

**ТОО «ГРАДОПРОЕКТ»**  
государственная лицензия №22010472

**Строительство тепловых сетей (перемычка) между  
ТОО "Усть-Каменогорская ТЭЦ" и ТОО "Согрин-  
ская ТЭЦ" для снабжения микрорайонов Арматур-  
ный завод (Карабах), мкр.Защита в городе Усть-Каме-  
ногорск, ВКО" для снабжения от теплоисточника  
ТОО "Согринская ТЭЦ**

**РАБОЧИЙ ПРОЕКТ**

**Общая пояснительная записка**

**Г-12/25-ПЗ**

**Том 2**

**Строительство тепловых сетей (перемычка) между  
ТОО "Усть-Каменогорская ТЭЦ" и ТОО "Согрин-  
ская ТЭЦ" для снабжения микрорайонов Арматур-  
ный завод (Карабах), мкр.Защита в городе Усть-Каме-  
ногорск, ВКО" для снабжения от теплоисточника  
ТОО "Согринская ТЭЦ**

**РАБОЧИЙ ПРОЕКТ**

**Общая пояснительная записка  
Г-12/25-ПЗ  
Том 2**

Директор ТОО «ГРАДОПРОЕКТ»



А.Н. Грохотов

Гл. инженер проекта

А.М. Медведев

г. Усть-Каменогорск 2025 г.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Рабочий проект «Строительство тепловых сетей (перемычка) между ТОО "Усть-Каменогорская ТЭЦ" и ТОО "Согринская ТЭЦ" для снабжения микрорайонов Арматурный завод (Карабах), мкр.Защита в городе Усть-Каменогорск, ВКО" для снабжения от теплоисточника ТОО "Согринская ТЭЦ» разработан ТОО «ГРАДОПРОЕКТ» (государственная лицензия № 22010472) на основании задания на проектирование, в соответствии с государственными нормами, правилами и стандартами, действующими на территории Республики Казахстан.

Главный инженер проекта

А.М. Медведев

Инв. № подл.	Подпись и дата		Взам. инв. №		Г - 12/25-ПЗ	Стадия	Лист	Листов
	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись				
	ГИП	Медведев			Общая пояснительная записка	ТОО "ГРАДОПРОЕКТ"		
	Разраб.	Зенков				ГСЛ № 22010472		
	Проверил	Медведев						
	Н.контроль	Грохотов						

## СОСТАВ РАБОЧЕГО ПРОЕКТА

Том	Обозначение	Наименование	Примечание
1	Г-12/25-ПП	Паспорт проекта	
2	Г-12/25-ПЗ	Общая пояснительная записка	
3	Г-12/25-ГП	Генеральный план	
4	Г-12/25-ЭС1	Электроснабжение	
4.1	Г-12/25-РЗА	Релейная защита и автоматика	
5.1	Г-12/25-ТС1	Тепломеханические решения тепловых сетей. Участок 1	
5.2	Г-12/25-ТС2	Тепломеханические решения тепловых сетей. Участок 2	
5.3	Г-12/25-ТС3	Тепломеханические решения тепловых сетей. Участок 3	
6.1	Г-12/25-СОДК1	Система оперативного дистанционного контроля. Участок 1	
6.2	Г-12/25-СОДК2	Система оперативного дистанционного контроля. Участок 2	
6.3	Г-12/25-СОДК3	Система оперативного дистанционного контроля. Участок 3	
7.1	Г-12/25-КЖ1.1	Конструкции железобетонные. Участок 1	
	Г-12/25-КЖ1.2	Конструкции железобетонные. Участок 1	
7.2	Г-12/25-КЖ2	Конструкции железобетонные. Участок 2	
7.3	Г-12/25-КЖ3	Конструкции железобетонные. Участок 3	
8.1	Г-12/25-КМ1	Конструкции металлические. Участок 1	
8.2	Г-12/25-КМ2	Конструкции металлические. Участок 2	
8.3	Г-12/25-КМ3	Конструкции металлические. Участок 3	
9.1	Г-12/25-ТС.АС	Тепломеханические решения тепловых сетей. Ремонтно-восстановительные работы на участке 1	
9.2	Г-12/25-ТС.АС1	Тепломеханические решения тепловых сетей. Архитектурно-строительные решения. Участок 1	
9.3	Г-12/25-ТС.АС2	Тепломеханические решения тепловых сетей. Архитектурно-строительные решения. Участок 2	
10	<b>Г-12/25-1</b>	<b>Тепловая насосная станция №1</b>	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Г-12/25-ПЗ

Лист

2

Том	Обозначение	Наименование	Примечание
	Г-12/25-1-ТМ	Тепломеханические решения	
	Г-12/25-1-АР	Архитектурные решения	
	Г-12/25-1-КЖ	Конструкции железобетонные	
	Г-12/25-1-КМ	Конструкции металлические	
	Г-12/25-1-ОВ	Отопление и вентиляция	
	Г-12/25-1-ЭОМ	Силовое электрооборудование и электрическое освещение	
	Г-12/25-1-ЭТ	Электротехнические решения	
	Г-12/25-1-АТХ	Автоматизация	
	Г-12/25-1-АПТ	Автоматическое пожаротушение	
	Г-12/25-1-ПС	Пожарная сигнализация	
	Г-12/25-1-ВН	Видеонаблюдение	
	Г-12/25-1-ОС	Охранная сигнализация	
11	<b>Г-12/25-2</b>	<b>Тепловая насосная станция №2</b>	
	Г-12/25-2-ТМ	Тепломеханические решения	
	Г-12/25-2-АР	Архитектурные решения	
	Г-12/25-2-КЖ	Конструкции железобетонные	
	Г-12/25-2-КМ	Конструкции металлические	
	Г-12/25-2-ОВ	Отопление и вентиляция	
	Г-12/25-2-ЭОМ	Силовое электрооборудование и электрическое освещение	
	Г-12/25-2-ЭТ	Электротехнические решения	
	Г-12/25-2-АТХ	Автоматизация	
	Г-12/25-2-АПТ	Автоматическое пожаротушение	
	Г-12/25-2-ПС	Пожарная сигнализация	
	Г-12/25-2-ВН	Видеонаблюдение	
Г-12/25-2-ОС	Охранная сигнализация		
12	<b>Г-12/25-3</b>	<b>Тепловая насосная станция №3</b>	
	Г-12/25-3-ТМ	Тепломеханические решения	
	Г-12/25-3-АР	Архитектурные решения	
	Г-12/25-3-КЖ	Конструкции железобетонные	
	Г-12/25-3-КМ	Конструкции металлические	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Г-12/25-ПЗ

Лист  
3

Том	Обозначение	Наименование	Примечание
	Г-12/25-3-ОВ	Отопление и вентиляция	
	Г-12/25-3-ЭОМ	Силовое электрооборудование и электрическое освещение	
	Г-12/25-3-ЭТ	Электротехнические решения	
	Г-12/25-3-АТХ	Автоматизация	
	Г-12/25-3-АПТ	Автоматическое пожаротушение	
	Г-12/25-3-ПС	Пожарная сигнализация	
	Г-12/25-3-ВН	Видеонаблюдение	
	Г-12/25-2-ОС	Охранная сигнализация	
12.1	<b>Г-12/25-1.1,2.1,3.1</b>	<b>Санитарный блок на 1 очко с водо-непроницаемым выгребом</b>	
	Г-12/25-1.1,2.1,3.1-АС	Архитектурно-строительные решения	
	Г-12/25-1.1,2.1,3.1-ЭОМ	Силовое электрооборудование и электрическое освещение	
13.1	Г-12/25-1-ЭПП	Тепловая насосная станция №1. Энергетический паспорт проекта	
13.2	Г-12/25-2-ЭПП	Тепловая насосная станция №2. Энергетический паспорт проекта	
13.3	Г-12/25-3-ЭПП	Тепловая насосная станция №3. Энергетический паспорт проекта	
14	Г-12/25-ПОС	Проект организации строительства	
15	Г-12/25-СМД	Сметная документация	
16	Г-12/25-РООС	Охрана окружающей среды	
17	Г-12/25-МОПБ	Мероприятия по охране пожарной безопасности	
18	Г-12/25-ГОиЧС	Инженерно-технические мероприятия по ГОЧС	
19	Г-12/25-АТМ	Мероприятия по противодействию террористическим актам	
20	Г-12/25-РПЗ	Расчетно-пояснительная записка	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Г-12/25-ПЗ

