Товарищество с ограниченной ответственностью
«VK E T N A»

Государственная лицензия ГСЛ №21029786 на право выполнения проектных работ на территории Республики Казахстан

Строительство котельной КГУ «Средняя школа имени Т. Хасенулы» отдел образования Жарминского района Восточно- Казахстанской области в с. Капанбулак Жарминского района ВКО

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Том 2. Общая пояснительная записка

Директор **Каребаева Ж.А.**

Главный инженер проекта **Протасова О.Ю.**

г. Усть-Каменогорск
2021г.

СПИСОК ОТВЕТСТВЕННЫХ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

ОТДЕЛ	ДОЛЖНОСТЬ	Ф.И.О.	ПОДПИСЬ
1.Строительный отдел	Нач. группы	Гайсин Д.Б.	
1.Отдел водоснабжения и канализации	Нач. отдела	Сидтикова Т.В.	
4.Отдел отопления и вентиляции	Вед. инженер	Ананьев М.Д.	
5.Электротехнический отдел	Нач. отдела	Коротенко А.В.	
6.Сметный отдел	Нач. отдела	Бахаева Л.В.	
7. Охрана окружающей среды	Исполнитель	ИП Асанов Д.А.	

Проект разработан в соответствии с требованиями государственных нормативов и заданию на проектирование.

Главный инженер проекта Протасова О.Ю.

СОДЕРЖАНИЕ

СОСТАВ ПРОЕКТА		**4**
ПЕРЕЧЕНЬ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ		**4**
1.	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	**4**
2.	ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН	
3.	КОНСТРУКЦИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ. МОДУЛЬНАЯ КОТЕЛЬНАЯ НА ТВЕРДОМ ТОПЛИВЕ. ДЫМОВАЯ ТРУБА.	**10**
4.	КОНСТРУКЦИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ. ДИЗЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ	**11**
5.	КОНСТРУКЦИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ. ПРОТИВОПОЖАРНЫЙ РЕЗЕРВУАР	**11**
6.	КОНСТРУКЦИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ. КОМПЛЕКТНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ НАРУЖНОЙ УСТАНОВКИ	**11**
7.	НАРУЖНЫЕ СЕТИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ	**11**
8.	ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ	**16**
9.	ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ КОТЕЛЬНОЙ	**17**
10.	ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ	**19**

СОСТАВ ПРОЕКТА

Номер тома	Наименование	Обозначение
Том 1	Паспорт рабочего проекта	VKETNA-2020-7-ПРП
Том 2	Общая пояснительная записка	VKETNA-2020-7-ПЗ
Том 3	Сметная документация	VKETNA-2020-7-СД
Том 4	Проект организации строительства	VKETNA-2020-7-ПОС
Том 5	Оценка воздействия на окружающую среду	VKETNA-2020-7-ОВОС
Том 6	Рабочие чертежи	
Том 6.0	Часть ГП	VKETNA-2020-7-ГП
Том 6.1	Часть НВК	VKETNA-2020-7-НВК
Том 6.2	Часть ТС	VKETNA-2020-7-ТС
Том 6.3	Часть ТМ	VKETNA-2020-7-ТМ
Том 6.4	Часть КЖ- котельная	VKETNA-2020-7-2-КЖ
Том 6.5	Часть КЖ- противопожарный резервуар	VKETNA-2020-7-6-КЖ
Том 6.6	Часть КЖ- ДЭС	VKETNA-2020-7-7-КЖ
Том 6.7	Часть КЖ- КТПН	VKETNA-2020-7-8-КЖ
Том 6.8	Часть ЭС	VKETNA-2020-7-ЭС

ПЕРЕЧЕНЬ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

№ п.п	Наименование чертежей, альбомов, документов	Марка или номер типового проекта	Кем разработан
1	Строительство котельной КГУ «Средняя школа имени Т. Хасенулы» отдел образования Жарминского района Восточно- Казахстанской области в с. Капанбулак Жарминского района ВКО	VKETNA-2020-7	ТОО «VK ETNA»

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.

Рабочий проект «Строительство котельной КГУ «Средняя школа имени Т. Хасенулы» отдел образования Жарминского района Восточно- Казахстанской области в с. Капанбулак Жарминского района ВКО» разработан для ГУ «Отдел архитектуры, градостроительства и строительства Жарминского района Восточно- Казахстанской области» на основании следующих материалов:

- задание на проектирование;
- АПЗ;
- технические условия на постоянное электроснабжение уличного освещения;

- инженерные изыскания и топографическая съемка выполнены ТОО «ALTAYGEO»

Участок расположен в селе Капанбулак (Рисунок 1)

Рисунок 1

Исходные данные для проектирования приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование	Ед. измерения	Кол.	Примечание
1. Климатический район	район	IIIB	СП РК 2.04-01-2017
2. Расчетная зимняя температура наружного воздуха	°С	- 36	Метеостанция в с. Калбатау
3. Вес снегового покрова	кПа	1,5	СП РК EN 1991-1-3:2005/2011
4. Скоростной напор ветра	кПа	0,56	СП РК EN 1991-1-4:2005/2011
5. Сейсмичность района строительства	баллов	7	СП РК 2.03-30-2017

Климатические условия района строительства

Географическое положение района изысканий, расположенного в дали от океанических и морских влияний, смягчающих условия климата, определяет собой все черты резко выраженного материкового климата с высокой контенентальностью, обуславливающей резкие температурные контрасты: холодная продолжительная и суровая зима, жаркое засушливое лето, быстрый переход от зимы к лету и короткий весенний период, неустойчивость и дефицитность атмосферных осадков, большая сухость воздуха, интенсивность процессов испарения и обилие солнечного излучения весенне-летнего сезона.

Климатические условия: по требованию к строительным материалам – суровые; по требованию к материалам для бетона – суровые.

Основные параметры, характеризующие климат приведены по метеостанции с. Калбатау:

Дорожно-климатическая зона - IV

Среднегодовая температура воздуха +2.4º С

Наиболее холодный месяц – январь, средняя температура – 14.8 ºС

Наиболее жаркий месяц – июль, средняя температура +19.9º С

Абсолютный максимум температуры воздуха + 38ºС

Абсолютный минимум температуры воздуха -50ºС

Средняя температуры воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0.98 минус 40ºС, обеспеченностью 0.92 минус 36ºС.

