубы дымохода, мм	219x2000
5	Наличие огнеупорной прокладки	Асбестовая плита, 5 мм
6	Футеровка, см	Шамотный огнеупорный кирпич, толщиной 12,5 см
7	Температурные свойства прокладки, °C	1650
8	Количество горелок камеры Lamborghini (Италия) либо ее аналог	1 шт. (дизель ЕСО10/газ ЕМ12)
9	Датчики температуры	Термопара
10	Автовоспламенение	Да
11	Расход дизельного топлива	5-10,5 л/ч
12	Расход природного газа	5-12,07 м3/ч
13	Электричество (вольт/Гц)	220/50
14	Температура горения (°C)	700

4. ОСНОВНЫЕ РЕШЕНИЯ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА

Основные показатели по генеральному плану:

№	Наименование	Измеритель	Показатель
1	Площадь участка проектирования (в условных границах)	м²	12095
2	Площадь застройки	м²	530,94
3	Площадь проектируемых асфальтных покрытий	м²	1413,29
4	Площадь озеленения	м²	10150,77

Краткая характеристика района и участка строительства

Взам. инв. №							Лист
	Подп. и дата						
Инв. № подл.							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	РП-05/26-ОПЗ	
							9

Объект расположен по адресу: Павлодарская область Аксусский район, сельский округ Канаш Камзина, с. Ребровка.

Генеральный план выполнен в масштабе 1:500.

Рельеф участка относительно ровный, спокойный. Абсолютные отметки поверхности составляют 108,05 до 109,72 м.

На территории молочно-товарной фермы планируется монтаж блочно-модульных котельных в количестве двух штук, строительства площадки под крематор, строительство склада угля и склада золы.

Территория, отведенная под строительство, не граничит с зонами, характеризующимися особыми условиями их использования и подверженными риску возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Планировочные решения, принятые при разработке генерального плана проектируемого объекта разработаны с учетом технологической схемы, подхода трасс инженерных коммуникаций, рельефа местности, наиболее рационального использования земельного участка, а также санитарно-гигиенических, противопожарных требований, нормативных разрывов и размещения инженерных коммуникаций. Размещение проектируемой площадки выполнено в пределах границ земельного участка, предназначенного для размещения объекта капитального строительства.

Земляные работы выполнять в соответствии с СП РК 5.01-101-2013. «Земляные сооружения, основания и фундаменты.»

Перед началом строительных работ выполняется инженерная подготовка земельного участка:

- расчистка территории от деревьев и других насаждений;
- снятие почвенно-растительного слоя.

Инженерные коммуникации размещены в соответствии с СП РК 3.01-101-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов».

Уровень ответственности зданий – II (нормальный) (Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам, утвержденные Приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28.02.2015 г. № 165 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 20.12.2016 г.)

Система координат- местная. Система высот- Балтийская.

Климатические условия

Климат района резкоконтинентальный и характеризуется сухим жарким летом и холодной малоснежной зимой. Наибольшей повторяемостью обладают ветры юго-западного и западного направлений. По многолетним наблюдениям метеостанции г. Павлодара ниже приводятся основные климатические характеристики, которые применяются для технических условий на строительное проектирование в данном районе.

Абсолютная минимальная температура –47°C.

Абсолютная максимальная температура +42°C.

Продолжительность периода со среднесуточной температурой 0°C составляет 165 суток.

Средняя относительная влажность на 13 часов наиболее холодного месяца года составляет 82%, наиболее жаркого – 45%. Число дней с относительной влажностью 80% равно 70-85.

Количество осадков, выпадающих в течение года, составляет 352 мм, в том числе в жидкой фазе –264 мм.

Наиболее засушливые месяцы: май, июнь, июль.

Средняя дата образования устойчивого снежного покрова приходится на 19 ноября, разрушения –4 апреля.

Средняя величина наибольших высот снежного покрова составляет 21 см

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	технических условий на строительное проектирование в данном районе. Абсолютная минимальная температура –47°С. Абсолютная максимальная температура +42°С. Продолжительность периода со среднесуточной температурой 0°С составляет 165 суток. Средняя относительная влажность на 13 часов наиболее холодного месяца года составляет 82%, наиболее жаркого – 45%. Число дней с относительной влажностью 80% равно 70-85. Количество осадков, выпадающих в течение года, составляет 352 мм, в том числе в жидкой фазе –264 мм. Наиболее засушливые месяцы: май, июнь, июль. Средняя дата образования устойчивого снежного покрова приходится на 19 ноября, разрушения –4 апреля. Средняя величина наибольших высот снежного покрова составляет 21 см					
			РП-05/26-ОПЗ					
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

						Лист
						10

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов - 2,4м.

Наибольшая скорость ветра, возможная один раз в году, равна 27 м/сек, один раз за 10 лет –34 м/сек и за 20 лет -36 м/сек.

Из повторяемости направлений ветра по румбам, следует, что в холодный период года явно преобладают ветры с южной составляющей: юго-западные, юго- восточные и западные, которым свойственны наибольшие скорости (8-9 м/сек).

В то же время минимальную повторяемость имеют ветры северных, северо-восточных восточных направлений. Средняя скорость ветра по румбам колеблется в пределах от 3 до 9 м/сек.

Так как район относится к степной зоне, необходимо отметить значительное развитие ветровой эрозии, проявляющееся в весеннее время.

Атмосферные явления:

Среднее число дней с туманом- 26;

Среднее число дней с грозой- 20;

Среднее число дней с метелью- 24;

Среднее число дней с градом- 1;

Среднее число дней с пыльной бурей- 17,5;

Среднее число дней с гололедом (обледенением проводов)- 4;

Среднее число дней с изморозью проводов (зернистая изморозь)- 2;

Среднее число дней с отложением мокрого снега- 0,08;

Среднее число дней с кристаллической изморозью- 30;

Максимумы гололедных отложений на 1п.м. проводов- 80г/м;

Максимальная толщина стенки гололеда – 15мм.

Среднее значение гололедных отложений- 32г/м;

Геологические условия

Геологический разрез в пределах разведанной глубины 8,0м представлен тремя геолого-генетическими комплексами:

- отложения современного возраста - QIV (почвенно-растительный слой);
- эолово-делювиальные отложения верхнечетвертичного и современного возраста - vdQIII-IV (супесь);
- аллювиальные отложения верхнечетвертичного возраста - aQIII (песок мелкий, суглинок).

С учетом возраста, генезиса и номенклатурного вида грунта выделено четыре инженерно-геологических элемента (ИГЭ), описание которых приведено ниже:

ИГЭ-1 0,0 - 0,3 м Почвенно-растительный слой - супесь темно-коричневая, гумусированная.

ИГЭ-2 0,3 - 0,8 (8,0) м Супесь коричневая, твердая, ниже уровня грунтовых вод текущая, с прослоями песка мощностью до 1,0см, с пятнами карбонатов до глубины 2,0м.

ИГЭ-3 0,3 (7,1) – 2,3 (8,0) м Суглинок серо-коричневый, тугопластичный, с тонкими частыми прослоями песка пылеватого, с единичными прослоями песка разной крупности мощностью до 20см, ниже уровня грунтовых вод прослой песка насыщены водой.

ИГЭ-4 1,8 (6,8) - 8,0 м Песок мелкий, коричневый, средней плотности, маловлажный, ниже уровня грунтовых вод насыщенный водой.

ИГЭ-1 - Почвенно-растительный слой, как ИГЭ не изучался по причине малой мощности отложения, вследствие чего он не будет оказывать влияния на здания и сооружения.

Классификация грунтов дана в соответствии с ГОСТ 25100-11 Грунты.