Лист

4



## СОДЕРЖАНИЕ

		Стр.
1	Общие сведения	7
2	Генеральный план	11
3	Архитектурно-строительные решения	13
4	Тепломеханические решения тепловых сетей	22
5	Электротехнические решения	29
6	Системы связи	38
	Приложения	46

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Г-12/25-ПЗ	Лист
			Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	6

# 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

## 1.1. Основание для разработки проекта

Основанием для разработки рабочего проекта «Строительство тепловых сетей (перемычка) между ТОО "Усть-Каменогорская ТЭЦ" и ТОО "Согринская ТЭЦ" для снабжения микрорайонов Арматурный завод (Карабах), мкр.Защита в городе Усть-Каменогорск, ВКО" для снабжения от теплоисточника ТОО "Согринская ТЭЦ» является договор и задание на проектирование, выданное заказчиком.

## 1.2 Природно-климатические и инженерно-геологические условия площадки строительства

Участок изысканий для проектирования тепловых сетей, расположенного по адресу: между УК ТЭЦ и СТЭЦ, Усть-Каменогорск, ВКО.

Поверхность исследуемой территории застроена нежилыми и желыми зданиями, и подземными коммуникациями, подъезды представлены грунтовыми и асфальтированными дорогами.

Геоморфологически участок изысканий приурочен к деллювиально-пролювиальному склону правобережной части долины р. Ульба. Поверхность с незначительным уклоном на восток. Абсолютные отметки поверхности изменяются в пределах 296,0 – 324,25 м.

В геолого - литологическом строении принимают участие деллювиально-пролювиальные отложения верхнечетвертичного-современного возраста ( $dpQ_{III-IV}$ ), представленные глинистыми грунтами (суглинки и супеси), и галечниковыми грунтами. Скальные грунты часто имеют выход на дневную поверхность и представлены слабовыветрелыми сланцами, переслаивающимися с песчаниками. С поверхности вышеописанные отложения перекрыты почвенно-растительным слоем, мощностью 0,2-0,3м, или насыпными грунтами мощностью 0,5-2,0м

На основании геолого-литологического строения и физико-механических свойств грунтов в разрезе вскрытых отложений в соответствии с ГОСТ 20522-2012 выделено пять инженерно-геологических элементов (ИГЭ) или слоя грунта, подробная характеристика которых приводится ниже.

По СПРК 2.04-01-2017\* (Строительная климатология) рисунок А1 - Схематическая карта климатического районирования территории Республики Казахстан для строительства, г. Усть-Каменогорск относится к IV району.

Согласно данным РГП «Казгидромет» Министерство экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан средние многолетние значения годовых и сезонных сумм осадков на территории Казахстана, рассчитанные за период 1981-2010 г., г. Усть-Каменогорск – 464мм.

Дорожно-климатическая зона - IV

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

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.						Лист
			Г - 12/25 - ПЗ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			7	

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 континентальностью, 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.

По СПРК 2.04-01-2017 (Строительная климатология)

Для холодного периода (табл.3.1, стр 8-13):

Абсолютная минимальная температура воздуха - 48,9°C.

Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 – 43,7°C.

Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92 – 40,2°C.

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 – 40,7°C.

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – 37,3°C.

Температура воздуха холодного воздуха обеспеченностью 0,94 – 22,9°C.

Средняя продолжительность (сут.) и температура воздуха(°C) периодов со среднесуточной температурой воздуха, не выше 0°C - 147 сут. – 10,9 °C.

Средняя продолжительность (сут.) и температура воздуха(°C) периодов со среднесуточной температурой воздуха, не выше 8°C - 202 сут. – 7,2°C.

Средняя продолжит. (сут.) и темп. воздуха(°C) периодов со среднесут. темп. воздуха, не выше 10°C - 216 сут. - 5,8°C.

Дата начала и окончания отопит. периода (с темп. воздуха не выше 8°C) - 04.10 - 24.04.

Нормативная глубина промерзания грунтов составляет (м): суглинков – 1,50 м, супесей – 1,83 м, гравийных (по аналогии с крупнообломочными грунтами) – 2,22 м.

Согласно схематической карты по базовой скорости ветра (прил.А рис.А.3.) - базовая скорость ветра - 30 м/с; давление ветра - 0,56 кПа; район по снеговой нагрузке – III; снеговая нагрузка - 1,5 кПа.

Сейсмичность района работ г. Усть-Каменогорск ОСЗ-2<sub>475</sub> – 7 баллов, ОСЗ-2<sub>2475</sub> – 8 баллов (прил. Б. СП РК 2.03-30-2017). ОСЗ-1<sub>475</sub> и ОСЗ-1<sub>2475</sub> в пиковых ускорениях грунта, в единицах g равны 0,11 и 0,21 соответственно.

По сейсмическим свойствам грунты, относятся к II категории (таблица 6.1, СП РК 2.03-30-2017). В соответствии с таблицей 6.2, СП РК 2.03-30-2017, на площадках с грунтами II категории по сейсмическим свойствам, сейсмичность строительной площадки следует принимать равной 7 баллам для карты ОСЗ-2475 и 8 баллам для карты ОСЗ-22475.

В результате выполненных инженерно-геологических изысканий на объекте: "Разработка ПСД "Строительство перемычки между УК ТЭЦ и СТЭЦ в г. Усть-Каменогорск" на основании геолого-литологического строения и физико-механических свойств грунтов в разрезе вскрытых отложений в соответствии с ГОСТ 20522-

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Г - 12/25 - ПЗ		8	

2012 выделено пять инженерно-геологических элемента (ИГЭ) или слоев грунта, обладающих различными строительными свойствами, которые и будут служить основанием для фундамента.

Ниже, в таблице 8 приводятся значения расчетных сопротивлений выделенных элементов.

Таблица 8

Номер ИГЭ	Характеристики	Нормативное значение	Расчетные значения	
			$\alpha=0,85$	$\alpha=0,95$
1	2	3	4	5
<b>1 ИГЭ - суглинки (слабо-просадочные)</b>	при природной влажности:			
	Модуль деформации, приведенный к полевому, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	15 (150)	15 (150)	6 (60)
	Плотность, г/см <sup>3</sup>	2,01	2,01	1,94
	при водонасыщении:			
	Модуль деформации, приведенный к полевому, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	5 (50)	5 (50)	3 (30)
	Плотность, г/см <sup>3</sup>	2,01	2,01	1,94
	Угол внутреннего трения, градусы	22	21	18
	Удельное сцепление, кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	50	50	48
	Расчетное сопротивление, R <sub>0</sub> , кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	230 кПа(2,3 кгс/см <sup>2</sup> )		
	Удельное электрическое сопротивление Ом*м	36,9		
<b>2 ИГЭ - супеси (непросадочные)</b>	при природной влажности:			
	Модуль деформации, приведенный к полевому, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	12 (120)	12 (120)	6 (60)
	Плотность, г/см <sup>3</sup>	1,75	1,75	1,68
	при водонасыщении:			
	Модуль деформации, приведенный к полевому, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	5,5 (55)	5,5 (55)	3,5 (35)
	Плотность, г/см <sup>3</sup>	1,94	1,94	1,87
	Угол внутреннего трения, градусы	25	24	22
	Удельное сцепление, кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	70	70	58
	Расчетное сопротивление, R <sub>0</sub> , кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	250 кПа(2,5 кгс/см <sup>2</sup> )		
Удельное электрическое сопротивление Ом*м	36,9			
<b>3 ИГЭ - сланцы</b>	Плотность гс/см <sup>3</sup>	2,5	2,46	2,45
	Предел прочности на одноосное сжатие в водонасыщенном состоянии МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	40 (400)		
	Удельное электрическое сопротивление Ом*м	97		
<b>ИГЭ-4</b> Насыпной слой	Расчетное сопротивление, R <sub>0</sub> , кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	250кПа (2,5кгс/см <sup>2</sup> ).		
<b>5 ИГЭ -</b>	Угол внутреннего трения, град.	42	42	38