Нормативная глубина промерзания грунтов: суглинки и глины – 177см; супеси и пески мелкие, пылеватые – 215см; пески средние крупные, гравелистые –230см; крупнообломочные –261см.

Среднегодовое количество осадков –298мм в т.ч. в зимний период – 72мм, в теплый период – 213мм.

Толщина снежного покрова с 5 ‰ вероятностью превышения – 45см. Количество дней с гололедом – 2; с градом - 2 ; с туманом – 4.

Физико- механические свойства грунтов.

Физико-механические свойства грунтов изучались по образцам и пробам, отобранным из скважин.

Лабораторные испытания проб грунтов выполнялись в соответствии с Государственным стандартом РК «СТ РК 1277-2004» и нормативными документами, приведёнными в нём. Результаты испытаний физико-механических свойств приведены в ведомостях испытаний грунтов.

Частные значения показателей физико-механических свойств, полученные в результате лабораторных испытаний грунтов, обработаны согласно ГОСТ 20522-2012 методом математической статистики для выделения инженерно-геологических элементов и вычисления нормативных и расчётных значений.

По результатам анализа геолого-литологического строения и статистической обработки лабораторных данных, полученных в целом по исследованной территории, выделено 2 инженерно-геологических элемента (ИГЭ).

ИГЭ-1 представлен супесью коричневато-серого цвета, пластичной консистенции, рыхлая, пылеватого состава, с включениями несцементированного гравия средней степени окатанности размером от 2 до 10 мм в поперечники. Вскрыты под слоем почвенно-растительного слоя с глубины 0,1 м. Пройденная мощность супесей от 3,1 до 3,9 м.

Показатели физических свойств супесей с учетом лабораторных данных из материалов изысканий прошлых лет приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование показателей	Значение по слою		
	миним.	максим.	нормат.
Природная влажность	17	20,8	18,97
Степень влажности			0,79
Плотность грунта, г/см^3	1,9	2	1,93
Плотность сухого грунта, г/см^3	1,57	1,68	1,62
Плотность частиц грунта, г/см^3			2,66
Пористость, %			39
Коэффициент пористости	0,58	0,69	0,64
Влажность на границе текучести	20	22	20,67
Влажность на границе раскатывания	16	20	18
Число пластичности	2	4	2,67
Показатель текучести	0,25	0,55	0,4
Показатель текучести водонасыщенного грунта	>1		

По приведенным в таблице 2 данным грунты согласно ГОСТ 25100-2011 классифицируются как супеси пластичной консистенции. В водонасыщенном состоянии грунты текучие.

В соответствии с табл. Б.27 ГОСТ 25100-2011 грунты при природной влажности практически непучинистые, при полном водонасыщении сильно и чрезмерно пучинистые.

По данным компрессионных испытаний супеси при замачивании не обладают просадочными свойствами от нагрузок, соответствующих природному давлению и превышающих его.

В соответствии с п. 5.1.6. СП РК 5.01-102-2013 грунтовые условия участка по просадочности соответствуют I типу.

Нормативное значение компрессионного модуля деформации непросадочных грунтов, рассчитанное в диапазоне нагрузок 1-2 кгс/см^2, при природной влажности составляет 18,0 МПа (180 кгс/см^2), при водонасыщении 6,0 МПа (60 кгс/см^2). Модуль деформации, приведенный к полевому с учетом корректировочного коэффициента $m_к$ =2,0 (принят по максимальному коэффициэнту пористости), равен соответственно 14,0 МПа (140 кгс/см^2) и 5 МПа (50 кгс/см^2).

Нормативные и расчетные значения прочностных характеристик, модуля деформации и плотности лессовидных супесей ИГЭ-1 приводятся в таблице 3.

Таблица 3

Характеристики	Нормативное значение	Расчетные значения	
		α= 0,85	α = 0,95
при природной влажности:			
Модуль деформации, приведенный к полевому, МПа (кгс/см^2)	14,0 (140)	12(120)	9(90)
Плотность, г/см^3	1,93	1,91	1,88
при водонасыщении:			
Модуль деформации, приведенный к полевому, МПа (кгс/см^2)	5 (50)	4,4(44)	3,9(39)
Плотность, г/см^3	2,0	1,95	1,92
Угол внутреннего трения, градусы	22	22	20
Удельное сцепление, кПа (кгс/см^2)	1,2(0,012)	1,08 (0,0108)	0,93 (0,0093)

В соответствии с табл. Б.1, 2. СП РК 2.01-101-2013 и прил. Г, супеси ИГЭ-1 по содержанию водорастворимых сульфатов слабоагрессивные (384-640 мг/кг), по отношению к бетону марки по водонепроницаемости W_4 на портландцементах по ГОСТ 10178-85.

По содержанию водорастворимых хлоридов (203-267 мг/кг) грунты к бетонам и железобетонным конструкциям неагрессивные.

Расчетное сопротивление супесей непросадочных по табл. Б.4, прил.Б. СП РК 5.01-102-2013 принимается равным: R_0=226 кПа (2,3 кгс/см^2).

ИГЭ-2 представлен гравийным грунтом водонасыщенным с супесчаным заполнителем неравномерного цвета, состоящим из несцементированных и средней степени окатанности обломков коренных пород размером от 2 мм и более 10 мм в поперечники. Заполнитель – супесь коричневато-серого цвета. ИГЭ-2 вскрыт под слоем супеси с глубины 3,2-4,0 м. Пройденная мощность водонасыщеных гравийных грунтов от 3,0 до 3,8 м.

