



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН
ТОО «Bridge Project-07»
КОМПЛЕКСНАЯ АРХИТЕКТУРНО-ПРОЕКТНАЯ МАСТЕРСКАЯ
Гос. лицензия: ГСЛ №08137

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

**Тема: «Строительство теплоисточника в п. Глубокое
Глубоковского района, ВКО»**

Шифр ВР7-2022-001-ОПЗ

Часть: Пояснительная записка

Том 1

**Усть-Каменогорск
2023**



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН
ТОО «Bridge Project-07»
КОМПЛЕКСНАЯ АРХИТЕКТУРНО-ПРОЕКТНАЯ МАСТЕРСКАЯ
Гос. лицензия: ГСЛ №08137

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Тема: «Строительство теплоисточника в п. Глубокое
Глубоковского района, ВКО»

Шифр ВР7-2022-001-ОПЗ

Часть: **Пояснительная записка**

Том 1

Заказчик:

Директор ТОО "Sigmastro" _____ И.С. Баталова

Ген проектировщик:

Директор ТОО "Bridge Project-07" _____ Р.Р. Мухамеджанов



Усть-Каменогорск
2023

ОСТАВ ПРОЕКТА

Том 1	Эскизный проект	
Том 2	Общая пояснительная записка	
Том 3 (блок «А»; блок «Б» основное здание)	Раздел ГП	Альбом 1
	Раздел АР	Альбом 2
	Раздел АР.ТХ	Альбом 2.1
	Раздел ТХ	Альбом 3
	Раздел ТМ	Альбом 3.1
	Раздел КЖ	Альбом 4
	Раздел КМ	Альбом 5 (БЛОК «А»)
		Альбом 6 (БЛОК «Б»)
	Раздел ОВ	Альбом 7
	Раздел ТС	Альбом 8
	Раздел ВК	Альбом 9
	Раздел НВК	Альбом 10
	Раздел ЭО	Альбом 11
	Раздел ЭМ	Альбом 12
	Раздел ЭС	Альбом 13
	Раздел ЭС.АС.	Альбом 13.1.
	Раздел ЭН	Альбом 14
	Раздел ПС	Альбом 15
	Раздел ТС.АС	Альбом 16
Раздел АР.АС	Альбом 17	
Раздел АСП	Альбом 18	
Раздел НВК.АС	Альбом 19	
Том 4 КП (к разделу «ГП»)	Раздел АС	Альбом 1
	Раздел КЖ	Альбом 2
	Раздел ВН	Альбом 3
	Раздел ЭОМ	Альбом 4
	Раздел ПС	Альбом 5
	Раздел ТХ	Альбом 6
	Раздел ВК	Альбом 7
Том 5	ОВОС	

BP7-2022-001-ОПЗ

Лист

3

Том 6	ССР Сводный сметный расчет	
Том 7	ПОС Проект Организации Строительства	
-	Приложения	Прайс листы

СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие сведения	7
1.1	Основание для разработки проекта	7
1.2	Исходные данные для проектирования	7
1.3	Климатическая характеристика района и площадки строительства	7
1.4	Инженерно-геологические условия площадки строительства	9
1.5	Основные технико-экономические показатели объекта	16
2	Генеральный план и транспорт	17
2.1	Проектное решение генерального плана	17
2.2	Организация рельефа	20
2.3	Решения по расположению инженерных сетей и коммуникаций	21
2.4	Благоустройство площадки	22
3	Технологические решения	23
3.1	Краткое описание технологического процесса	23
3.1.1	Описание тепловой схемы котельной	24
3.2.	Компановка и состав оборудования котельной	25
3.3.	Золошлакоудаление	28
3.4	Обоснование численности персонала котельной и состав	32
3.4.1	Санитарно-гигиенические условия труда	33
3.4.2	Мероприятия по охране труда и технике безопасности	33
3.4.3	Мероприятия по сокращению выбросов и сбросов в окружающую среду	34
3.4.4	Мероприятия по увеличению энергоэффективности	34
4	Объемно-планировочные и конструктивные решения	35
4.1	Котельная. Объемно-планировочные и конструктивные решения	35
4.2	Вспомогательные здания и сооружения	38
5	Инженерные сети и системы	50
5.1	Тепловые сети	50
5.2	Отопление и вентиляция	51
5.2.1	Теплоснабжение	52
5.2.2	Отопление	53
5.2.3.	Вентиляция	53
5. 3.	Внутренний водопровод и канализация	55
5. 3.1	Наружный водопровод и канализация	66
5. 4.	Электротехнические решения	71
5. 4.1	Исходные данные	50
5.4.2	Силовое электрооборудование	52
5.4.3	Автоматизация	60
6.	Пожарная сигнализация	76
6.1	Молниезащита и заземление	77
6.2	Инженерно-технические мероприятия по обеспечению ГО	78
7	Указания по организации строительства	83

Данный проект является собственностью Товарищества с ограниченной ответственностью «Bridge Project-07». Несанкционированное использование проекта в целом или любой его части будет преследоваться в соответствии с законодательством Республики Казахстан, по закону "Об авторских и смежных правах".

Технические решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Республики Казахстан, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию помещений при соблюдении предусмотренных проектом, нормами и законами мероприятий и правил эксплуатации.

Главный инженер
проекта



Трашков Г.Ю

						Заказчик: ТОО «Sigmastroy» ВР7-2022-001-ОПЗ			
						Строительство теплоисточника в п. Глубокое, Глубоковского района, ВКО.			
Изм.	Кол.уч	Лист	№до	Подпис	Дата				
						Котельная	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Трашков					РП	6	95
ГАП		Трашков							
Разработал						Пояснительная записка	ТОО «Bridge Project-07»		
Проверил							ГСЛ№08173		

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Основание для разработки проекта

Рабочий проект «Строительство теплоисточника в п.Глубокое, Глубоковского района, ВКО» разработан на основании: - договора № 01 от 18.11.2019 между ТОО «Sigmastro» и ТОО« Bridge Project-07»

-архитектурно-планировочного задания на проектирование № **KZ63VUA00841778** от **20.02.2023г.**, выданного ГУ «Отдел архитектуры, градостроительства и строительства Глубоковского района»;

- задания на проектирование по проекту «Строительство теплоисточника в п. Глубокое, Глубоковского района, ВКО», выданного ТОО «Sigmastro».

1.2 Исходные данные для проектирования

Исходными данными для проектирования являются:

- акт на право постоянного землепользования , кадастровый номер земельного участка – 05-068-058-599, 05-068-058-600 (см. прилагаемые документы);

- технические условия от 12.01.2023 за №14 г на подключение к сетям водопровода (см. прилагаемые документы), выданных ГКП «Теплоэнергия» п. Глубокое, акимата Глубоковского района;

- технические условия от 12.01.2023 за №13 г на подключение к сетям теплоснабжения выданных, ГКП «Теплоэнергия» п. Глубокое, акимата Глубоковского района; (см. прилагаемые документы) ;

- технические условия от 12.01.2023г за №15 на подключение к сетям электроснабжения, выданных ГКП «Теплоэнергия» (см. прилагаемые документы);

- материалы инженерных изысканий площадки строительства и данные геологических и гидрогеологических изысканий, необходимые для проектирования и строительства, выполненные ТОО «ВК ГИИИз» в июне 2020 г, арх.№ с/п 16611.,Договор №4-06/20

- материалы топографической съемки, выполненной ТОО«GeoPlanning» Государственная лицензия № 3870126 от 26.01.2012г.

1.3 Климатическая характеристика района и площадки строительства

Площадка строительства расположена в пос. Глубокое, Глубоковского района ВКО на территории существующей котельной по адресу: ул. Пушкина,1.

Территория площадки проектирования расположена в пределах сухостепной зоны. Климат района резко континентальный.

Наиболее высокая температура приходится на июнь-август, минимальная – на январь-март. Максимальная температура достигает плюс 41°С, минимальная – минус 44°С.

Средняя максимальная температура окружающей среды в самый жаркий месяц (июль) – 28,7°С. Средняя минимальная температура окружающей среды в самый холодный месяц (январь) – минус 19,9°С. Среднегодовая температура воздуха – 4,4°С.

Безморозный период за год в среднем продолжается 132 дня.

Толщина снежного покрова – от 10 до 60 см. Средняя высота снежного покрова - 16 см, глубина сезонного промерзания достигает 2 м.

Преобладающее направление ветра: юго-восточное – 34% и северо-западное – 24%. В зимний период года преобладают восточные и южные ветры, в летний – западные и северные ветры.

По климатическому районированию для строительства согласно СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология» район относится к климатическому подрайону – ІВ. Проект разработан для ІВ климатического подрайона в сухой зоне влажности.

Природно-климатические данные приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование данных	Величина
Температура наружного воздуха:	
- расчетная температура воздуха наиболее холодной пятидневки	- 37,5 ⁰ С
Нормативная глубина промерзания грунта	1,8 м
Нормативная снеговая нагрузка	1,5 кПа
Нормативный скоростной напор ветра	0,38 кПа
Сейсмичность района	7 баллов
Сейсмичность площадки проектирования	8 баллов
Климатический район	І В

1.4 Инженерно-геологические условия площадки строительства

Участок изысканий под строительство котельной с сопутствующими зданиями и сооружениями располагается по ул. Пушкина, 1 п. Глубокое, ВКО. По совокупности факторов инженерно-геологических условий площадка изысканий отнесена ко II (средней сложности) категории (3 различных по литологии слоя, различной мощности).

Территория свободна от застройки. Поверхность осложнена многочисленными насыпями, образовавшимися в результате многолетнего складирования золошлака и бытового мусора. Высотное положение характеризуется абсолютными отметками 263,77 - 267,57.

Геоморфологически территория изысканий приурочена к пойменной правобережной части террасы р. Иртыша, на которую наложена пойма реки Глубочанки. Общий уклон поверхности участка проектирования на юг.

В геолого –литологическом строении изысканий принимают участие алловильные отложения верхнечетвертичного-современного возраста, представленные иловыми грунтами, песками различной крупности и крупнообломочными грунтами, характеризующимися как свалки грунтов. Вскрыты всеми выработками и представлены отходами котельного производства (слежавшимся золошлаком, местами перемешанным с суглинком слабогумусированным, с корнями растений и кустарников, с бытовым и строительным мусором (обломки стекла, кирпича (скв. №2)). Мощность их от 0,4м до 3,5м.

По литологическому составу и физико-механическим свойствам в толще отложений, слагающих участок изысканий, выделено 3 инженерно-геологических элемента (ИГЭ) или слоя грунтов, обладающих различными строительными свойствами. Показаны на инженерно-геологических разрезах цифровым обозначением. Насыпные грунты не выделены в отдельный ИГЭ, т.к. весьма неоднородны по составу и мощности.

Первый элемент (1ИГЭ) представлен иловатыми суглинками, супесями, глинами желтовато-серыми, серовато-желтыми, слюдистыми, с пятнами гидроокислов железа, слабоизвестковистыми, с прослоями от 1,0см до 5,0см мелкого песка. Иловатые суглинки, супеси, глины залегают под насыпными грунтами с глубины 0,4-3,5м. Мощность слоя 0,6-3,0м.

Физические свойства грунтов 1 ИГЭ приведены в прил. 5.4 и табл. 2:

Таблица 2

Наименование показателей	Значение по слою			Коэфф . вариации
	мин	макс.	нор м.	
Природная влажность	0,17	0,33	0,26	0,15
Степень влажности	0,87	1,07	0,98	
Плотность грунта, г/см ³	1,85	2,05	1,97	0,03
Плотность сухого грунта, г/см ³	1,40	1,69	1,55	
Плотность частиц грунта, г/см ³	2,67	2,75	2,71	
Пористость, %	37,9	48,9	42,9	
Коэффициент пористости	0,61	0,96	0,76	0,14
Влажность на границе текучести	0,25	0,48	0,34	0,14
Влажность на границе раскатывания	0,19	0,28	0,22	0,13
Число пластичности	0,04	0,22	0,12	
Показатель текучести при природной влажности	<0	0,63		

Согласно приведенным данным грунты в целом по слою классифицируются как суглинки от твердой до мягкопластичной консистенции при природной влажности. Консистенция грунтов для каждой точки опробования приведена в прил. 6.4 и на инженерно-геологических разрезах (прил. 7.1). В соответствии с табл. Б.27 ГОСТ 25100-95 грунты природной влажности от практически непучинистых до сильно- и чрезмерно пучинистых.

По данным компрессионных испытаний грунты при замачивании не проявили просадочные свойства от природного давления и нагрузок, превышающих его.

Величина относительной просадочности при замачивании грунтов под нагрузкой 3,0кгс/см² составляет 0,000-0,002см.

Нормативное значение компрессионного модуля деформации грунтов природной влажности, рассчитанное в диапазоне нагрузок 0,1-0,2 МПа (1-2 кгс/см²), равно 3,10МПа (31,0 кгс/см²). Модуль деформации, приведенный к полевому с учетом кор-

ректировочного коэффициента $m_k = 3,9$ (табл. 5.1 МСП 5.01-102-2002) равен 12,09 МПа (120,9 кгс/см²).

Нормативные значения прочностных характеристик, модуля деформации, плотности для грунтов природной влажности приняты согласно табл А.2 СП РК 5.01-102-2013, с учетом п.4.3.16. СП РК 5.01-102-2013, и приведены в таблице 3.

Таблица 3

Характеристики	Нормативное значение	Расчетные значения	
		$\alpha = 0,85$	$\alpha = 0,95$
При природной влажности:			
Модуль деформации, МПа (кгс/см ²), приведенный к полевому	12,1	11,3	10,7
Плотность, г/см ³	1,97	1,94	1,93
Удельное сцепление, кПа	20	20	13
Угла внутреннего трения, градус	18°	18°	15°30'

Расчетное сопротивление непросадочных суглинков $R_0=200$ кПа, табл Б.3. СП РК 5.01-102-2013

По содержанию водорастворимых сульфатов (368,29-1602,79мг/кг грунта) глинистые грунты в соответствии с табл. Б.1 СП РК 2.01-101-2013 от неагрессивных до сильноагрессивных по отношению к бетонам на портландцементе по ГОСТ 10178-85 марки W_4 по водонепроницаемости. Степень агрессивного воздействия водорастворимых хлоридов в грунтах (265,95 – 354,60мг/кг грунта) на арматуру железобетонных конструкций слабая.

Второй элемент (2 ИГЭ) представлен песками различной крупности желтовато-серыми, светло-серыми, полимиктовыми, с пятнами гидроокислов железа. Пески вскрыты под иловатыми грунтами (скв. №3,4,6,8,9,10,12) с глубины 2,1-3,4м, и в виде прослоев 5-30 см в суглинках. В галечниковом грунте вскрыты пески (скв. №3,4,6,10,) с глубины 6,4-10,0м, мощностью 1,0-2,9м.

Гранулометрический состав песков характеризуется следующим содержанием фракций (%):

галька >10мм –	1,1
гравий 2-10мм –	4,1
песок крупный 0,5-2,0мм –	17,2
песок средней крупности 0,25-0,5мм–	37,4
песок мелкий 0,1-0,25мм –	32,2
песок пылеватый <0,1мм –	8,0

По приведенным данным в соответствии с ГОСТ 25100-2012, грунты классифицируются как пески средней крупности. По данным лабораторных анализов нормативные значения плотности сухого грунта 1,67 г/см³, угла внутреннего трения, приравненного к углу естественного откоса под водой 33°.

По коэффициенту пористости $e = 0,52$ песок плотный (ГОСТ 25100-2011 табл. Б.12). Нормативные значения модуля деформации, удельного сцепления приведены согласно табл А.1 СП РК 5.01-102-2013

$E = 4,3$ МПа; $C_n = 2,3$ кПа.

Расчетные значения характеристик:

$C_{II} = 2,3$ кПа

$C_I = 1,5$ кПа

$\varphi_{II} = 33^\circ$

$\varphi_I = 30^\circ$

(по лабораторным данным) Расчетные значения плотности сухих песков $\rho_{II} = 1,63$ г/см³ и $\rho_I = 1,60$ г/см³.

Расчетное сопротивление песков средней крупности, плотных согласно табл Б.2 СП РК 5.01-102-2013г. $R_0 = 500$ кПа.

Третий элемент (3 ИГЭ) – галечниковые, гравийные отложения, вскрыты всеми скважинами, залегают под иловатыми грунтами, песками на глубине 2,5-4,1м (отм. 260,83-261,47м). В скв. №№3,4,6,10 отмечены прослой 0,2-0,3м песка крупного и средней крупности. Пройденная мощность 2,4-11,5м.

Гранулометрический состав грунтов характеризуется следующим содержанием фракций (%):

галька >10мм –	56,2
гравий 2-10мм –	17,6
песок крупный 0,5-2,0мм –	18,2
песок средней крупности 0,25-0,5мм –	3,2
песок мелкий 0,1-0,25мм –	3,9
песок пылеватый <0,1мм –	0,9

По приведенным данным согласно ГОСТ 25100-2012 грунты классифицируются как галечниковые, заполнитель – песок крупный. Пористость заполнителя 33,0%, коэффициент пористости 0,49.

Нормативное значение плотности сухого грунта $\rho_n = 2,11$ г/см³, расчетные значения:

$\rho_{II} = 2,09$ г/см³

$\rho_I = 2,07$ г/см³

Угол внутреннего трения, приравненный к углу естественного откоса под водой, по лабораторным данным, $\varphi_n = 35^\circ$, расчетные значения с учетом п. 4.3.16 СП РК 5.102-2013 следующие:

$\varphi_{II} = 35^\circ$

$\varphi_I = 31^\circ$

Нормативные значения удельного сцепления, и модуля деформации приняты по табл А.1. СП РК 5.01-102-2013:

$C_n = 1,5$ кПа;

$E = 45$ МПа

Расчетные значения принятые согласно п.4.3.16 СП РК 5.01-102-2013

$C_{II} = 1,5$ кПа;

$C_I = 1,0$ кПа;

Расчетное сопротивление галечниковых, гравийных грунтов согласно табл Б.2 СП РК 5.01-102-2013г. $R_0 = 600$ кПа.

Подземные воды в период изысканий (май-июнь 2020г.) вскрыты всеми выработками на глубине 2,30-4,2м (отм. 261,03-261,37м) в крупнообломочных грунтах, в песках и зоне капиллярного поднятия в суглинках. Подземные воды гидравлически связаны с поверхностными водами р. Иртыша, уровенный режим которого полностью зависит от попусков УК ГЭС. Ориентировочно подъем уровня может составить до 1,5м относительно приведенного.

По химическому составу подземные воды хлоридно-сульфатно-натриево-калиевого и хлоридно-гидрокарбонатно-натриево-калиевого типов с сухим остатком 1856,88-1985,63мг/л. Реакция воды нейтральная (рН=6,8-7,0).

По содержанию водорастворимых сульфатов (393,41-476,4 мг/л) подземные воды неагрессивные. По содержанию хлоридов (497,0-624,8мг/л) табл Б.2. СП РК 2.01-101-2013 при постоянном погружении неагрессивные и среднеагрессивные при периодическом смачивании.

3. Выводы

3.1. Выполненными инженерно-геологическими изысканиями установлен разрез отложений, слагающих площадку проектируемого строительства. В толще вскрытых отложений выделено 3 инженерно-геологических элемента, подробная характеристика которых приведена в разделе 2. Ниже, в табл.4, приводятся нормативные и расчетные характеристики грунтов.

Таблица 4

Номер ИГЭ (наименование грунта)	Характеристики	Нормативное значение	Расчетные значения	
			$\alpha=0,85$	$\alpha=0,95$
1	2	3	4	5
1 ИГЭ (суглинки, супеси, глины иловатые)	При природной влажности:			
	Удельный вес, кН/м ³	19,7	19,4	19,3
	Модуль деформации, приведенный к полевому, МПа (кгс/см ²)	12,1	11,3	10,7
	Угол внутреннего трения, градус	18°	18°	15°30'
	Удельное сцепление, кПа (кгс/см ²)	20,0	20,0	13,0
2 ИГЭ (песок)	Удельный вес, кН/м ³	16,7	16,3	16,0

средней крупности)	Модуль деформации, МПа (кгс/см ²)	42(420)		
	Угол внутреннего трения, град	33	33	30
	Удельное сцепление, кПа (кгс/см ²)	2,3	2,3	1,5
	Расчетное сопротивление, кПа (кгс/см ²)	500 (5,0)		
3 ИГЭ (песок средней крупности)	Удельный вес, кН/м ³	21,1	20,9	20,7
	Модуль деформации, МПа (кгс/см ²)	45(450)		
	Угол внутреннего трения, град	35	35	31
	Удельное сцепление, кПа (кгс/см ²)	1,5	1,5	1,0
	Расчетное сопротивление, кПа (кгс/см ²)	600 (6,0)		

3.2. Грунты 1 ИГЭ не проявили просадочные свойства от природного давления и нагрузок, превышающих его.

В соответствии с табл. Б.27 ГОСТ 25100-95 грунты 1ИГЭ природной влажности практически непучинистые и сильно- и чрезмерно пучинистые.

По содержанию водорастворимых сульфатов (368,3-1602,8 мг/кг грунта) связные грунты в соответствии с табл Б.1 СП РК 2.01-101-2013 от неагрессивных до сильноагрессивных.