На исследуемой территории подземные воды вскрыты практически всеми скважинами на глубине 6,4-7,6м (абс.отм. 100,5- 102,6м), по условиям залегания характеризуются как грунтовые.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	ИГЭ-3 0,3 (7,1) – 2,3 (8,0) м Суглинок серо-коричневый, тугопластичный, с тонкими частыми прослоями песка пылеватого, с единичными прослоями песка разной крупности мощностью до 20см, ниже уровня грунтовых вод прослой песка насыщены водой. ИГЭ-4 1,8 (6,8) - 8,0 м Песок мелкий, коричневый, средней плотности, маловлажный, ниже уровня грунтовых вод насыщенный водой. ИГЭ-1 - Почвенно-растительный слой, как ИГЭ не изучался по причине малой мощности отложения, вследствие чего он не будет оказывать влияния на здания и сооружения. Классификация грунтов дана в соответствии с ГОСТ 25100-11 Грунты. На исследуемой территории подземные воды вскрыты практически всеми скважинами на глубине 6,4-7,6м (абс.отм. 100,5- 102,6м), по условиям залегания характеризуются как грунтовые.								
			РП-05/26-ОПЗ								
									Лист		
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата	11					

Водовмещающим грунтом являются: песок мелкий, супесь, прослой песка в толще

суглинка. Питание подземных вод осуществляется в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков, а также за счет возможных утечек из водонесущих коммуникаций. Разгрузка происходит в естественные понижения рельефа. Сезонное колебание уровня грунтовых вод за счет инфильтрации составляет до 0,7м.

5. АРХИТЕКТУРНЫЕ-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЕ

Объемно-планировочное решение.

Блочно-модульная котельная №1 (далее БМК):

Блочно-модульная котельная это продукция заводского изготовления, поставляемая на строительную площадку в собранном виде.

Здание БМК одноэтажное модульное, прямоугольной конфигурации в плане, с размерами 10,50х2,40 м. Высота здания 2,75 м. Конструктивная схема здания – каркас из металлических конструкций. Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой связей и сварных соединений.

Блочно-модульная котельная работает в автономном режиме, без постоянного присутствия обслуживающего персонала, поэтому санузел, канализационные сети, сети вентиляции, системы пожаротушения не предусмотрены. Также не предусмотрено хранилище запасных частей котельной и инструментов.

Проектируемое здание предназначено для выработки горячей воды на технологическую систему и собственные нужды производства.

Имеется искусственное освещение.

В помещение котельной предусмотрены две входных двери, которые являются еще и эвакуационными выходами. Двери металлические, открывающиеся наружу, с механическим замком, утеплены слоем минеральной ваты плотностью 30 кг/м³. К двери ведет металлическая лестница-трап, площадка и ступени лестницы выполнены из просечно-вытяжного листа по ГОСТ 8706-78. Для отведения продуктов сгорания к БМК устанавливают дымовую трубу на металлическом каркасе.

Блочно-модульная котельная №2 (далее БМК):

Блочно-модульная котельная это продукция заводского изготовления, поставляемая на строительную площадку в собранном виде.

Здание БМК одноэтажное модульное, прямоугольной конфигурации в плане, с размерами 6,72х2,81 м. Высота здания 2,7 м. Конструктивная схема здания – каркас из металлических конструкций. Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой связей и сварных соединений.

Блочно-модульная котельная работает в автономном режиме, без постоянного присутствия обслуживающего персонала, поэтому санузел, канализационные сети, сети вентиляции, системы пожаротушения и окна не предусмотрены. Также не предусмотрено хранилище запасных частей котельной и инструментов.

Проектируемое здание предназначено для выработки горячей воды на технологическую систему и собственные нужды производства.

Имеется искусственное освещение.

В помещение котельной предусмотрена входная дверь, которая является еще и эвакуационным выходом. Дверь металлическая, открывающаяся наружу, с механическим замком, утеплена слоем минеральной ваты плотностью 30 кг/м³. К двери ведет металлическая лестница-трап, площадка и ступени лестницы выполнены из просечно-вытяжного листа по ГОСТ 8706-78. Для отведения продуктов сгорания к БМК устанавливают дымовую трубу на металлическом каркасе.

Взам. инв. №							РП-05/26-ОПЗ	Лист 12
	Подп. и дата							
		Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.		
Изм. № подл.								

Здание одноэтажное, прямоугольной конфигурации в плане, с размерами в осях 12,00 м. Высота здания 9,490 м. Конструктивная схема здания – каркас из бетонных и металлических конструкций. Пространственная жесткость и прочность здания обеспечивается совместной работой колонн, ферм и сварных соединений. Здание предназначено для хранения твердого топлива (угля). Здание неотапливаемое. Ограждающими конструкциями выступают профилированные листы с утеплителем.

Склад золы -это открытая площадка, прямоугольной конфигурации в плане, с размерами 4,00х12,00 м. Площадка предназначена для хранения вагонеток с зольниками.

Крематор- это продукция заводского изготовления, поставляемая на строительную площадку в сборном виде. Крематор имеет размеры 2,8х2,05 м. Высота от низа конструкции до верха выступающих конструкций-3,15 м. Для крематора дополнительно закупается камера дожига, имеющая размеры 1,395х0,99 м. Высота от низа конструкции до верха составляет 0,92 м.

Данным проектом разработан убойный пункт для забива КРС для молочно-товарной фермы связи с производственной необходимостью.

Фундамент выполнен монолитной фундаментной плитой толщиной 150 мм с размерами 8,74x4,74 м. Фундамент армируется двумя сетками из арматуры Ø12 мм с шагом ячейки 200x200 мм.

Под котельную предусмотрено устройство ленточного фундамента из сборных бетонных блоков (ФБС). ФБС блок изготовлен по ГОСТ13579-78. Глубина заложения фундамента -2,500, верх фундамента находится на отметке -0,100. Кладка блоков осуществляется на цементно-песчаный раствор класса В7,5.

Пол внутри котельной выполнен из горячекатаных листов с односторонним чечевичным рифлением по ГОСТ 8568-77, использована сталь Ст3сп толщиной 3 мм. Утепление пола осуществляется листами пенопласта толщиной 100 мм.

Взам. инв. №	Блочно-модульная котельная №1:						
	<u>Фундамент котельной:</u>						
Подп. и дата	Под котельную предусмотрено устройство ленточного фундамента из сборных бетонных блоков (ФБС). ФБС блок изготовлен по ГОСТ13579-78. Глубина заложения фундамента -2,500, верх фундамента находится на отметке -0,100. Кладка блоков осуществляется на цементно-песчаный раствор класса В7,5.						
	<u>Каркас</u> котельной сделан из металлических профильных труб прямоугольного сечения с размерами 100х100 мм; толщиной.						
Инв.№ подл.	<u>Пол</u> внутри котельной выполнен из горячекатаных листов с односторонним чечевичным рифлением по ГОСТ 8568-77, использована сталь Ст3сп толщиной 3 мм. Утепление пола осуществляется листами пенопласта толщиной 100 мм.						
	<u>Стены.</u> Ограждающие конструкции выполнены из трехслойных стеновых						
Инв.№ подл.						РП-05/26-ОПЗ	Лист 13
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.		

сэндвич панелей заводской сборки. Толщина утеплителя 100мм. Сэндвич-панели поставляются в заводской окраске, в дополнительной отделке не требуются. Стеновые сэндвич-панели крепятся к металлическому каркасу самонарезающими винтами, пространство между панелями заполняется монтажной пеной и закрывается фасонными элементами.

Кровля выполнена из трехслойной сэндвич панель заводской сборки. Толщина утеплителя 100 мм. Сэндвич-панели поставляются в заводской окраске, в дополнительной отделке не требуются. Кровельные сэндвич-панели крепятся к металлическому каркасу самонарезающими винтами, пространство между панелями заполняется монтажной пеной и закрывается фасонными элементами.