Гранулометрический состав и физические свойства грунтов по обобщенным данным приведены в табл.4:

Таблица 4

Наименование и размер фракций, мм	Значение по слою		
	миним.	макс.	норм.
Гранулометрический состав:			
Галька 100-200 мм-%	-	-	-
Галька 60-100 мм-%	-	-	-
Галька 10-60 мм-%	23,9	25,5	24,78
Гравий 10-2 мм-%	27,3	27,9	27,52
Супесь 2-0,05 мм-%	35,5	37,8	36,65
Глина <0,05 мм-%	10	12,2	10,84

По приведенным выше данным грунты в соответствии с ГОСТ 25100-2011 классифицируются как гравийные. Заполнитель - супесь (36,65%). Нормативное значение пористости заполнителя – 42, коэффициента пористости - 0,72. Нормативное значение плотности грунтов по лабораторным данным составляет 1,95 г/см^3.

Расчетные значения:

$$\rho_{II} = 1{,}89 \text{ г/см}^3; \quad \rho_I = 1{,}87 \text{г/см}^3.$$

По заполнителю:

Угол внутреннего трения по лабораторным данным равен 22°.

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

c_n= 11,0кПа (0,11кгс/см^2), E= 12,0МПа (120кгс/см^2).

Расчетные значения угла внутреннего трения и удельного сцепления согласно прим.1, п.4.3.16, СП РК 5.01-102-2013:

$$\varphi_{II} = 22° \quad c_{II} = 11{,}0 \text{ кПа } (0{,}11 \text{ кгс/см}^2);$$

$$\varphi_I = 18° \quad c_I = 0{,}8 \text{ кПа } (0{,}008 \text{ кгс/см}^2).$$

Расчетное сопротивление гравийных грунтов с супесчаным заполнителем по табл. Б.1, прил. Б. СП РК 5.01-102-2013 принимается равным: R_0=350кПа (3,5 кгс/см^2).

Фильтрационные свойства гравийный грунтов изучены при изысканиях прошлых лет. По данным многочисленных опытных откачек из скважин коэффициент фильтрации равен 1,13 м/сутки.

Гравийные грунты, относятся к непучинистым грунтам при любом положении уровня подземных вод; при водонасыщении в условиях замкнутого объема эти грунты относятся к группе слабопучинистых.

Подземные воды

Подземные воды в период изысканий (июнь 2020 г.) вскрыты всеми пройденными выработками на глубине 3,2÷4,0 м, что соответствует абс. отм. 587,829-589,520 м.

Водоносный горизонт грунтового типа, основное питание получает за счет инфильтрации атмосферных осадков. Максимальный прогнозный уровень подземных вод при снеготаяние и обильных осадках +2 м.

По химическому составу (прил. Г) подземные воды сульфатно – гидрокарбонатно-калциевого типа с сухим остатком 189 мг/л и общей жесткостью 3,3÷4,7 мг-экв/л. Реакция кислая (pH = 6,8).

Согласно табл. Б.4, СП РК 2.01-101-2013 подземные воды по водородному показателю (pH=6,8) и содержанию сульфатов (30 мг/л) по отношению к бетонам (марка W_4) на портландцементе по ГОСТ 10178-85 проявляют слабоагрессивные свойства.

По содержанию хлоридов (7,5 мг/л) подземные воды в соответствии с табл. В. 2, СП РК 2.01-101-2013 по отношению бетонам и арматуре железобетонных конструкций неагрессивные.

2. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

Раздел «Генеральный план» проекта выполнен в соответствии с требованиями СП РК 3.01-101-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов» и других нормативно-справочных материалов.

В данном проекте рассматривается строительство котельной КГУ «Средняя школа имени Т. Хасенулы» отдел образования Жарминского района Восточно- Казахстанской области в с. Капанбулак Жарминского района ВКО.

В данном разделе выполнено размещение котельной, площадка под складирование угля, площадка под складирования шлака и облагораживание территории с учетом ливневых стоков.

Склад угля и шлака предусмотрен закрытым с трех сторон железобетонным ограждением. Хранение угля и складирование шлака выполнять под укрытием, во избежание внешних воздействии атмосферных осадков и ветров.

Данным разделом в процессе проектирования были использованы следующие материалы:

- ситуационный план участка М 1:500;
- топосъемка участка М 1:500;
- инженерно-геологические условия.

Рассматриваемый участок в границах проектирования составляет – 4908 м^2.

Планировка выполнена с учетом функциональных требований, санитарных норм, пожарной безопасности, оптимальной инсоляций и архитектурно-эстетической выразительности.

В проекте предусмотрено снятие плодородного слоя почвы на глубину 0,1 м со всей части проектируемой территории, с дальнейшим вывозом её в отвал.

Рельеф частично сохранен и разработан в соответствии с новой планировкой.

Вертикальная планировка площадки проектируемой территории выполнена методом проектных отметок с учетом прилегающей территории и дороги.

В местах нового покрытия проектом предусмотрен бортовой камень, что исключает возможность попадания поверхностных вод на прилегающую территорию.

В проекте представлены два вида покрытий.

Основные показатели по генплану:

Территория проектируемого участка– 4908 м^2;

Площадь застройки – 104 м^2;

Площадь проектируемого бетонного покрытия (Тип 1) – 1546 м^2 ;

Площадь проектируемого тротуарного покрытия (Тип 2) – 27 м^2;

Площадь под резервуары – 57 м^2 ;

Площадь существующего проезда – 119 м^2;

Площадь существующего тротуара – 78 м^2;

Свободная площадь от застройки и покрытий – 1919 м^2 .

3. КОНСТРУКЦИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ. МОДУЛЬНАЯ КОТЕЛЬНАЯ НА ТВЕРДОМ ТОПЛИВЕ. ДЫМОВАЯ ТРУБА

Котельная мобильная (инвентарная) БМК - 01 МВт с двумя водогрейными котлами для теплоснабжения школы.

Котельная поз.2 в плане имеет прямоугольную форму с размерами 12х6х3(h)м. Монолитная железобетонная плита под котельную имеет размеры 13х7 м.

Под котельную выполнены фундаменты в виде монолитной железобетонной плиты, основанием которой является подушка из песчаного грунта, устраивающаяся путем послойного уплотнения. Горизонтальную гидроизоляцию выполнить из цементного раствора М100 состава 1:2 толщиной 20мм, а вертикальную путем обмазки поверхности горячим битумом за 2 раза.

Котельная устанавливается в проектное положение и закрепляется при помощи закладных деталей, расположенных в фундаментной плите.