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Г - 12/25 - ПЗ	Лист
						9

галечниковый грунт	Удельное сцепление, кПа(кгс/см <sup>2</sup> )	2,0(0,02)	2,0(0,02)	1,3(0,013)
	Модуль деформации, МПа(кгс/см <sup>2</sup> )	50(500)		
	Удельный вес, кН/м <sup>3</sup>	2,02	19,9	19,7
	Коэффициент фильтрации, м/сутки	24,17-102,0		
	Расчетное сопротивление, R <sub>0</sub> , кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	600кПа(6,0кгс/см <sup>2</sup> )		
	Удельное электрическое сопротивление Ом*м	80,6		

Подземные воды в период изысканий (сентябрь 2024 г.) вскрыты пройденными выработками №№1, 18, 19, 34, 36, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 50, на глубине 1,0-3,5м, что соответствует абс. отм. 293,8-307,10 м.

Водоносный горизонт грунтового типа - верховодка, основное питание получает за счет инфильтрации атмосферных осадков и поверхностных вод р. Ульба. По многочисленным материалам инженерно-геологических и гидрогеологических исследований прошлых лет, возможное повышение уровня грунтовых вод в весенний паводковый период и период обильных атмосферных осадков на +1,00 м.

По химическому составу подземные воды гидрокарбонатно-калиево-магниевого типа с сухим остатком 112,83-579,31 мг/л и общей жесткостью 1,2÷5,4 мг-экв/л. Реакция воды от слабокислой (рН = 6,05) до нейтральной (рН =7,08).

Согласно табл. Б.4, СП РК 2.01-101-2013 подземные воды по водородному показателю (рН=6,05÷7,08) и содержанию сульфатов (14-96 мг/л) по отношению к бетонам (марка W<sub>4</sub>) на портландцементе по ГОСТ 10178-85 проявляют неагрессивные свойства.

По содержанию хлоридов (14-22 мг/л) подземные воды в соответствии с табл. В. 2, СП РК 2.01-101-2013 по отношению бетонам и арматуре железобетонных конструкций неагрессивные.

Согласно СП РК 5.01-102-2013 прил. Г, изолиний нормативных глубин промерзания грунтов г. Усть-Каменогорск находится на территории с 1,87 м, промерзанием;

*СП РК 5.01-102-2013 (стр.15 п.п.4.4.3)*

Нормативная глубина промерзания грунтов составляет (м): суглинков, глин – 1,50 м, супесей – 1,83 м, гравийных и галечных (по аналогии с крупнообломочными грунтами) – 2,22 м.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						Лист
								10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Г-12/25-ПЗ			

## 2. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

### 2.1 Решения и показатели по генеральному плану

Строительство тепловых сетей (перемычка) между ТОО "Усть-Каменогорская ТЭЦ" и ТОО "Согринская ТЭЦ" для снабжения микрорайонов Арматурный завод (Карабах), мкр. Защита в городе Усть-Каменогорск, ВКО" для снабжения от теплоисточника ТОО "Согринская ТЭЦ".

Генеральный план разработан на основании задания на проектирования, архитектурно-планировочного задания в соответствии с действующими строительными нормами и правилами, экологических и санитарно-гигиенических требований, норм пожарной безопасности, технологии производства, с учетом всего комплекса существующих и заданных планировочных условий, и ограничений, зависящих от градостроительной ситуации, окружающей природной среды, климата.

Проектом предусматривается три проектируемые площадки.

На площадке тепловой насосной станции № 1 предусматривается размещение задний и сооружений:

- тепловая насосная станция № 1 (поз. 1);
- санитарный блок на 1 очко с водонепроницаемым выгребом (поз.1.1).

На площадке тепловой насосной станции № 2 предусматривается размещение задний и сооружений:

- тепловая насосная станция № 1 (поз. 2);
- санитарный блок на 1 очко с водонепроницаемым выгребом (поз.2.1).

На площадке тепловой насосной станции № 1 предусматривается размещение задний и сооружений:

- тепловая насосная станция № 1 (поз. 3);
- санитарный блок на 1 очко с водонепроницаемым выгребом (поз.3.1).

### 2.2 Решения по инженерной подготовке, организации рельефа, благоустройству территории

По периметру площадок сооружений предусмотрено ограждение высотой 2,5 м. Ограждение на высоту 2 м выполнено глухое из железобетонных панелей.

Вертикальная планировка площадок выполнена:

- площадка тепловая насосная станция № 1 в насыпи;
- площадка тепловая насосная станция № 2 в полунасыпи-полувыемки;
- площадка тепловая насосная станция № 1 в полунасыпи-полувыемки.

Отвод атмосферных и талых вод от сооружений осуществляется путем создания нормативных уклонов в сторону понижения существующего рельефа.

К сооружениям предусмотрен проезд шириной 6,00 м, с обочинами 1,50 м. Поперечный профиль проезжей части принят двухскатный и односкатный, в зависимости от условий вертикальной планировки и организации водоотвода. В условиях IV дорожно-климатической зоны поперечный уклон проезжей части составляет 20 промилле, обочины 40.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						Лист
			Г-12/25-ПЗ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			11	

Тип дорожной одежды выбран переходный. Покрытие проездов и площадок - из щебня черного с двойной поверхностной обработкой. Покрытие тропы наряда выполнено из щебня.

Для отвода поверхностных вод предусмотрены нагорные канавы. Укрепление канав выполнено бетоном. Для пропуска воды под дорогой предусмотрена водоотводная труба диаметром 1,00 м.

Для решения комплекса вопросов по созданию эксплуатационных, санитарно-гигиенических и эстетических условий на площадке проектирования, предусматриваются следующие мероприятия по благоустройству территории:

- устройству твердого покрытия проезжей части автопроездов, площадок;
- озеленение свободной территории посевом трав.

Таблица 1

Основные показатели по генеральному плану

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм	Кол-во
Тепловая насосная станция № 1			
1	Площадь участка, в том числе	кв. м	32179,00
1.1	Площадь застройки	кв. м	739,80
1.2	Площадь покрытий (в т.ч. отмостки)	кв. м	1735,00 (160)
1.3	Площадь озеленения	кв. м	433,00
1.4	Площадь прочее	кв. м	
Тепловая насосная станция № 2			
3	Площадь участка, в том числе	кв. м	3629,00
3.1	Площадь застройки	кв. м	739,80
3.2	Площадь покрытий (в т.ч. отмостки)	кв. м	1941,00 (160)
3.3	Площадь озеленения	кв. м	459,00
3.4	Площадь прочее	кв. м	489,20
Тепловая насосная станция № 3			
3	Площадь участка, в том числе	кв. м	2353,80
3.1	Площадь застройки	кв. м	515,60
3.2	Площадь покрытий (в т.ч. отмостки)	кв. м	1412,00(150)
3.3	Площадь озеленения	кв. м	409,00
3.4	Площадь прочее	кв. м	17,12

**2.3 Решения по расположению инженерных сетей и коммуникаций**

Проектируемые инженерные сети прокладываются подземным и наземным способом.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Г - 12/25 - ПЗ	Лист 12
------	------	----------	---------	------	----------------	------------



Общая ширина эстакад по крайним осям - 2,4м

Отметки низа ферм по профилю теплотрассы.

Расчетная схема в поперечном направлении - связевая, с шарнирным опиранием на фундаменты и шарнирным креплением балок и распорок. Расчетная схема в продольном направлении – связевая, с шарнирным опиранием на фундаменты и шарнирным креплением несущих ферм.