Блочно-модульная котельная №2:

Фундамент котельной:

Под терморобот ТР-800 предусмотрено устройство ленточного фундамента из сборных бетонных блоков (ФБС). ФБС блок изготовлен по ГОСТ13579-78. Глубина заложения фундамента -2,360, верх фундамента находится на отметке -0,160. Кладка блоков осуществляется на цементно-песчаный раствор класса В7,5. Терморобот опирается на фундамент с помощью 10 регулирующих болтов, которые позволяют достичь горизонтального положения котельной в рабочем состоянии и распределяют нагрузку на фундамент.

Площадка под золоудаления это монолитная плита из бетона В20, имеющая размеры 2,45х8,035 м и толщиной 100 мм. Площадка армируется арматурной сеткой из арматуры А400 Ø12 мм, с шагом ячейки 200х200 мм.

Каркас котельной сделан из металлических профильных труб прямоугольного сечения с размерами 50х100 мм; толщиной стенки 4 мм и квадратного сечения с размерами 60 мм; толщиной стенки 4 мм. Жесткость каркаса осуществляется с помощью связей, выполненных из профильных труб квадратного сечения с размерами 60х60 мм; толщиной стенки 4 мм и сварных соединений.

Под внутри котельной выполнен из горячекатаных листов с односторонним чечевичным рифлением по ГОСТ 8568-77, использована сталь Ст3сп толщиной 3 мм. Утепление пола осуществляется листами пенопласта толщиной 100 мм.

Стены. Ограждающие конструкции выполнены из трехслойных стеновых сэндвич панелей заводской сборки Airpanel со стальными облицовками, производимые группой компаний «МеталлПрофиль» по ТУ 5284-003-37144780-2013. Толщина утеплителя 60мм. Сэндвич-панели поставляются в заводской окраске RAL 5005 (сигнально-синий), в дополнительной отделке не требуются. Стеновые сэндвич-панели крепятся к металлическому каркасу самонарезающими винтами, пространство между панелями заполняется монтажной пеной и закрывается фасонными элементами.

Кровля выполнена из трехслойной сэндвич панель заводской сборки Airpanel со стальными облицовками, производимые группой компаний «МеталлПрофиль» по ТУ 5284-003-37144780-2013. Толщина утеплителя 80мм. Сэндвич-панели поставляются в заводской окраске RAL 3005 (винно-красный), в дополнительной отделке не требуются. Кровельные сэндвич-панели крепятся к металлическому каркасу самонарезающими винтами, пространство между панелями заполняется монтажной пеной и закрывается фасонными элементами.

Дымовая труба

Фундамент. Под каркас для дымовой трубы монтируется монолитная плита с размерами 4,2х2,4 м и высотой 1 м, из бетона класса В25 и армируется сеткой из арматуры 12 диаметра А400, с шагом ячейки 200х200 мм. Для крепления каркаса в плиту закладываются анкерные болты.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	<u>Кровля</u> выполнена из трехслойной сэндвич панель заводской сборки Airpanel со стальными облицовками, производимые группой компаний «МеталлПрофиль» по ТУ 5284-003-37144780-2013. Толщина утеплителя 80мм. Сэндвич-панели поставляются в заводской окраске RAL 3005 (винно-красный), в дополнительной отделке не требуются. Кровельные сэндвич-панели крепятся к металлическому каркасу самонарезающими винтами, пространство между панелями заполняется монтажной пеной и закрывается фасонными элементами. Дымовая труба <u>Фундамент.</u> Под каркас для дымовой трубы монтируется монолитная плита с размерами 4,2х2,4 м и высотой 1 м, из бетона класса В25 и армируется сеткой из арматуры 12 диаметра А400, с шагом ячейки 200х200 мм. Для крепления каркаса в плиту закладываются анкерные болты.								
			РП-05/26-ОПЗ								
									Лист		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	14					

Каркас для дымовой трубы выполнен металлическим, из многочисленных профилей; таких как: труба стальная бесшовная Ø102х4, профильной трубы квадратного сечения 50х4, Швеллера с параллельными гранями полок. Также к каркасу крепится стремянка, выполненная из равнополочных уголков 75х5 и 50х5 сечения

Склад угля:

Фундамент колонны. Под колонну устраивается железобетонный фундамент стаканного типа, заводского исполнения. Под фундамент устраивается бетонная подготовка 100мм из бетона В7,5. Глубина заложения фундамента -1,900.

Цоколь. Цоколь выполнен из сборных бетонных блоков (ФБС). ФБС блок изготовлен по ГОСТ13579-78. Глубина заложения -1,900.

Колонны. Колонны выполнены железобетонными сечением 0,4х0,4 м, длина конструкции составляет 7,9 м. Колонна устанавливается на фундамент и после ее установки в правильное расположение ее замоноличивают бетоном В7,5. В колоннах имеются закладные детали для крепления металлических ригелей и надколонника.

Фермы выполнены металлическими из уголков. Длина пролета фермы 14,32 м. Крепление фермы выполнено к металлическим надколонникам через болтовое соединение.

Ограждающие конструкции выполнены профилем листом серого цвета (RAL 7004). Профильный лист поставляется в заводской окраске, в дополнительной отделке не требуется. Профильные листы крепятся к металлическому каркасу самонарезающими винтами.

Пол внутри склада выполнен по уплотненному грунту, из бетона толщиной 200 мм, бетонной стяжки 30 мм и упрочняющего топинга.

Кровля склада выполнена из профильного листа серого цвета (RAL 7004). Профильный лист поставляется в заводской окраске, в дополнительной отделке не требуется. Профильные листы крепятся к металлическому каркасу самонарезающими винтами.

Убойный цех:

Фундамент. Фундамент выполнен монолитной фундаментной плитой толщиной 150 мм с размерами 8,74х4,74 м. Фундамент армируется двумя сетками из арматуры Ø12 мм с шагом ячейки 200х200 мм, марка бетона В20. Под фундамент устраивается бетонная подготовка 100мм из бетона В7,5..

Цоколь. Цоколь выполнен из пескоблока, утеплителя толщиной 50 мм и декоративного кирпича. Высота цоколя составляет 0,6 м.

Каркас. Каркас здания выполнен из металлических конструкций, прочность и устойчивость конструкции обеспечивается за счет взаимосвязи колонн и балок. Колонны выполнены металлическими из проф. трубы прямоугольного сечения 160х5 мм. Балки выполнены металлическими из проф. трубы прямоугольного сечения 160х5 мм. Прогоны выполнены из швеллера равнополочного 18П1.

Ограждающие конструкции выполнены из панелей типа сэндвич RAL 5005. Сэндвич-панели поставляются в заводской окраске, в дополнительной отделке не требуется. Крепление осуществляется к металлическому каркасу самонарезающими винтами.

Пол внутри выполнен по уплотненному грунту, из бетона толщиной 150 мм, бетонной стяжки 30 мм и упрочняющего топинга.

Кровля выполнена из панелей типа сэндвич RAL 5005. Сэндвич-панели поставляются в заводской окраске, в дополнительной отделке не требуется. Крепление осуществляется к металлическому каркасу самонарезающими винтами.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Колонны выполнены металлическими из проф. трубы прямоугольного сечения 160х5 мм. Балки выполнены металлическими из проф. трубы прямоугольного сечения 160х5 мм. Прогоны выполнены из швеллера равнополочного 18П1. <u>Ограждающие конструкции</u> выполнены из панелей типа сэндвич RAL 5005. Сэндвич-панели поставляются в заводской окраске, в дополнительной отделке не требуется. Крепление осуществляется к металлическому каркасу самонарезающими винтами. <u>Пол</u> внутри выполнен по уплотненному грунту, из бетона толщиной 150 мм, бетонной стяжки 30 мм и упрочняющего топинга. <u>Кровля</u> выполнена из панелей типа сэндвич RAL 5005. Сэндвич-панели поставляются в заводской окраске, в дополнительной отделке не требуется. Крепление осуществляется к металлическому каркасу самонарезающими винтами.								
			РП-05/26-ОПЗ								
									Лист		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	15					

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

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

- Отопление и вентиляция.
- Электроснабжение.