3.3. Степень агрессивного воздействия в грунтах 1 ИГЭ слабая.

3.4. По содержанию водорастворимых сульфатов (393,41-476,4 мг/л) подземные воды неагрессивные. По содержанию хлоридов подземные воды при постоянном погружении неагрессивные и среднеагрессивные при периодическом смачивании.

3.5. Нормативная глубина сезонного промерзания, рассчитанная по формуле 4 СНиП РК 5.01-01-2013, составляет для:

шлак слежавшийся	– 2,6м
суглинок со строительным мусором	– 2,0м;
суглинков	–1,78м;
супесей	–2,17м;
песков мелких	–2,17м.

3.6. Сейсмическая характеристика площадки изысканий (поселок Глубокое, ВКО) дана в соответствии с СП РК 2.03-30-2017.

Сейсмическая опасность зоны строительства (поселок Глубокое, ВКО) в баллах и ускорениях 10% и 2% вероятностей превышения сейсмической интенсивности, полученных по 6.3.2а тб.6.3 соответственно равна 7/8 и 0,1/0,2 (прил. Б).

Сейсмическая опасность зоны строительства (поселок Глубокое, ВКО) в баллах и ускорениях 10% и 2% вероятностей превышения сейсмической интенсивности, полученных с карт СМЗ соответственно составляет 7/8 и 0,1/0,2 (прил. А).

Тип грунтовых условий строительной площадки по сейсмическим свойствам – табл.6.1 – II. Согласно типу грунтовых условий в соответствии с прил. Е расчетное ускорение равно 0.207.

3.7. Строительные группы грунтов по трудности разработки по СН РК 8.02-05-2002 приведены в табл.5.

Таблица 5

№ п/п	Наименование грунта	Группы грунтов по способу разработки		
		вручную	одноковшовым экскаватором	№ по таблице СН РК 8.02-05-2002
1	Шлак слежавшийся	2	1	42
2	Насыпной слой- супесь, суглинок с галькой до 15-20%, со строительным мусором	2	2	35в
3	Суглинок твердый	2	2	35в
4	Суглинок полутвердый, тугопластичный	1	1	35а
5	Супесь твердая	1	1	36б
6	Супесь пластичная	1	1	36а
7	Песок мелкий	1	1	29а
8	Песок средней крупности	1	1	29а
9	Гравийный грунт	3	2	6б
10	Галечниковый грунт	3	3	6в

1.5 Основные технико-экономические показатели объекта

Область применения:

Проектом предусматривается строительство водогрейной твердотопливной котельной с тремя котлами. Тепловая энергия, вырабатываемая котельной, служит для обеспечения бесперебойным снабжением тепловой энергией поселка Глубокое.

Котельная характеризуется:

- по назначению – отопительная
- по размещению основного оборудования – отдельно стоящая;
- по категории потребителей по надежности теплоснабжения и отпуску тепла – вторая.

Топливо – уголь Каражырского бассейна. Низшая теплота сгорания – 4500 Ккал/кг. Остальные характеристики согласно сертификату угля (см. прилагаемые документы).

Работа котельной предусмотрена в автоматическом режиме с постоянным присутствием обслуживающего персонала. Режим работы котельной – круглогодичный, круглосуточный.

Тепловая нагрузка:

- на теплоснабжение – 30 Гкал

Схема теплоснабжения – двухтрубная, зависимая.

Система ГВС – закрытая. Теплоноситель – вода.

Температурный график:

- отопление – 95/70°C
- ГВС – 65-55°C.

Система топливоподачи – механизированная, состоит из 3-х линий – 2 основных и 1- резервной.

Производительность одной линии топливоподачи – 10 кг/ч.

Система шлакозолоудаления – механизированная, состоит из 2-х линий

Производительность одной линии шлакозолоудаления – 505 кг/ч.

Здание теплоисточника состоит из двух блоков: Блок А - здание котельной; Блок Б – здание углеподготовки.

Характеристики здания котельной:

- класс ответственности здания - II;
- коэффициент надежности здания по назначению - 0,95;
- класс пожарной опасности – Ф5.1;
- степень огнестойкости - Ша.

2. Генеральный план и транспорт

2.1 Проектное решение генерального плана

Производственная площадка проектируемого объекта по проекту «Строительство теплоисточника в п. Глубокое» расположена на производственной территории существующей площадки котельной поселка Глубокое. Компонировка генерального плана котельной решена в соответствии с существующей функциональной схемой площадки котельной, в увязке с существующими автомобильными дорогами. Площадка выбранная для строительства новой котельной свободная от застройки.

Размещение проектируемого здания котельной и здания углеподготовки выполнено в соответствии с существующим рельефом местности и функциональным зонированием территории. Производственная площадка проектируемого объекта расположена в Восточно-Казахстанской области, в поселке Глубокое, ВКО.

Проектируемый объект предусмотрено разместить на обособленном участке, с учётом направления ветров преобладающего направления.

Территорию участка строительства не пересекают железные и автомобильные дороги общей сети.

Территория отведённого земельного участка свободна от зданий, сооружений, элементов благоустройства и озеленения, участок пересекает существующая ЛЭП, при проектировании соблюдена охранный зона. Рельеф участка и растительный слой нарушены.

При разработке генерального плана проектируемого объекта предусмотрено следующее:

- функциональное зонирование территории с учетом технологических связей, санитарно-гигиенических и противопожарных требований, грузооборота и видов транспорта;

- транспортные и инженерные связи на предприятии;

- использование территории отведённого земельного участка, включая наземное и подземное пространства для размещения зданий, сооружений и инженерных сетей;

- благоустройство территории участка строительства;

- защита прилегающих территорий от эрозии, заболачивания и от загрязнения подземных вод сточными водами, отходами предприятия.

По функциональному использованию территория участка строительства разделена на зоны, с расположенными в них следующими зданиями и сооружениями:

общественно-административную зону – со зданием КПП и открытой автостоянкой;

производственную зону – со зданием котельной и углеподготовки; вспомогательную зону – с внутривозвращающимися инженерными сетями, проездами и площадками.

Расстояния между зданиями, сооружениями, технологическими установками и инженерными сетями предусмотрены с учётом: класса функциональной пожарной опасности; степени огнестойкости; категории производств, размещения инженерных сетей, на основании нормативных технологических требований.

Подъезд пожарных автомобилей и технологического автотранспорта к площадке проектируемого объекта предусмотрен по существующей дороге, а к зданиям, сооружениям и технологическим установкам по всей их длине – по проектируемым проездам и площадкам.

Расстояния от края проезжей части проездов и площадок до стен зданий и технологических сооружений предусмотрены с учётом нормативных требований. Ширина проектируемых проездов предусмотрена с учётом их рационального размещения, а так же размещения инженерных сетей и полос озеленения.

Параметры открытой автостоянки для обслуживаемых автотранспортных средств предусмотрены с учётом: площади участка для стоянки одного автомобиля; ширины проездов на стоянках; угла парковки автомобилей на стоянке;. Расстояния от площадок для стоянки автотранспортных средств до зданий и сооружений предусмотрены в соответствии с нормативными требованиями.

Для сбора бытового мусора предусмотрена установка урн, у входов в здания. Площадка для установки контейнеров под ТБО удалена от окон зданий. Территория площадки примыкает к проезду и не препятствует проезду автотранспорта. При размещении площадки предусмотрена возможность подъезда специального автотранспорта для очистки контейнеров и возможности его разворота. Размеры площадки предусмотрены с учётом: габаритных размеров одного контейнера; размещения необходимого числа контейнеров; расстояния между контейнерами, а так же контейнером и краем площадки. Площадки для установки контейнеров под ТБО предусмотрены с твердым водонепроницаемым асфальтобетонным покрытием. Нормы накопления бытовых отходов предусмотрены с учётом нормативных требований.

В рабочем проекте предусмотрена сплошная вертикальная планировка проектируемого земельного участка. Вертикальная планировка участка предусмотрена с наименьшим объёмом земляных работ и минимальным перемещением грунта в пределах проектируемого участка. Планировочные отметки у зданий и сооружений назначены с учётом обеспечения баланса земляных

масс на участке строительства. Уклоны поверхности площадки предусмотрены с учётом отвода поверхностных вод к водоотводной канаве и предотвращения условий образования эрозии грунтов.

При благоустройстве территории участка строительства предусмотрены следующие типы дорожных одежд:

тип 1 – нежёсткая дорожная одежда облегченного типа, с усовершенствованным асфальтобетонным покрытием по СТ РК 1225-2003, с бортовыми бетонными камнями БР 100.30.15 по ГОСТ 6665 по краю проезжей части, для проездов и площадок;

тип 2 – с покрытием из сборной цементобетонной плитки, с бортовыми бетонными камнями БР 100.20.8 по ГОСТ 6665 по краю пешеходной части, для пешеходных площадок и дорожек.

Выбор видов покрытий предусмотрен с учетом: функционального назначения элементов благоустройства; устойчивости покрытия к воздействию атмосферных факторов; нагрузок, характера и состава движения автотранспортных средств и пешеходов; противопожарных требований; отвода поверхностных вод с поверхности покрытий водоотводную канаву.

В соответствии с заданием на проектирование пребывание на проектируемом объекте инвалидов не предусмотрено.

На территории проектируемого участка предусмотрена установка малых форм архитектуры. Для озеленения территории участка строительства предусмотрено устроить газон из местных сортов трав.

На участке строительства запроектирована единая система внутриплощадочных инженерных сетей. Размещение внутриплощадочных инженерных сетей предусмотрено с учётом: технологических требований; обеспечения занятия наименьших площадей территории участка, в увязке со зданиями, сооружениями, а так же с учётом их взаимного расположения, в соответствии с нормативными требованиями, с учётом обеспечения возможности их ремонта.

Таблица 1

Основные показатели по генеральному плану

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Количество
1	Площадь земельного участка	га	4,6517
2	Площадь застройки	м2	2711,70
3	Площадь покрытий	м2	4356,00
4	Площадь озеленения	м2	794,00
5	Прочие площади	га	3,8655

На территории проектируемой котельной предусмотрены:

- площадки и проезды для транспорта;
- площадка для разгрузки угля;
- эстакада разгрузки угля (поз 6 - существующая)
- здание котельной производительностью 30МГкал (поз. 1);
- площадка для контейнеров ТБО (поз. 4);
- здание КПП (поз.3);
- площадка для временной парковки (поз.2);
- подпорная стенка (поз. 5)
- ограждение по периметру здания котельной (поз.7);

Территория размещения котельной имеет существующее ограждение высотой 2,5 м с торцевой части здания и проектируемые въезды на территорию.

Согласно инструкции по оборудованию инженерно-техническими средствами охраны объектов Комитета УИС Министерства юстиции Республики Казахстан (приказ № 68 от 09.04.2020г.) по периметру проектируемого участка устанавливается ж/бетонное ограждение высотой 3,0м и КПП, обеспечивающее установленный режим пропуска людей, и условия для досмотра транспорта.

Кольцевой проезд вокруг здания котельной и здания углеподготовки дает возможность совершать необходимые транспортные операции и для беспрепятственного подъезда пожарных машин. Все проезды и площадки имеют усовершенствованные покрытия.

Проезды обрамляются бортовым камнем. Ширина проезжей части дорог принята 4,5 м. Радиусы дорог на поворотах запроектированы 6 и 10 м.

2.2 Организация рельефа

Высотная посадка здания решена с учетом технологических решений, в соответствии с существующим рельефом местности, с учетом высотных отметок существующей площадки, в границах которой проектируется котельная. Абсолютная отметка нуля составляет -264,75 м.

Система вертикальной планировки принята сплошная. Способ водоотвода с планируемой территории принят – открытый.

Водоотвод с проектируемой территории предусматривается в дождеприемные колодцы Дк1-Дк3 (см. раздел ГП), после чего поступает в емкость накопитель для дальнейшего вывоза спецавтотранспортом.

Инженерная подготовка территории сводится:

- срезка и складирование ППС не предусмотрено в связи с тем, что

выбранная площадка для проектирования ранее эксплуатировалась для нужд котельной. Заполнена неорганизованными многочисленными насыпями, образовавшимися в результате многолетнего складирования золошлака и бытового мусора, плодородный слой на площадке - отсутствует.

- к устройству выемки и корыта под конструкции покрытий с перемещением грунта в насыпь площадки составляет - 6057м³ ;

- к устройству выемки и корыта под фундаменты зданий и сооружений;
- к устройству насыпи -754м³.

Ведомость объемов земляных масс приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Ведомость объемов земляных масс

№ № п/п	Наименование работ и объемов грунта	Количество, м ³		Примечание
		насыпь (+)	Выемка (-)	
1	Грунт планировки территории	610	4864	
2	Вытесненный грунт, в т.ч. при устройстве:		2723	
	а) подземных частей зданий, сооружений		(1100)	
	б) покрытия проездов (тип 1,2,3)		(1384)	
	в) плодородной почвы на участках озеленения (газон)		(239)	
3	Поправка на уплотнение грунта	61		
4	Всего пригодного грунта	871	2723	
5	Избыток пригодного грунта	2052*		
6	Плодородный грунт всего в том числе			
	а)избыток растительного грунта	239*		
	б) недостаток плодородного грунта		239***	
	Итого переработанного грунта	2962	2962	

2.3 Решения по расположению инженерных сетей и коммуникаций

В рамках данного проекта согласно заданию на проектирование, наружные инженерные сети проектируются согласно выданных технических условий и точек подключения .

Тепловая сеть (существующая) ранее запроектирована надземной на высоких опорах с учетом общего планировочного решения генерального плана поселка глубокое.

Водопровод, канализация, кабельные каналы выполняются методом прокладки в земле. Согласно существующей планировке трассировка выполняется параллельно и перпендикулярно линиям застройки.

На проектируемой площадке предусматриваются системы:

- водоснабжения–хозяйственно-питьевого и производственно-противопожарного водоснабжения;
- водоотведения – хозяйственная канализация;

Пожаротушение осуществляется от пожарных гидрантов, расположенных на водопроводной сети.

На хозяйственно питьевые нужды используется вода существующего хозяйственно-противопожарного водопровода существующей котельной.

2.4 Благоустройство площадки

Для обеспечения санитарно-гигиенических и эстетических условий на территории предусмотрены мероприятия по благоустройству.

Для проездов и площадок принято усовершенствованное покрытие.

На свободной от застройки и покрытий территории устраивается газон.

Проектом предусмотрена площадка для автотранспорта.

Для создания нормальных санитарно-гигиенических условий труда, создания среды для кратковременного отдыха работников, предусматривается выполнение озеленение и благоустройство территории:

- озеленение – посадкой деревьев и кустарников местных пород, засевом трав газонного типа;
- благоустройство-установкой скамеек и урн у входа в здание;
- для освещения территории предусматривается установка светильников.

3. Технологические решения.

3.1 Краткое описание технологического процесса водогрейного котла

Работа котельной с тремя водогрейными котлами осуществляется по следующей технологической схеме:

- доставка топлива на открытую площадку котельной производится железнодорожным транспортом по существующим железнодорожным путям на разгрузочную эстакаду;

- доставка топлива на закрытый склад производится автомобильным транспортом с опрокидывающим кузовом;

- в закрытом складе трактором погрузчиком с ковшем осуществляется загрузка топлива в главный бункер топливоподачи;

- затем топливо шнековым питателем подается на ленточный питатель. Далее ленточным питателем топливо подается в бункер с виброситом;

- после дробления угля до определенной фракции 1-8мм, угольная пыль ковшевым питателем подается в промежуточный бункер;

- из промежуточного бункера угольная пыль шнековым питателем поступает для сгорания в топку котлов;

- в котлах производится нагрев горячей циркуляционной воды до температуры 115° С;

- циркуляционной горячей водой котлов происходит нагрев теплоносителя сети до температуры 95° С;

- при сгорании топлива в котлах образуется шлак, неочищенные дымовые газы, а воздух необходимый для горения топлива подается вентиляторами первичного и вторичного воздуха;

- шлак из бункера шлакозолоудаления удаляется автотранспортом на территорию площадки, для складирования золошлаковых отходов существующей котельной;

- дымовые газы от котлов поступают в электрофильтры, где происходит их очистка от сажи и несгоревших твердых частиц (угольной пыли). Очищенные газы дымососом направляются в дымовые трубы, для дальнейшего их рассеивания в атмосферу;

- накапливающаяся в процессе горения зола в бункерах электрофильтров, охлаждается и удаляется из котельной автотранспортом, обеспечивающим транспортировку ее на существующую площадку для складирования золошлаковых отходов;

- нагреваемая в котлах горячая вода циркуляционными насосами через теплообменники производит нагрев трубопроводов тепловой сети и внутренних систем теплопотребления абонентов п.Глубокое.

Забор дутьевого воздуха осуществляется за пределами котельной для исключения разряжения воздуха в помещении котельной.

Вторичный дутьевой вентилятор подает холодный наружный воздух в рекуператор (воздухоподогреватель), затем подогретый воздух с $t^0 - 120^{\circ} \text{C}$ через систему воздухопроводов поступает на первичный дутьевой вентилятор для подачи воздуха под решетку с топливом, затем вторичный воздух с $t^0 - 120^{\circ} \text{C}$ подается в топку котла для закручивания и полного сгорания топлива в зоне горения.

При достижении температуры воды в котловом контуре до 115°C , включаются в работу сетевые насосы, для подачи теплоносителя в теплосеть поселка Глубокое.

При дальнейшей эксплуатации котла и тепловой сети необходимо следить за давлением, температурой и расходом теплоносителя.

Шлакозолоудаление из топки котла осуществляется с подвижной решетки в бункер накопитель, далее питателем подается в автотранспорт, который удаляет ее из котельной и вывозит на склад хранения золы существующей котельной.

Зола из электрофилтра, подается в бункер-накопитель, орошается водой, затем смоченная зола подается шнековым питателем в автотранспорт для удаления ее из котельной.

Очищенный газ с температурой 160°C через газоходы дымососом подается в дымовую трубу и удаляется из котельной.

Показатели выбросов очищенных выходящих газов из котельной

Температура выходящих газов – $T - 160^{\circ} \text{C}$;

Количество выходящих газов с одного котла – $39900 \text{ м}^3/\text{час}$;

Содержание выброса пыли не более – $150 \text{ мг}/\text{Нм}^3$;

Содержание выбросов монооксида углерода не более – $200 \text{ мг}/\text{Нм}^3$

Содержание выброса диоксида серы не более – $2,0 \text{ мг}/\text{Нм}^3$

Безопасность системы управления котельной осуществляется полной автоматизацией процессов. В проекте предусмотрено несколько ступеней систем безопасности. Управление работой котельной осуществляется с пульта управления. В случае аварийной ситуации в системах управления котлов котел автоматически плавно выключается.

3.1.2 Компоновка и состав оборудования котельной

Проект выполнен, исходя из принципа комплектной поставки на строительную площадку котельной серийного оборудования заводского изготовления в виде блоков и единичного оборудования.

Оборудование топливоподачи 2-х видов:

Первый этап – предварительный разогрев котла на жидком топливе (солярка) теплотворной способностью $Q = 11000$ ккал / кг горелкой до $550^{\circ}C$. Расход жидкого топлива на 1 пуск котла - 170л/час

Оборудование предварительного разогрева котла состоит из:

- Бака хранения диз.топлива (солярки) объемом 5 м^3 находящегося в отдельном помещении вне здания котельной на расстоянии 15м по противопожарным нормам
- 2-х насосов подачи диз.топлива в горелку котла.
- Фильтров для очистки диз. топлива от мех. примесей, установленных перед горелкой.
- Змеевика для подогрева солярки в зимнее время.
- Емкости для слива топлива в случае необходимости опорожнения бака.
- Трубопроводов и запорной арматуры

Характеристики оборудования предварительного разогрева котла предоставляются производителем в комплекте поставки оборудования .

Второй этап - работа котла в рабочем режиме на твёрдом топливе (каменный уголь с фракцией 1-8 мм месторождения Каражыра)

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ РАБОТЫ КОТЛОВ НА РАБОЧЕМ ТОПЛИВЕ

- Закрытый склад с 2-х недельным запасом рабочего топлива (каменный уголь) в количестве – 848 тонн.
- Трактор – погрузчик с ковшом.
- 3 главных бункера угля - главный бункер встроенного типа, изготовлен из стали. Наружный корпус изготовлен из бетона.
- Питатель угля ленточного типа для подачи топлива на дробилку
- Дробилка с виброситом.
- Питатель угольной пыли шнекового типа подачи угля в ковшевый элеватор
- Промежуточный питатель угольной пыли ковшового типа
- Промежуточный бункер

- Питатель шнекового типа для подачи топлива в топку котла

Характеристики оборудования работы котла на рабочем топливе предоставляются производителем в комплекте поставки оборудования .



Главный бункер встроенного типа, со шнековым, ленточным питателем



Установка дробления

ОБОРУДОВАНИЕ ПОДАЧИ ПЕСКА В КОТЕЛ

- 3 бункера хранения песка (1 бункер на один котел). Габаритные размеры бункеров указываются в чертежах производителя и предоставляются поставщиком при поставке оборудования в комплекте.
- 3 питателя (один питатель на один котел) подачи песка в емкость котла
- 3 емкости для нахождения песка в топках котлов

Загрузка песка в емкость котла осуществляется автоматически дозированно. Характеристики оборудования подачи песка в котел предоставляются производителем в комплекте поставки оборудования.