Фундамент под дымовую трубу и оттяжки монолитный железобетонный.

Футеровку и разделительную стенку принять из кислотоупорного кирпича на кислотостойкой замазке.

4. КОНСТРУКЦИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ. ДИЗЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

ДЭС в плане имеет прямоугольную форму с размерами 4,38 х 2,4м. Монолитная железобетонная плита под ДЭС имеет размеры 6,58 х 4,7м.

Под ДЭС выполнены фундаменты в виде монолитной железобетонной плиты, основанием которой является подушка из песчаного грунта, устраивающаяся путем послойного уплотнения. Горизонтальную гидроизоляцию выполнить из цементного раствора М100 состава 1:2 толщиной 20мм, а вертикальную путем обмазки поверхности горячим битумом за 2 раза.

ДЭС устанавливается в проектное положение и закрепляется при помощи закладных деталей, расположенных в фундаментной плите.

5. КОНСТРУКЦИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ. ПРОТИВОПОЖАРНЫЙ РЕЗЕРВУАР

Противопожарный резервуар в комплектно-блочном исполнении является изделием полной заводской готовности. Под резервуар выполнена монолитная железобетонная плита толщиной 350мм из бетона кл.С10/12,5,W6 с армированием сеткой 4С из стержней Ø8А400 шагом 200.

Под фундаментную плиту выполнить подготовку из бетона класса С8/10. Установку и крепления предусмотреть по месту, после поставки резервуара.

6. КОНСТРУКЦИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ. КОМПЛЕКТНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ НАРУЖНОЙ УСТАНОВКИ

КТПН в плане имеет прямоугольную форму с размерами 4,3 х 2,6 м. Монолитная железобетонная плита под КТПН имеет размеры 4,5 х 3м.

Под КТПН выполнены фундаменты в виде монолитной железобетонной плиты, основанием которой является подушка из песчаного грунта, устраивающаяся путем послойного уплотнения. Горизонтальную гидроизоляцию выполнить из цементного раствора М100 состава 1:2 толщиной 20мм, а вертикальную путем обмазки поверхности горячим битумом за 2 раза.

КТПН устанавливается в проектное положение и закрепляется при помощи закладных деталей, расположенных в фундаментной плите.

7. НАРУЖНЫЕ СЕТИ ВОДОСНАБЖЕНИЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ

Основные данные

Общие данные по водопотреблению и водоотведению приняты по нормативным документам и составляют:

Наименование системы	Потребный напор на вводе м.вод.с	Расчётный расход					Установленная мощность электродвигателей, кВт	Примечание
		$м^3$/сут	$м^3$/ч	л/с	$м^3$/год	При пожаре л/с		
Бытовая канализация(К1)		0,535	0,12	0,15	195,278			+1,60 л/с
Ливневая			2,77	0,77				

канализация(К2)								
Дренажная канализация(К4)		1,00			365			
Наружное пожаротушение						10		

Наружные сети водопровода и канализации.

При разработке проекта использованы материалы топографической съёмки и инженерно-геологических изысканий, выполненных в июне 2020г. ТОО "ALTAYGEO".

В геологическом отношении площадка проектирования представлена:

- супесь коречневато-серого цвета, пластичной консистенции, рыхлая, пылеватого состава, с включениями несцементированного гравия средней степени окатанности размером от 2 до 10 мм в поперечнике (ИГЭ-1);
- гравийный грунт водонасыщенный с супесчаным заполнителем неравномерного цвета, состоящим из несцементированных и средней степени окатанности обломков коренных пород размером от 2мм и более 10мм в поперечнике (ИГЭ-2).

Нормативная глубина сезонного промерзания: для суглинков и глины - 177см;
для супеси и песков мелких, пылеватых - 215см;
для песков средних крупных, гравелистых - 230см;
для крупнообломочных - 261см.

Грунтовые воды на участке изысканий вскрыты всеми скважинами на глубине 3,2-4,0м.

Уточненное значение сейсмичности района следует принимать равным 7 баллам.

Водопровод хозяйственно-питьевой предназначен для подачи воды питьевого качества на хоз.-бытовые и технологические нужды котельной.

Водоснабжение котельной осуществляется на привозной воде с помощью специализированной машины и заливается в бак исходной воды емкостью 1м3, который находится в помещении операторской. Забор воды из бака осуществляется при помощи насоса WILO - Seb TWI 4.02, производительностью Q/max=3.00 куб.м/час, напор H=10,00м, мощность N=0,75кВт., который устанавливается внутрь бака.

Обмен воды в баке должен обеспечиваться в срок не более 48 часов. Опорожнение бака осуществляется в бытовую канализацию. Периодически требуется предусматривать санитарную обработку бака запаса воды.

Согласно СН РК 4.01-02-2011 п.4.3.1, 4.3.7 внутреннее пожаротушение котельной не требуется.

Согласно Приказу Министра внутренних дел Республики Казахстан от 23 июня 2017 года № 439
Об утверждении технического регламента "Общие требования к пожарной безопасности" расход воды на наружное пожаротушение равен 10л/с.

Категория производства - Г; степень огнестойкости здания котельной - IIIа, строительный объем - 216,0м3.

Наружное пожаротушение предусматривается из 2-х подземных проектируемых пожарных резервуаров, расположенных на данной территории, емкостью 55 куб. м каждый, при помощи мотопомп (1-рабочая, 1-резервная), радиус которых составляет 150 м. Хранение мотопомп предусматривается в закрытом отапливаемом помещении в котельной.

В качестве пожарных резервуаров используются горизонтальные емкости объемом 55 м3 для хранения противопожарного запаса воды в стеклопластиковом усиленном корпусе. Габаритные размеры емкости: диаметр - 2500 мм, длина - 11300 мм.

Восстановление пожарного объема воды осуществляется за 24 часа.

Для защиты от замерзания в резервуарах воды, предусмотрено утепление с применением экстрадированного пенополистирола или других теплоизоляционных материалов.

Оборудование резервуаров:

Резервуары оборудуют люками, скобами (лестницами), необходимыми для осмотра, чистки и ремонта сооружений.