Система отопления и вентиляции БМК спроектирована на основе требований раздела 5.3.2.18 СП РК 4.02-105-2013 и СП РК 4.02-101-2012 с учетом того, что постоянное участие обслуживающего персонала в работе котельной не требуется, а тепловая изоляция оборудования- на основе СП РК 4.02-101-2012 и СП РК 4.02-108-2014.

Воздух, необходимый для горения топлива, поступает в топки котлов изнутри котельной. Приток воздуха в помещение БМК осуществляется через решетки, расположенные в верхней части ограждающих конструкций. Для снижения температуры в помещении БМК в теплое время года приток уличного воздуха можно увеличить, открыв крышки люков, расположенных в нижней части ограждающих конструкций за котлами (люки защищены решетками).

Котлоагрегаты изолированы слоем термостойкой минеральной ваты, теплотери котла составляют 3,5-4 кВт (около 5% от его номинальной теплопроизводительности). С учетом теплотерь вспомогательного оборудования, внутренних трубопроводов и электрооборудования тепловыделение в котельной избыточное, поэтому система отопления не требуется.

Температурный режим внутри котельной установлен с учетом рекомендаций п.5.3.2.18.4 и приложения Е СП РК 4.02-105-2013.

Температура воздуха внутри котловых модулей должна быть не менее +5°C, а рекомендуемая температура +20°C. Автоматическая регулировка температуры осуществляется термостатами, управляющими работой вытяжными вентиляторами, расположенными в верхней части ограждающих конструкций без внутренних воздухопроводов и работающими независимо.

Конструкция котлоагрегатов, схема загрузки угля и удаления золы минимизирует наличие вредных факторов (угольная пыль, зола, вредные пары и газы) в помещении БМК. Воздух, выбрасываемый в атмосферу системой вентиляции, практически не содержит загрязняющих веществ, поэтому аспирационные установки в котельной не предусмотрены.

Электроснабжение БМК выполнено с учетом ее категории по надежности отпуска тепловой энергии. Для подключения котельной используется силовой бронированный кабель с медными жилами в многопроволочном круглом исполнении по ГОСТ 22483-2021 с изоляцией из сшитого полиэтилена, не распространяющего горение. Ввод кабеля в БМК производится через ограждающую конструкцию- стеновую сэндвич-панель.

Источником питания БМК является КТП. Для электропитания котельной используется 3-фазная сеть с напряжением $380 \text{ В} \pm 10\%$ и с частотой $50 \text{ Гц} \pm 10\%$.

Электротехническое оборудование сгруппировано по функциональному назначению и смонтировано в электрических шкафах индивидуального изготовления в исполнении IP54. Шкафы с электрооборудованием, выделяющим при работе тепло (частотные регуляторы), комплектуются принудительным воздушным охлаждением и фильтрами.

РП-05/26-ОПЗ

Для общего освещения приняты светильники со степенью защиты IP65, IP54 с энергосберегающими светодиодными лампами. Согласно п 5.3.2.16.5. СП РК 4.02-105-2013 конструкция светильников внутри здания БМК исключает возможность доступа к лампам без использования инструмента, поэтому используются лампы с рабочим напряжением 220 В.

В БМК установлено аварийное и эвакуационное освещения в местах, указанных в п. 5.3.2.16.3. СП РК 4.02-105-2013. Светильники аварийного освещения подключены к источнику бесперебойного питания.

7.2.2 Сведения о типе, классе проводов

Вся электрическая проводка внутри БМК выполнена в заводских условиях проводами с классом пожарной безопасности не ниже П16.8.2.2.2, уложенными в закрытых перфорированных металлических лотках и гофрированных ПВХ трубах с индексом НГ. На стыках блок-модулей установлены распределительные коробки с маркированными клеммными колодками, концы кабелей также маркированы.

Распределительные силовые электрические сети и сети рабочего освещения, выполнены трех- и пятижильными кабелями ВВГнг(A)-LS с медными жилами и оболочкой из не распространяющего горение ПВХ-палстика с низким дымо-, газовойделением.

Кабели сети аварийного освещения уложены в закрытые короба отдельно от других кабельных линий, согласно требованиям п. 2.1.66 и п.6.1.16 ПУЭ.

Слаботочные сети контроля и управления выполнены кабелями марок КММПнг(A)-LS, МКЭШнг(A)-LS, ШВВПнг(A)-LS, КПСЭнг(A)-FRLS, уложенными отдельно от других сетей в закрытых перфорированных металлических лотках и гофрированных ПВХ трубах с индексом НГ.

Слаботочные сети охранной пожарной сигнализации выполнены кабелем КПСЭнг(A)-FRLS с устройством ОКЛ. Согласно ГОСТ Р 53316-2021.

7.2.3 Источник бесперебойного питания

Приборы и механизмы, от которых зависит надежность и безопасность БМК, запитаны от аккумуляторного источника бесперебойного питания (ИБП). В их числе аварийные циркуляционные насосы; контроллеры котлов; модем системы диспетчеризации; эвакуационное и аварийное освещение. Аварийные шнековые насосы котлов включаются в работу не одновременно, а по очереди, это защищает ИБП от возникновения чрезмерных пусковых токов. Величина задержек задается в настройках автоматики котла.

При отключении электросети ИБП работает от герметизированных необслуживаемых свинцово-кислотных аккумуляторов. Для их размещения не требуется аккумуляторная комната, они располагаются в закрытом стальном ящике в одном из дополнительных модулей БМК. При оптимальной рабочей температуре режимов срок службы аккумуляторов такого типа составляет около 12 лет, что превышает расчетный срок службы котельной. При нормальной эксплуатации БМК аккумуляторы заряжаются автоматически, по при запуске котельной после длительного перерыва в работе нужно принудительно зарядить аккумуляторы и убедиться в их работоспособности.

8. СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ, КОНТРОЛЯ И УЧЕТА.

БМК работает без постоянного присутствия обслуживающего персонала. Основной котельной являются автоматические котлы ТР. Их работой управляют индивидуальные контроллеры производства ООО «Тепловые машины». Контроллер управляет двигателями узла подачи топлива, вентилятора, дымососа и других

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

						РП-05/26-ОПЗ	Лист 17
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

механизмов, а также передает информацию диспетчеру и внешним системам управления.

В состав БМК входят также КИПиА в соответствии с требованиями раздела 5.3.2.11. СП РК 4.02-105-2013. Данные средства автоматизации обеспечивают защиту оборудования БМК, сигнализирование о нештатных ситуациях, регулирование процессов выработки и передачи тепловой энергии и удаленный контроль за работой БМК.

В котельной реализован коммерческий учет потребляемой электрической энергии, также реализован технологический учет тепла. Для учета тепла, теплоноситель из обратного водопровода поступает в котел через индивидуальный расходомер с импульсным выходом, тепловычислителем выступает контроллер котла. Это позволяет следить за текущей мощностью котла при ПНР и режимной наладке. Также расходомер дают возможность непрерывно контролировать проток теплоносителя через котел.

9. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

9.1 Котельные установки

В качестве источников тепловой энергии в БМК используются автоматические твердоотопительные стальные жаротрубные котлы.

Особенностью этих котлов является применение в них горелочного устройства нового типа: линейной горелки. В отличие от горелок со слоевым сжиганием твердого топлива в горелке котла ТР находится водоохлаждаемый шнек, который непрерывно ворошит горящий уголь, что обеспечивает одновременное горение всей массы топлива и удаление шлака из зоны горения. Благодаря этому линейная горелка имеет высокую удельную мощность, позволяет автоматизировать процесс горения, мало чувствительна к качеству топлива, имеет высокий КПД, диапазон изменения мощности и экологические показатели.