Таблица гарантийных показателей на один котлоагрегат

№ п/п	Наименование	Ед. изм	Кол-во
1	Номинальная теплопроизводительность 1 котел	Гкал/час	10
2	Номинальная температура воды на входе в котел,	°С	75
3	Номинальная температура воды на выходе из котла,	°С	115
4	Рабочее давление на входе в котел (на три котла)	Мпа	2,5
5	Номинальный расход воды через котел	м3/ч	86
6	Температура уходящих газов (на выходе из дополнительного конвективного блока)	°С	160
7	Потери с механическим недожогом	%	меньше 1
8	Потери с химическим недожогом - 0 %	%	0
9	Коэффициент избытка воздуха в топке/за котлом		меньше 0,3-0,7
10	Расчетный КПД котла - 88%	%	88
11	Расход проектного топлива – на один котел. ($Q_{нр} = \text{ккал/кг}$), кг/ч	кг/час	2919
12	Расход растопочного топлива (дизельное), при продолжительности растопки 1-2 часа	л	170
13	Объем дымовых газов, нм ³ /кг топлива	м ³ /час	39900
14	Выбросы твердых частиц за золоуловителем - мг/м ³ .		
	Две ступени		
	1 ступень - КПД мультициклона – 91%	%	91
	2 ступень - КПД электрофильтра - 95%	%	95
15	Расчетное гидравлическое сопротивление	МПа	0,21

ОБОРУДОВАНИЕ ТЕПЛОСЕТИ

- Трубопроводы теплосети Ø 500 мм протяженностью 9,0 км;
- Прямая и обратная, запорно - регулирующая арматура ;
- 3 теплообменника для нагрева теплоносителя теплосети;
- 6 циркуляционных насосов котлового контура, для нагрева теплосети водой- (Характеристики насосов в комплекте поставки оборудования)
- 3 сетевых насоса , производительностью 600 м³/ч (2 рабочих + 1 резервный)
- 3 механических фильтра
- Характеристики оборудования теплосети предоставляются производителем в комплекте поставки оборудования .

ОБОРУДОВАНИЕ ПОДАЧИ ВОЗДУХА В КОТЕЛ

- 3 дутьевых вентилятора первичного воздуха (Характеристики оборудования в комплекте поставки оборудования)
- 3 дутьевых вентилятора вторичного воздуха (Характеристики оборудования в комплекте поставки оборудования)

Первичный и вторичный дутьевые вентиляторы предусматриваются проектом с промежуточным валом для экономии расхода электроэнергии. Воздуховоды дутьевых вентиляторов запроектированы металлическими.

- 3 воздухоподогревателя (рекуператора) (Характеристики оборудования в комплекте поставки оборудования)
- Воздуховоды, выполнены механическими
- Дроссельные заслонки для регулирования подачи воздуха.

3.3.1 Золошлакоудаление

ОБОРУДОВАНИЕ ЗОЛОШЛАКОУДАЛЕНИЯ

- 3 бункера сбора и удаления шлака и золы из топок котлов (Характеристики оборудования предоставляются в комплекте поставки оборудования)
- 3 бункера сбора золы с эл.фильтров (Характеристики оборудования предоставляются в комплекте поставки оборудования)
- 6 шнековых питателей подачи золы и шлака . автотранспорт для удаления из котельной
- (Характеристики, габаритные размеры, чертежи сборки оборудования предоставляются в комплекте поставки оборудования)
- Выход золы 600кг/час

ОБОРУДОВАНИЕ ОЧИСТКИ УХОДЯЩИХ ГАЗОВ ОТ ЗОЛЫ

- 3 мультициклона. (Характеристики оборудования в комплекте поставки оборудования). Мультициклон состоит из следующих элементов:
 - внешний корпус запроектирован из износостойкого литого сплава с добавлением хрома;
 - внутренняя труба запроектирована из износостойкого литого сплава с добавлением хрома.
 - 3 эл.фильтра (Характеристики оборудования в комплекте поставки оборудования). Частицы угольной пыли в электрическом фильтре заряжаются от коронирующих электродов. Заряженные частицы разделяются внутри электрического поля потока газа. Заряженная и отделенная от потока газа угольная пыль собирается на осадительных электродах. Собранная на осадительных электродах угольная пыль накапливается при помощи вибраторов в накопительном бункере для пыли. Затем смачивается системой орошения золы и накапливается в бункере для удаления из котельной при помощи автотранспорта.
 - 6 бункеров сбора золы и шлака (Характеристики оборудования в комплекте поставки оборудования)
 - 3 кассеты для орошения золы (смачивания) (Характеристики оборудования в комплекте поставки оборудования)
 - 6 шнековых питателей удаления золы из бункеров (Характеристики оборудования в комплекте поставки оборудования)
- автотранспорт для удаления золы из котельной

ОБОРУДОВАНИЕ УДАЛЕНИЯ УХОДЯЩИХ ГАЗОВ ИЗ КОТЕЛЬНОЙ

- 3 дымососа (Характеристики оборудования в комплекте поставки оборудования). Дымосос удаляет дымовые газы, появляющиеся в результате сгорания топлива в топке котла и направляет их в дымовую трубу.
- Дымосос запроектирован со шкивами и ременной передачей от электродвигателя к рабочему колесу дымососа для экономии электроэнергии.
- Газоходы котла выполнены металлическими.
- Дымовые трубы для удаления газов установлены в котельной. На каждый котел установлена своя труба. Трубы рассматриваются как технологическое оборудование, так как по нашим нормам труба должна быть отдельно стоящей. Дымовые трубы, поставляемые поставщиком, согласно договора поставки, изготовлены из металла и покрыты жаропрочным бетоном для уменьшения излучения тепла в окружающую среду помещения.
- Диаметр трубы – наружный - 900 мм
- Высота трубы - 18,0м
- Количество труб – 3 шт.

- Дымовые трубы устанавливаются на отм. 8,750 проектируемой котельной.

3.3.2. Организация и механизация ремонтных работ в котельной.

В здании котельной предусматривается мастерская, в которой расположен ремонтно-механический участок с оборудованием.

Текущий ремонт основного и вспомогательного оборудования производится собственным ремонтным персоналом котельной.

Капитальный ремонт выполняется как собственным персоналом котельной, так и привлеченным персоналом подрядных организаций. Решения по организации ремонтных работ в котельной, закладываемые в проекте, заключаются в ремонтном обслуживании оборудования, зданий и сооружений и проводятся с целью поддержания работоспособности указанного оборудования.

Для удобства проведения ремонтных работ оборудования при компоновке созданы условия, обеспечивающие уменьшение средств простоя оборудования в ремонте, повышение производительности труда ремонтного персонала, и на этой основе, снижение стоимости ремонта. Обеспечен удобный доступ к элементам оборудования.

Ремонт котлов и вспомогательного оборудования осуществляется по техническим условиям и технологии, разработанной до начала выполнения работ специализированными организациями. Силами персонала котельной выполняются специальные ремонты основного и вспомогательного оборудования.

3.3.3. Организация грузопотоков по территории котельной.

Грузопотоки по территории котельной организуются за счет достаточного количества автомобильных дорог и железной дороги, проложенной до разгрузочной эстакады.

Крупногабаритные детали, оборудование, узлы и запасные части, прибывающие на котельную железнодорожным транспортом, при необходимости, перегружаются с помощью автомобильных кранов на автомобильный транспорт и подаются к местам назначения.

Грузы, не используемые непосредственно в период ремонта, запасные части, приспособления, инструмент, строительные материалы, а также сырьё, поступают и хранятся на территории котельной.

3.3.4. Механизация ремонтных работ

Для механизации ремонтных работ в котельной установлена кран балка грузоподъемностью 2т и подвешены две тали г/п 1,0 и 0,5 тонн.

Компоновка основного и вспомогательного оборудования обеспечивает возможность монтажа, демонтажа и замены отдельных узлов оборудования, трубопроводов и запорной арматуры.

Эти операции обеспечиваются с помощью вышеперечисленного грузоподъемного оборудования и с применением, при необходимости, передвижных средств механизации (лебедок, домкратов) и напольного транспорта.

Размеры ремонтных площадок обеспечивают возможность раскладки сборочных единиц, узлов и деталей оборудования, размещение оснастки и материалов.

Для проведения ремонтных работ внутри топок котлов используются специальные приспособления, подвесные люльки, леса.

Для снабжения пневмоинструмента сжатым воздухом предусматриваются передвижные компрессорные установки. Предусматриваются централизованные электрические разводки для электроинструмента, электросварочных работ и низковольтного освещения.

3.3.5. Решения по применению современных технологий повторному использованию тепла.

Используемое в котельной основное и вспомогательное оборудование отличается высокой надежностью, хорошими технико-экономическими и экологическими показателями, что дает следующие преимущества работы котлов на твердом топливе с кипящим слоем:

- высокий КПД котла 88% против 80 в котельной со слоевыми топками, за счет уменьшения потерь тепла с физическим теплом шлака и недожогом золы в уносе из топки котла, а именно:

Возврат крупных частиц шлака и золы из бункера мультициклона обратно на дожигание в топку котла, т.е. отсутствие самых больших потерь в тепловом балансе котла.

- уменьшение потерь тепла в котле за счет низкой температуры уходящих газов при 2-х ступенчатой очистке газов перед дымовой трубой.

- за счет высокого КПД 88% уменьшается расход топлива в отопительный период.

- 2-х ступенчатая очистка газов в мультициклоне, а затем в эл. фильтре, исключает выброс частиц угольной пыли в атмосферу, улучшает экологию воздуха.

- применение частотного регулирования на оборудовании позволяет уменьшить расход электроэнергии на собственные нужды, снизить ремонтные затраты на оборудование, добиться качественного регулирования технологических процессов:

Полная автоматизация работы котлов с программным управлением исключает создание аварийной ситуации в котельной.

3.3.6. Оценка возможности возникновения аварийных ситуаций и решения по их предотвращению.

Аварийные ситуации на тепломеханическом оборудовании котельной могут возникнуть в ряде случаев, например, таких как нарушение механической целостности отдельных агрегатов, механизмов, установок, ошибочные действия персонала.

На котельной предусматриваются следующие инженерно-технические мероприятия, относящиеся как непосредственно к области предупреждения аварийных ситуаций, так и к режиму безопасности труда персонала:

- производится обучение, проверка знаний и стажировка персонала;
- устанавливается основное и вспомогательное оборудование, с высокой надежностью, высокими технико-экономическими и экологическими показателями;
- управление технологическим оборудованием предусматривается с пульта управления, где размещены контрольно-измерительные приборы, устройства защиты, управления и сигнализации. При отклонении параметров от заданных значений срабатывает технологическая сигнализация, блокировки и защиты;
- устанавливаемые водогрейные котлы оснащены предохранительными клапанами;
- компоновка основного и вспомогательного оборудования обеспечивает возможность свободного прохода людей при его обслуживании или эвакуации;
- расположение арматуры на трубопроводах предусматривается в местах, удобных для управления, технического обслуживания и ремонта;
- для заполнения, опорожнения и предотвращения гидроударов трубопроводы снабжаются в необходимом количестве воздушниками и дренажами.

3.4. Численность обслуживающего персонала и состав

Работа котельной предусмотрена с постоянным присутствием обслуживающего персонала. Общая численность обслуживающего персонала – 20 человек, расчетный режим работы – в три смены.

Таблица 6 – Кадровый состав работников котельной

№ п/п	Должность	Всего	Количество человек, в том числе по сменам			Группа производственных процессов
			1	2	3	
1	Мастер	3	1	1	1	1Б
2	Оператор котельной	6	2	2	2	1Б
3	Ремонтный персонал	9	3	3	3	1Б
4	Электромонтер – слесарь КИПиА	3	1	1	1	1Б
5	Транспортерщик	3	1	1	1	1Б
6	Начальник котельной	1	1	-	-	1Б
Итого:		25	9	8	8	

Работа котельной предусматривается в автоматическом режиме, без постоянного присутствия обслуживающего персонала.

3.4.1 Санитарно-гигиенические условия труда

В здании проектируемой котельной для обеспечения нормальных санитарно-гигиенических условий труда выделены вспомогательные и бытовые помещения.

Бытовые помещения располагаются на отметках наличия рабочих мест в здании котельной. На отм. 0,000 предусмотрены бытовые помещения для персонала котельной и комната уборочного инвентаря. Офисные помещения расположены на отм. 5,000 и 8,750.

Работа персонала предусмотрена в три смены.

Персонал котельной принимает пищу в помещении приема пищи, оборудованного всем необходимым инвентарем.

Питевая вода используется из существующей скважины существующей котельной, частично при необходимости используется бутылированная вода привозная.

Для питания строителей на период СМР организовано привозное питание с употреблением его в помещении приема пищи существующей котельной.

Медицинское обслуживание персонал котельной и персонал на период строительства получает в медицинском центре п. Глубокое.

Расчётная температура в котельном зале в холодный период года поддерживается на уровне плюс 12 °С, в комнате оператора, щитовой, бытовой комнате с гардеробной и санузле - плюс 18 °С, в соответствии со СНиП РК 4.02-08-2003* Котельные установки.

Положительная температура во вспомогательных и бытовых помещениях - за счет тепловыделений от установленной системы радиаторного отопления.

Выделения вредных веществ в помещениях котельной в штатном режиме эксплуатации отсутствуют. Для предотвращения скопления угарного газа, а также для удаления теплоизбытков в переходный период организована приточно-вытяжная вентиляция помещений котельной.

3.4.2. Мероприятия по охране труда и технике безопасности

Котлы и вспомогательное оборудование отвечают требованиям стандартов системы безопасности труда, оснащены необходимыми средствами сигнализации и защитных блокировок, осуществляющими звуковую и световую сигнализацию при отклонении технологических параметров от нормы и отключение оборудования при аварийных ситуациях.

Для безопасного обслуживания котельной предусмотрено:

- приточно-вытяжная вентиляция помещений котельной;
- система аварийного предупреждения при загазованности угарным газом;
- теплоизоляция горячих поверхностей оборудования, трубопроводов и газоходов;
- оборудование с пониженными шумовыми характеристиками;
- автоматизация части производственных процессов;
- дистанционная сигнализация аварийных ситуаций;
- наличие свободных проходов для обслуживания и ремонта оборудования и арматуры;
- естественное, а также искусственное рабочее и аварийное освещение помещений котельной;
- защита от поражения электрическим током (оборудование и трубопроводы заземлены).

3.4.3 Мероприятия по сокращению выбросов и сбросов в окружающую среду

Проектом предусмотрен отвод дымовых газов, образующихся при сжигании твердого топлива, в дымовые трубы.

Для сокращения вредных выбросов в атмосферу в котельной предусмотрено:

- автоматическое регулирование отпуска тепловой энергии в зависимости от температуры наружного воздуха путем включения/отключения котлов, изменения скорости подачи топлива;

- осаждение золы из уходящих газов при помощи золоуловителей и электрофильтров.

- в качестве мер по охране земель, недр, грунтовых, подземных и поверхностных вод для сбора стоков от котельной и выхолаживания их до 40°C проектом котельной предусмотрено создание герметичных дренажных колодцев, защищенных от коррозии, исключающих попадание загрязняющих веществ в грунт, поверхностные и подземные воды. По мере заполнения колодцев, вода будет вывозиться в места, разрешенные санэпидемназором.

Проектом также предусмотрена аварийная сигнализация в котельной для предотвращения нештатных ситуаций.

3.4.5 Мероприятия по увеличению энергоэффективности

Для обеспечения экономного расходования топлива и экономии электроэнергии предусмотрено:

- применение современного эффективного котельного, насосного и тягодутьевого оборудования;
- управление в автоматическом режиме работой котлов в соответствии с присоединенной тепловой нагрузкой;
- применение высокоэффективных систем водоподготовки для предотвращения отложений на поверхностях нагрева и снижения эффективности теплопередачи;
- тепловая изоляция трубопроводов, газоходов и теплоизоляционные кожухи котлов. Все трубопроводы котельной, за исключением трубопровода исходной воды, изолированы теплоизоляционным материалом.

Все газоходы котельной изолированы плитой минеральной П-75-1200.1000.50 ГОСТ 9573-96, толщиной 50 мм, и покрыты тонколистовой оцинкованной сталью ГОСТ 14914-80;

- снижение затрат тепловой энергии на собственные нужды (минимальная температура воздуха в котельном зале и вспомогательных помещениях, высокое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций здания котельной, автоматизация работы приточной вентиляционной системы и точное регулирование температуры воздуха в котельном зале);

- применение светильников рабочего освещения со светодиодными лампами (низким потреблением электроэнергии);

Для контроля за потреблением и выработкой энергоресурсов предусмотрены узлы учета:

- исходной воды;
- отпускаемой тепловой энергии;
- электроэнергии.

4. Объемно-планировочные и конструктивные решения

4.1 Котельная

Исходные данные для проектирования:

- | | |
|------------------------------------------------------|----------|
| - Расчетная температура наиболее холодной пятидневки | -37,5°С |
| - Нормативная ветровая нагрузка | 0,38 кПа |
| - Нормативная снеговая нагрузка | 1,5 кПа |
| - Сейсмичность района | 8 баллов |
| - Нормативная глубина промерзания | 2,73 м |
| - Расчетная температура внутреннего воздуха | 18°С |
| - Относительная влажность внутреннего воздуха | 50% |

Здание относится ко II (нормальному) уровню ответственности.

По пожарной опасности здание относится к категории «Г»

Класс функциональной пожарной опасности здания Ф5.1

Класс конструктивной пожарной опасности - С0.

Класс пожарной опасности строительных конструкций - К0.

Требуемая степень огнестойкости в осях А-Д/1-7 - II.

Фактическая степень огнестойкости в осях А-Д/1-7 - II.

Требуемая степень огнестойкости в осях А-Д/8-19 - IIIа.

Фактическая степень огнестойкости в осях А-Д/8-19 - IIIа.

За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 264,75

Вокруг здания выполнить асфальтовую отмостку, толщиной 25 мм, шириной 1,5 м по уплотненному щебёночному основанию С12/15 (В15), F150, толщиной 150 мм.

Цоколь здания, стена по оси 7 запроектированы из керамического полнотелого одинарного кирпича марки КР-р-по 250х120х65/1НФ/100/2,0/35 ГОСТ530-2012 на цементно-песчаном растворе М25, толщиной 380 мм.

Наружные стены здания запроектированы из трехслойных металлических панелей типа "Сэндвич" с утеплителем на основе базальтового волокна группы НГ, плотностью 120 кг/м³, толщиной 150 мм;

Кровля здания запроектирована из трехслойных металлических панелей типа "Сэндвич" с утеплителем на основе базальтового волокна группы НГ, плотностью 120 кг/м³, толщиной 200 мм;

Внутренние перегородки запроектированы из кирпича марки КР-р-по 250х120х65/1НФ/100/2,0/35 ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе М50.

Огнезащита стальных конструкций предусмотрена в разделе КМ.

Горизонтальную гидроизоляцию цоколя выполнить на отм. -0,030 из цементно-песчаного раствора состава 1:2 толщиной 30 мм.

Дверные блоки окрасить эмалью ПФ-115

Сварку закладных и арматурных изделий выполнить в соответствии с СН РК 5.03-107-2013; СП РК 5.03-107-2013.

Необетонируемые поверхности закладных изделий защитить слоем цинка толщиной 150 мкм. После выполнения сварочных работ нарушенное покрытие восстановить.

Строительно-монтажные работы выполнять в соответствии с проектом производства работ

Объемно-планировочные решения по рабочему проекту «Строительство теплоисточника в п. Глубокое, Глубоковского района, ВКО» приняты на основании технологического задания, выполненного ТОО «Sigmastroy» (см. прилагаемые документы) и задания на проектирование.

Количество выходов для безопасной эвакуации людей, их расположение в зданиях и на площадках линейных сооружений, а также строительные материалы, предложенные в проекте, предусмотрены в соответствии с требованиями нормативных источников.

Здание теплоисточника состоит из 2-х блоков:

Блок А – здание котельной, прямоугольное в плане, размерами в осях 27,0м×30,27м. Кровля – двускатная, высота 27,500 м.

Блок Б- здание углеподготовки, прямоугольное в плане, размерами в осях 27,0м х 66,55м.

Кровля – двускатная, высота в коньке +14,650 м.

Отметка чистого пола + 264,75.

В помещении котельной размещается:

котельный зал (кат. Г), мастерская (кат. Д), санузел, офисы, комната приема пищи, операторная, электрощитовая (кат. Г), тамбур.

Внутренняя отделка помещений котельной соответствует применяемым ограждающим конструкциям.

Архитектурное решение фасадов обусловлено профилем предприятия. В отделке фасадов использованы панели типа «Сэндвич». Цветовое решение фасадов (см. раздел АР) согласовано - цвет серый (RAL9002).

Полы – металлический настил из стали $t=6$ мм по металлокаркасу с применением утеплителя 150 мм.

Окна – пластиковые.

Двери – стальные.

Основные технико-экономические показатели сведены в таблицу 7.