Вход в лаз, в подземный резервуар герметично закрыт и опломбирован.

В емкости устанавливается сигнализатор уровня воды LS2-1, который показывает уровень воды в емкости.

Сеть бытовой канализации предусматривает отвод стоков от санитарных приборов самотеком в проектируемый септик,Биосток1, с последующим вывозом ассенизаторской машиной в места согласованные администрацией района, согласно письма №1411 от 27.12.2021. Наружные сети бытовой канализации запроектированы из труб гофрированных полипропиленовых SN8 OD Ø110, Ø160 по ГОСТ Р 54475-2011.

Дренажная канализация К4 от котельной предназначена для отвода случайно-аварийных стоков и запроектирована из стальных бесшовных труб по ГОСТ 8732-78 диаметром 108х4,0 (выпуск). На сети имеется колодец-охладитель с отстойной частью 0,60 м.

Стальные трубы принять с антикоррозийной изоляцией типа "весьма усиленная битумно-резиновая".

Люки колодцев, размещаемых на территориях без дорожного покрытия, возвышаются над поверхностью земли на 50мм и вокруг люков выполнена бетонная отмостка с уклоном от крышки люка.

Данным проектом предусматривается отвод поверхностных (ливневых и талых) вод с территории котельной в дождеприемный колодец с фильтрующим патроном, в целях исключения проникновения в грунт неочищенных поверхностных стоков.

В качестве локальных очистных сооружений приняты фильтрующие патроны, устанавливаемые в сооружаемые колодцы из сборных железобетонных элементов. Фильтрующий патрон с комбинированной загрузкой предназначен для очистки ливневых стоков от взвешенных веществ, СПАВ, нефтепродуктов и других органических веществ, может применяться для очистки технической воды.

Очищенные ливневые стоки в дальнейшем используются на полив зеленных насаждений и мытье дорожного покрытия, при помощи мотопомпы МП 800Б, которая храниться в отапливаемом подсобном помещении.

Стоки по лоткам самотеком поступают на решетку, закрывающую загрузку фильтрующего патрона.

Во избежание снижения сорбционной емкости патрона, его сорбционный материал (уголь) должен постоянно находиться под водой. Поэтому отметка низа выходящей трубы из колодца должна быть расположена не ниже уровня сорбционной загрузки патрона.

В верхней части фильтрующего патрона, заполненного полиэфирным волокном, происходит очистка водного потока от механических примесей и крупных взвесей, а также от пленок нефтепродуктов за счет эффекта коалесценции.

Далее поток, прошедший предварительную механическую очистку, поступает в нижнюю часть фильтрующего патрона, заполненного углем марки МАУ (Модифицированный Азотсодержащий Уголь). По мере загрязнения фильтров производится замена фильтрующего материала. После очистки дождевые сточные воды поступают в колодец-накопитель очищенных стоков. Гидроизоляция днища колодцев - штукатурная асфальтовая из горячего асфальтового раствора толщиной 10 мм по огрунтовке разжиженным битумом. Наружная гидроизоляция стен, лотков и плит перекрытия - окрасочная из горячего битума, наносимого в несколько слоев общей толщиной 4-5 мм по грунтовке из битума, растворенного в бензине. На стыках сборных ж/б колец при этом следует предусматривать наклейку из полос гнилостойкой тканью

шириной 20-30 см. Принятая схема очистки исключает попадание вредных веществ в поверхностные и подземные воды.

Фильтрующие установки не требуют вмешательства персонала в их работу, энергонезависимы. Фильтры являются легко разборными конструкциями. Перезагрузку фильтрующего материала возможно производить самостоятельно. Период работы сорбционного фильтра до реактивации сорбента МАУ составляет не менее 6 месяцев при его непрерывной работе. Срок службы угля 5 лет при правильной эксплуатации. Эффективность очистки: взвешенные вещества с 200 до 10 мг/л, нефтепродукты с 50 до 0,3-0,05, СПАВ с 30 до 0,1.

Ливневая канализация (К2) запроектирована из гофрированных двухслойных труб из полипропилена с раструбами и соединительными кольцами диаметром 200 по ГОСТ Р 54475-2011.

Дождеприемный колодец принят из сборных железобетонных элементов диаметром 1500 мм по типу водопроводных по т.п.901-09-11.84.

До начала производства работ по строительству водопровода, производится проверка фактического положения действующих коммуникаций, находящихся в районе строительства, путем вскрытия с составлением соответствующих актов.

Монтаж и испытание трубопроводов вести согласно СН РК 4.01-03-2013 и СП РК 4.01-103-2013 "Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации".

Расчет количества поверхностных сточных вод с асвальтового покрытия и по лоткам.

Ливневые стоки собираемые с территории участка площадью **1650м²** через дождеприемный колодец ДК-1 с локальными очистными сооружениями, после очистки отводятся в колодец-накопитель.

Расчет очистных сооружений ведется согласно СН 496-77.

Расход ливневых сточных вод направляемых на очистные сооружения до колодца **ДК-1 и накопительного колодца 1**, определяется по формуле:

$Q = q_c \eta F$,

где q_c – интенсивность дождевого стока, л/с с 1 га;

η – коэффициент, учитывающий неравномерность выпадения дождя по площади, определяется по табл. 4; **η=1**

F_1 – площадь стока, га. ***F_1=1650 м² =0,165га***

Расчетную интенсивность дождевых вод, л/с, следует определять по формуле

$$q_c = 4{,}5\frac{20^n}{T^n},$$

где n – параметр, определяемый по прил. 4; *n=0,75*

T – расчетная продолжительность дождя, мин.