9.2 Трубопроводы и предохранительные устройства

В БМК внутренние трубопроводы большого диаметра выполнены из электросварных прямошовных труб по ГОСТ 3262-75. Участки трубопроводов соединены между собой сваркой.

Диаметры трубопроводов приняты исходя из максимальных расходов теплоносителя и допустимых потерь давления.

Горячие поверхности трубопроводов и арматуры с температурой более 55°C покрыты теплоизоляцией из синтетического вспененного каучука K-FLEX.

Конструкция использованных клапанов предусматривает возможность проверки их действия в рабочем состоянии путем принудительного открывания клапана, для этого в БМК обеспечен свободный доступ к ним. Проверку исправности клапанов следует проводить не реже одного раза в смену (СП РК 4.02-105-2013 п. 5.3.2.9.30). Согласно п.5.3.30 СП РК 4.02-108-2014 оборудование и арматуры, расположенные на высоте от 1,5 до 2,5 м от пола котельной, обслуживаются по мере необходимости при помощи стремянки.

Для защиты обслуживающего персонала от ожогов паровоздушная смесь, возникающая при срабатывании аварийных клапанов, через отводные трубы выводится за пределы помещения. Сброс паровоздушной смеси, а также горячей воды при проведении ремонта или сезонного обслуживания БМК производится в промежуточный в промежуточный колодец или емкость через дренажный трубопровод. Прямой сброс воды в канализацию с температурой выше 40°C не допускается.

9.3 Циркуляционные насосы

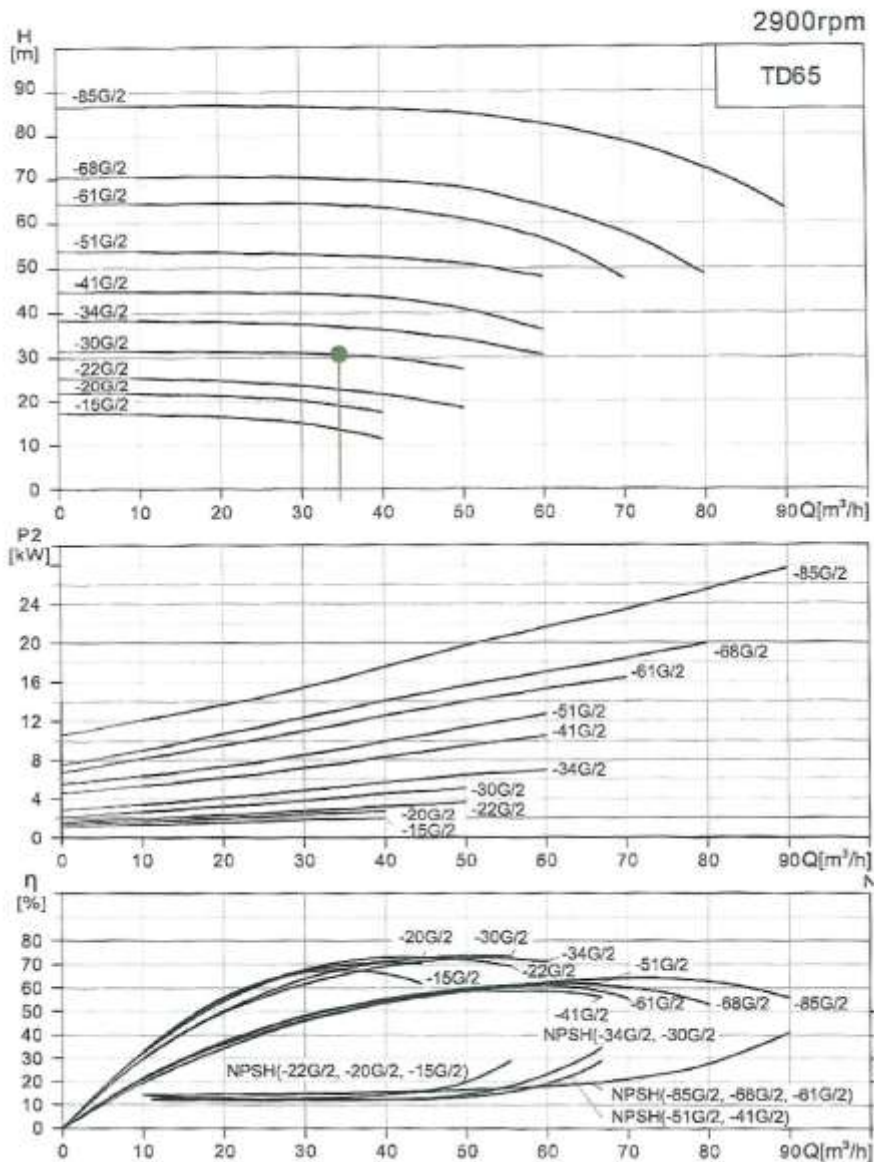
Циркуляцию теплоносителя в котельной обеспечивает моноблочные одноступенчатые центробежные насосы с «сухим» ротором. Конструкция данных

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	следует проводить не реже одного раза в смену (СП РК 4.02-105-2013 п. 5.3.2.9.30). Согласно п.5.3.30 СП РК 4.02-108-2014 оборудование и арматуры, расположенные на высоте от 1,5 до 2,5 м от пола котельной, обслуживаются по мере необходимости при помощи стремянки. Для защиты обслуживающего персонала от ожогов паровоздушная смесь, возникающая при срабатывании аварийных клапанов, через отводные трубы выводится за пределы помещения. Сброс паровоздушной смеси, а также горячей воды при проведении ремонта или сезонного обслуживания БМК производится в промежуточный в промежуточный колодец или емкость через дренажный трубопровод. Прямой сброс воды в канализацию с температурой выше 40°C не допускается. 9.3 Циркуляционные насосы Циркуляцию теплоносителя в котельной обеспечивает моноблочные одноступенчатые центробежные насосы с «сухим» ротором. Конструкция данных								
			РП-05/26-ОПЗ								
									Лист		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	18					

РП-05/26-ОПЗ

насосов (вертикальное исполнение «inline») удобна для проведения ремонтных работ и обслуживания насосной группы. Подбор насосов проведен согласно подразделу 4.7.3 СП РК 4.02-104-2013, при этом заложен достаточный запас по напору и расходу

Характеристики циркуляционных насосов CNP TD 65-30G/2, 5,5 кВт



9.4 Аварийный насос

Для компенсации инертности процессов горения при аварийной остановке котлов в период дожигания топлива в топке предусмотрена система аварийного охлаждения. При отключении электроснабжения запускается шнековый насос котла, работающий от ИБП, это исключает закипание воды в шнеках, горелках и теплообменниках включенных котлов и устраняет сброс теплоносителя через защитные клапана. Этот режим не обеспечивает штатной работы котельной.

9.5 Водно-химический режим

Особенности конструкции линейной горелки Терморобот (водоохлаждаемый шнек, работающий в горящем угле) не допускают использования в котловом контуре антифриза и жесткой воды. Водно-химический режим работы БМК должен обеспечивать работу котлов, теплового оборудования и трубопроводов без коррозии и отложений накипи на внутренних поверхностях.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

Качество воды для заполнения и подпитки теплосетей закрытых систем теплоснабжения, а также ее количество определяются требованиями завода-изготовителя водогрейных жаротрубных котлов Тр-800 (п.5.3.2.8.1.6СП РК 4.02-105-2013).

9.6 Хранение, подготовка и загрузка топлива

Топливо для БМК хранится на складе топлива, расположенный рядом с котельной.