Стеновые ограждающие конструкции – панели типа «Сэндвич», толщиной 150 мм.

Кровельные ограждающие конструкции – панели типа «Сэндвич», толщиной 150 мм по стальным прогонам из швеллера №14.

Наружные слои панелей имеют полимерное покрытие и не требуют дополнительной отделки на стройплощадке.

Конструктивная схема опорной рамы (см. раздел КМ) принята рамно-связевая. Поперечные рамы состоят из колонн, заземленных в уровне верха фундаментов и балок. В продольном направлении жесткость и устойчивость обеспечивается вертикальными и горизонтальными связями. Стойки и балки выполнены из

прокатных двутавров, связи - из горячекатаных равнополочных уголков по ГОСТ 8509-93.

Фундаменты под котельную, углеподготовку, опоры транспортеров – монолитные железобетонные из бетона кл. В15 марки по морозостойкости F75 плитного типа. Для армирования монолитных ж.б. конструкций используется арматура класса А-III, отвечающая технико-экономическим показателям для соблюдения требований норм в части обеспечения несущей способности, деформаций и раскрытия трещин железобетонных элементов.

Задание от технологов на выполнение фундаментов и опорных рам см. прилагаемые документы раздела КЖ и КМ.

АНТИСЕЙСМИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ

1. Кирпичную кладку перегородок армировать на всю длину через 675 мм по высоте горизонтальными сетками с двумя продольными арматурными стержнями 5 А400. В дополнение к горизонтальному армированию перегородки усиливать двухсторонними арматурными сетками в слоях цементно-песчаного раствора.

2. По верху перегородок уложить горизонтальные арматурные сетки в слое цементно-песчаного раствора или бетона толщиной не менее 30 мм.

3. Перегородки толщиной 120мм крепить к плите перекрытия с помощью детали ДК1 в шахматном порядке с шагом 1500мм.

Основные объемно-планировочные показатели

			Котельная	Углеподготовка	Всего
1	2	3	4	5	6
1	Этажность	этаж	7	1	
2	Площадь застройки	м ²			2711,7
3	Общая площадь зданий	м ²			2614,14
4	Строительный объем зданий	м ³			51003,47

4.2 Вспомогательные здания и сооружения

КТПН

Архитектурно-планировочное решение

Сооружение ТП представляет собой блочно-модульное здание комплектной поставки.

Модуль блочный представляет собой один или несколько модульных блоков, скомпонованных в

соответствии с заказом в единое здание.

Габаритные размеры одного блока:

Длина - 2250мм,

Ширина - 6750мм,

Высота - 3245мм.

Масса одного блока ориентировочная (без учета установленного в нем оборудования) до 3000 кг.

Модульное здание устанавливается на фундамент, не предусматривающий кабельные лотки.

Модули блочные соответствуют требованиям Стандарта организации СТ АО 8828-1917-27-14-2011 и защищены Патентом Республики Казахстан.

Конструкция здания предусматривает поставку заказчику требуемого количества блоков модулей с установленным в них электрооборудованием. Перед отправкой все модули собираются в здание, прокладываются все межмодульные связи, проводится комплексное тестирование электрооборудования.

Модульный блок представляет собой металлический каркас с несущими опорами (стойками). Стены модульного блока выполнены из трехслойных стеновых панелей типа «Сэндвич» толщиной 75 мм с окрашенной оцинкованной металлической облицовкой и минераловатным (негорючим) утеплителем на базальтовой основе и экологически безопасных. Панели жестко крепятся болтовыми соединениями к каркасу блока.

Основанием блока служит металлоконструкция - сварная рама из сортового металлопроката. На нижнюю полку рамы приварен стальной лист, на котором размещен слой теплоизоляционного материала. Полем блока служит стальной рифленый лист, приваренный на верхнюю полку рамы. Для ввода и подключения кабелей в полу в местах установки шкафов с электрооборудованием выполнены патрубки.

Потолок блока модуля представляет собой раму из швеллеров, к которой через равные промежутки приварены металлические гребенчатые полотна определенной высоты для обеспечения наклона и крепления крыши.

Крыша выполнена профилированными листами из оцинкованной стали, которые крепятся на «гребенки» самонарезающими болтами. В раму потолка установлены трехслойные стеновые панели «Сэндвич». На торцевых блоках промежутков между крышей и потолком зашивается металлическими фронтонами. В стандартном блоке высота помещения составляет: 2600 мм от пола до потолка. Окна, двери металлические.

Монтаж модульного здания КРУ-БМ и заделку стыков блоков необходимо осуществлять согласно

«Инструкции по сборке БМЗ», которая обязательно прикладывается к каждой ТП.

Для установки и обслуживания трансформаторов выполняются ворота и приемные площадки под трансформаторы. Блочно-модульное здание комплектуется металлическим крыльцом на каждую наружную дверь.

Крыльцо поставляется в составе демонтированных элементов и устанавливается заказчиком на месте после сборки и установки модульного здания. Монтаж модульного здания КРУ-БМ и заделку стыков блоков необходимо осуществлять согласно «Инструкции по сборке БМЗ», которая обязательно прикладывается к каждому БМ зданию.

Модульное здание устанавливается на ленточный фундамент шириной 600мм и высотой 600мм. Фундамент заглублен в грунт на 300мм. Фундамент выполнен из бетона класса С12/15, W4, F150.

Стыковка блоков модульного здания происходит при помощи их сдвига, поэтому по верху фундамента предусмотрена установка закладного элемента МН1 по периметру фундамента.

Фундаменты устанавливаются в отрытый котлован. Под фундаментом предусмотрена бетонная подготовка толщиной 100мм, превышающая габарит фундамента на 100мм, из бетона класса С8/10. Под бетонной подготовкой выполнить песчано-гравийную подушку толщиной 0,8м по уплотненному грунту основания.

Вертикальную гидроизоляцию фундаментов выполнить обмазкой горячим битумом марки БП-IV за два раза.

Обратную засыпку пазух котлованов выполнять не набухающим грунтом слоями 20-30см с тщательным уплотнением каждого слоя. Плотность грунта в сухом состоянии должна быть не менее 17кН/м³.

Навес для курения

Навес для курения представляет собой конструкцию прямоугольной формы в плане с размерами в осях 3,92x1,92м, высотой 2,66м выполненную из металлопрофиля. Фундаментом служит бетонный ростверк сечением 250x300мм.

Каркас выполнен из профильной трубы сеч. 40x40 и 40x20мм.

Кровля выполнена из профлиста С21.

Дизельный резервуар 5м³ . Фундаменты под емкости (пож.резервуары, ливневая канализация)

В связи с необходимостью использования дизельного топлива для запуска котла, предусмотрена емкость для хранения данного вида топлива. Хранение ГСМ предусмотрено в подземном резервуаре емкостью 5м³.

Экологический поддон (поз.5 по ГП). Хранение ГСМ предусмотрено в подземном резервуаре емкостью 5м³. Резервуар для хранения топлива следует

применять в соответствии с требованиями ГОСТ1510-84* и ГОСТ17032-71. Резервуар установлен под землей на железобетонном поддоне с лотком и смотровой трубой для визуального контроля за возможной утечкой нефтепродуктов.

Оборудование резервуара обеспечивает безопасную эксплуатацию и предотвращает загрязнение окружающей природной среды. Прием и выдача нефтепродуктов предусмотрены закрытым способом, замеры уровня проводятся через замерный люк. Нефтепродукты сливаются в резервуар по сливной трубе, опускающейся до низа резервуара, чтобы избежать эффекта "падающей струи". Для предотвращения разбрызгивания при заполнении порожнего резервуара производительность закачки ограничить скоростью не более 1м/сек до момента заполнения конца загрузочной трубы. Максимальная скорость движения потока продукта должна быть не более 2,5м/сек. Для предотвращения загрязнения почвы при аварийной ситуации - разлива топлива, предусмотрено устройство экологического поддона.

Экологический поддон монолитный железобетонный из бетона класса С20/25 с гидроизоляционной добавкой в бетонную смесь Пенетрон Адмикс, армированный арматурой Ø14А400. Плита основания и стены приняты толщиной 300мм. Под плитой основания предусмотрено устройство бетонной подготовки толщиной 100мм, превышающей габарит основания на 100мм по периметру. Бетонная подготовка принята из бетона класса С8/10 по уплотненному грунту основания.

Обратную засыпку производить одновременно с засыпкой песком резервуаров. Наружные поверхности стен железобетонного поддона изолируются слоями: горячим битумом по бетону -2мм; битумно- резиновой мастикой -4мм; стеклохолстом; горячим битумом по стеклохолсту -2мм.

Пожарные резервуары $V=200\text{м}^3$ (2шт.) - поз.4 по ГП, представляют собой емкости горизонтального исполнения Ø4,2м L=14,5м.

Очистные сооружения ливневых сточных вод, поз.6 и поз.10 по ГП, представляют собой две емкости горизонтального исполнения: комбинированный песко-нефтеуловитель с дополнительным сорбционным блоком типа КПНС-65 Ø2,3м L=11,2м и накопительный резервуар 150 м³ Ø4,2м L=10,9м.

Принцип действия КПНС основан на очистке в 3 стадии. На первой стадии: сточная вода предварительно отстаивается, происходит осаждение наиболее тяжелых загрязнений и снижение скорости потока. А также частицы масел (нефти) отделяются от воды, поскольку их удельный вес легче, чем вес воды, тем самым они образуют пленку на поверхности. На второй стадии: загрязненная вода, проходит через фильтрующую загрузку, на поверхности которой происходит слияние и укрупнение капель нефтепродуктов образуя пленку, которую удаляют посредством откачки. Взвешенные вещества при этом осаждаются на поверхности

загрузки, где происходит укрупнение с последующим выпадением в осадок. На третьей стадии: происходит доочистка сточной воды в сорбционном блоке. Сама загрузка представляет собой угольный сорбент различного фракционного состава, объём которого зависит от требуемой производительности фильтра и от начальной и конечной концентраций нефтепродуктов. Далее вода восходящим потоком достигает сборного лотка КПНС и отводится через патрубок. Концентрация загрязнений по нефтепродуктам и взвешенным веществам в очищенной воде соответствует показателям для дальнейшего сброса стоков в канализационные сети города или подземные поля фильтрации.

Накопительная емкость ЕН-50 $V=50\text{м}^3$ (поз.8) представляет собой емкость горизонтального исполнения $\text{Ø}2,3\text{м}$ $L=11,7\text{м}$.

Накопительная емкость ЕН-10 $V=10\text{м}^3$ (поз.11) представляют собой емкости горизонтального исполнения $\text{Ø}1,8\text{м}$ $L=4\text{м}$.

Все емкости изготовлены двухслойными: 1 слой - армированный стеклопластик, произведенный методом машинной намотки с использованием полиэфирных смол; 2 слой - полипропилен. Оба слоя прочны и долговечны.

Ёмкости монтируются на железобетонные фундаментные плиты. Фундаментные плиты выполнить из бетона класса С20/25 F200 W6 с довавлением в бетон Пенетрон-Адмикс. Фундаментные плиты установить на бетонную подготовку толщиной 100мм, превышающую габариты фундаментной плиты на 100мм по периметру. Бетонную подготовку выполнить из бетона класса С8/10 с добавлением Пенетрон-Адмикс.

Для равномерного распределения массы емкости выполнить по центру плиты (по ширине) песчаную подготовку шириной 300 мм и высотой 100 мм на всю длину емкости и тщательно уплотнить.

Для предотвращения смещения и всплытия горизонтальных стеклопластиковых изделий необходимо установить фиксирующие стяжные ремни из синтетических неэластичных материалов. Стяжные ремни устанавливаются путем закрепления стеклопластиковых изделий через специальные закладные проушины, выполненные из $\text{Ø}16\text{A}240$, расположенные в монолитной железобетонной плите. Для диаметра емкости 1800мм - ширина ремня 50 мм, длина ремня 6000 мм; $\text{Ø}2300\text{мм}$ - ширина ремня 50 мм, длина ремня 7500мм; $\text{Ø}4200\text{мм}$ - ширина ремня 75 мм, длина ремня 12000 мм.

Стяжные ремни располагаются на расстоянии 1,0 м. Вместе установки технического колодца ремни располагаются на расстоянии 1,3 м. Стяжные ремни располагаются на емкости, предотвращая их возможное соскальзывание. После установки стяжных ремней стеклопластиковые изделия фиксируются на плите с помощью ручных зажимов расположенных на ремнях. Зажимы должны

располагаться ближе к ж/б плите и не вдавливаясь в корпуса изделий. Запрещается установка стяжных ремней на входном и выходном патрубке.

При установке стеклопластиковых изделий в линию, сначала необходимо установить соединительные трубопроводы между изделиями, а затем зафиксировать их стяжными ремнями на железобетонной плите.

После установки всех ремней необходимо еще раз проверить их натяжку и проверить, не вдавливаются ли они в корпус изделия.

При высоком уровне грунтовых вод необходимо обработать оцинкованные зажимы битумной мастикой или солидолом. Стяжные ремни поставляются в комплекте с оборудованием.

Для фиксирования корпуса, обеспечения жесткости конструкции и предотвращения возникновения пустот в пазах между нижней частью емкости и фундаментной плитой на всю длину емкости выполнить бетонный ложемент высотой не менее 0.175 от диаметра емкости из бетона класса C20/25 F200 W6 .

После монтажа и центровки на подготовленном основании и фиксации положения стеклопластиковых изделий на железобетонной плите необходимо залить в емкости воду на уровень 200-300 мм и уплотнить пространство под нижней частью емкостей. При этом уплотнение может производиться с помощью ручной трамбовки, деревянного бруса и т.д.

Не допускайте контакта уплотняющего оборудования с емкостью во избежание её повреждения.

В качестве материала обратной засыпки применяется строительный песок. Обратную засыпку выполнить с тщательным послойным трамбованием слоями 20-30см, с уплотнением каждого слоя до коэффициента уплотнения 0,95. Применение механических трамбовок с массой более 100 кг запрещено. Уплотнение грунта механическими трамбовками ближе, чем 300мм от емкости запрещено (уплотнение в этом случае производить проливом водой).

При использовании песка не допускается наличия в нем крупных валунов размером более

50мм, глинистых комков, строительного мусора и т.д. Запрещается производить обратную засыпку при наличии в котловане снега, льда или использовать мороженный материал обратной засыпки.

Вокруг технических колодцев резервуаров выполнить бетонную отмостку шириной 1,0м из бетона кл.С8/10.

Мероприятия по водопонижению

Для понижения уровня грунтовых вод отрывается траншея. Для водоотлива устанавливаются два насоса марки С-569 производительностью 250м³//час, напором 14 м каждый, мощность электродвигателя - 14квт.

По дну траншеи ниже проектной отметки на 1м устраивается линейный дренаж с отводом воды к приямку где устанавливаются насосы. Для дренажа используются асбестоцементные безнапорные трубы с пропилами или специальные дренажные керамические трубы Ø150-200мм.

После укладки проектируемых трубопроводов дренажные трубы разбираются и используются повторно.

Антикоррозийные мероприятия:

Для защиты бетонных и железобетонных конструкций в бетонную смесь добавляется гидроизоляционная добавка Пенетрон Адмикс.

Все бетонные поверхности, соприкасающиеся с грунтом, и зажимы стяжных ремней обмазать горячим битумом марки БП-IV за два раза.

В соответствии с требованиями СП РК 2.01-01-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии»:

- металлоконструкции покрыть 2 слоями эмали ПФ-115 по ГОСТ 6465-76* за два раза по 1 слою грунтовки ГФ-021 по ГОСТ 25129-82*.

Теплотрасса (архитектурно-строительная часть)

УТ1 запроектирована монолитной железобетонной из бетона класса С20/25 F150 W4 на сульфатостойком портландцементе: фундаментная плита и стены толщиной 300мм; плита покрытия толщиной 250мм.

Под плитой основания камеры УТ1 выполнить бетонную подготовку из бетона класса С8/10 толщиной 100мм.

Для устранения пучинистых свойств грунта основания бетонную подготовку выполнить по щебеночной подушке толщиной 300мм, превышающей габарит фундаментной плиты на 300мм по периметру.

При вскрытии грунта отличного от принятого в проекте, требуется сообщить в проектную организацию.

Высота тепловой камеры от чистого пола до низа плит покрытия составляет 2,1м. Размер в плане 3,0х3,0м.

Сварочные работы выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ 14098-91. Сварные соединения арматуры выполнять электродами Э50А по ГОСТ 9467-75*. Концы гнутых хомутов загнутых внутрь должны быть не менее 80мм.

Отдельные стержни объединить в пространственные вязаные каркасы.

Арматуру вязать во всех пересечениях. Выпуски арматурных стержней не менее 20 мм.

Канал для прокладки теплопровода запроектирован из сборных железобетонных лотковых элементов по серии 3.006.1-2/87.

В основании канала предусмотреть песчаную подготовку толщиной 100 мм, превышающую габариты канала на 100мм по периметру.

Раскладку опорных подушек ОП4 под подвижные опоры теплопроводов в канале смотреть в разделе ТС.

Швы между лотками заделать цементно-песчаным раствором марки М50.

Деформационные швы залить битумом по всему периметру примыкания.

Сборные ж/б лотки укладывать на цементно-песчаный раствор М50.

Антикоррозийная защита металлоконструкций-эмаль ХВ785 за два раза по грунтовке ХС-010.

В канале предусмотрено устройство железобетонных монолитных участков для устройства неподвижных опор.

Засыпку котлована вокруг канала и тепловой камеры выполнять равномерными слоями по 20-30см песчано-гравийной смесью. Коэффициент уплотнения засыпки должен быть не менее 0,95.

В качестве вертикальной гидроизоляции тепловой камеры и канала применить обмазку горячим битумом БП-IV за 2 раза.

Высота тепловой камеры от чистого пола до низа плит покрытия составляет 2,1м. Размер в плане 3,0х3,0м.

Сварочные работы выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ 14098-91. Сварные соединения арматуры выполнять электродами Э50А по ГОСТ 9467-75*. Концы гнутых хомутов загнутых внутрь должны быть не менее 80мм.

Отдельные стержни объединить в пространственные вязаные каркасы.

Арматуру вязать во всех пересечениях. Выпуски арматурных стержней не менее 20 мм.

Канал для прокладки теплопровода запроектирован из сборных железобетонных лотковых элементов по серии 3.006.1-2/87.

В основании канала предусмотреть песчаную подготовку толщиной 100 мм, превышающую габариты канала на 100мм по периметру.

Раскладку опорных подушек ОП4 под подвижные опоры теплопроводов в канале смотреть в разделе ТС.

Швы между лотками заделать цементно-песчаным раствором марки М50.

Деформационные швы залить битумом по всему периметру примыкания.

Сборные ж/б лотки укладывать на цементно-песчаный раствор М50.

Антикоррозийная защита металлоконструкций-эмаль ХВ785 за два раза по грунтовке ХС-010.

В канале предусмотрено устройство железобетонных монолитных участков для устройства неподвижных опор.

Засыпку котлована вокруг канала и тепловой камеры выполнять равномерными слоями по 20-30см песчано-гравийной смесью. Коэффициент уплотнения засыпки должен быть не менее 0,95.

В качестве вертикальной гидроизоляции тепловой камеры и канала применить обмазку горячим битумом БП-IV за 2 раза.

Резервуар для воды, емкостью 100м³ (типовое решение)

Резервуар представляет собой емкость из монолитного железобетона, частично заглубленную в грунт с земляной засыпкой и обваловкой толщиной 1м над покрытием.

Резервуар с размерами 6,0 х 6,0м и высотой 3,6м. выполнен из монолитного железобетона.

Дно резервуара в виде монолитной плиты.

Покрытие резервуара выполнено из сборных ж/б ребристых плит. На плитах покрытия установлены два сборных ж/б колпака: для камеры лаза, оборудованной лестницами и ходовыми скобами для обслуживания и камеры приборов.

На плиты покрытия укладывается стяжка по уклону, слой утеплителя из пенополистирола толщ. 50мм. Защитная цементная стяжка толщиной 20см, выполненная по сетке, из цементного раствора марки не ниже 50, с выполнением уклона 2% в сторону продольных стен (для отвода атмосферных вод с перекрытия резервуара). По покрытию резервуара выполняется гидроизоляция из 3х слоев холодной асфальтовой мастики «Хамаст». Все вертикальные бетонные поверхности, соприкасающиеся с грунтом, обмазать двумя слоями холодной асфальтовой мастики «Хамаст».

Плиты покрытия резервуара приварить к закладным деталям резервуара не менее чем в 3х точках.

КПП

Здание в целом, представляет собой в плане прямоугольную форму и имеет следующие

габариты:

- размеры в плане (в осях 1-2, А-Б) - 6,16 х 4,88 м.
- геометрические размеры в плане по внешнему обводу стен - 6,16 х 4,88 м.
- высота этажа здания составляет 2,700 м. от уровня чистого пола до низа

стропильных

конструкций покрытия (в самой низкой точке). Высота от уровня чистого пола до низа

подшивного потолка - 3,0 м. Полная высота надземной части здания от уровня спланированной

поверхности земли составляет 4,695 м.

В основу объёмно-планировочного и конструктивного решения здания положен принцип максимального удобства технологических связей с разделением основных функциональных служб.