Материал конструкций: ветви опор из горячекатаных двутавров, связи и распорки из горячекатаного равнополочного уголка, траверсы из гнутосварных труб квадратного сечения, анкерная вставка и балки площадок из гнутых швеллеров, фермы из парных уголков.

Общая устойчивость и геометрическая неизменяемость конструкции достигается установкой распорок по верхнему и нижнему поясу ферм, устройством системы горизонтальных и вертикальных связей.

Отдельно стоящие опоры - ветви опор из горячекатаных двутавров, связи и распорки из горячекатаного равнополочного уголка, траверсы из горячекатаных швеллеров.

### Ремонтно-восстановительные работы

Согласно техническому заключению по экспертному обследованию сооружений тепловых сетей проектом предусмотрены ремонтные мероприятия для узлов секционирования №1,2, узла учета тепла и опор.

Описание конструкций узлов секционирования №1,2, узла учета тепла: За отм.±0.000 принят уровень бетонного пола. Стены выполнены из кирпичной кладки толщиной 510 мм с выполнением наружной версты под расшивку швов. Внутри стены, потолок в высолах и следах замачивания. Покрытие выполнено из сборных железобетонных пустотных плит размером 1,5x5,7, 1,2x5,7 м толщиной 220 мм. Кровля - плоская, совмещенная, малоуклонная с покрытием рубероидным ковром в три слоя. Полы - бетонные. Отмостка бетонная, шириной 1,0 м. Смотровая площадка - металлическая из прокатного металла, неокрашенная.

#### Ремонтные работы по узлам секционирования №1,2:

- демонтаж и устройство новых входных дверей; заложение проема и устройство нового; - устройство тали грузоподъемностью 3,2 т и балки по которой будет ходить таль из прокатного двутавра №30М; для опирания балки устанавливается монолитная опорная подушка; - устройство бетонных опор под трубопроводы, устройство решетки для существующего приямка; демонтаж и устройство новой кровли; - демонтаж и устройство внутренней отделки стен и потолка; устройство облицовки фасада; существующую смотровую площадку, балку на которую опираются плиты очистить от пыли и грязи, покрыть грунтовкой ГФ-021 (ГОСТ 25129-2020) за один раз и окрасить за два раза эмалью ПФ-115 (ГОСТ 6465-2023).

#### Ремонтные работы по узлу учета тепла:

Взам. инв. №					Лист
Инд. № подл.					Г - 12/25 - ПЗ
	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	

- демонтаж и устройство новых входных дверей; - устройство тали грузоподъемностью 2,0 т и балки по которой будет ходить таль из прокатного двутавра №30М; для опирания балки устанавливается монолитная опорная подушка; - устройство бетонных опор под трубопроводы, устройство решетки для существующего приямка; демонтаж и устройство новой кровли; - демонтаж и устройство внутренней отделки стен и потолка; устройство облицовки фасада; существующую балку на которую опираются плиты очистить от пыли и грязи, покрыть грунтовкой ГФ-021 (ГОСТ 25129-2020) за один раз и окрасить за два раза эмалью ПФ-115 (ГОСТ 6465-2023).

Ремонтные работы по опорам существующей трассы:

- при визуальном осмотре железобетон существующих опор находится в хорошем состоянии, существенных дефектов мешающих безаварийной эксплуатации не выявлено;

- по всем металлическим конструкциям опор происходит частичное разрушение защитного лакокрасочного и антикоррозионного покрытия. Очистить поверхность стальных конструкций опор от разрушенного окрасочного слоя и восстановить защитное антикоррозийное покрытие грунтовкой ГФ-021 (ГОСТ 25129-2020) за один раз и окрасить за два раза эмалью ПФ-115 (ГОСТ 6465-2023) по всей поверхности конструкций.

**Узлы секционирования.**

- степень огнестойкости - II;
- категория по взрывопожарной и пожарной опасности - Д.
- класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.
- класс конструктивной пожарной опасности здания - С0.
- класс функциональной пожарной опасности сооружения Ф5.2
- расчетный срок службы здания - 50 лет.

Здание узла секционирования представляет собой одноэтажное здание прямоугольной формы размерами в осях 6,0х6,0 м. Высота от пола до верха перекрытия 4,0 м. Предусмотрена таль электрическая грузоподъемностью 2т.

Конструктивная схема здания - с несущими кирпичными стенами.

Фундамент - ленточные из сборных бетонных блоков по ГОСТ 13579-2018.

Фундаменты под оборудование - монолитные бетонные из бетона кл. С12/15.

В основании фундаментов предусматривается бетонная подготовка толщиной 100мм из бетона кл. С8/10 на сульфатостойком портландцементе.

Несущие стены здания выполняются из кирпича полнотелого марки КР-р-по250х120х88/1,4НФ/100/1,4/50/ГОСТ530-2012 на растворе М50. Толщина наружных стен -  $\delta = 380\text{мм}$ , с  $R_{пт} > 1,2\text{кгс/см}^2$ , система перевязки швов однорядная, в сопряжениях стен в кладку укладываются кладочные сетки с шагом 700 мм.

Утеплитель наружных стен - минераловатные плиты П-100 - 50 мм.

Перемычки - железобетонные плитные ПП по серии 1.038.1-1 выпуск 2

Перекрытие - выполняется из сборных железобетонных пустотных плит по серии 1.141.-40с

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						Лист
			Г - 12/25 - ПЗ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				

Двери - по серии 1.236-5 в.3 по типу ДПЗ.08.00.00.00.М4.

Ворота - металлические по ГОСТ 31174-2017.

Покрытие - деревянное.

Утеплитель покрытия - минераловатные плиты П-75 - 100 мм.

Крыша - скатная по деревянным стропилам, деревянной обрешетке и кровлей из профилированного листа.

Вокруг здания отмостка шириной 1,0 м из бетона кл. С12/15, F100, W4.

Внутренняя отделка: потолок - затирка швов с последующей водоэмульсионной окраской; стены с внутренней стороны - простая штукатурка цементно-песчаным раствором с последующей водоэмульсионной окраской.

Наружная отделка - облицовка стальным сайдингом.

Полы - бетонные. Выполнить с уклоном 0,01 к прямку, за счет подстилающего слоя.

Цоколь - штукатурка цементно-песчаным раствором.

Проектом предусмотрен подвесной путь для тали грузоподъемностью 2т. Подвесной путь выполнен из балки двутаврового сечения марки 30М по ГОСТ 19425-74.

#### **Основные технические показатели:**

Этажность – 1 этаж.

Площадь застройки – 48,16 м<sup>2</sup>.

Общая площадь - 35,52 м<sup>2</sup>.

Строительный объем – 230,77 м<sup>3</sup>.

#### **Павильоны УТ-1, УТ2, УТ-10**

- степень огнестойкости - II;
- категория по взрывопожарной и пожарной опасности - Д.
- класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.
- класс конструктивной пожарной опасности здания - С0.
- класс функциональной пожарной опасности сооружения Ф5.2
- расчетный срок службы здания - 50 лет.

Павильон представляет собой одноэтажное здание прямоугольной формы размерами в осях 4,5х3,6 м. Высота от пола до верха перекрытия 4,0 м. Предусмотрена таль электрическая грузоподъемностью 2т.

Конструктивная схема здания - с несущими кирпичными стенами.

Фундамент - ленточные из сборных бетонных блоков по ГОСТ 13579-2018.

Фундаменты под оборудование - монолитные бетонные из бетона кл. С12/15.

В основании фундаментов предусматривается бетонная подготовка толщиной 100мм из бетона кл. С8/10 на сульфатостойком портландцементе.