Расчетную продолжительность дождя T, мин, следует принимать равной времени протекания воды по поверхности и трубам от наиболее удаленного участка водосборного бассейна до очистного сооружения и определять по формуле

$$T = \left(t_{конц} + 1{,}2\sum\frac{l_{тр}}{v_{тр}\cdot 60}\right)K_I,$$

где $t_{конц}$ – время поверхностной концентрации дождевого стока при отсутствии внутриквартальных дождевых сетей следует определять по расчету и принимать в населенных местах равным не менее 10 мин;

$l_{тр}$ – длины расчетных участков коллектора, м; $l_{тр}$=4,0 м

$v_{тр}$ – скорости течения воды на участках, м/с, при полном наполнении труб; $v_{тр}$=0,6 м/с

K_1 – коэффициент, учитывающий увеличение времени протекания при уменьшении расхода воды, направляемой на очистные сооружения (принимается по табл. 6 в зависимости от величины q_{20}). K_1=1,89

T=(10+1,2*4/(0,6*60))*1,89=19 мин

q_c=4.5*$20^{0.75}$/$19^{0.75}$=4,68 л/с

Q =4,68 * 1* 0,165=0,77 л/с=2,77м^3/ч.

Для сбора ливневых вод требующих очистки устанавливаем 1 железобетонный колодец диаметром 1500мм с фильтрующими патронами НПП «Полихим» диаметрами 580мм и высотой 900 мм, номинальной очистной мощностью 2-4 м^3/ч каждый.

Определение среднегодовых объемов дождевых вод

Определяются по формулам СН 496-77.

Среднегодовой объем дождевых вод определен по формуле:

$W_д$=2.5×$H_ж$×K_3

где: $H_ж$ – среднегодовой слой дождевых осадков; $H_ж$=274 мм (взята как для г.Усть-Каменогорск (самая близкая метеостанция))

K_3 – коэффициент, учитывающий объем дождевых вод; K_3=0,71 (таб. 9)

$W_д$=2.5×274×0,71=486,35 м^3/га

Годовой объем дождевых вод определен по формуле:

$W_{дв}$= $W_д$ xF=486,35x0,165=80,24 м^3/год

Определение среднегодовых объемов талых вод

Определяются по формулам СН 496-77

Среднегодовой объем талых вод определяем по формуле:

$W_т$=8×$H_{в.с.}$×K_4

где: $H_{в.с}$ – Среднегодовой слой весеннего стока осадков; $H_{в.с}$ =10 мм, взята по СН 435-72 прил.3 (ближайшая г.Семей)

K_4 – коэффициент, учитывающий объем талых вод; K_4=0,66 (таб. 10)

$W_т$=8×10×0.66=52,80 м^3/га

Годовой объем талых вод определен по формуле:

$W_{тв}$= $W_т$ xF=52,80x0,165=8,71 м^3/год

Расчет количества загрязнений, задержанных на очистных сооружениях

Количество загрязнений, поступающих на очистные сооружения с дождевыми водами определяются по:

- **по взвешенным веществам – 300 мг/л;**
- **по нефтепродуктам – 40 мг/л;**

Степень очистки отстоявшейся воды принимается:

- **по взвешенным веществам – 95%;**
- **по нефтепродуктам – 99,4%;**

На выходе из очистных сооружений концентрации загрязнений составит:

- **по взвешенным веществам – 15 мг/л;**
- **по нефтепродуктам – 0,24 мг/л;**

При общем годовом объеме дождевых вод (80,24) м^3/год и талых вод (8,71) м^3/год количество загрязнений, задерживаемых в патронах, при принятом эффекте очистки составляет:

В дождевых водах:

- взвешенных веществах – 80,24x300x0,95x10^{-6} **=0,023 т/год;**
- нефтепродуктов – 80,24x40x0,994x10^{-6}**=0,0032 т/год;**

В талых водах:

- взвешенных веществах – 8,71x300x0,95x10^{-6} **=0,002т/год;**

- нефтепродуктов – 8,71x40x0,994x10^{-6}=**0,0003 т/год;**

Количество уловленного очистными сооружениями осадка и нефтепродуктов определено расчетом и отражено в таблице:

Площадь водосбора, га	Общее количество стоков с площади водосбора, $м^3$/год	Количество уловленных загрязнителей, т/год		
		Осадка	Нефтепродуктов	Фильтрующая загрузка
0,165	88,95	0,025	0,0035	0,45
Уровень опасности, индекс		Уровень опасности янтарный $АЕ_{020}$	Уровень опасности янтарный $АС_{030}$	Уровень опасности янтарный $АЕ_{020}$

Принятая система очистки поверхностных стоков исключают попадание вредных веществ в поверхностные и подземные воды.

Сети ливневой канализации запроектированы из гофрированных двухслойных труб из полипропилена жесткостью SN8 с раструбами и соединительными кольцами диаметром 200 мм по ГОСТ Р 54475-2011.

Дождеприемные колодцы приняты из сборных железобетонных элементов по типу водопроводных диаметром 1500 по т.п.901-09-11.84.

8. ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

Проект тепловых сетей для теплоснабжения средней школы имени Т. Хасенулы выпол-нен на основании задания на проектирование, выданное заказчиком и в соответ-ствии с действу-ющими нормами и правилами в соответствии с СП РК 4.02-104-2013 "Тепловые сети", СН РК 4.02-04-2013 "Тепловые сети" и СП РК 4.02-04-2003 "Тепловые сети. Проектирование и строитель-ство сетей бесканальной прокладки стальных труб с пенополиуретановой изоляцией индустри-ального производства".

Источник теплоснабжения– проектируемая блочно-модульная котельная БМК ENERGOMODUL□ 1.0МВт (У) на твердом топливе теплопроизводительностью 0.42МВт (0.36Гкал/ч).

Параметры теплоносителя: 95/70□С.

Расчетные параметры наружного воздуха: -37.3°С.

Средняя температура наружного воздуха за отопительный период: -7.2°С.

Продолжительность отопительного периода: 202 суток.

Прокладка трубопроводов тепловых сетей принята надземной от здания блочно-модульной котельной до узла А и от узла Б до здания школы, и подземной бесканальной от узла А до узла Б.

Протяженность проектируемой тепловой сети:

Надземная прокладка– 2.0м.

Подземная прокладка– 77.2м.