Интегрированные в конструкцию БМК топливные бункеры являются частью системы подачи топлива, их нельзя рассматривать как склад топлива. В бункерах находится оперативный запас топлива для каждого котла, полезная вместимость регламентируется п.5.3.2.2.2.41 СП РК 4.02-105-2013. Для учета расхода топлива в контроллере котла и в диспетчерской программе реализован встроенный счетчик частоты и длительности циклов подачи топлива.

Загрузка топлива в БМК производится с улицы с помощью фронтального автопогрузчика через люк. Открытие люка бункера производится вручную или с помощью электрической тали.

9.7 Утилизация золы и шлака

Согласно п.5.3.2.2.2.2. СП РК 4.02-105-2013 удаление золы и шлака из котлов механизировано. В линейной горелке Терморобот лопасти водоохлаждаемого шнека непрерывно ворошат горящий уголь, одновременно выталкивая золу из зоны горения. Проходя по водоохлаждаемому ложу горелки, зола остывает и сыпается в закрытый сменный стальной зольник, вынесенный за пределы модуля котельной. В нем зола увозится на утилизацию без промежуточной перегрузки.

В рабочем положении зольники располагаются под днищем БМК. Зольники присоединяются к котлам через отверстия в полу котельной посредством металлических труб-переходников. Зольник устанавливается в тележку, и затем вручную закатывается по стальной раме под котел.

Объем зольника 1,4м³, он рассчитан на сбор шлака, образующегося при сжигании 1-2 полных бункеров топлива. Вес пустого зольника-150 кг, наполненного золой- около 900кг. Для удобства эксплуатации предусматривается дополнительный комплект сменных зольников. Для перемещения зольников используется гидравлическая вилочная тележка.

9.8 Крематор АМТ-1000

Крематор – это печной агрегат, предназначенный для быстрого, эффективного и экологичного сжигания отходов животного и биологического происхождения.

Принцип работы крематора заключается в помещении отходов в топку, где в условиях избытка кислорода, нагнетаемого в печь дутьевым вентилятором (или иным способом), происходит термическая диссоциация сжигаемого субстрата на простые компоненты (при температуре 850 °С).

На крышках основной камеры и рабочих поверхностях используется жаропрочная сталь толщиной от 10 мм. Остальные части металлоконструкции инсинератора изготовлены из стали толщиной не менее 5 мм.

Камера печи футерована шамотным огнеупорным кирпичом толщиной 12 см. Футеровка шамотным кирпичом и огнеупорными асбестовыми плитами толщиной 10 мм между кирпичом и металлом сохраняют КПД, снижая расход топлива, и предотвращает деформацию корпуса. Огнеупорные термоблоки из керамического стекловолокна на крышке основной камеры выдерживают температуру до 1650°С.

Установка оснащена автоматической системой управления IP 54, которая следит за поддержанием температуры внутри крематора. За счет автоматического включения и выключения горелок возможна существенная экономия топлива до 30%. Встроенный таймер сводит к минимуму необходимость контроля человека за установкой.

Электроснабжение от стандартной сети 220В/20А/50Гц.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	РП-05/26-ОПЗ	Лист	
								20

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

компоненты (при температуре 850 °С).

На крышках основной камеры и рабочих поверхностях используется жаропрочная сталь толщиной от 10 мм. Остальные части металлоконструкции инсинератора изготовлены из стали толщиной не менее 5 мм.

Камера печи футерована шамотным огнеупорным кирпичом толщиной 12 см. Футеровка шамотным кирпичом и огнеупорными асбестовыми плитами толщиной 10 мм между кирпичом и металлом сохраняют КПД, снижая расход топлива, и предотвращает деформацию корпуса. Огнеупорные термоблоки из керамического стекловолокна на крышке основной камеры выдерживают температуру до 1650°С.

Установка оснащена автоматической системой управления IP 54, которая следит за поддержанием температуры внутри крематора. За счет автоматического включения и выключения горелок возможна существенная экономия топлива до 30%. Встроенный таймер сводит к минимуму необходимость контроля человека за установкой.

Электропитание от стандартной сети 220В/20А/50Гц.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм.
------	---------	------	--------	-------	------	--------------	--------------	------

Керамические датчики температуры (термопары) дольше работают в агрессивной среде. За счет высокой температуры горения (800-1200°C) внутри крематора происходит практически полное уничтожение отходов, и после завершения рабочего цикла остается безопасная зола весом до 5% от загрузки.

На инсинератор установлены производительные дизельные горелки итальянского изготовителя Lamborghini с автовоспламенением. Расход топлива от 5 до 22 л/час. Полная потребляемая мощность – 700 Вт.

Фланцевое соединение с трубой не требует дополнительно огнеупорной прокладки. Длина трубы в стандартной комплектации 1,5 метра.

Прямоугольная крышка, установленная на укрепленной платформе с лебедкой. Значительно упрощает загрузку и повышает прочность конструкции, обеспечивая герметичное закрытие.

9.9 Камера дожигания

Камера дожигания крематора – оборудование, устанавливаемое на дымовую трубу крематора, для более полного сжигания отходящих газов, дыма, сажи и запаха, образующихся при горении отходов.

Данное дополнительное устройство позволяет дожигать выделяющиеся продукты сгорания при более высокой температуре, по сравнению со значениями в основной топке утилизатора.

Зачастую, при термоутилизации органики не выделяются вещества экстремальной токсичности, и часто можно обойтись без высокотемпературного дожига. Установки не вносят дополнительного загрязнения атмосферы из-за высокой температуры сгорания и полного уничтожения биологических отходов вплоть до стерильного остатка. Применение установок способствует экологизации окружающей среды.

Однако, использование дожига в случае утилизации биологических отходов, может быть обусловлено расположением оборудования в непосредственной близости от жилых/офисных зданий и комплексов содержания животных.

В среднем степень очистки отходящих газов достигает 75%.

Очистка отходящих газов и сажи в камере дожига так же помогает снизить риск пожароопасности, так как дымоход не забивается сажой и долго остается чистым, не мешая тяге.

10. ЗАЩИТА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ КОРРОЗИИ

Согласно СН РК 2.01-01-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии» степень агрессивности внешней среды - слабоагрессивная.

Антикоррозийная защита надземных и подземных строительных конструкций предусматривает следующие решения:

- все металлические конструкции подлежат очистке от загрязнений и окислов (ржавчины, окалины) по 2-й степени очистки по ГОСТ 9.402-2004 "Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию".

Согласно СН РК 2.01-01-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии" все стальные металлические конструкции подлежат защите от коррозии:

- Алкидная грунтовка-эмаль по ржавчине «РжавоSTOP»

- в железобетонных конструкциях арматура защищается слоем

бетона в соответствии с СП РК 3.04-102-2014 «Бетонные и железобетонные конструкции»;

- в фундаментах поверхности, соприкасающихся с грунтом, подлежат обмазке горячей битумной мастикой, за два раза. Принятая в документации защита строительных конструкций от коррозии соответствует требованиям СН РК 2.01-01-2013, СП РК 4.02-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии». Применённые защитные средства выбраны в зависимости от степени агрессивности и

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	(ржавчины, окалины) по 2-й степени очистки по ГОСТ 9.402-2004 "Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию". Согласно СН РК 2.01-01-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии" все стальные металлические конструкции подлежат защите от коррозии: -Алкидная грунтовка-эмаль по ржавчине «РжавоSTOP» - в железобетонных конструкциях арматура защищается слоем бетона в соответствии с СП РК 3.04-102-2014 «Бетонные и железобетонные конструкции»; - в фундаментах поверхности, соприкасающихся с грунтом, подлежат обмазке горячей битумной мастикой, за два раза. Принятая в документации защита строительных конструкций от коррозии соответствует требованиям СН РК 2.01-01-2013, СП РК 4.02-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии». Применённые защитные средства выбраны в зависимости от степени агрессивности и					
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
РП-05/26-ОПЗ						Лист		
						21		

РП-05/26-ОПЗ

других свойств среды.

11. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Целью настоящей работы является создание совокупности требований и проектных решений при которых обеспечивается пожарная безопасность здания как на стадии проектирования, так и в процессе строительства объектов проекта «Блочно-модульная котельная для объекта молочно-товарная ферма в Павлодарской области, Аксусского района, Алгабасский сельский округ с. Ребровка».

В объекте предусматриваются конструктивные, объемно-планировочные и инженерно-технические решения, обеспечивающие в случае пожара:

- Возможность эвакуации людей наружу до наступления угрозы их жизни и здоровья вследствие воздействия опасных факторов пожара(ОФП);

- Возможность доступа личного состава пожарных подразделений и подачи средств пожаротушения к очагу пожара, а также проведения мероприятия по спасению людей и материальных ценностей;

- Нераспространение пожара на рядом расположенные здания и сооружения.

В процессе строительства обеспечивается:

- Приоритетное выполнение противопожарных мероприятий, предусмотренных проектом и утвержденных в установленном порядке;

- Наличие и исправное содержание средств борьбы с пожаром;

- Возможность безопасной эвакуации и спасения людей на проектируемом объекте.

Пожарная безопасность обеспечивается:

- Системой предотвращения пожара;

- Системой противопожарной защиты;

- Организационно-техническими мероприятиями.

Противопожарная защита достигается:

- Применением средств пожаротушения и соответствующих видов пожарной техники:

- Применением устройств, обеспечивающих ограничение распространение ОФП:

- Объемно-планировочными и техническими решениями;

- Регламентацией огнестойкости и пожарной опасности строительных конструкций и отделочных материалов;

- Проектными решениями генерального плана по обеспечению пожарной безопасности.

Все требования выполняются в соответствие с действующими нормативно-техническими документами. Предотвращение пожара достигается предотвращением образования источников зажигания, максимально возможным применением пожаробезопасных строительных материалов.

Территория не ограждается и имеет ворота для въезда-выезда автотранспорта в подземный паркинг. Автомобильные проезды выполнены с твердым покрытием шириной от 4 м. Согласно технического регламента «Общие требования по пожарной безопасности» Расстояние от края проезжей части или с планированной поверхности обеспечивающей проезд пожарной техники, до стен зданий и сооружений высотой до 12 м должно быть не более 25 м, при высоте зданий свыше 12 до 28 м – не более 8 м.

Допускается увеличивать расстояние от края проезжей части автомобильной дороги до ближайшей стены производственных зданий и сооружений до 60 м при условии устройства тупиковых дорог к этим зданиям и сооружениям с площадками для разворота пожарной техники и устройством на этих площадках пожарных гидрантов. При этом расстояние от производственных зданий и сооружений до площадок для разворота пожарной техники должно быть не менее 5 м и не более 15 м, а расстояние между

Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.								Лист		
									РП-05/26-ОПЗ					22
	Изм.		Кол.уч.		Лист	Недок.	Подп.	Дата						

тупиковыми дорогами должно быть не более 100 м. В проекте в заложенных тупиковых дорогах разворот для пожарной техники составляет 6 и 12м.

Проектом предусматривается герметизация узлов пересечения конструкций инженерными коммуникациями. При прокладке трубопроводов, кабелей и проводов через ограждающие конструкции (стены, перекрытия или их выхода наружу) с нормируемыми пределами огнестойкости и пределами распространения огня заполнения зазоров между трубопроводами, проводами, кабелями и трубой (коробом, проемом) предусматривается легко удаляемой массой из негорючего материала. Строительные конструкции, применяемые при строительстве, не способствуют скрытому распространению горения. Все нормируемые строительные конструкции, используемые при возведении здания соответствуют классу пожарной опасности К0, что исключает возможность распространения по ним огня в случае пожара.

Обоснование противопожарных расстояний между зданиями, сооружениями и наружными установками, обеспечивающих пожарную безопасность объектов капитального строительства: Расстояние между зданиями, нормируется согласно таблицы СП РК 2.02-101-2022 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» Фактические расстояние в свету между зданиями объекта и соседними зданиями составляет 9 метров и более.

Система обеспечения пожарной безопасности.

Эвакуация людей осуществляется через эвакуационные выходы и лестницы эвакуационные. Выходы и проходы являются эвакуационными, если они используются при эксплуатации предприятий и ведут:

- из помещений непосредственно наружу или через тамбур;
- из помещений любого этажа, кроме первого, в проход, который ведет в пандусную клетку, имеющую выход наружу непосредственно или через тамбур.

Эвакуационные пути должны обеспечивать безопасную эвакуацию, находящихся в помещениях зданий, через эвакуационные выходы.

Для обеспечения безопасности оперативных пожарных подразделений и создания условий для успешной ликвидации пожара в проектной документации предусмотрены следующие решения:

- Устройство пожарных проездов с подъездных путей в соответствии с требованиями Технического регламента о пожарной безопасности,
- Размещение объекта в пределах нормативного радиуса выезда подразделения пожарной охраны с необходимой численностью личного состава и оснащенных пожарной техникой, соответствующей условиям тушения пожара,
- Применены конструктивные и объемно-планировочные решения, обеспечивающие возможность доступа пожарных подразделений в любое помещение.

Категории помещений по пожарной и взрывопожарной опасности определяются исходя из вида находящихся в помещениях горючих веществ и материалов, их количества и пожароопасных свойств, а также исходя из объемно-планировочных решений помещений и характеристик проводимых в них технологических процессов. По пожарной и взрывопожарной опасности помещения производственного и складского назначения независимо от их функционального назначения проектируемого объекта подразделяются на следующие категории по экспликации помещений:

Ограждение выполняется для основных объектов комплекса. Устраивается запасной выезд с территории.

Конструкция дорожной одежды проездов вокруг здания предусматриваются для проезда пожарных автомобилей с учетом нагрузки от них не менее 16 т на ось, что соответствует техническому регламенту «Общие требования к пожарной безопасности». Подъезды основных пожарных автомобилей (автоцистерн и автонасосов) предусмотрены к основным эвакуационным выходам из здания, к местам вывода наружу от сети противопожарного водопровода патрубков для подключения передвижной пожарной техники. Время прибытия первого пожарного подразделения 16 минут, так как пожарное депо находится в 2,5 км (приложение №1).

Инв.№ подл.						
	Конструкция дорожной одежды проездов вокруг здания предусматриваются для проезда пожарных автомобилей с учетом нагрузки от них не менее 16 т на ось, что соответствует техническому регламенту «Общие требования к пожарной безопасности». Подъезды основных пожарных автомобилей (автоцистерн и автонасосов) предусмотрены к основным эвакуационным выходам из здания, к местам вывода наружу от сети противопожарного водопровода патрубков для подключения передвижной пожарной техники. Время прибытия первого пожарного подразделения 16 минут, так как пожарное депо находится в 2,5 км (приложение №1).					
Подп. и дата						
Взам. инв. №						

Наружное пожаротушение предусмотрено от существующих пожарных гидрантов, расположенных на сети наружного водоснабжения.

12. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.

Основными опасными факторами (рисками), создания чрезвычайных ситуаций на объектах, связанных с разрабатываемым Рабочим проектом могут быть:

- параметры рабочей среды (воды и пара) котла – давление пара 0,6 МПа и температура насыщенного пара 194°C, давление воды водогрейного котла 0,6 МПа с температурным графиком 90÷115°C, способных вызвать тяжёлые аварии с разрушением оборудования и другими тяжёлыми последствиями при нарушениях условий изготовления, монтажа и эксплуатации котла;
- использование проектируемым котлом больших количеств горючих веществ;
- возгорания и пожары в кабельных сетях, зданиях и сооружениях связанных с проектируемым котлом;
- удары молний в здания и сооружения;
- обрушение перекрытий больше пролётного котельного отделения.