Несущие стены здания выполняются из кирпича полнотелого марки КР-р-по250х120х88/1,4НФ/100/1,4/50/ГОСТ530-2012 на растворе М50. Толщина наружных стен -  $\delta = 380$ мм, с  $R_{пт} > 1,2$ кгс/см<sup>2</sup>, система перевязки швов однорядная, в сопряжениях стен в кладку укладываются кладочные сетки с шагом 700 мм.

Утеплитель наружных стен - минераловатные плиты П-100 - 50 мм.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						Лист
			Г - 12/25 - ПЗ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			16	

Перекрытия - железобетонные плитные ПП по серии 1.038.1-1 выпуск 2  
Перекрытие - выполняется из сборных железобетонных пустотных плит по серии 1.141.-40с

Двери - по серии 1.236-5 в.3 по типу ДП3.08.00.00.00.М4.

Ворота - металлические по ГОСТ 31174-2017.

Утеплитель покрытия - минераловатные плиты П-75 - 100 мм.

Крыша - скатная по деревянным стропилам, деревянной обрешетке и кровлей из профилированного листа.

Вокруг здания отмостка шириной 1,0 м из бетона кл. С12/15, F100, W4.

Внутренняя отделка: потолок - затирка швов с последующей водоэмульсионной окраской; стены с внутренней стороны - простая штукатурка цементно-песчаным раствором с последующей водоэмульсионной окраской.

Наружная отделка - облицовка стальным сайдингом.

### Основные технические показатели:

Этажность – 1 этаж.

Площадь застройки – 25,60 м<sup>2</sup>.

Общая площадь - 15,91 м<sup>2</sup>.

Строительный объем – 90,40 м<sup>3</sup>

### Тепловые насосные станции

- степень огнестойкости - Ша
- категория по взрывопожарной и пожарной опасности -В.
- класс пожарной опасности строительных конструкций - КО.
- класс конструктивной пожарной опасности здания - С 0.
- класс функциональной пожарной опасности здания - Ф 5.1
- расчетный срок службы здания - 50 лет.

Здание прямоугольное в плане и состоит из двух функциональных блоков, разделенные антисейсмическим швом.

Наружные вертикальные трехслойные сэндвич панели, стальной лист покрыт пластизолом, цвет покрытия RAL 5005, RAL 9003; панели по типу "В"-волна, утеплитель минплита на базальтовой основе  $\delta$  (100 мм).

Отделка стен внутренних помещений: тепловая насосная станция, электрическая подстанция-трехслойные стеновые сэндвич панели, покрытие из полиэстера-цвет RAL 1015 (бежевый); служебные помещения - перегородки трехслойные стеновые сэндвич панели, покрытие из полиэстера-цвет RAL 1015. Толщина перегородки 100 мм.

Полы бетонные.

Отделка потолков в тепловой насосной станции и электрической подстанции-трехслойная кровельная сэндвич панель ( $S=150$  мм), покрытие полиэстер, цвет RAL 1015 (бежевый).

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

										Лист
										17
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						



(кровля) сооружения - двухскатная (уклон ската  $i = 10\%$ ) с наружным неорганизованным водоотводом. По назначению крыши неэксплуатируемая. Кровля теплая, гидроизоляционный слой выполнен из трехслойных сэндвич-панелей заводского изготовления.

Геометрическая неизменяемость и пространственная жесткость каркаса обеспечивается: в поперечном направлении - жестким сопряжением колонн каркаса с фундаментами, а также изгибной жесткостью ригелей и колонн, в продольном направлении - системой стальных связей по конструкциям каркаса.

**ТНС №1. Блок в осях 7-8, А-Г**

**ТНС №2. Блок в осях 1-2, А-Г**

**ТНС №3. Блок в осях 7-8, А-В**

По типу конструктивного решения блок относится к зданиям, с одноэтажным стальным пространственным каркасом, решенным по рамно-связевой системе. Основными элементами пространственного каркаса являются поперечные однопролетные рамы, расположенные с шагом 6 м. Пролет рам равен 6 м.

Колонны каркаса стальные, сплошностенчатые постоянного по высоте двутаврового сечения. Опирание колонн на фундамент решено в виде шарнирного узла. В качестве ригелей поперечных рам (ригели покрытия) выступают стальные балки двутаврового сечения.

Крыша (кровля) сооружения - односкатная (уклон ската  $i = 10\%$ ) с наружным неорганизованным водоотводом. По назначению крыши неэксплуатируемая. Кровля теплая, гидроизоляционный слой выполнен из трехслойных сэндвич-панелей заводского изготовления.

Геометрическая неизменяемость и пространственная жесткость каркаса обеспечивается: в поперечном направлении - жестким сопряжением колонн каркаса с фундаментами, а также изгибной жесткостью ригелей и колонн, в продольном направлении - системой стальных связей по конструкциям каркаса.

Фундаменты под колонны - монолитные железобетонные столбчатые из бетона С12/15, W4, F100. Высота фундаментов 1600мм, отметка подошвы фундаментов - 2,200м. Основанием для фундамента является подготовка из слоя тощего бетона класса С8/10 (толщина слоя 100 мм).

Фундаменты под оборудование - монолитные ж/б из бетона С12/15, W4, F100. Монолитная фундаментная балка Фб-1 толщиной 300 мм из бетона С12/15, W4, F100.

Рабочая арматура выполняется из арматурной стали класса S-400, поперечная арматура выполняется из арматурной стали класса S-240.

Подпольные каналы выполнить монолитными из бетона С12/15. Высота каналов 900 мм. Под каналы предусмотреть бетонную подготовку толщиной 100 мм из бетона кл. С8/10. Внутри каналов устанавливаются металлические стойки из квадратной трубы сечением 100х5 и металлические рамы из квадратной трубы сечением

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						Лист
			Г-12/25-ПЗ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			19	

100x5. На отм.0,000 в стенки каналов с обеих сторон канала заложена закладная деталь в виде металлического уголка. Металлические рамы приварить к закладной детали. Каналы перекрыть металлическими крышками.

### **Основные технические показатели ТНС №1:**

Этажность – 1 этаж.

Площадь застройки – 739,80 м<sup>2</sup>.

Общая площадь - 696,40 м<sup>2</sup>.

Полезная площадь - 687,20 м<sup>2</sup>.

Строительный объем – 6310,30 м<sup>3</sup>.

### **Основные технические показатели ТНС №2:**

Этажность – 1 этаж.

Площадь застройки – 739,80 м<sup>2</sup>.

Общая площадь - 696,40 м<sup>2</sup>.

Полезная площадь - 687,20 м<sup>2</sup>.

Строительный объем – 6310,30 м<sup>3</sup>.

### **Основные технические показатели ТНС №3:**

Этажность – 1 этаж.

Площадь застройки – 515,60 м<sup>2</sup>.

Общая площадь - 474,90 м<sup>2</sup>.

Полезная площадь - 456,10 м<sup>2</sup>.

Строительный объем – 4137,10 м<sup>3</sup>.

### **Защита конструкций**

Антикоррозийную защиту конструкций выполнять в соответствии с требованиями СП РК 2.01-101-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии". Все стальные соединительные элементы должны быть защищены от коррозии окраской эмалью ПФ 115 (ГОСТ 6465-2023) в два слоя по грунтовке ГФ-021 (ГОСТ 25129-2020).

Боковые поверхности и низ железобетонных лотков, соприкасающиеся с грунтом, обмазать битумной мастикой за 2 раза по битумному праймеру. Гидроизоляция плит покрытия железобетонных лотков выполняется оклеечной с заведением материала на стенки лотка на 200мм. После устройства оклеечной гидроизоляции выполнить защитное покрытие и цементно-песчаного раствора 1:3.

Наружные поверхности тепловых камер, соприкасающиеся с грунтом, обмазать горячей битумной мастикой за 2 раза по битумному праймеру. Внутренние поверхности стен камер оштукатурить цементно-песчаным раствором составом 1:2 с черзитом, толщиной 20мм.

Гидроизоляция плит покрытия тепловых камер выполняется оклеечной с заведением материала на стенки лотка на 200мм. После устройства оклеечной гидроизоляции выполнить защитное покрытие и цементно-песчаного раствора 1:3.