Тепловые сети подземной бесканальной прокладки приняты из стальных предизо-лирован-ных труб с тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке по ГОСТ 30732-2006

Тепловые сети надземной прокладки и трубопроводы для спуска воды приняты из сталь-ных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

Трубопроводы бесканальной прокладки укладываются в траншею на песчаное основание толщиной не менее 150мм с песчаной обсыпкой не менее 150мм. Песчаную обсыпку следует вы-полнять из песка с коэффициентом фильтрации не менее 5м/сут. Песок должен быть с размером фракции не более 5 мм и не должен содержать крупных включений с острыми кромками, которые могут повредить защитный слой трубопроводов и соединительные муфты. После засыпки песок должен быть утрамбован (степень уплотнения ~ 0.92-0.98) для обеспечения равномерного трение между внешней оболочкой трубопровода и грунтом.

Компенсация тепловых удлинений осуществляется П-образными компенсаторами. Для обеспечения нормальной компенсации тепловых удлинений на трубопроводах устанавливаются неподвижные опоры. Для увеличения компенсирующей способности П-образных компенсаторов и снижения компенсационных напряжений в трубопроводе предусматривается предварительная растяжка П-образных компенсаторов в размере 50% теплового удлинения.

В низших точках тепловых сетей устанавливаются шаровые краны для спуска воды. Спуск воды осуществляется в сбросной колодец КД с последующей откачкой. В месте ввода сбросных трубопроводов в дренажный колодец КД устанавливаются набивные сальники по серии 5.900-2. Сбросной колодец КД Ø1000мм запроектирован по проекту ТП 901-09-11.84 а.II из сборных желе-зобетонных элементов по серии 3.900.1-14 в.1.

Изоляция стыков трубопроводов бесканальной прокладки принята на месте монтажа с ме-ханизированной зачисткой околошовной поверхности, со снятием выпуклостей, обезжириванием и ультразвуковой дефектоскопией качества стыков.

На углах поворотов компенсаторов и в местах перехода с бесканальной прокладки на надземную для смягчения боковых перемещений трубопроводов предусмотрена установка ком-пенсационных матов из вспененного полиэтилена. Компенсационные маты устанавливаются на 2/3 длины подвижной стороны.

Изоляция трубопроводов надземной прокладки из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 принята матами теплоизоляционными URSA GEO M-25, толщиной 80мм. Покрывной слой– сталь листовая оцинкованная по ГОСТ 14918-80* δ=0.5мм.

Антикоррозионное покрытие масляно-битумное в два слоя по грунту ГФ-021.

Антикоррозийное покрытие трубопроводов для спуска воды□ изоляция весьма усиленная (ВУС).

В месте пресечения проектируемой тепловой сети с автодорогой устанавливаются железо-бетонные разгрузочные плиты 1П18.15 ГОСТ 21924.0-84..

В месте пересечения проектируемой тепловой сети с проложенным кабелем ВОЛС для за-щиты от повреждения кабель защищается коробом из стального швеллера 12П. Работа по проклад-ке тепловой сети вести только после сооружения защитного короба.

В соответствии с "Правилами обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением" проектируемые тепловые сети относятся к 4 катего-рии трубопроводов. Пробные давления для гидравлического испытания 1.25 рабочего давления.

Монтаж и приемку в эксплуатацию вести в соответствии с "Правилами обеспечения про-мышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением".

Обратная засыпка траншей бесканальной прокладки должна производиться послойно с од-новременным уплотнением каждого слоя в соответствии с СП РК 4.02-04-2003.

9. ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ КОТЕЛЬНОЙ

Устройство блочно-модульной котельной установки БМК-1.0У полной заводской готовно-сти предназначено для теплоснабжения средней школы имени Т. Хасенулы.

Категория котельной по надежности отпуска тепла□ 2.

Модульная котельная состоит из 2-х блоков, внутри которых расположено котельно-вспомогательное оборудование, оборудование водоподготовки, насосная группа, вентиляторы, система трубопроводов, электроснабжения и автоматизации.

За пределами котельной на отдельных фундаментах устанавливается золоулавливающее оборудование□ золоуловители ЗУ-0.4 (2шт), дымососы ДН 6.3 (2шт), дымовая труба и система га-зоходов.

Теплоноситель□ вода. Температурный график сетевого контура 95/70°С. Рабочее давление□ 4/2 кгс/см².

Вода для водоснабжения котельной□ привозная. Доставка воды для подпитки и заполнения сетевого контура осуществляется специализированной машиной с последующим заполнением ба-ка исходной воды. Забор исходной воды из бака осуществляется при помощи погружного насоса Wilo-Sub TWI 4/02 производительностью Q=1.0м3/ч, напором Н=10.0м и мощностью N=0.75кВт, который устанавливается внутрь бака. Смена привозной воды в баке должна обеспечиваться в срок не более 48 часов. Слив воды из бака осуществляется в бытовую канализацию.

Для умягчения воды сетевого контура предусмотрена установка водоподготовительного оборудования. Для обеспечения запаса химочищенной воды на время регенерации катионита в водоподготовительной установке предусмотрен бак химочищенной воды ёмкостью 1.0м3. Заполнение и подпитка системы осуществляется автоматически через обратный трубопровод системы теплоснабжения подпиточными насосами, установленными после бака химически подготовлен-ной воды. На случай аварийной ситуации предусмотрена подпитка химически необработанной водой из бака исходной воды. Для компенсации теплового расширения воды в сетевом контуре предусматривается установка мембранных расширительных баков на обратном трубопроводе. Котлы оборудованы дренажной системой со спуском воды в продувочный колодец.

В качестве топлива принят уголь марки «Д» месторождения «Каражыра», низшая теплота сгорания□ 4650ккал/кг. Установленная мощность котельной□ 1.0МВт. Расчетная мощность ко-тельной□ 0.42МВт. В котельной предусматривается установка 2-х котлоагрегатов типа КСВм 500 теплопроизводительностью 500кВт каждый (один рабочий, один резервный). Режим работы ко-тельной□ отопительный период. Для отвода продуктов сгорания топлива, каждый котел обору-дован стальным газоходом, подключенным к отдельно стоящей стальной дымовой трубе высотой 21.0м. Газоходы оборудованы отключающими шиберами и взрывными предохранительными кла-панами. Для предотвращения образования конденсата от дымовых газов ствол дымовой трубы теплоизолирован и снабжен сливным устройством для отвода образующегося конденсата при «хо-лодном пуске». Диаметр дымовой трубы □530. Для предотвращения взаимного влияния котлов друг на друга дымовая труба, до высоты +2.5м разделена продольной внутренней перегородкой на две части.