По типу конструктивного решения проектируемое здание относится к зданиям с одноэтажным стальным пространственным каркасом, решенным по блочно-модульной системе.

Основными элементами пространственного каркаса являются поперечные однопролетные рамы.

Здание выполнено из модулей заводской сборки с ограждающими конструкциями из сэндвич-панели.

Фундаменты монолитные ж/б отдельно стоящие, выполненные из бетона марки В15. Армирование подошвы выполнено из арматурной сетки А(400) диаметром 10мм с шагом 200мм.

Закладные детали, предусмотренные для крепления металлокаркаса приняты согласно серии 1.400-15.

Отопление, вентиляция и кондиционирование КПП

Рабочий проект выполнен на основании

- Задания на проектирование, утвержденного Заказчиком;
- Архитектурно-планировочного задания.

Раздел выполнен в соответствии с нормативными документами:

- СН РК 2.04-01-2017 "Строительная климатология"
- СН РК 2.04-21-2004* "Энергопотребление и тепловая защита гражданских зданий"

- СН РК 2.04-01-2009 "Нормы теплотехнического проектирования гражданских и промышленных зданий (сооружений)"

- СН РК 4.02-01-2011 "Отопление, вентиляция и кондиционирование"

- СН РК 3.02-07-2014 "Общественные здания и сооружения"

- ГОСТ 30494-96 "Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях".

Расчетные параметры наружного воздуха для проектирования приняты:

- системы вентиляции для теплого периода - плюс 26,0°C, относительная влажность - 45%;
- для системы кондиционирования - плюс 31°C, относительная влажность - 45%;
- системы отопления и вентиляции для холодного периода - минус 37,3°C, относительная влажность - 70%;
- средняя температура за отопительный период - минус 7,2 С;
- отопительный период - 202 суток.

Расчетные параметры внутреннего воздуха приняты плюс 20°C.

Отопление

В здании контрольно-пропускного пункта предусмотрено отопление электрическими маслонаполненными радиаторами. Мощность радиаторов определена в зависимости от теплопотерь помещений.

ВЕДОМОСТЬ ТЕПЛОВЫХ ПОТОКОВ

Поз.	Наименование потребителя	Расчетный тепловой поток, кВт			
		Отопление	Вентиляция	ГСВ	Общий
1	Контрольно-пропускной пункт	7310*	-	-	7310*

Вентиляция

В здании контрольно-пропускного пункта предусматривается приточно-вытяжная вентиляция с естественным побуждением.

Поступление воздуха предусмотрено путем периодического проветривания помещений через открывающиеся фрамуги оконных проемов.

Кондиционирование

Для обеспечения комфортных условий в помещениях КПП в теплый период года предусмотрено кондиционирование воздуха.

Для этой цели в рабочем помещении установлены сплит-системы производства Midea, мощность которых позволяет компенсировать теплоизбытки в помещениях. Наружный компрессорно-конденсаторный блок системы кондиционирования крепится к стене здания.

Отвод конденсата выполнен на рельеф за пределами здания.

Монтаж, наладку, испытания и пуск систем кондиционирования производить в соответствии с требованиями СНиП 3.05.01-85* "Внутренние санитарно-технические системы" специализированными организациями, имеющими лицензию на проведение данного вида работ.

После монтажа системы отрегулировать на заданную производительность.

5. Инженерные сети и системы

5.1 Тепловые сети

Раздел теплоснабжения котельной разработан согласно задания технологов, выданного ТОО «Sigmastroy».

Проектируемая тепловая двухтрубная сеть предназначена для обеспечения теплом и горячим водоснабжением жителей поселка Глубокое.

Параметры теплоносителя - вода 95-70 °С, рабочее давление 0,6 МПа, испытательное не более 0,75 МПа.

Трубопроводы прокладываются надземно в 2 нитки, на высоких опорах.

Общая протяженность теплосети до врезки в основную магистраль - 28,5 м.

Компенсация тепловых удлинений трубопроводов осуществляется за счет самокомпенсации в углах подъема теплосети.

Выпуск воздуха и спуск воды предусматривается в котельных.

Трубопроводы теплосети приняты стальные, в ППУ изоляции по ГОСТ 30732-2006 с покрытием оцинкованной сталью. Монтаж и испытание теплосети вести в соответствии с [13].

Данным проектом выполнено подключение к основной магистрали проектируемой котельной.

Проект разработан в соответствии с техническими условиями № 14 от 12.01.2023, выданными ГКП "Теплоэнергия", п.Глубокое, МСН 4.02-02-2004 "Тепловые сети".

При разработке проекта принято:

- температура наиболее холодной пятидневки - минус 37,3°С;
- отопительный период - 206 суток;
- сейсмичность района строительства - 7 баллов.

Проектируемая теплосеть относится к группе В, и IV категории по классу опасности. Класс теплосети - магистральная.

Теплоносителем является горячая вода с параметрами 95-70°С.

Подключение к существующей магистрали тепловой сети осуществляется в проектируемой тепловой камере УТ1. Теплоносителем является горячая вода с параметрами 95-70°С.

Прокладка тепловых сетей запроектирована подземная в непроходных железобетонных каналах по типовой серии 3.006.1-8.

Трубы приняты стальные электросварные по ГОСТ 10704-91 группы В термообработанные марки стали 10, 20 ГОСТ 1050-88.

Тепловая изоляция трубопроводов и арматуры принята фольгированными матами из стеклянного штапельного волокна "URSA" М25ф толщиной для подающих трубопроводов - 100 мм, для обратных трубопроводов - 70 мм.

В качестве антикоррозионного покрытия изолированных трубопроводов предусмотрено комбинированное покрытие в два слоя краской БТ-177 ГОСТ 5631-79 по грунтовке ГФ-021 ГОСТ 25129-82.

Компенсация тепловых удлинений решена за счет углов поворота трассы.

Спуск воды из трубопроводов теплосети предусмотрен в проектируемый сбросной колодец СК1.

Спускные трубопроводы приняты из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91 с гидроизоляцией "весьма усиленная" общей толщиной 2,0 мм, состоящей из 2-х слоев битумно-полимерной грунтовки ГТ-760 ИН ТУ 102-340-83, липкой ленты-обертки "ТЕРМА-Л" толщиной 0.7 мм в 2 слоя, защитной обертки в один слой из бризола. Вода, сбрасываемая в сбросные колодцы, откачивается автонасосами.

При производстве земляных работ необходимо присутствие представителей организаций, осуществляющих эксплуатацию существующих коммуникаций. Для возможности монтажа тепловой камеры УТ1 необходим демонтаж существующих трубопроводов, попадающих на площадку монтажа камеры, с последующим подключением к проектируемым трубопроводам. Существующие магистральные трубопроводы от существующей котельной до точки подключения проектируемых сетей к магистрали (УТ1) подлежат демонтажу после ввода в эксплуатацию проектируемой котельной. Демонтаж будет производиться заказчиком.

Монтаж, испытания и приемку в эксплуатацию вести в соответствии со СНиП 3.05.03-85 и "Правилами обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением".

Тепловые сети испытать гидравлическом пробным давлением 1,6 МПа.

Протяженность трассы: $\varnothing 426 \times 7$ - 28,5 метров;

5.2. Отопление и вентиляция.

Данным проектом выполнены отопление и вентиляция вспомогательных помещений котельной на отм. 0,000 в осях 8-11, Г-Д. Отопление остальных помещений котельной разработано проектом, выполненным ТОО "Sigmastroy". Также проектом предусмотрена общеобменная вентиляция административных и технических помещений на отм. +5,000 и +7,850.

Рабочий проект выполнен на основании

- договора № 01.03.06.2020;
- Задания на проектирование, утвержденного Заказчиком;
- Архитектурно-планировочного задания.

Раздел выполнен в соответствии с нормативными документами:

- СП РК 2.04-01-2017 "Строительная климатология"
- СН РК 2.04-01-2009 "Нормы теплотехнического проектирования гражданских и промышленных зданий (сооружений)"
- СН РК 4.02-01-2011 "Отопление, вентиляция и кондиционирование"
- СН РК 3.02-07-2014 "Общественные здания и сооружения"
- ГОСТ 30494-96 "Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях".

Расчетные параметры наружного воздуха для п. Глубокое для проектирования приняты:

- системы вентиляции для теплого периода - плюс 26,0°C, относительная влажность - 45%;
- для системы кондиционирования - плюс 31°C, относительная влажность - 45%;
- системы отопления и вентиляции для холодного периода - минус 37,3°C, относительная влажность - 70%;
- средняя температура за отопительный период - минус 7,2 С;
- отопительный период - 202 суток.

Расчетные параметры внутреннего воздуха

- для технических помещений - плюс 16°C;
- для офисных и бытовых помещений - плюс 18°C.

Теплоснабжение

Теплоснабжение систем водяного отопления и приточных установок осуществляется от коллектора котельной в помещении насосов и теплообменников.

Параметры теплоносителя:

- для системы водяного отопления - 95-70° С ,
- для системы вентиляции - 95-70°C

Отопление

В бытовых и вспомогательных помещениях предусмотрена горизонтальная двухтрубная система отопления с попутным движением теплоносителя. На ответвлениях разводящих магистралей для регулировки системы отопления предусматривается установка ручных запорно-балансировочных клапанов. Опорожнение систем осуществляется дренажными кранами.

Разводящие магистрали системы отопления выполнены из водогазопроводных неоцинкованных труб по ГОСТ 3262-75.

Трубопроводы теплоснабжения калориферов приточной установки запроектированы из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75*.

Трубопроводы в местах пересечения перекрытий, внутренних стен и перегородок прокладываются в гильзах, края гильз должны быть на одном уровне с поверхностью стен, перегородок, потолка, но на 30 мм выше поверхности чистого пола.

Вентиляция

В бытовых и вспомогательных помещениях котельной предусматривается приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением. Удаление воздуха административных помещений производится системами В1, В2 через санузлы. Из технических и вспомогательных помещений воздух удаляется системами В1...В5. Поступление воздуха обеспечивается приточными установками П1...П3.

В проекте принята вентиляционная установка ТОО "KORF", состоящие из секций, полностью смонтированных на заводе-изготовителе и оснащенные системой автоматики, управляющей работой установки для поддержания параметров приточного воздуха в соответствии с проектными решениями. Водяные калориферы приточных установок П2, П3 подключены к системе теплоснабжения через автоматические смесительные узлы, поставляемый комплектно с приточной установкой. Система П1 оснащена электрокалорифером.

В помещениях углеподготовки, загрузки и хранения угля образующаяся при загрузке в бункер пыль частично удаляется через зону транспортера, находящегося под разрежением, частично удаляется за пределы помещения осевыми вентиляторами систем В7...В10, расположенными в верхней зоне помещений по осям А, Д. Приток воздуха осуществляется через проемы ворот.

В помещении насосов и теплообменников обеспечивается однократный воздухообмен. Воздух удаляется из верхней зоны помещения осевым вентилятором системы В11. Приток воздуха осуществляется через проемы ворот.

Для снижения уровня шума от вентиляционных систем в проекте предусмотрены следующие мероприятия:

- применение оборудования с пониженным уровнем шума и звукового давления;
- установка гибких вставок на воздуховодах до и после вентиляторов;
- ограничение скорости подачи воздуха в воздуховодах;
- облицовка ограждающих конструкций вентустановок звукопоглощающим материалом;
- применения эффективных шумоглушителей

Воздуховоды предусматриваются из тонколистовой оцинкованной стали ГОСТ 14918-80*.

Противопожарная защита

Для повышения предела огнестойкости транзитные воздуховоды приняты толщиной 1 мм класса П с нанесением огнезащитного покрытия "Бирлик-2м" толщиной 3 мм.

Тепловая изоляция и антикоррозионная защита

Трубопроводы системы теплоснабжения приточных установок, разводящие трубопроводы системы отопления изолируются трубной изоляцией из вспененного каучука K-Flex с покрытием алюминиевой фольгой.

В качестве антикоррозионного покрытия стальных трубопроводов принято масляно-битумное в 2 слоя по грунту ГФ-021. Неизолированные трубопроводы окрашиваются эмалевой краской в два слоя.

Воздуховоды приточной вентиляции от воздухозаборных решеток до приточных установок, воздуховоды системы В2, прокладываемые снаружи здания изолируются листовой теплоизоляцией K-Flex толщиной 25 мм с покровным слоем из алюминиевой фольги толщиной 0,1 мм.

Воздуховоды приточной вентиляции систем П2, П3 изолируются листовой теплоизоляцией K-Flex толщиной 10 мм с покровным слоем из алюминиевой фольги толщиной 0,1 мм.

Монтаж, наладку, испытания и пуск систем отопления и вентиляции производить в соответствии с требованиями СНиП 3.05.01-85* "Внутренние санитарно-технические системы" специализированными организациями, имеющими лицензию на проведение данного вида работ.

После монтажа системы отопления необходимо провести испытание системы на тепловую эффективность. Испытание должно производиться при температуре теплоносителя в подающем трубопроводе, соответствующей температуре наружного воздуха во время испытания по отопительному температурному

графику (но не ниже 60°C), при этом все отопительные приборы должны прогреваться равномерно, обеспечивая в помещениях температуру воздуха, определенную проектом.

5.3 Внутренний водопровод и канализация.

Общие указания:

Раздел водоснабжение и канализация проекта «Строительство теплоисточника в поселке Глубокое, Глубоковского района» выполнен на основании: задания на проектирование, технических условий №318 от 24.06.2020г.

Данный раздел выполнен в соответствии со 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"

Запроектированы следующие системы водопровода и канализации:

- хоз-питьевой водопровод В1;
- горячее водоснабжение Т3;
- противопожарный водопровод В2;
- питьевой водопровод на технологические нужды котельной В1.1;
- бытовая канализация К1;
- внутренние водостоки К2;

Основные показатели по чертежам водопровода и канализации:

Наименование системы	Потребный напор м.	Расчётный расход				Установленная мощность электродвигателей, кВт	Примечание
		м ³ /сут.	м ³ /ч	л/с	м ³ /год		
Котельная							
Хозяйственно-питьевой водопровод (В1) в т.ч. Т3	21	3,39	0,94	0,67		-	Гарантированный напор – 15 м
Водопровод горячей воды (Т3)		1,8	0,53	0,36		-	
Бытовая канализация (К1)		3,39	0,94	0,67		-	

Хозяйственно-питьевой водопровод (В1.1) на технологические нужды		360,0	15,0	4,17		-	Гарантированный напор – 15 м
Итого В1		363,39	15,94	4,84			
Внутреннее пожаротушение В2	56,3			2х6,3			Гарантированный напор – 15м
Внутренний водосток К2				53,0			

Расчет расходов воды на хоз-питьевые нужды

Наименование приборов		Расчет	Показатель
Количество потребителей	N		25
Количество смен (для душевых)			
число приборов, Ni			
Норма расхода воды в час наибольшего водопотребления общая (в том числе горячей)	$q_{hr,u}^{tot}$		14,1
Норма расхода воды в час наибольшего водопотребления горячей воды	$q_{hr,u}^h$		8,4
Норма расхода воды в час наибольшего водопотребления холодной воды	$q_{hr,u}^c$		5,7
Расход воды прибором, общий (холодной и горячей)	q_o^{tot}		0,14
Расход воды прибором, холодной или горячей	q_o^c, q_o^h		0,1
Расход воды прибором, общий (холодной и горячей)	$q_{o,hr}^{tot}$		60
Расход воды прибором, холодной или горячей	$q_{o,hr}^c, q_{o,hr}^h$		40
Расход воды в сутки наибольшего водопотребления, общий (холодной и горячей)	q_u^{tot}		45
Расход воды в сутки наибольшего водопотребления, горячей воды	q_u^h		24

СЕКУНДНЫЙ РАСХОД			
Вероятность действия прибора общ	NP^{tot}	0,699	0,699
Вероятность действия прибора гор	NP^h	0,583	0,583
Вероятность действия прибора хол	NP^c	0,396	0,396
коэф. α общ	α^{tot}	0,80	
коэф. α гор	α^h	0,73	
коэф. α хол	α^c	0,61	
q_0 общ	q^{tot}	0,140	
q_0 гор	q^h	0,100	
q_0 хол	q^c	0,100	
максимальный секундный расход общий л/с	q_o^{tot}	0,67	
максимальный секундный расход горячей л/с	q_p^h	0,364	
максимальный секундный расход холодной л/с	q_p^c	0,304	
ЧАСОВОЙ РАСХОД			
Поправочный коэффициент			1,0
Норма расхода воды (общая) в час наибольшего водопотребления	$q_{hr,u}^{tot}$		14,100
Норма расхода горячей воды в час наибольшего водопотребления воды	$q_{hr,u}^h$		8,400
Норма расхода холодной воды в час наибольшего водопотребления воды	$q_{hr,u}^c$		5,700
Расчётное время потребления воды (сутки, смена) T , ч	T	24	
Вероятность действия прибора общ	NP_{hr}^{tot}	5,875	5,875
Вероятность действия прибора гор	NP_{hr}^h	5,250	5,250
Вероятность действия прибора хол	NP_{hr}^c	3,563	3,563
Коэф. α общ	α_{hr}^{tot}	2,850	
Коэф. α гор	α_{hr}^h	2,643	
Коэф. α хол	α_{hr}^c	2,052	
q_0 общ	$q_{o,hr}^{tot}$	60,000	
q_0 гор	$q_{o,hr}^h$	40,000	
<i>BP7-2022-001-ОПЗ</i>			Лист 57

q0 хол	$q_{o,hr}^c$	40,000	
Максимальный часовой расход общий м3/ч	q_{hr}^{tot}	0,94	
Максимальный часовой расход горячей м3/ч	q_{hr}^h	0,529	
Максимальный часовой расход холодной м3/ч	q_{hr}^c	0,410	
Средний часовой расход общий воды за период T м3/ч	q_T^{tot}	0,047	
Средний часовой расход горячей воды за период T м3/ч	q_T^h	0,025	
Средний часовой расход холодной воды за период T м3/ч	q_T^c	0,022	
СУТОЧНЫЙ РАСХОД			
Расход воды общий в сутки наибольшего водопотребления м3/сут	$q_{сут}^{tot}$	1,125	
Расход воды горячей в сутки наибольшего водопотребления м3/сут	$q_{сут}^h$	0,600	
Расход воды холодной в сутки наибольшего водопотребления м3/сут	$q_{сут}^c$	0,525	
ВОДООТВЕДЕНИЕ			
максимальный секундный расход сточных вод, л/сек	q^s	0,67+1,6= 2,27	
максимальный часовой расход сточных вод, м3/час	q_{hr}^s	0,94	
максимальный суточный расход сточных вод, м3/ч	q_t^s	1,125	
Тепловой поток			
период			
Температура холодной воды	t^c	5	
Температура горячей воды	t^h	55	
Коэффициент учёта потерь теплоты трубами	K^t	0,25	
Тепловой поток за период (сутки, смена) максимального водопотребления на нужды горячего водоснабжения (с учетом теплопотерь) в течение среднего часа , кВт	Q_T^h	1,813	
<i>BP7-2022-001-ОПЗ</i>			Лист 58

Тепловой поток за период (сутки, смена) максимального водопотребления на нужды горячего водоснабжения (с учетом теплопотерь) в течение часа максимального потребления, кВт

Q_{hr}^h

31,019

Внутреннее пожаротушение.

Строительный объем здания до 200 000 кубических метров, степень огнестойкости Ша, категория В. Согласно СП РК 4.01-101-2012 п. 4.2.1., таб. 2 и с уточнением расхода по таб. 3 при высоте до 16 м, внутреннее пожаротушение принимаем 2 струи по 6,3 л/с. Время работы пожарных кранов 3 часа. Принимаем пожарные краны диаметром 65 мм, диаметр sprыска наконечника пожарного ствола - 19 мм, длина пожарных рукавов 20 м. Пожарные краны с комплектом оборудования размещаются в пожарных шкафах на уровне 1,35 м от пола.

Хоз-питьевое, противопожарное водоснабжение.

Водоснабжение здания предусмотрено от наружного кольцевого водопровода диаметром 325 мм. Гарантированный напор в точке врезки 15 м, согласно технических условий №318 от 24.06.2020г. Вода в здание подается двумя вводами диаметром 159х4 мм, согласно СП РК 4.01-101-2012 п. 4.1.2 (более 12 пожарных кранов). Для создания требуемого напора в противопожарной сети предусмотрена комплексная установка повышения давления Grundfos Hydro MX 1/1 CR 45-3 (Q=46 м³/ч, H=42 м, N = 11 кВт). Для создания требуемого напора в хоз-питьевом водопроводе предусмотрена комплексная установка повышения давления Grundfos Hydro Multi-E 2 CRE 15-1 (Q=16 м³/ч, H=10 м, N = 1.5 кВт). На сети хоз-питьевого водопровода предусматриваем водомерный узел с водомером ВСКМ90-65 и обводной линией. Сеть водопровода выполнена из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 и труб водогазопроводных по ГОСТ 3262-75, с установкой запорной арматуры. Опорожнение сети предусматривается в трап, расположенный в помещении водомерного узла. Магистральные трубопроводы прокладываем открыто по конструкциям здания с теплоизоляцией.

Горячее водоснабжение.