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

										Лист
										20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Г-12/25-ПЗ					

Наружные поверхности дренажных колодцев, соприкасающиеся с грунтом, обмазать горячей битумной мастикой за 2 раза по битумному праймеру. Внутренние поверхности колодцев обмазать пенетроном за 2 раза, швы заполнить пенекритом.

Все подземные сборные и монолитные железобетонные конструкции изготовить из бетона W4, F100 на сульфатостойком цементе.

### Указания по производству работ

Производство работ вести в соответствии с действующими строительными нормами и правилами производства работ.

Проектом предусмотрено производство строительно-монтажных работ в летних условиях в соответствии с действующими строительными нормами и правилами по производству работ и настоящими указаниями.

Все виды работ производить в соответствии со СН РК 1.03-05-2011 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве".

При выполнении строительно-монтажных работ необходимо установить контроль за выполнением правил пожарной безопасности и правил техники безопасности в строительстве.

Организация строительства должна выполняться в соответствии со СН РК 1.03-00-2022 "Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений".

Все материалы, применяемые для строительства должны иметь сертификаты соответствия.

Строительство фундаментов под неподвижные и скользящие опоры, высокие опоры, эстакады производится одновременно с прокладкой тепловых сетей и осуществляется в следующей последовательности:

1. Разбивка трассы котлованов под фундаменты неподвижных опор, скользящих опор, высоких опор, эстакад с выносом осей в натуру, разметка и закрепление контура котлованов и границ котлованов для устройства фундаментов неподвижных опор, скользящих опор, высоких опор, эстакад, границ отвалов грунта, защита котлованов от попадания ливневых вод, установка ограждений котлованов.

2. Разработка котлованов.

3. Устройство подготовки, основания и гидроизоляция.

4. Бетонирование фундаментов под неподвижные, скользящие, высокие опоры и эстакады.

5. Укладка труб и их герметизация.

6. Устройство гидроизоляции при необходимости.

7. Обратная засыпка пазух котлована.

В ходе процесса производства работ необходимо составлять следующие акты освидетельствования работ, скрываемых последующими работами и конструкциями:

- акт на разбивку трассы с исполнительной схемой разбивки;
- акт осмотра открытых траншей и котлованов;

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.						Лист
			Г - 12/25 - ПЗ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			21	

- прокладка трубопроводов и крепления к конструкциям здания;
- антикоррозионная защита;
- армирование монолитных фундаментов под неподвижные, скользящие, высокие опоры и эстакады;
- антикоррозионная защита сварных соединений;
- протоколы испытаний контрольных образцов раствора, бетона;
- акт на устройство гидроизоляции.

В период строительства необходимо обеспечить беспрепятственный сток атмосферных (поверхностных) вод по спланированной поверхности за пределы площадки. В мокрых грунтах необходимо обеспечить постоянный водоотлив, в сухих грунтах - водоотвод.

Способ восстановления основания, нарушенного в результате переборов грунта должен быть согласован с проектной организацией.

Обратную засыпку пазух следует производить равномерными слоями глинистым грунтом толщиной 20-30 см, одновременно с обеих сторон каналов с уплотнением. Коэффициент уплотнения не менее 0,95

Качество работ должно контролироваться комплексом мероприятий в три этапа:

- входной контроль;
- операционный контроль;
- приемочный контроль.

## 4. ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

### 4.1 Тепловые сети

Рабочий проект выполнен на основании задания на проектирование, а также технических условий, выданных АО "ШЫҒЫС ЖЫЛУ" №07-01-02-10/0009 от 21.04.2025 г.

Расчет тепловых сетей условия прокладки выполнены с учетом требований:

- СН РК4.02-04-2013, СП РК 4.02-104-2013 "Тепловые сети";
- СН РК 4.02-11-2003 "Инструкция по проектированию и монтажу тепловых сетей из труб промышленной теплоизоляции из пенополиуретана в спиральной оболочке из тонколистовой стали";

Взам. инв. №						
Подпись и дата						
Инв. № подл.						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Г - 12/25 - ПЗ	Лист 22

- СП РК 4.02-04-2003 "Тепловые сети. Проектирование и строительство сетей бесканальной прокладки стальных труб с пенополиуретановой изоляцией промышленного производства".

Источник теплоснабжения - ТОО "Согринская ТЭЦ". Подключение предусмотрено в производственном корпусе ТОО «Согринская ТЭЦ» у 6-й оси на отм. – 3,300. От точки подключения до неподвижной опоры, расположенной, после пересечения автомобильной трассы на п. Винный, предусмотрено использование ранее построенного трубопровода тепловой для АО «Азия Авто» в 2017 году. С учетом ограниченной мощности, перекладка данного трубопровода не целесообразна. В проекте предусматриваются ремонтные работы для существующих узла учета, узлов секционирования, а также опорных конструкций для трубопроводов. В здании существующего узла учета предусматривается установка нового теплового счетчика.

Проектом предусматривается тепловой сети на три участка:

От ТОО «Согринская ТЭЦ» до ответвления на п. Радужный и п. Солнечный;

От ответвления на п. Радужный и п. Солнечный до ПНС «Нефтегазмаш»;

От ПНС «Нефтегазмаш» до ТК-877 (мкр. Защита).

Рис.1 Ситуационная схема



Теплоноситель горячая вода с температурой 150-70 и давлением  $R_{под}=9,4$  кг/см<sup>2</sup>,  $R_{обр}=2,3$  кг/см<sup>2</sup>.

Расчетные параметры наружного воздуха приняты согласно требованиям СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»:

- расчетная температура - минус 37,3 °С;
- средняя температура за отопительный период - минус 7,2 °С;
- продолжительность отопительного периода - 202 дня.

Таблица 4.1 Тепловые потоки

Поз. по ген.плану или номер помещения	Наименование потребителя	Расчетный тепловой поток, Гкал/час			
		Отопление	Вентиляция	ГВС	Всего
1	2	3	4	5	7

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Г-12/25-ПЗ	Лист
						23

	Присоединенная нагрузка от ТК-877 до ПНС «Нефтегазмаш»	1,3937	9,8171	0,1375	11,35
	Присоединенная нагрузка от ПНС «Нефтегазмаш» (мкр. Карабах»	4,551	0,033	0,5038	5,09
	Присоединенная нагрузка от ТК-872 (мкрн.Защита)	19,778	0,175	1,857	21,78
	Перспектива от ТК-877 до ПНС «Нефтегазмаш»	1,019	1,430	0,719	3,17
	Перспектива от ПНС «Нефтегазмаш»	4,404	4,022	1,016	9,44
	Присоединенная нагрузка п. Новая Согра, п. Радужный, п.Солнечный	30,047	0,013	4,465	34,52
	Перспектива от ТОО «Согринская ТЭЦ» на мкр. Новая Согра, п. Радужный, п. Солнечный с учетом ОХМК и Очистные сооружения	4,697	1,797	2,307	8,80
	Перспектива АО «Азия Авто Казахстан»	15,0	-	-	15,0
	<b><i>Итого:</i></b>				<b><i>109,1</i></b>

Схема теплоснабжения закрытая. Регулирование отпуска тепловой энергии - качественное. Прокладка тепловых сетей принята надземная на железобетонных и металлических опорах, а также подземная канальная. Компенсация тепловых удлинений решается за счет углов поворота, а также П-образных компенсаторов. Трубопроводы тепловых сетей приняты из стальных электросварных прямошовных труб по ГОСТ 10705-91 из стали группы В, марки 20. Трубопроводы предусмотрены с ППУ-изоляцией, с оцинкованной стальной оболочкой - для надземной прокладки, а также матами М25 из стеклянного штапельного волокна марки URSA ТУ 5763-001-71454657-2004. Покровный слой - рулонный стеклопластик РСТ-Б ТУ 6-48-87-92.