При проектировании технологических процессов котельной в строгом соответствии с действующими Нормами, Правилами, Инструкциями возможность выполнения требований техники безопасности и создание благоприятных условий труда для производственного персонала определяется следующими факторами:

- выбором той или иной технологической схемы и компоновочными решениями, которые обеспечивают персоналу удобство и безопасность обслуживания оборудования;
- автоматизацией технологических процессов; применением защитных средств и устройств;
- максимальным использованием средств механизации при обслуживании оборудования;
- созданием комфортных микроклиматических условий и освещения в производственных помещениях;
- созданием условий для должной подготовки и повышения квалификации кадров.

При установке нового основного и вспомогательного оборудования предусматриваются следующие мероприятия:

- устанавливаемое оборудование имеет защитные устройства и другие технические средства, которые обеспечивают стабильную и безопасную работу, предупреждают возникновение аварийных ситуаций, в том числе обеспечивают взрывопожаробезопасность;
- компоновка оборудования обеспечивает возможность свободного прохода людей и, где требуется, въезда и проезда напольного и автомобильного транспорта;
- опасные для персонала места и зоны запроектированы со стационарным ограждением, предупреждающими надписями, применяется, также, предупредительно-опознавательная окраска оборудования;
- управление основной частью технологического оборудования осуществляется со щита управления, где сконцентрированы контрольно-измерительные приборы, устройства защиты, управления и сигнализации. При отклонении параметров от заданных значений срабатывает технологическая сигнализация, а при более глубоких отклонениях срабатывают либо локальные защиты, либо происходит отключение оборудования.

Для предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций из-за воздействия потенциальных факторов в ТЭО приняты следующие решения.

Предупреждение аварий при эксплуатации котла обеспечивается наличием защит, блокировок, сигнализаций об отклонении эксплуатационных параметров от допустимых значений, согласно «Правил обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением».

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	РП-05/26-ОПЗ				24

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	предупреждающими надписями, применяется, также, предупредительно-опознавательная окраска оборудования;
			— управление основной частью технологического оборудования осуществляется со щита управления, где сконцентрированы контрольно-измерительные приборы, устройства защиты, управления и сигнализации. При отклонении параметров от заданных значений срабатывает технологическая сигнализация, а при более глубоких отклонениях срабатывают либо локальные защиты, либо происходит отключение оборудования.
			Для предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций из-за воздействия потенциальных факторов в ТЭО приняты следующие решения. Предупреждение аварий при эксплуатации котла обеспечивается наличием защит, блокировок, сигнализаций об отклонении эксплуатационных параметров от допустимых значений, согласно «Правил обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением».

Защита зданий и сооружений от прямых ударов молний предусмотрена установкой молниеприемников в соответствии с СП РК 2.04-103-2013 «Устройство молниезащиты зданий и сооружений».

Котлы обеспечены необходимым количеством лючков и лазов для осмотра поверхностей нагрева и доступа к ним.

Конструкция котла предусматривает проведение механизированного ремонта, химических и водных промывок, паровых продувок в соответствии с типовыми требованиями.

Для обеспечения необходимого уровня безопасности в зонах обслуживания электротехнических устройств и установок предусматриваются заземляющие устройства, которые выполняются с соблюдением требований к их сопротивлению, и должны иметь в любое время года сопротивление не более 0,5 Ом, включая сопротивление естественных и искусственных заземлителей, согласно ПУЭ п.186.

Для защиты людей от поражения электрическим током при повреждении изоляции электрооборудования и аппаратуры предусматривается заземление их корпусов, а также зануление корпусов светильников внутреннего и наружного освещения.

Электроаппаратура и кабели выбираются термически и динамически устойчивыми к действию токов короткого замыкания.

Высота подвески светильников и прожекторов, направление светопотоков от них, выбираются исходя из условий исключения слепящего действия их на рабочие места и на проходы.

Для ликвидации аварий и эвакуации людей предусматривается аварийное освещение.

Надежность строительных конструкций и сооружений котельной обеспечиваются:

- принятием необходимых по прочности и устойчивости сечений стальных и железобетонных элементов, назначением соответствующих марок бетонов и стали;
- решениями фундаментов в увязке с геологическими и топографическими условиями площадки строительства;
- пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой несущих стен и перекрытий.

Проектом предусматриваются следующие строительные мероприятия по технике безопасности и охране труда:

- рациональная цветовая окраска строительных конструкций и технологического оборудования;
- ограждение рабочих площадок;
- достаточная освещенность рабочих мест и путей эвакуации.

Согласно правилам обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением все трубопроводы, на которые распространяются Правила, делятся на четыре категории согласно приложению 1 «Категория трубопроводов».

13. ОХРАНА ТРУДА

Для производства строительно-монтажных работ необходимо соблюдать требования СН РК 1.03-05-2011 “Охрана труда и техника безопасности в строительстве”, “Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов”.

Генеральный подрядчик, обязан с участием заказчика и субподрядных организаций разработать и утвердить мероприятия по технике безопасности и производственной санитарии. Этот проект должен быть согласован со службами техники безопасности строительно-монтажных организаций.

Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски. Рабочие и ИТР без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются.

13. ОХРАНА ТРУДА							
Взам. инв. №	Для производства строительно-монтажных работ необходимо соблюдать требования СН РК 1.03-05-2011 “Охрана труда и техника безопасности в строительстве”, “Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов”.						
	Подп. и дата	Генеральный подрядчик, обязан с участием заказчика и субподрядных организаций разработать и утвердить мероприятия по технике безопасности и производственной санитарии. Этот проект должен быть согласован со службами техники безопасности строительно-монтажных организаций.					
		Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски. Рабочие и ИТР без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются.					
Инв. № подл.						РП-05/26-ОПЗ	
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.		Дата
							Лист
							25

Все, работающие на строительной площадке, должны быть обеспечены питьевой водой, качество которой соответствует санитарным требованиям.

На объекте строительства должны быть выделены бытовые помещения для рабочих, места для размещения аптек с медикаментами и средствами оказания первой помощи.

На территории строительства должны быть установлены указатели проездов и проходов. Опасные зоны следует оградить, либо выставлять на границах предупредительные надписи и сигналы.

Пожарная безопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями “Правил пожарной безопасности при производстве сварочных и других огневых работ на объектах народного хозяйства”.

Строительная площадка, участки работ, рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с Инструкцией по проектированию электрического освещения строительных площадок.

Руководители строительно-монтажной организации, производящие работы с применением машин, обязаны назначить инженерно-технических работников, ответственных за безопасное производство этих работ из числа лиц, прошедших проверку знаний правил и инструкций по безопасному производству работ с применением данных машин.

При производстве строительно-монтажных работ необходимо предусматривать технологическую последовательность производственных операций так, чтобы предыдущая операция не явилась источником производственной опасности при выполнении последующих.

Мероприятия по технике безопасности и охране труда в виде конкретных технических решений по отдельным вопросам безопасности выполнения работ разрабатывает генеральная подрядная организация при составлении проекта производства работ.

Таковыми мероприятиями являются:

- Разработка мероприятий, обеспечивающих электробезопасность
- на строительной площадке;
- обеспечение работающих питьевой водой;
- обеспечение строительной площадки телефонной связью;
- разработка устройств и приспособлений по безопасности эксплуатации машины механизмов при механизации строительно-монтажных работ;
- ограждение опасных зон при работе монтажных кранов и т.д.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 26
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	РП-05/26-ОПЗ			