Система горячего водоснабжения здания предусматривается от накопительных водонагревателей ABS BLU EVO RS 30 емкостью 30 л, N=1,5 кВт. Система горячего водоснабжения запроектирована из труб водогазопроводных по ГОСТ 3262-75, с установкой запорной арматуры. Трубопроводы, кроме подводов, предусмотрено изолировать тепловой изоляцией. В качестве теплоизоляции принимаем трубки Thermaflex FRZ.

Хоз-бытовая канализация.

Отвод бытовых стоков от санитарных приборов осуществляем самотеком по выпускам в наружную сеть бытовой канализации. Сеть систем К1 монтируется из

канализационных полипропиленовых труб и фасонных частей по ГОСТ 32414-2013 диаметром 50-110 мм и труб НПВХ по ГОСТ 32413-2013. Во всех необходимых местах устанавливаются ревизии и прочистки. Стояки канализации выводятся выше кровли на 0.5 м. Стояки канализации обшить коробом из гипсокартона с устройством открывающихся лючков размером 300x400 у ревизий.

Внутренние водостоки К2.

Отвод дождевых и талых вод с кровли здания решается системой внутренних водостоков с наружным выпуском. Принимаем 16 водосточных воронок HL62.1H с электрообогревом, диаметром 110 мм. Присоединение водосточных воронок к стоякам необходимо выполнить при помощи компенсационных раструбов с эластичной заделкой. Сеть системы К2 монтируется из полиэтиленовых труб и сварных фасонных частей по ГОСТ 18599-2001, диаметром 110. Предусмотрен электрообогрев водосточных воронок и выпусков. Так как отсутствует наружная дождевая канализация, выпуск дождевых вод из внутренних водостоков предусмотрен открыто в лотки около здания.

Дополнительные указания.

При производстве работ следует руководствоваться требованиями:

- данного рабочего проекта;
- СП РК 4.01-102-2013 "Внутренние санитарно-технические системы";
- СН РК 4.01-05-2002 "Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб"
- СНиП РК 1.03-05-2001 "Охрана труда, техника безопасности в строительстве";
- СН РК 1.03-00-2011 "Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений".

1) Монтаж трубопроводов производить согласно СН РК 4.01-102-2013, в увязке с проведением других строительных и монтажных работ.

2) Стальные трубопроводы, прокладываемые открыто, окрасить эмалью ПФ-115 ГОСТ 6465 за два раза по грунтовке ГФ-021 ГОСТ 25129.

3) После завершения монтажных работ следует произвести гидравлическое испытание всех систем водопровода и канализации.

Мероприятия по сейсмике.

При прокладке сети следует применять цементные растворы с пластифицирующими добавками. Зазоры в проемах выполняются плотным эластичным водонепроницаемым материалом. Стыковые соединения труб должны быть гибкими, обеспечивать компенсацию возможных просадок, для чего применяют резиновые уплотнительные кольца. На вводах перед измерительными устройствами, а также в местах присоединения трубопроводов к насосам и бакам необходимо предусматривать гибкие соединения. Выпуски и ввод трубопроводов

осуществляются через проемы с зазором 200 мм между строительными конструкциями здания. В местах поворота канализационного стояка из вертикального в горизонтальное положение следует предусматривать упоры.

Автоматическое пожаротушение.

Данный раздел выполнен в соответствии со СН РК 2.02-02-2012, СП РК 2.02-104-2014, СН РК 2.02-11-2002. Согласно СН РК 2.02-11-2002 "Нормы оборудования зданий, помещений и сооружений системами автоматической пожарной сигнализации, автоматическими установками пожаротушения" п. 4.3.8 - склады взрывоопасных веществ и материалов, склады хранения золы оборудуются автоматическими установками пожаротушения. Автоматическое пожаротушение помещений решается применением модуля порошкового пожаротушения МПП-(р)-12-И-ГЭ-УХЛ (тушение пожаров класса А, В). Принимаем модуль порошкового пожаротушения - торговая марка «Гарант-12»

Технические характеристики:

- количество порошка-10,8 кг
- вместимость корпуса-6,5 л
- габаритные размеры - диаметр 310 мм, высота 270 мм
- масса МПП - 19,9 кг
- масса огнетушащего порошка ИСТО-1 ТУ 2149-001-54572789-00 -10,8 кг
- быстродействие МПП - от 1 до 10 с
- время действия (продолжительность подачи порошка) - не более 1 с

Крепление модулей предусмотреть на подвесах, согласно принятой высоте установки модуля.

Мероприятия по охране труда и технике безопасности.

К обслуживанию установки порошкового и газового пожаротушения допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности. Прохождение инструктажа отмечается в журнале.

Монтажные и ремонтные работы в электрических сетях и устройствах (или вблизи них), а также работы по присоединению и отсоединению проводов должны производиться только при снятом напряжении. Все электромонтажные работы, обслуживание электроустановок, периодичность и методы испытаний защитных средств должны выполняться с соблюдением "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителем" и "Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок".

Регламенты технического обслуживания установок должны быть разработаны заказчиком на месте в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей и с учетом требований "Инструкции по организации и проведению работ по регламентированному техническому обслуживанию установок пожаротушения, пожарной и охранно-пожарной сигнализации".

Монтажно-наладочные работы по системам АПС должны выполняться в соответствии с РД 1-94 "Правила производства и приемки работ. Системы и комплексы охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации".

На объекте все виды работ по ТО и ППР, а также по содержанию установок пожарной автоматики должны выполняться собственными специалистами объекта, прошедшими соответствующую подготовку, или по договору с организациями, имеющими лицензию органов управления Государственной противопожарной службы на право выполнения работ по монтажу, наладке и техническому обслуживанию установок пожарной автоматики. Основным назначением технического обслуживания является выполнение мероприятий, направленных на поддержание установок модулей в состоянии готовности к применению: предупреждению неисправностей и преждевременного выхода из строя составляющих приборов и элементов.

К техническому обслуживанию относится наблюдение за плановой работой установок, устранение обнаруженных дефектов, регулировка, настройка.

1. Расчет требуемого количества модулей порошкового пожаротушения.

Расчет и подбор модулей порошкового пожаротушения ведется согласно СП 2.02.-104-2014 «Оборудование зданий, помещений и сооружений системами автоматической пожарной сигнализации, автоматическими установками пожаротушения и оповещения людей о пожаре» п. 9 и приложения И.

Зона, оборудованная МПП с высотой установки 6 м.

Требуемое количество МПП склад золы №1

$$N = S_y / S_n \times K_1 \times K_2 \times K_3$$

S_y - площадь защищаемого участка 104 кв.м.

S_n – нормативная площадь $S_n = K_4 \times V^{2/3}$

V_n - объем участка, защищаемого одним МПП выбранного типа – 50, м³

K_4 - коэффициент, характеризующий особенности распыления порошка МПП выбранного типа, 1,5

K_1 - коэффициент неравномерности распыления порошка, 1,2

K_2 - коэффициент запаса, учитывающий затененность возможного очага возгорания, 1

K_3 - коэффициент, учитывающий изменения огнетушащей эффективности используемого порошка по отношению к горючему веществу в защищаемой зоне в сравнении с бензином А76, 1,2

$$K_4 = 1,5, K_1 = 1,2, K_2 = 1, K_3 = 1,2$$

$$S_n = 1,5 \times 50^{2/3} = 13,57$$

$$N = S_y / 13,57 \times 1,2 \times 1 \times 1,2 = 104 / 13,57 \times 1,2 \times 1 \times 1,2 = 5,33 \text{ шт.}$$

Площадь зоны, которую необходимо оборудовать автоматическим пожаротушением с применением МПП, равна 104 кв.м. - соответственно количество штук МПП равно 5,33. В связи с конструктивными особенностями помещения принимаем 8 шт.

Требуемое количество МПП склад золы №2

$$N = S_y / S_n \times K_1 \times K_2 \times K_3$$

S_y - площадь защищаемого участка 162 кв.м.

S_n - нормативная площадь $S_n = K_4 \times V^{2/3}$

V_n - объем участка, защищаемого одним МПП выбранного типа -50, м³

K_4 - коэффициент, характеризующий особенности распыления порошка МПП выбранного типа, 1,5

K_1 - коэффициент неравномерности распыления порошка, 1,2

K_2 - коэффициент запаса, учитывающий затененность возможного очага возгорания, 1

K_3 - коэффициент, учитывающий изменения огнетушащей эффективности используемого порошка по отношению к горючему веществу в защищаемой зоне в сравнении с бензином А76, 1,2

$$K_4 = 1,5, K_1 = 1,2, K_2 = 1, K_3 = 1,2$$

$$S_n = 1,5 \times 50^{2/3} = 13,57$$

$$N = S_y / 13,57 \times 1,2 \times 1 \times 1,2 = 162 / 13,57 \times 1,2 \times 1 \times 1,2 = 8,29 \text{ шт.}$$

Площадь зоны, которую необходимо оборудовать автоматическим пожаротушением с применением МПП, равна 104 кв.м. - соответственно количество штук МПП равно 8,29. В связи с конструктивными особенностями помещения принимаем 12 шт.

2. Определение требуемого напора сети В1.

Расчет требуемого напора в сети при пожаре.

Требуемый напор в сети, в месте врезки водоводов определяется по формуле:

$$H_{\text{тр}} = H_{\text{г}} + H_{\text{л}} + h_{\text{ввод}} + H_{\text{пк}} = 24,4 + 8 + 4 + 19,9 = 56,3 \text{ м, где}$$

$H_{\text{г}} = 3 + 20,09 + 1,35 = 24,5$ – геометрическая высота подъема воды (согласно наивысшей отм. высокорасположенного пожарного крана);

$H_{\text{л}}$ – сумма потерь напора до диктующего прибора = 8,0 м;

$$Q = 12,6 \text{ л/сек} \quad D = 89 \times 3,5 \text{ мм} \quad L = 74 \text{ м} \quad h_i = 104,754$$

$h_{\text{ввод}}$ - потери на вводе — $Q = 18 \text{ л/сек} \quad D = 160 \times 9,5 \text{ мм} \quad L = 291 \text{ м} \quad h_i = 11,404$

$h_{\text{ввод}}$ - потери напора на вводе = 4,0 м

$H_{\text{пк}}$ -расчетный рабочий напор перед пожарным краном определяется высотой компактной струи и гидравлическим сопротивлением в рукаве и равен 19,9 м:

Требуемый напор в сети В1 при пожаре, в месте врезки водопровода равен = 56,3 м.

Гарантированный напор на врезке равен 15 м.

Расчет требуемого напора в системе хоз-питьевого водопровода В1.

Требуемый напор в сети В1

$$H_{\text{тр}} = H_{\text{г}} + H_{\text{дл}} + H_{\text{пр}} + H_{\text{вод}} + h_{\text{ввод}} = 10,85 + 5 + 1,89 + 2,1 + 1 = 21 \text{ м, где}$$

$H_{\text{г}} = 3 + 7,85 = 10,85$ м – геометрическая высота подъема воды (согласно наивысшей отм. высокорасположенного прибора и ввода);

$H_{\text{дл}} = 5$ – сумма потерь напора по длине до диктующего прибора

$H_{\text{пр}} =$ рабочий напор перед прибором = 2,1 м.

$h_{\text{ввод}}$ - потери напора на вводе $Q = 4,84 \text{ л/сек} \quad D = 160 \times 9,5 \text{ мм} \quad L = 291 \text{ м}$
 $h_i = 104,754$

$h_{\text{ввод}}$ - потери напора на вводе = 1

$H_{\text{вод}}$ – потери в водомерном узле = 1,89

Требуемый напор в сети, в месте врезки водоводов равен 21 м.

Гарантированный напор на врезке 15 м.

3. Расчет счетчика для водомерного узла В1

При $Q_{\text{час}} = 16 \text{ куб.м./час}$ – гидравлическое сопротивление $S = 0,081$ для счетчика $\varnothing 65$.

Потери в водосчетчике $h = S \times q^2 = 0,143 \times 4,84 \times 4,84 = 1,89 \text{ м.}$

где q – секундный расход л/с.

Согласно п.п 5.1.9-5.1.11 СП РК 4.01-101-2012 принимаем счетчик ВСКМ 90-65.

4. Расчет расходов в системе внутренних водостоков

4.1. Расчетный расход ливневых вод для кровель с уклоном более 1,5 % составит:

$$Q=A \cdot q_s / 10\,000 \text{ л/с,}$$

где А-водосборная площадь, м².

$$q_s = 4 \cdot \frac{A=0,018}{n} \cdot q_{20} = 195 \text{ га}$$

$$n=0,48, \quad q_{20}=100$$

$$Q=180 \cdot 195 / 10\,000 = 3,5 \text{ л/с}$$

Согласно СП РК 4.01-101-2012 стояк диаметром 100 мм с присоединением к нему 2-х воронок НЛ62Н (d-100 мм, пропускная способность 10,7 л/с) пропустит данный расчетный расход

4.2. Расчетный расход ливневых вод для кровель с уклоном более 1,5 % составит:

$$Q=A \cdot q_s / 10\,000 \text{ л/с,}$$

где А-водосборная площадь, м².

$$q_s = 4 \cdot \frac{A=0,068}{n} \cdot q_{20} = 195 \text{ га}$$

$$n=0,48, \quad q_{20}=100$$

$$Q=682 \cdot 195 / 10\,000 = 13,3 \text{ л/с}$$

Согласно СП РК 4.01-101-2012 стояк диаметром 100 мм с присоединением к нему 4-х воронок НЛ62Н (d-100 мм, пропускная способность 10,7 л/с) пропустит данный расчетный расход

4.3. Расчетный расход ливневых вод для кровель с уклоном более 1,5 % составит:

$$Q=A \cdot q_s / 10\,000 \text{ л/с,}$$

где А-водосборная площадь, м².

$$q_s = 4 \cdot \frac{A=0,181}{n} \cdot q_{20} = 195 \text{ га}$$

$$n=0,48, \quad q_{20}=100$$

$$Q=1809 \cdot 195 / 10\,000 = 35,27 \text{ л/с}$$

Согласно СП РК 4.01-101-2012 4 стояка диаметром 100 мм с присоединением к нему 8-ми воронок НЛ62Н (d-100 мм, пропускная способность 10,7 л/с) пропустит данный расчетный расход

5.4. Наружные сети водоснабжения и канализации.

Общие указания:

Раздел наружные сети водоснабжения рабочего проекта «Строительство теплоисточника в поселке Глубокое, Глубоковского района, ВКО»

разработан на основании:

- задания на проектирование.

- технических условий № 318 от 24.06.2020 г.;

- СНиП РК 4.01-02-2009 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения"; СН РК -4.01-03-2011.

Природные условия:

- грунты -1. насыпной грунт, 2. - супесь, суглинок иловатые;

- грунтовые воды вскрыты на отметке 261.370;

- глубина промерзания - 2,18 м;

- сейсмичность 7 баллов.

Пожаротушение.

Расчетный расход воды на наружное пожаротушение и количество одновременных пожаров принимается в соответствии с требованиями Технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности» Приложение 8. Расход воды на наружное здания котельной при строительном объеме - более 50 тыс. кубов, степень огнестойкости здания IIIа, категория В составляет - 30 л/сек. Расход воды на наружное пожаротушение хранится в двух пожарных резервуарах объемом 200 м³, расположенных на территории площадки здания котельной. Объем воды на наружное пожаротушение равен 30 х 3,6 х 3 часа=324 кубов. Внутреннее пожаротушение решается от наружной сети хоз-питьевого противопожарного водопровода диаметром 150 мм с установкой повысительных насосов внутри здания. Заполнение пожарных резервуаров производим от хоз-питьевого водопровода из колодца ПГ1 пожарной машиной. Пожаротушение осуществляется пожарными машинами из приемных колодцев ПК1 и ПК2. Колодцы ПК1 и ПК2 предусмотрены с углубленной частью. Перед приемными колодцами установлены колодцы 1, 2 с отключающими задвижками со штурвалом. Сеть противопожарного водопровода запроектирована из стальных электросварных труб Ø219х74 мм по ГОСТ 10704-91 с " усиленной" антикоррозийной изоляцией.

Водопроводная сеть.

Согласно, технических условий, водоснабжение здания котельной запроектировано от наружной сети хоз-питьевого водопровода с подключением в существующем колодце ВК суц. от кольцевой сети диаметром 325 мм. Гарантированный напор в сети в точке врезки, согласно ТУ – 15 м. Водопровод

проложен в две нитки. Магистральная водопроводная сеть запроектирована кольцевой диаметром 160x9,5 мм. Водопроводная сеть принята из полиэтиленовых напорных труб "питьевых" ПЭ 100 SDR13,6 ГОСТ 18599-2001 и стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91. В местах пересечения водопровода с сетями канализации (канализация выше водопровода) трубопроводы монтируются из полиэтиленовых труб в стальном футляре. Стальные фасонные части подлежат антикоррозийной изоляции типа "весьма усиленная" по ГОСТ 9.602-2005.

- На сетях водопровода предусматривается установка:
- задвижек для выделения ремонтных участков и в точках врезки
- в пониженных точках выпусков для опорожнения трубопроводов
- в повышенных переломных точках профиля - колодцев с вантузами

Бытовая канализация.

Отвод бытовых сточных вод осуществляется самотеком в наружную сеть хозяйственной канализации с дальнейшим поступлением в накопительную емкость 10 куб/сут. Опорожнение емкости осуществляется 1 раз в 10 дней ассенизаторной машиной в наружные сети бытовой канализации п. Глубокое. Сеть К1 монтируется из труб полипропиленовых, гофрированных по ГОСТ Р54475-2011. Канализационные колодцы приняты из сборных железобетонных элементов по т.п. 902-09-22.84

Производственная канализация.

Отвод производственных вод (дренаж котлов) от котельной осуществляется самотеком в наружную сеть производственной канализации с дальнейшим поступлением в накопительную емкость 50 куб/сут. Сеть К1 монтируется из труб полипропиленовых, гофрированных по ГОСТ Р54475-2011. Канализационные колодцы приняты из сборных железобетонных элементов по т.п. 902-09-22.84

Ливневая канализация.

Дождевые воды с территории площадки уклоном поверхности собираются в дождеприемники, которые расположены в пониженных точках, и отводятся по трубопроводам ливневой канализации в очистные сооружения полного заводского изготовления, в которых происходит улавливание, сбор и утилизация взвешенных веществ и нефтепродуктов из ливневых стоков до нормативных пределов. Очищенные стоки после очистных сооружений поступают в накопительную емкость. Очистные сооружения приняты производительностью 65 л/с, накопительная емкость принята объемом 150 кубов. Сеть К2 монтируется из труб полипропиленовых, гофрированных по ГОСТ Р54475-2011. Канализационные колодцы приняты из сборных ж/б изделий по т.п. 902-02.22.84. Дождеприемные колодцы приняты по т.п. 902-09-46-88 марки ДМ.

Принцип действия ЛОС основан на очистке в три стадии.

На первой стадии: сточные воды нисходяще-восходящим потоком движутся через тонкослойные модули, где турбулентный поток максимально приближается к ламинарному, кинетическая энергия переходит в потенциальную, разрушаются кинетически не стабильные соединения, происходит выделение грубо- и тонко-дисперсионных взвешенных веществ в виде осадка на дно. Площадь проекции осаждающей поверхности данных тонкослойных модулей в 5 раз больше площади основания, в результате этого разрушение нестабильных кинетических соединений происходит за меньшее количество времени с большей эффективностью.

На второй стадии: загрязненная вода, проходит через фильтрующую загрузку, на поверхности которой происходит слияние и укрупнение капель нефтепродуктов образуя пленку, которую удаляют посредством откачки. Взвешенные вещества при этом осаждаются на поверхности загрузки, где происходит укрупнение с последующим выпадением в осадок.

На третьей стадии: происходит доочистка стоков в сорбционной камере. Сама загрузка представляет собой угольный сорбент различного фракционного состава, объём которого зависит от требуемой производительности фильтра и от начальной и конечной концентраций нефтепродуктов. Далее вода восходящим потоком отводится через патрубок в накопительные емкости. Очищенная вода используется для смачивания дорожной поверхности.

Мероприятия по водоотливу.

При монтаже накопительной емкости так, как на данном участке строительства высокий уровень грунтовых вод, проектом предусмотрены следующие мероприятия по водоотливу:

Для понижения уровня грунтовых вод траншея отрывается участками длиной не более 100 метров. Для водоотлива устанавливаются два насоса марки С-569 производительностью 250м³//час, напором 14 м каждый, мощность электродвигателя - 14квт. По дну траншеи ниже проектной отметки на 1 м устраивается линейный дренаж с отводом воды к прямку где устанавливаются насосы. Для дренажа используются асбестоцементные безнапорные трубы с пропилами или специальные дренажные керамические трубы Ø150-200мм. После укладки проектируемых трубопроводов дренажные трубы разбираются и используются повторно.

Мероприятия по сейсмике.

При строительстве колодцев и других сооружений следует применять цементные растворы с пластифицирующими добавками. Зазоры в проемах заполняются плотным эластичным водогазонепроницаемым материалом. При строительстве колодцев в шве между сборными кольцами колодцев закладываются стальные соединительные элементы; на сопряжение нижнего кольца и днища устраивается обойма из монолитного бетона кл. 12.5 (ГОСТ 26633-91).