В соответствие п.10 "Правил определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам" (утв. приказом МНЭ РК от 28.02.2015 г. №165) объект относится к объектам II (нормального) уровня ответственности, технически сложный. В соответствии с "Правилами обес-

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Г-12/25-ПЗ

Лист

24



трубопроводов - на два раза краской БТ-177 в два слоя по ГОСТ 5631-79 по грунтовке ГФ-021 по ГОСТ 25129-2020.

Диаметры трубопроводов тепловых сетей, давление в расчетном режиме, а также статическое давление приняты на основании гидравлического расчета и построения графиков давлений к каждому удаленному объекту.

### 4.3 Система оперативного дистанционного контроля

Проектом предусматривается устройство системы оперативно-дистанционного контроля (СОДК). Раздел СОДК предусматривается для проектируемой тепловой сети и для сущ. тепловой сети для АО «Азия Авто».

Раздел выполнен с учетом требований:

- СН РК4.02-04-2013, СП РК 4.02-104-2013 "Тепловые сети";
- СП РК 4.02-04-2003 "Тепловые сети. Проектирование и строительство сетей бесканальной прокладки стальных труб с пенополиуретановой изоляцией индустриального производства";
- МСН 4.02-02-2004 "Тепловые сети";
- Методических указаний ООО "Термолайн" - "Система оперативно-дистанционного контроля "Термолайн". Руководство по применению.

Комплекс приборов и оборудования СОДК позволяет своевременно и с большой точностью находить места повреждений. Применение СОДК способствует безопасной эксплуатации трубопроводов, позволяет значительно уменьшить затраты и время на ремонтные работы.

В рабочем проекте разработана схема системы оперативного дистанционного контроля с применением концевого и проходного терминалов.

В концевом узле контроля применены концевые элементы трубопроводов с кабелями выводов и металлическими заглушками изоляции. Кабели от подающего и обратного трубопроводов подключаются к концевому терминалу КТ-11, установленному в наземном ковре.

В проходном узле применены концевые элементы трубопроводов с торцевыми кабелями выводов. Кабели от трубопроводов выводятся в наземные и настенные коверы и соединяются в установленными в них терминалам КТ15/Ш, КТ12/Ш.

Подключения к системе передачи данных в автоматизированную систему диспетчерского технологического управления осуществляется за счет детектора повреждений автономного, с возможностью передачи данных.

В состав системы контроля входят следующие компоненты:

1. Сигнальные проводники проложены параллельно трубе, между полиэтиленовой защитной оболочкой и металлической трубой.

При монтаже теплотрассы соединение проводников производится на стыковых соединениях трубопровода. Монтаж проводов надо осуществлять таким образом, чтобы основной сигнальный провод находился справа по направлению подачи воды к потребителю на всех трубопроводах, а все боковые ответвления должны включаться в разрыв основного сигнального проводника. Боковые ответвления к транзитному проводу подключать запрещается. Сигнальные провода соединяются между собой соответственно: основной с основным, а транзитный с транзитным.

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

										Лист
										26
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

2. Наземные коверы предназначены для установки терминалов.  
 Монтаж системы ОДК выполняется после сварки труб и проведения гидравлического испытания.

#### 4.4 Тепловые насосные станции. Тепломеханические решения

Тепловые насосные станции предназначены для поддержания гидравлического режима тепловых сетей.

Параметры теплоносителя в проектируемой тепловой насосной №1:

- для подающего трубопровода - P1/P1` - 7,19/12,12 кгс/см<sup>2</sup>;
- для обратного трубопровода - P2/P2` - 1,39/4,99 кгс/см<sup>2</sup>.

Расход теплоносителя – 1430,0 м<sup>3</sup>/ч.

Устанавливаемое оборудование ТНС1:

- на подающей линии - три насоса (один резерв) - КАР-200-400А (400)-NL-S1-G-R-160/4-Nt-Dt, Q=715,0 м<sup>3</sup>/ч, Н= 49,27 м, N= 160,0 кВт, n=1450 об/мин;
- на обратной линии - три насоса КАР-200-400С (370)-NL-S1-G-R-132/4-Nt-Dt, Q=715,0 м<sup>3</sup>/ч, Н= 36,0 м, N= 132,0 кВт, n=1450 об/мин.

Параметры теплоносителя в проектируемой тепловой насосной №2:

- для подающего трубопровода - P1/P1` - 7,48/11,143 кгс/см<sup>2</sup>;
- для обратного трубопровода - P2/P2` - 6,21/8,61 кгс/см<sup>2</sup>.

Расход теплоносителя - 660,0 м<sup>3</sup>/ч.

Устанавливаемое оборудование ТНС2:

- на подающей линии - три насоса (один резерв) - КАР-150-400С (362)-NL-S1-G-R-75/4-Nt-Dt, Q=330,0 м<sup>3</sup>/ч, Н= 36,41 м, N= 75,0 кВт, n=1450 об/мин;
- на обратной линии - три насоса КАР-125-335А (333)-NL-S1-G-R-37/4-Nt-Dt, Q=330,0 м<sup>3</sup>/ч, Н= 24,02 м, N= 37,0 кВт, n=1450 об/мин.

Параметры теплоносителя в проектируемой тепловой насосной №3:

Параметры теплоносителя в проектируемой насосной:

- для подающего трубопровода - P1- 8,265 кгс/см<sup>2</sup>/;
- для обратного трубопровода - P2/P2` - 0,635/7,638 кгс/см<sup>2</sup>/.

Расход теплоносителя - 660,0 м<sup>3</sup>/ч.

Устанавливаемое оборудование ТНС3:

- на обратной линии - три насоса КАР-150-500D (430)-NL-S1-G-R-110/4-Nt-Dt, Q=330,0 м<sup>3</sup>/ч, Н= 70,03 м, N= 110,0 кВт, n=1450 об/мин.

Система теплоснабжения - закрытая. Схема тепловых сетей - двухтрубная.

Параметры теплоносителя:

- на подающей линии - Т1 -150 °С; - на обратной линии Т2-70 °С.

Компенсация тепловых удлинений решается за счет углов поворота.

Трубопроводы ПНС приняты из стальных электросварных прямошовных труб по ГОСТ 10705-80 из стали группы В, марки 20.

Запорная арматура принята согласно ГОСТ 21345-2005.

Тепловая изоляция трубопроводов принята матами М25 из стеклянного штапельного волокна марки URSA ТУ 5763-001-71454657-2004. Покровный слой - сталь тонколистовая оцинкованная по ГОСТ 14918-80. Антикоррозионное покрытие трубопроводов - на два раза краской БТ-177 в два слоя по ГОСТ 5631-79 по грунтовке ГФ-021 по ГОСТ 25129-2020.

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

					Г - 12/25 - ПЗ	Лист 27
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



## 5. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

### Наружные сети электроснабжения

Данный раздел рабочего проекта разработан на основании задания на проектирование, заданий смежных разделов, технических условий №38 выданных ТОО "Согринская ТЭЦ" от 17.10.2025г. и в соответствии с действующими нормами и правилами РК.

#### Основные показатели

Категория надежности электроснабжения-1

Напряжение кВ,- 10/0,4

Расчетная мощность, кВт-1396

Cosφ- 0,93

Протяжённость КЛ-10кВ, км-30,766

Протяженность КЛ-0,4кВ, км-12,582

#### Конструктивные решения.

Электроснабжение осуществляется от ГРУ-10кВ ТОО "Согринская ТЭЦ" прокладывается кабельная линия 10кВ кабелем АСБл-3х120-10. Кабели 0,4 кВ от ТП к узлам секционирования объекта прокладывается в траншее. Прокладка силовых и контрольных кабелей предусматривается предусмотрена по действующему типовому проекту А5-92 "Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншеях". Ввод кабелей в здания выполнен в п/э трубах. При выполнении земляных работ и устройстве защиты кабельных линий от механических повреждений необходимо строго выполнять условия производства работ и соблюдать при этом особую осторожность. При прокладке кабельных линий непосредственно в земле, согласно ПУЭ, кабели должны прокладываться в траншеях и иметь снизу подсыпку, а сверху засыпку слоем мелкой земли, не содержащей камней, строительного мусора и шлака. Перед прокладкой кабеля необходимо сделать подсыпку на дно траншеи, а сверху проложенного кабеля - засыпку из песка. Толщина слоя песка для подсыпки, а также для засыпки кабеля должна быть не менее 100 мм. На засыпку укладывается защита от механических повреждений из кирпича. Далее траншея засыпается слоем мелкой земли, не содержащей камней и строительного мусора и шлака.