Для хранения топлива и шлака проектируются открытые склады.

Отопление

Отопление котельного зала осуществляется за счет теплопоступлений от котлов, дымохо-дов, а также от части неизолированных трубопроводов и запорной арматуры. Отопление вспомо-гательных помещений предусмотрено за счет электрических конвекторов.

Вентиляция

Возмещение воздуха на горение предусмотрено приточными вентиляторами. Удаление воздуха из помещений котельной предусмотрено через фрамуги.

Горячее водоснабжение

Для нужд ГВС вспомогательных помещений предусмотрена установка электрического водонагревателя емкостью 100л, установленного в операторской.

10. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Рабочий проект сетей электроснабжения выполнен на основании Технических условий №02-20/3618 от 06.10.2020 г., выданных АО "ВК РЭК".

Рабочий проект выполнен в соответствии с действующими нормативными документами РК.

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОЕКТА:

Показатель	Значение
Категория надежности электроснабжения	2
Напряжение питающей сети, В	10000/380
Установленная мощность, кВт	30
Расчетная мощность, кВт	30
Коэффициент мощности cosφ	0,92
Расчетный ток, А	49,6
Длина кабельных траншей, м	98
Длина ВЛ-10 кВ, м	6

Согласно Техническим условиям необходимо предусмотреть прокладку сетей 10 кВ от сущ. опоры №852 ВЛ-10 кВ Л-2 ПС-220/110/35/10/6 кВ №28 до РУ-10 кВ проектируемой подстанции КТПН-У-63/10/0,4-УХЛ1.

Сети электроснабжения 10 кВ выполняются воздушной линией на ж/б опорах проводом АС-50/8.

Проектом предусматривается установка устройства ответвления на промежуточной опоре УОП по серии 3.407.1-143.

Сооружение проектируемой ВЛ-10 кВ предусмотрено на железобетонных опорах по действующему типовому проекту 3.407.1-143 «Железобетонные опоры 10 кВ» выпуск 1, как наиболее экономичными по сравнению с другими типами опор и обеспечивающими нормируемую долговечность линии и надежность электроснабжения потребителей.

На первой опоре ВЛ-10 КВ предусмотрена установка разъединителя и муфты 10 кВ.

Для электроснабжения проектируемой КТПН-У-63-10/0,4-УХЛ1 рабочим проектом предусмотрена прокладка кабельной линии 10 кВ в траншее.

Электроснабжение подстанции выполнено кабельной линией 10 кВ бронированным кабелем марки АСБ-10 сечением 3х70 мм.кв. проложенными в земле в траншее на глубине 0,7 м от уровня земли.

Защита проектируемой ВЛ от перенапряжений и заземления выполняются согласно требования ПУЭ.

Все опоры ВЛ-10 кВ в проекте заземлены. Конструктивное выполнение заземляющих устройств опор предусматривается по типовому проекту 3.407-150.

Для заземления использовать вертикальные заземлители, выполненные из круглой стали диаметром 16 мм. В качестве горизонтальных заземлителей использовать круглую сталь диаметром 10 мм. Сопротивление заземляющего устройства не должно превышать 10 Ом для опор с разъединителями и 15 Ом грозозащитное заземление остальных опор. Если после установки ЗУ сопротивление его превысит допустимое значение, то необходимо забить дополнительные электроды. Все соединения выполнить сваркой.

В центре нагрузок предусматривается установка комплектной однотрансформаторной подстанции в блочно-модульном здании наружной установки 10/0,4 кВ с масляным трансформатором ТМГ-63/10/0,4 кВ мощностью 63 кВА. В качестве завода-изготовителя принято АО «КЭМОНТ».

Для защиты от перенапряжений в подстанции на вводе в РУ-10 кВ установлены ограничители перенапряжений.

Учет электроэнергии осуществляется электронным трехфазным счетчиком коммерческого учета Меркурий 234 ARTM-03 PBG 3х230/400В, 5-10А со встроенным модемом для интеграции в существующую систему АСКУЭ. Шкаф учет устанавливаются в РУ-0,4 кВ подстанции и поставляются комплектно с подстанцией.

В качестве второго независимого источника питания для потребителей 2-ой категории надежности на случай аварийного отключения основного источника электроснабжения в рабочем проекте предусмотрен дизельный генератор (ДЭС) мощностью 40 кВт (50 кВА).

Для электроснабжения котельной от РУ-0,4 кВ проектируемой КТПН до 1ЯВ и от ДЭС-0,4 кВ до 1ЯВ рабочим проектом предусмотрена прокладка кабельных линий 0,4 кВ в траншеях.

Электроснабжение здания выполнено кабельными линиями 0,4 кВ кабелями марки АВБбШв-1,0 сечением 3х35+1х16 мм.кв. 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 и групповых сетях здания.

Прокладку кабеля 10 кВ выполнять в траншее с защитой кирпичом и в ПНД трубах Ø100 мм при пересечении с дорогами и инженерными коммуникациями.

Прокладку кабелей 0,4 кВ выполнять в траншеях с защитой сигнальной лентой и в ПНД трубах Ø100 мм при пересечении с дорогами и инженерными коммуникациями.

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.

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

Наружный контур заземления выполнить из стали полосовой 4х40 мм (поз.2) - горизонтальные заземлители и из круглой стали диаметром 16 мм и длиной 5 м (поз.1) - вертикальные заземлители. Контур проложить по периметру котельной, КТПН и ДЭС на расстоянии 1 м от фундамента в траншее глубиной 0,5-0,7 м.

Сопротивление заземляющего устройства в любое время года согласно ПУЭ РК 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 котельной, КТПН и ДЭС.

В качестве молниеприемников используются два стальных шпиля диаметром 16 мм по два метра длинной, установленных диаметрально на дымовой трубе котельной. Токоотводы выполняются из круглой стали диаметром 8 мм и присоединяются к контуру заземления.

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.