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

1. Подготовка основания под трубопроводы.
2. Монтаж трубопроводов.
3. Устройство колодцев с гидроизоляцией и герметизацией мест прохода трубопроводов.
4. Гидравлические испытания трубопроводов.
5. Засыпка траншей грунтом с уплотнением.
6. Противокоррозийная защита трубопроводов.
7. Очистка и дезинфекция трубопроводов водоснабжения.

Примечания:

1. При прокладке водопровода необходимо соблюдать минимальные расстояния до существующих зданий, сооружений и подземных коммуникаций
- до фундаментов существующих зданий и сооружений - 5 м
- до фундаментов опор воздушной линии электропередач напряжением до 1 кВт-1 м, св. 1кВт - 2 м.
2. Производство работ вести согласно СНиП 3.05.04-85 "Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации".
3. Затирку швов и внутренних поверхностей колодцев производить цементно-песчаным раствором состава 1:2.
4. Прокладка из полимерных материалов должна производиться согласно СН РК 4.01-05-2002.
5. Мокрые колодцы обмазать снаружи горячим битумом за 2 раза. Внутри затереть цементным раствором с церезитом. Швы между кольцами заделать слоем песчано-цементного раствора.
6. Полиэтиленовые трубы укладываются на специально подготовленное основание, выровненное уплотненным мягким местным грунтом на $h=0,1$ м. При обратной засыпке трубопроводов из пластмассовых труб, над верхом трубы обязательно устройство защитного слоя из местного мягкого грунта толщиной не менее 30 см, не содержащего твердых включений (щебня, камней, кирпичей и т.д.). Подбивка грунтом трубопровода производится ручным немеханизированным инструментом. Уплотнение грунта в пазухах между стенкой траншеи и трубой, а также всего защитного слоя следует проводить ручной механической трамбовкой. Уплотнение первого защитного слоя толщиной 10 см непосредственно над трубой производится ручным инструментом.

Расчет ливневой канализации.

Определение расчетных расходов стока.

Расход ливневых вод принимается по расчетным формулам СН РК -4.01-03-2011 раздел 5.

$$q_r = (z_{mid} * A^{1,2} * F) / (t_{p, 2n-0,1}),$$

где $z_{mid}=0,33$ – среднее значение коэффициента, характеризующего поверхность бассейна стока

A, n – параметры, определяемые согласно раздела 5.

F - расчетная площадь стока, 0,68га,

t_r - расчетная продолжительность дождя, равная продолжительности протекания поверхностных вод по поверхности и трубам до расчетного участка, мин.

Параметр A определяется по формуле

$$A = q_{20} * 20^n (1 + \lg P / \lg m_r)^\gamma$$

где $q_{20} = 100$ л/с, интенсивность дождя, л/с с 1 га, определяется по черт. 1;

$n = 0,48$ -показатель степени;

$m_r = 120$ - среднее количество дождей за год

$P = 0,5$ – период однократного превышения расчетной интенсивности дождя

$\gamma = 1,33$ - показатель степени

$$A = 100 * 4,21 * (1 - 0,15)^{1,33} = 100 * 4,21 * 0,801 = 337$$

Расчетная продолжительность протекания дождевых вод

$$t_r = t_{con} + t_{can} + t_p$$

где $t_{con} = 5$ мин, продолжительность протекания дождевых вод до уличного лотка,

t_{can} - продолжительность протекания дождевых вод по уличным лоткам до дождеприемника, 5 мин.

t_p - то же, по трубам, 1 мин.

$$t_{can} = 0,021 \sum (l_{can} / V_{can})$$

l_{can} - длина участка лотков, 200 м.

V_{can} - расчетная скорость течения на участке, 1 м/с.

$$t_p = 0,017 \cdot \sum \frac{l_p}{v_p},$$

l_p - длина расчетных участков коллектора, 20 м.

V_p - расчетная скорость течения на участке, 1 м/с

$T_r = 5 + 5 + 1 = 11,0$ мин.

Расход ливневых вод с площадки хранения руды равен:

$$q_r = 0,33 * 1079 * 0,48 / 4 = 42,0 \text{ л/с}$$

Расход внутренних водостоков с кровли здания 53 л/с, добавляем 30% - 16 л/с

Итого расход на очистные сооружения $42 + 16 = 58$ л/с

Очистные сооружения приняты 65 л/с

Емкость 150 кубов принята из расчета хранения расхода двух 20-минутных дождей.

$$Q = 58 * 3,6 / 3 = 69,6 \text{ куба за один 20-минутный дождь.}$$

5.4 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

5.4.1 Исходные данные

Рабочий проект разработан на основании:

- договора с Заказчиком;
- архитектурно-планировочного задания;
- задания на проектирование, утвержденного Заказчиком;
- чертежей базового и детального инжиниринга, разработанных поставщиком технологического оборудования;
- заданий от специалистов смежных разделов рабочего проекта.

Рабочий проект выполнен в соответствии с действующими нормативными документами РК, в том числе:

- ПУЭ РК "Правила устройства электроустановок";
- СН РК 2.04-01-2011 "Естественное и искусственное освещение";
- СП РК 2.04-104-2012 "Естественное и искусственное освещение";
- СН РК 4.04-07-2019 "Электротехнические устройства".

5.4.2 Внутреннее электрическое освещение

Рабочий проект разработан в соответствии с заданием на проектирование, утвержденным заказчиком.

По степени надежности электроснабжения электроприемники здания относятся ко II категории согласно СП РК 4.04-106-2013.

Проектом предусматриваются общее рабочее, аварийное (эвакуационное) освещение.

Электроосвещение помещений запроектировано согласно СП РК 2.04-104-2012.

Общее рабочее и аварийное освещение предусматривается во всех помещениях и выполняется светодиодными светильниками.

Тип светильников выбран в соответствии со средой, в которой они установлены, их назначением и конструктивными особенностями.

Светильники аварийного освещения на плане обозначены буквой "А".

Аварийное освещение работает вместе с рабочим, участвуя в создании нормируемой освещенности.

Управление освещением принято от выключателей, установленных по месту на высоте 1,8 м от пола. В помещениях без естественного освещения, выключатели установлены вне этих помещений.

Групповые сети освещения выполнены с отдельным подключением на группах и проложены по трехпроводной схеме (L+N+PE) кабелем марки ВВГнг-LS и ВВГнг-FRLS открыто на скобах по стенам и конструкциям.

Сечения проводников осветительной и силовой сетей выбраны по допустимым нагрузкам и проверены по потере напряжения.

В местах прохода проводов и кабелей через стены кабели должны прокладываться в стальных патрубках.

Распределительные щитки приняты навесного исполнения с автоматическими выключателями для защиты групповых линий от сверхтоков и токов перегрузки.

Все электромонтажные работы должны быть выполнены согласно ПУЭ РК.

5.4.3 Силовое электрооборудование

По степени надежности электроснабжения электроприемники здания относятся ко II категории согласно СП РК 4.04-106-2013.

Подключение технологического оборудования выполнено в соответствии с разделом ТМ и документацией поставщика оборудования.

Все технологическое оборудование подключено на четыре комплектных панели.

Щиты 1ЩСУ, 2ЩСУ, 3ЩСУ, 4ЩСУ комплектные и поставляются поставщиком технологического оборудования.

Проектом предусматривается подключение оборудования и прокладка кабелей от комплектных щитов до оборудования.

Подключение 1ЩСУ, 2ЩСУ, 3ЩСУ, 4ЩСУ выполняется на прямую от шин РУ-0,4 кВ проектируемой подстанции, кабели заказываются в части ЭС.

Проектом предусматривается установка 1ВРУ для подключения вспомогательных нагрузок - освещение, вентиляция, оборудование офисов, пожарная сигнализация.

Вводно-распределительное устройство (ВРУ-0,4 кВ, см. опросный лист - ЭОМ.ОЛ), состоит из вводной панели ВРУ1-11-10А УХЛ4 и распределительной панели ВРУ1-50-03А.

Сети электроснабжения проложены кабелем марки ВВГнг открыто по строительным конструкциям.

Сечения проводников выбраны по допустимым нагрузкам и проверены по потере напряжения.

Все сети электроснабжения выполнены пятипроводными с разделенными нулевыми рабочими N- и нулевыми защитными РЕ-проводниками, начиная от вводного шкафа.

Заземлению подлежат все нормально нетокопроводящие токопроводящие части электрооборудования, которые могут оказаться под напряжением при повреждении изоляции или аварийном состоянии электрооборудования.

Для заземления электрооборудования принята система TN-C-S. Разделение совмещенного PEN проводника на N и РЕ проводники выполняется в ВРУ, 1- 4ЩСУ.

В качестве заземляющих проводников используются пятые и третьи жилы силовых кабелей при напряжении 380 В и 220 В соответственно. Заземляющие проводники должны быть надежно соединены с внутренним контуром заземления путем сварки или болтового соединения, а с шиной РЕ - только путем надежного болтового соединения.

Здание, согласно СП РК 2.04-103-2013, подлежит молниезащите по III категории. В качестве молниеприемника используется металлическая сетка. Шаг ее ячеек должен быть не более 6х6 м.

Молниеприемная сетка предусмотрена из оцинкованной стальной проволоки диаметром 8 мм и уложена на кровлю под несгораемый или трудносгораемый утеплитель. Узлы сетки должны быть соединены сваркой. Вокруг здания на глубине 0,5 м проложить наружный контур, который выполняется полосовой сталью 40х4 мм.

Токоотводы, выполняемые оцинкованной стальной проволокой диаметром 8 мм, от молниеприемной сетки должны быть проложены к заземлителям не реже чем через 25 м по периметру здания.

В местах присоединения токоотводов следует приварить по одному вертикальному лучевому электроду длиной 3,0 м, выполненному из стали круглой диаметром 16 мм, L=3000 мм.

Величина импульсного сопротивления от прямых ударов молнии должна быть не более 10 Ом. Если после монтажа величина импульсного сопротивления окажется более 10 Ом, то необходимо забить дополнительные стержни заземлителей.

Сопротивление заземляющего контура для повторного заземления нулевого проводника согласно ПУЭ РК не регламентируется.

После монтажа контура заземления необходимо произвести замер его сопротивления.

Все электромонтажные работы должны быть выполнены согласно ПУЭ РК.

5.4.4 Наружные сети электроснабжения

Рабочий проект сетей электроснабжения 6 и 0,4 кВ к котельной выполнен на основании задания на проектирование, утвержденного заказчиком.

Рабочий проект выполнен в соответствии с действующими нормативными документами РК.

В соответствии с ТУ электроснабжение выполняется от резервных ячеек ПС-16 РУ-6 кВ СШ-I и СШ-II.

Согласно ТУ электроснабжение котельной предусмотрено от РУ-0,4 кВ проектируемой КТПН-2х1600-6/0,4-УХЛ1.

Для электроснабжения проектируемой КТПН-2х1600-6/0,4-УХЛ1 от РУ-6кВ ПС-16 рабочим проектом предусмотрена прокладка кабельных линий 6 кВ в траншее.

Электроснабжение подстанции выполнено кабельными линиями 6 кВ с изоляцией из сшитого полиэтилена и оболочкой из ПВХ пластиката марки АПвВнг(А)-LS-6 сечением 3х185 мм.кв проложенными в земле в траншее на глубине 0,7 м от уровня земли.

В центре нагрузок предусматривается установка комплектной двухтрансформаторной подстанции в блочно-модульном здании наружной установки 10/0,4 кВ с сухими трансформаторами ТСЗ-1600/6/0,4 кВ мощностью

1600 кВА. В качестве завода-изготовителя КТПН-2х1600-6/0,4-У1 принято АО «КЭМОНТ».

Для защиты от перенапряжений в подстанции на вводе в РУ-6 кВ установлены ограничители перенапряжений.

Учет электроэнергии осуществляется электронными трехфазными счетчиками коммерческого учета Дала САР4У-Э721 TX PLC IP II RS 3х220/380 В, 5-7,5 А кл.точн. 1,0/2,0 со встроенными модемами для интеграции в существующую систему АСКУЭ. Шкафы учета устанавливаются в РУ-0,4 кВ КТПН на каждый ввод и поставляются комплектно с КТПН.

Для электроснабжения котельной от РУ-0,4 кВ проектируемой КТПН до 1ВРУ, 1ЩСУ, 2ЩСУ, 3ЩСУ котельной рабочим проектом предусмотрена прокладка кабельных линий 0,4 кВ в траншеях.

Электроснабжение выполнено кабельными линиями 0,4 кВ кабелями марки АВВГнг-1,0, проложенными в земле в траншее на глубине 0,7 м от уровня земли.

Сечения выбраны по допустимому току и проверены по допустимой потере напряжения с учетом максимальных потерь напряжения в распределительных сетях.

Прокладку кабеля 6 кВ выполнять в траншее с защитой сигнальной лентой и в ПНД трубах Ø100 мм при пересечении с дорогами и инженерными коммуникациями.

Прокладку кабелей 0,4 кВ выполнять в траншеях в ПНД трубах Ø100 мм по всей длине.

При прокладке кабелей в ПНД трубах Ø100 мм в каждую трубу затягивать не более одного кабеля.

Траншеи, пересечения и параллельную прокладку с инженерными коммуникациями и автодорогами выполнить согласно серии А5-92 и ПУЭ РК.

Пересечение с ж/д путями выполняется методом горизонтального бурения (прокол).

Рабочим проектом в РУ-0,4 кВ проектируемой КТПН предусмотрена установка:

- щита учета и счетчика активной и реактивной электроэнергии Дала САР4У-Э721 TX PLC IP II RS 3х220/380 В, 5-7,5 А кл.точн. 1,0/2,0, подключенного через трансформаторы тока 2500/5 А, установленные в щите учета.

Рабочим проектом предусматривается заземление КТПН.

Наружный контур заземления выполнить из стали полосовой 4х40 мм (поз.2) - горизонтальные заземлители и угловой стали 50х50х5 мм длиной 2,5 м (поз.1) - вертикальные заземлители. Контур проложить по периметру КТПН на расстоянии 1 м от фундамента в траншее глубиной 0,5-0,7 м.

Сопротивление заземляющего устройства КТПН не должно превышать 4 Ом.

После монтажа контура заземления необходимо произвести замер его сопротивления. В случае если сопротивление будет превышать 4 Ом, то следует добавить заземлители во внешний контур заземления.

Проектом предусматривается молниезащита резервуара с топливом. В качестве молниеприемников используется молниеотвод высотой 20 м.

Молниеприемник и резервуар заземляется. Для заземления использовать вертикальные заземлители, выполненные из угловой стали 50х50х5 мм длиной 2,5 м. В качестве горизонтальных заземлителей использовать сталь полосовую 4х40 мм.

Все соединения выполнить сваркой.

Электромонтажные работы выполнять в соответствии с требованиями ПУЭ РК и ПТЭ РК, а также в соответствии с другими нормативными документами, действующими на территории РК.

5.4.5 Наружное электроосвещение

Данным комплектом чертежей рабочего проекта предусматривается электроосвещение внутридворовой территории котельной. Проект выполнен на основании задания заказчика и смежного раздела проекта «ГП».

Светотехнические решения

Освещение тротуаров и площадок выполняется прожекторами типа LEADER LED 200 A30 4000K, установленными по периметру здания на стенах.

Электротехнические решения

По степени надежности электроснабжение наружного электроосвещения относится к III-ей категории.

Электроснабжение наружного освещения выполнено от ВРУ-0,4 кВ котельной.

От ВРУ-0,4 кВ запитывается ящик освещения 1ЯУО.

Управление освещением предусматривается от ящика управления освещением 1ЯУО типа ЯУО9601-3474-54У3 IP54.

Проектом принято питание наружного освещения напряжением 380/220 В переменного тока при глухозаземленной нейтрали.

Для питания светильников применено напряжение ~220 В. К светильникам проложен кабель ВВГнг-3х1,5. Светильники наружного освещения присоединены к кабельной линии с соответствующим чередованием фаз.

При выборе сечения питающих кабелей, принято отклонение напряжения менее 5%.

Кабели проложить на скобах по стенам котельной.

Для заземления электрооборудования принята система TN-C-S. Заземление выполняется через жилу РЕ питающего кабеля.

Электромонтажные работы выполнять согласно действующих ПУЭ РК, ПТЭ и ПТБ.

5.4.6 Автоматизация

Автоматизация котельной решена в детальном инжиниринге поставщика технологии и поставляется комплектно с технологическим оборудованием и щитами управления.

Сертификация на территории РК и последующий монтаж датчиков и средств автоматизации будет выполняться «под ключ» поставщиком технологии в присутствии представителей шеф-монтажа.

В рабочем проекте, учитывая, что автоматизация поставляется «под ключ», чертежи АТХ не предусматриваются.

6. ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

Рабочий проект разработан на основании требований нормативных документов РК и технического задания на проектирование, утвержденного Заказчиком.

Рабочим проектом предусмотрено оборудование помещений установками автоматической пожарной сигнализации и оповещения о пожаре.

Система пожарной сигнализации предназначена для обнаружения очага пожара на его ранней стадии, передачи извещений о пожаре на пожарный пост, а также для запуска системы оповещения о пожаре.

Система автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения о пожаре выполнена в соответствии с требованиями СП РК 2.02-104-2014.

В качестве приемно-контрольного прибора ППКОП принят прибор Сигнал-20 и Сигнал-10 на 20 и 10 пожарных шлейфов, установленные в шкафу пожарной сигнализации ШПС.

Шкаф ШПС снабжен резервированным источником РИП-12 RS и аккумуляторными батареями 17 Ач.

Для контроля, управления прибором используется центральный пульт управления С2000М, размещаемый в шкафу пожарной сигнализации ШПС.

Для передачи извещений на пульт пожарной части по телефонным сетям, сетям GSM и Ethernet в рабочем проекте предусмотрена установка устройства передачи извещений С2000-PGE.

Питание приборов выполнено на постоянном напряжении 12 В через РИП-12RS, поставляемый комплектно со шкафом ШПС. Питание шкафа ШПС предусмотрено в части ЭМ от 1ВРУ.

Пожарная сигнализация выполнена на неадресных оптико-электронных дымовых извещателях типа ИП 212-141, тепловых ИП 101-10МТ/Ш-А1 и на ручных извещателях типа ИПР-513-10. Пожарная сигнализация в складе угля с высотой более 10 м выполнена на извещателях пламени типа Спектрон-204.

Сеть пожарной сигнализации выполнить огнестойким кабелем с медными жилами типа КПСЭнг(А)-FRLS сечением 1x2x0,5 мм.кв., проложенным под перекрытием и по стенам на скобах.

Связь между приборами выполняется по интерфейсу RS-485 кабелем UTP Cat.6A 4x2x0,574, проложенным в шкафу ШПС.

Сеть питания приборов на напряжении 12 В выполнить огнестойким кабелем типа ВВГнг-FRLS сечением 2x1,5 мм.кв., проложенным в шкафу ШПС.

Согласно СП РК 2.02-104-2014 для помещений принят II-й тип системы оповещения о пожаре.

Оповещение о пожаре решено путем установки следующих оповещателей:

- световые табло 12 В "ШЫГУ/ВЫХОД" типа Люкс-12, установленные внутри здания над выходами на путях эвакуации;
- оповещатель охранно-пожарный свето-звуковой 12 В типа Маяк-12-К, установленный над входом в здание;
- оповещатели охранно-пожарные звуковые 12 В типа Маяк-12-3М, установленные в помещениях здания.

Сеть оповещения о пожаре выполнена огнестойким кабелем с медными жилами типа КПСЭнг(А)-FRLS сечением 2x2x0,5 мм.кв., проложенным под перекрытием и по стенам на скобах.

Рабочим проектом предусмотрено отключение вентиляции при пожаре. Данное мероприятие решается путем заведения "сухого" нормально открытого контакта из системы пожарной сигнализации в схему независимого расцепителя на вводном автомате в щите вентиляции 1ЩВ.

Для обеспечения "сухого" контакта в рабочем проекте предусмотрена установка блока сигнально-пускового типа С2000-СП1.

Связь между блоком и приборами пожарной сигнализации выполняется по интерфейсу RS-485 кабелем UTP Cat.6A 4x2x0,574, проложенным в шкафу ШПС.

От блока С2000-СП1 до щита 1ЩВ проложен кабель типа ВВГнг-FRLS с ПВХ оболочкой, не распространяющей горение, сечением 2x1,5 мм.кв.

Монтаж системы автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения о пожаре выполнять в соответствии с требованиями действующих нормативных документов Республики Казахстан.

6.1 Молниезащита и заземление

Здания котельной и углеподготовки расположены в радиусе действия молниезащиты. Для обеспечения безопасности людей от поражения электрическим током, все металлические нетоковедущие части электрооборудования подлежат занулению путем присоединения их к защитному проводнику сети в соответствии с ПУЭ РК. В качестве заземляющих проводников используются пятые и третьи жилы силовых кабелей при напряжении 380 В и 220В соответственно. Заземляющие проводники должны быть надежно соединены с внутренним контуром заземления путем сварки или болтового соединения.

На вводе в здания котельных предусматривается повторное заземление защитного проводника. Сопротивление заземляющего контура для повторного заземления защитного проводника согласно ПУЭ РК не регламентируется, поэтому

сопротивление растеканию тока принято, как наименьшее значение для токоотводов молниезащиты и равно не более 10 Ом. Заземляющее устройство, как для почв с высоким удельным сопротивлением $\rho > 100 \text{ Ом}\cdot\text{м}$ согласно ПУЭ РК, выполнено в виде составных глубинных заземлителей, соединенных полосовой сталью с внутренним контуром заземления и через защитный проводник с главной заземляющей шиной. Внутренний контур заземления входит в состав комплектной поставки котельных.

Молниезащита обеспечена в комплектной поставке котельного оборудования и в текущий объем ПСД не входит. В состав комплектной поставки с дымовыми трубами входят молниеприемники, которые устанавливаются в качестве меры защиты от прямых ударов молнии, а здания котельных в свою очередь с металлической кровлей и не требуют обязательной установки молниеприемной сетки.

Для защиты от прямых ударов молнии зданий котельных проектом предусматривается заземление металлической кровли в виде двух отпаек заземления по фасаду зданий, соединяемых с повторным заземляющим контуром сваркой. Заземление молниеприемников дымовых труб выполняется локально, для каждого здания котельных, к которым они принадлежат, и также должны быть соединены с повторным заземляющим контуром.

Электромонтажные работы выполнить согласно ПУЭ РК.

Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других действующих норм и правил, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении мер предусмотренных рабочими чертежами.

6.2. Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны

Угольная котельная, тепловая энергия которой служит для обеспечения бесперебойным снабжением тепловой энергией жилых и административных зданий и сооружений пос. Глубокое не относится к группе категорированных объектов в соответствии с Постановлением РК от 22.09.2005 №942 об утверждении Правил и критериев отнесения городов к группам, организаций – к категориям по гражданской обороне.

Степень огнестойкости проектируемых объектов

По функциональной пожарной опасности проектируемые здания относятся к классу Ф5.1.

Степень огнестойкости – Ша.

Класс конструктивной пожарной опасности основных зданий и сооружений – С0.

Количество выходов для безопасной эвакуации людей, их расположение в зданиях и на площадках линейных сооружений, а также строительные материалы, предложенные в проекте, предусмотрены в соответствии с требованиями [9].

Инженерно-технические мероприятия по обеспечению безопасности эксплуатации и устойчивому функционированию объекта

Проектируемая котельная по свойствам потребляемого топлива относится к категории взрывопожароопасных производств (категория В).

В целях обеспечения взрывобезопасности и пожаробезопасности все объемно-планировочные и конструктивные решения по зданиям и сооружениям разработаны в соответствии с действующими нормативными документами в части пожарной безопасности и учитывают требования по:

- огнестойкости зданий и сооружений;
- разделению производств с различными категориями в отдельные блок-боксы;
- обеспечению легкобрасываемыми ограждающими конструкциями;
- обеспечению путями эвакуации и эвакуационными выходами.

Котельная оснащена охранной и пожарной сигнализацией, а также имеет комплект датчиков противоаварийных защит и блокировок

Мероприятия по взрыво- и пожаробезопасности помещений категории «В»

На случай возникновения взрыва при аварийной ситуации для помещений категории «В» предусматриваются легкобрасываемые конструкции (кровля и стены), обеспечивающие не менее 0,05 м² площади легкобрасываемых конструкций на 1 м³ объема взрывоопасного помещения согласно [12].

В качестве противопожарных мероприятий проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- технологические решения выполнены с учетом снижения возможности возникновения пожара;
- установлены зоны безопасности в зависимости от категории объекта;
- пожарная сигнализация;

Расстояния между сооружениями запроектированы с учетом требований по взрыво- и пожаробезопасности, согласно [4], [5], [9].

Мероприятия по обеспечению безопасности эксплуатации

Технические решения по организации диспетчеризации и управления приведены в разделе «Инженерные системы».

Мониторинг состояния инженерных систем и сигнализаций осуществляется контролем подачи бесперебойного электроснабжения комплекса технических средств охраны и визуальным контролем на местах состояния датчиков охранной и пожарной сигнализации.

Перед въездом на территорию объекта должна быть вывешена схема организации движения по его территории.

Территория объекта должна иметь освещение, соответствующее проекту, постоянно содержаться в чистоте, быть оборудована указателями согласно проекту.

Въезд на территорию объекта, дороги и проезды по территории необходимо содержать в исправном состоянии, своевременно ремонтировать.

Не засорять территорию, не допускать скопления на ней разлитых нефтепродуктов, конденсата и воды; отходы производства, не подлежащие утилизации, мусор, сухую траву.

В зимнее время дороги и проезды необходимо очищать от снега и льда.

Мероприятия по инженерной защите территории от опасных природных процессов

Климатические воздействия, не представляют непосредственной опасности для жизни и здоровья персонала занятого строительными работами и эксплуатацией объектов.

Сильные ветры. Надземное оборудование и сооружения рассчитаны на восприятие действующих ветровых нагрузок.

Ливневые дожди. Для предотвращения подтопления территории проектом предусмотрено выполнение вертикальной планировки и отвод поверхностных стоков в ливневую канализацию.

Таким образом, принятые инженерно-технические решения обеспечивают требуемую нормативно-правовыми документами защиту объектов строительства от неблагоприятных природно-климатических воздействий, которые могут стать причиной возникновения ЧС.

Основной задачей системы оповещения об угрозе возникновения ЧС природного характера является доведение сигналов и информации оповещения от руководителей и персонала объекта.

Поскольку проектируемый объект не относится к опасным по воздействию природных факторов, специальных систем мониторинга не предусматривается.

При эксплуатации объекта следует проводить визуальное наблюдение за состоянием грунта.

На основании полученных результатов можно заключить - безопасность проектируемых объектов обеспечивается соответствующими решениями, принимаемыми и выполняемыми в процессе эксплуатации.

Сведения о прохождении процедуры получения разрешения на применение на территории РК котельных данного типа

Сведения о прохождении процедуры получения разрешения на применение на территории РК котельных обозначены в требованиях нормативно правовых актах и законах, действующих на территории РК, а также в [18], [19], [20].

Экспертная организация имеющая аттестат в области промышленной безопасности в соответствующей отрасли приступает к проведению экспертизы после получения комплекта необходимых материалов и документов в полном объеме. Для проведения экспертизы необходимо представить:

- данные об объекте экспертизы;
- проектную, конструкторскую, эксплуатационную, ремонтную документацию, декларацию промышленной безопасности опасного производственного объекта, паспорта технических устройств, технологические регламенты и другую документацию, имеющую информацию необходимую для идентификации (в зависимости от объекта экспертизы);
- акты испытаний, сертификаты, на комплектующие изделия, прочностные расчеты;
- образцы оборудования, производственные объекты для проверки соответствия требованиям промышленной безопасности.

Экспертиза технических устройств преследует следующие цели:

- замер (определение) предельных параметров всех вредных и опасных факторов, возникающих при работе технического устройства;
- сравнение полученных данных с действующими в Республике Казахстан нормами;
- наличие конструктивных решений, обеспечивающих доведение значений вредных и опасных производственных факторов до допустимых параметров, уровень их надежности;
- определение вероятности воздействия вредных и опасных производственных факторов на персонал, население, окружающую среду при авариях, инцидентах на технических устройствах;

Содержания экспертных заключений о соответствии технологий, технических устройств, материалов, применяемых на опасных производственных объектах, опасных технических устройств в зависимости от объекта экспертизы сведения о рассмотренных в процессе экспертизы документах (проектных, конструкторских, эксплуатационных, ремонтных), технологиях, технических устройствах и материалах с указанием года выпуска, завода и страны изготовителя, шифра, номера, марки или другой индикации, необходимой для идентификации.

Организации, имеющие опасные производственные объекты, обязаны применять технологии, технические устройства, материалы, допущенные к применению на территории Республики Казахстан.

Указанные документы в полном объеме могут быть подготовленными и представлены только после монтажа, ввода в эксплуатацию и сдаче владельцу в эксплуатацию или на этапе сдачи в эксплуатацию.

Владелец обязан сразу после ввода в эксплуатацию или на этапе ввода в эксплуатацию пройти процедуру получения разрешения на применение технических устройств на территории РК.

Требования к экспертной организации:

Специалисты экспертной организации должны знать действующее законодательство и нормативные правовые акты Республики Казахстан, технические регламенты и государственные нормативы в области промышленной безопасности на опасных производственных объектах, безопасности машин и оборудования, правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, требования к устройству и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, общие требования к пожарной безопасности, безопасность строительных материалов, изделий и конструкций, общепромышленные требования промышленной безопасности защиты от статического электричества, стандарты государственных услуг МИР РК. Специалисты для подтверждения указанных требований должны сдать экзамены в уполномоченном органе промышленной безопасности.

Экспертная организация должна иметь следующий персонал:

Аттестованных экспертов в области промышленной безопасности на объекты котлонадзора с правом выполнения расчетов остаточного ресурса. Проведение экспертизы промышленной безопасности документации опасного производственного объекта. Проведение экспертизы промышленной безопасности технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах. Проведение экспертизы промышленной безопасности сооружений на опасных производственных объектах. Проведение экспертизы промышленной безопасности документов, связанных с эксплуатацией опасного производственного объекта.

Специалисты на электротехнические работы по пятой группе электробезопасности.

Специалисты по неразрушающему контролю 3 (третьего) уровня на визуальный, измерительный, контроль, контроль проникающими веществами, течеискание (вакуумнопузырьковый), тепловой контроль, ультразвуковой контроль.

Потенциальный поставщик услуг должен иметь как минимум следующие документы:

- аттестат уполномоченного органа в области промышленной безопасности на право проведения работ в области обеспечения промышленной безопасности, проведения экспертизы в области промышленной безопасности; разработку декларации промышленной безопасности в следующих отраслях: машиностроительная, металлургическая, электротеплоэнергетическая, горнодобывающая и строительство.

- свидетельство об аккредитации электролаборатории.

- свидетельство об оценке состояния измерений лаборатории по неразрушающим методам контроля, определения механических свойств материалов, оценку надежности и фактического состояния объектов монтажа.

Потенциальный Поставщик должен иметь офисное помещение, оснащенное оргтехникой и приборами, необходимыми для оказания услуг экспертного заключения и оценки надежности на соответствие оборудования, после монтажа, требованиям промышленной безопасности Республики Казахстан, включающей как минимум:

- персональные компьютеры

- принтер-сканеры

- факсимильные аппараты;

- приборы неразрушающего методов контроля, дефектоскоп-томограф УЗК для металлов и пластмасс, толщиномер, твердомер;

- приборы контроля выверки вертикальности и горизонтальности установки оборудования после монтажа, теодолит, нивелир, лазерная рулетка;

- средства электротеплоизмерений, тепловизор, мультиметр, прибор для контроля фаза-ноль, измеритель сопротивления заземления.

Кроме того, потенциальный поставщик должен иметь следующие:

- свидетельства поверки средств измерения и контроля.

- нормативно-правовая библиотека (СНиПы, ГОСТы и т.п.).

Указания по организации строительства

Общие положения

Для разработки раздела «Организация строительства» (см. раздел ПОС) использованы следующие нормативные материалы: [14], [15], [16].

Проект включает в себя комплекс зданий и сооружений: здание котельной и здание углеподготовки, площадку контейнеров для ТБО, КПП.

Нормативная продолжительность строительства

Проектная мощность котельной 3 котла на угольном топливе.

Сейсмичность площадки 7 баллов.

Конструкции стен и покрытия панели типа «Сэндвич» толщиной 150 мм Согласно СП РК 1.03.102-2014* часть 2, Таб. Б.5.2.1 п.18 за аналог

принимается котельная с тремя котлами КВТС на угольном топливе с продолжительностью строительства 14 месяцев, в том числе 1 месяц подготовительный период.

Продолжительность строительства определяем по аналогу:

$$T_{\text{общ}} = T_n \times K_1 \times K_2 = 14 \times 1,05 \times 0,75 = 11,025 \approx 11 \text{ месяцев, где}$$

$K_1 = 1,05$ – коэффициент на сейсмику 7 баллов п 4.11 стр. 5 СП РК 1.03-101-2013;

$K_2 = 0,75$ – коэффициент на использование легких металлических конструкций п 4.14 стр. 5 СП РК 1.03-101-2013

Остальные сооружения, сети и благоустройство строятся параллельно зданию п. 5.8 СН РК 1.03.01-2016.

Общая продолжительность строительства 11 месяцев, в том числе подготовительный период 1 месяц.

Расчет задела.

Имеется аналог нормируемого задела на 10 месяцев СП РК 1.03.102-2014* часть 2, Таб. Б.5.2.1, п.18:

Накопительно на 10 месяцев $K = 20, 52, 95, 100$.

(или накопительно помесечно $K = 6, 13, 20, 31, 42, 52, 66, 80, 95, 100$).

Для определения фактического задела на 11 месяцев определяем коэффициент по формуле:

$$\delta_n = T_n : T_p \times n = 10 : 11 \times n,$$

Где T_n - продолжительность строительства по норме;

T_p – Продолжительность строительства по расчету с учетом привязки объекта к местным условиям;

n - порядковый номер месяца на протяжении фактического строительства объекта.

Условия строительства

Работы по строительству котельной (см. раздел ПОС) должны выполнять строительско-монтажные организации, получившие разрешение от местных органов государственного контроля.

К работам по строительству, монтажу и эксплуатации опасных производственных объектов, ведению технического надзора за строительством допускаются лица, прошедшие аттестацию. Специалисты сварочного производства, осуществляющие руководство и технический контроль за проведением сварочных работ, должны быть аттестованы в соответствии с требованиями Правил аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства.

На металлоконструкции, фасонные части, арматуру, сварочные и изоляционные материалы, применяемые в соответствии с проектом, должны иметься сертификаты заводов-изготовителей (или их копии, заверенные владельцем сертификата, удостоверяющие их качество).

На оборудование, узлы, соединительные детали должны иметься технические паспорта заводов-изготовителей, центрально-заготовительных заводов (ЦЗЗ) строительско-монтажных организаций.

Монтаж металлоконструкций (см. раздел КМ, КМ1) следует выполнять индустриальными методами с применением узлов высокой заводской готовности.

Запрещается осуществление строительско-монтажных работ без утвержденного проекта производства работ. Не допускаются отступления от решений проектов организации строительства и проектов производства работ без согласования с организациями, разработавшими и утвердившими их.

Доставку оборудования и материалов для строительства от заводов-изготовителей предусматривается осуществлять по автомобильной дороге.

Монтаж котельной

При производстве строительных и монтажных работ руководствоваться требованиями [17], а также специальным проектом производства работ, разрабатываемым строительной организацией с учетом условий местности.

Строительство фундаментов производить при положительных температурах.

Фундаменты под котельную и углеподготовку – монолитные железобетонные из бетона кл. В15 марки по морозостойкости F75 плитного типа. Подпорная стенка из бетона кл. В15 марки по морозостойкости F75 (см. раздел КЖ1).

В отделке фасадов котельной и углеподготовки использовать панели типа «Сэндвич».

Произвести предварительную регулировку приборов автоматики.

Произвести запуск котельной и окончательную настройку режимов работы систем котельной установки.

Мероприятия по охране труда работающих

Безопасность труда обеспечивается, прежде всего, правильным выбором и технологическим обоснованием размеров рабочих мест. Поэтому все рабочие и ИТР должны быть своевременно ознакомлены с ППР и иметь соответствующие удостоверения на право производства работ. Не разрешается переносить груз над людьми, поднимать краном примерзшие материалы. В целом по организации для предотвращения травматизма и аварийности разрабатываются стандарты предприятия по безопасности труда.

Руководство предприятия обязано обеспечить соответствие санитарно-бытовых помещений и их оснащенность условиям работы и количеству персонала объектов во время строительства котельной.

Организация работ, трудовой распорядок персонала должен соответствовать трудовому законодательству и санитарно-гигиеническим правилам и нормам Республики Казахстан.

Применяемые инструменты и приспособления должны отвечать условиям технической эксплуатации и требованиям технической и пожарной безопасности.

Работник до начала работы обязан проверить состояние своего рабочего места, а также исправность, соответствие предназначенного для предстоящей работы оборудования, инструментов, материалов, средств индивидуальной защиты и в случае обнаружения неисправности принять меры к их устранению.

Территория площадки объектов котельной должны постоянно содержаться в чистоте. Разлитые горючие продукты должны своевременно убираться, а загрязненная территория защищаться, от загрязненного грунта смываться водой или засыпаться чистым грунтом.

Проектом предусматривается максимальная механизация трудоемких работ, имеющих место в процессе строительства объектов линейных сооружений.

Механизация труда предусматривает:

- применение передвижных подъемно-транспортных средств- пневмоколесных и автомобильных кранов, автопогрузчиков, трайлеров и других подъемно- транспортных механизмов;

- механизацию монтажных и демонтажных работ по всему комплексу оборудования объектов;

- компоновочные решения, позволяющие использования передвижных подъемно-транспортных средств.

Строительно-монтажными организациями должны быть разработаны и утверждены в установленном порядке рабочие инструкции по технике безопасности, по видам работ и профессиям применительно к местным условиям.

Весь персонал, занятый на строительстве, должен быть предварительно обучен безопасным методам производства работ, ознакомлен с инструкциями и правилами по технике безопасности при производстве строительно-монтажных работ.

При строительстве переходов через коммуникации и сооружения все строительно-монтажные работы должны производиться на основании письменного разрешения организации, эксплуатирующей коммуникацию или сооружение, в присутствии ответственного представителя этой организации. При этом должны соблюдаться меры по обеспечению безопасной эксплуатации пересекаемых коммуникаций и сооружений на месте их пересечения.

Руководство работ по охране труда и соблюдению инструкций правил техники безопасности, а так же ответственность за ее состояние в строительно-монтажных организациях возлагается на управляющих, начальников и главных инженеров.

Санитарно-эпидемиологические мероприятия

Проектом предусматривается комплекс защитных мероприятий, обеспечивающих достижение гигиенических нормативных уровней физических, химических и других вредных факторов на рабочих местах:

- снижение вредного влияния непосредственного контакта персонала с окружающей средой будет достигнуто за счет использования средств индивидуальной защиты, спецодежды, перчаток, средств первой медицинской помощи.

- персонал, привлекаемый Заказчиком на период строительства объекта, обеспечивается всеми необходимыми помещениями, оборудованием и средствами соблюдения личной гигиены, обеспечение данных требований является обязанностью Подрядчика.

Персонал, занятый эксплуатацией котельной перед допуском на рабочие места:

- должен пройти медицинский осмотр;
- должен пройти инструктаж по технике безопасности и пожарной опасности;
- должен пройти обучение по необходимой программе на данное рабочее место;
- должен получить аттестат на рабочее место;

- должен пройти получить спецодежду, индивидуальные средства защиты, защитную обувь и шлемы, рукавицы и другие средства индивидуальной защиты и первой медицинской помощи.

Список источников

1. - СП РК 2.04-01-2017 "Строительная климатология"
2. - СП РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических районах»
3. - СН РК 2.04-01-2009 "Нормы теплотехнического проектирования гражданских и промышленных зданий (сооружений)"
4. - СН РК 4.02-01-2011 "Отопление, вентиляция и кондиционирование"
5. - СН РК 3.02-07-2014 "Общественные здания и сооружения"
6. СП РК 3.01-103-2012 «Генеральные планы промышленных предприятий»
7. СН РК 4.02-05-2013 Котельные установки
8. СН РК 4.02-12-2002 Малометражные котлы
9. СН РК 2.04-29-2005 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений»
10. СП РК 2.02.101-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».
11. МСН 4.02-02-2004 «Тепловые сети»
12. МСН 4.02-03-2004 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов»
13. СП РК 3.02-09-2010 «Производственные здания»
14. СП 41-105-2002 «Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с индустриальной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке»
15. СП РК 3.01-101-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов»;
16. СН РК 1.03-05-2011 (СП РК 1.03-106-2012) Охрана труда и техника безопасности в строительстве;
17. СН РК 1.03-00-2011 Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений;
18. СН РК 1.03-01-2016 Продолжительность строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть I, издание 2016г;
19. СН РК 1.03-02-2014 Продолжительность строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть II, издание 2015г;
20. СП РК 1.03-101-2013 Продолжительность строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть I, издание 2015г;
21. СП РК 1.03-102-2014* Продолжительность строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть II, издание 2016г;
22. Пособие по разработке ПОС и ППР для жилищно-гражданского строительства (к СНиП РК 1.03-06-2002). Астана, 2008 г.
23. СН РК 1.03-03 -2013 (СП РК 1.03-103 -2013) Геодезические работы в строительстве;
24. ППБ РК 2014 Правила пожарной безопасности;

25. СанПиН №177 от 28.02.2015г Санитарные требования к условиям труда и быта строителей.
26. Методические рекомендации по проведению экспертизы промышленной безопасности. Согласованы приказом №15 от 24.05.2010года Комитетом по государственному контролю за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасностью.
27. Стандарт государственной услуги «Выдача разрешений на применение технологий, технических устройств, материалов, применяемых на опасных производственных объектах, опасных технических устройств». Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 28 апреля 2015 года № 511.