Защита от перенапряжений, заземление.

Эквивалентное удельное сопротивление грунта принятое в расчетах - 100 Ом\*м.

Заземлению подлежат нейтрали и корпус блочного оборудования, а также все другие металлические части, могущие оказаться под напряжением при повреждении изоляции.

Сопротивление заземляющего устройства не более 4 Ом. Заземлению подлежат нейтрали и корпус а также все другие металлические части, могущие оказаться под напряжением при повреждении изоляции.

Молниезащита осуществляется заземлением металлического контейнера.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Г-12/25-ПЗ

Лист

29

## Релейная защита и автоматика (РЗаА) для фидера КЛ-10 кВ с выключателем ВВР-10-31,5/2500А

### Введение

Основание: Технические условия ТОО «Согринская ТЭЦ №38».

Объект: Кабельная линия 10 кВ (КЛ-1), длина 2461 м, кабель АСБ 3х120 мм<sup>2</sup>.

Комплектные распределительные устройства с вакуумным выключателем ВВР-10-31,5/2500А.

### Исходные данные:

Граб.мах = 100 А.

I(3)кз.нач = 12458 А (на шинах РУ-10 кВ).

Кабель: АСБ 3х120, L=2461 м. Уд. сопр.  $\approx 0.153 + j0.08$  Ом/км.

Трансформаторы тока: ТОЛ-10-І 100/5. Класс точности: 0,2S/0,5/10Р.

Нагрузка:

20/20/20 ВА. Коэффициент трансформации КІ = 20.

Трансформатор тока нулевой последовательности: ТЗРЛ-70 УЗ. КІ = 25/1.

Выключатель: ВВР-10-31,5/2500А с приводом ПЭ-11.

Оперативный ток: постоянный, 220 В.

### Выбор и обоснование аппаратной платформы

Выбран микропроцессорный терминал «Сириус-2МЛ-5А-220В DC ИЗ».

Обоснование: Полный комплект защит фидера 10 кВ в одном корпусе.

Наличие встроенного источника оперативного тока (ИЗ) для питания цепей управления выключателем.

Совместимость с номиналами ТТ (5 А) и ТТНП (1 А). Цифровые интерфейсы (Ethernet) для интеграции в АСУ ТП.

### Расчет токов короткого замыкания (для уставок)

Сопротивление кабеля:  $Z_{л} = 2.461 * (0.153 + j0.08) \approx 0.376 + j0.197$  Ом.

Ток трёхфазного КЗ в конце линии (оценочный, для расчётов): Принимаем I(3)кз.кон = 1350 А (первичных). Примечание: Для рабочего проекта требуется точный расчёт по данным сетевой компании.

\*Вторичный ток (ТТ 100/5):\* I(3)кз.кон.вт = 1350 / 20 = 67.5 А.

Расчёт уставок защит

### Токовая отсечка (ТО, 50)

Назначение: Защита от междуфазных КЗ в начале кабеля.

Расчёт уставки: Ис.з.ТО(перв) = Котс \* I(3)кз.кон = 1.2 \* 1350 А = 1620 А. Вторичная уставка: Ис.з.ТО(вт) = 1620 / 20 = 81.0 А.

Чувствительность (КЗ на шинах):  $K_{ч} = 12458 / 1620 \approx 7.7 > 2$  (треб. для основной защиты).

Выдержка времени: 0.0 с.

### Максимальная токовая защита (МТЗ, 51) с независимой выдержкой

Назначение: Резервная защита от КЗ на всей линии и основная от перегрузки.

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.						Лист
			Г - 12/25 - ПЗ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			30	



Разработанный комплекс МРЗА на базе терминала «Сириус-2МЛ» с применением ТТ

ТОЛ-10-І 100/5 и ТТНП ТЗРЛ-70 25/1 обеспечивает:

1. Селективное отключение всех видов повреждений с необходимыми запасами по чувствительности.
2. Направленную селективность при ОЗЗ, что критически важно для сетей с изолированной нейтралью.
3. Соответствие требованиям ПУЭ, РД 153-34.0-35.613-2001 и СО 153-34.35.302-2003.
4. Современный уровень автоматизации за счёт цифровых интерфейсов и регистрации данных.

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Сводный альбом уставок для терминала «Сириус-2МЛ-5А»

Функция	Обознач.	Уставка (первичный ток)	Уставка (вторичный ток / для ввода в терминал)	В
Ток. отсечка	I> (50)	1620 А	81.0 А	0
МТЗ	I>> (51)	132 А	6.6 А	0
ОЗЗ напр.	N>> (67N)	9.2 А (по ТТНП)	0.37 А (вход 1А)	0
Перегрузка	I>>> (49)	115 А	5.8 А	1
АПВ	79	–	Пауза: 3.0 с	–

Импульс: 0.25 с

#### Ключевые указания для программирования и наладки:

1. Внимание к коэффициентам: Уставки для МТЗ и ТО вводятся для цепей ТТ 100/5 (5А). Уставка ОЗЗ вводится для цепи ТТНП 25/1 (1А).
2. Настройка ОЗЗ: В терминале необходимо активировать функцию направленной защиты от замыканий на землю (67N) и правильно настроить угол максимальной чувствительности (обычно -90° относительно 3U0).
3. Блокировки: Настроить блокировку АПВ по срабатыванию ТО (I>81А).
4. Оснастка ТТ: Нагрузка обмоток ТТ (20 ВА) соответствует подключенной нагрузке терминала и цепей учета, что обеспечивает требуемый класс точности.

#### **Электротехнические решения**

Данный раздел рабочего проекта разработан на основании задания на проектирование, заданий смежных разделов, технических условий №38 выданных ТОО "Согринская ТЭЦ" от 17.10.2025г. и в соответствии с действующими нормами и правилами РК.

#### **Электрооборудование ТНС №1**

По степени надежности электроснабжения электроприемники здания относятся к I категории.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Г - 12/25 - ПЗ	Лист
						32

Проектируемые электроустановки приняты:

РУ-10кВ построены на базе комплектных распределительных устройств серии УБА-М-SV.

Комплектные распределительные устройства серии УБА-М-SV предназначены для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц номинальным напряжением 6 и 10 кВ в сетях с изолированной или заземленной через дугогасящий реактор или высокоомный резистор нейтралью.

Комплектные распределительные устройства серии УБА-М-SV соответствуют рабочей конструкторской документации и межгосударственным стандартам ГОСТ 14693-90, ГОСТ 12.2.007.4-96. КРУ состоят из 2-х секций шин соединенных между собой кабельной перемычкой.

РУ-0,4кВ построена на базе ячеек ЩО-70 собранных в распределительное устройство и соединенное медными шинами. Подключение выводов 0,4кВ с силового трансформатора выполнено шинами через проемы из отсека силового трансформатора с использованием проходных плит. Силовой трансформатор принят масляный герметичный ТМГ-1000кВа напряжением 10/0,4кВ, соединение обмоток приняты звезда/треугольник.

### ТНС №2

По степени надежности электроснабжения электроприемники здания относятся к I категории.

Проектируемые электроустановки приняты:

РУ-10кВ построены на базе комплектных распределительных устройств серии УБА-М-SV.

Комплектные распределительные устройства серии УБА-М-SV предназначены для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц номинальным напряжением 6 и 10 кВ в сетях с изолированной или заземленной через дугогасящий реактор или высокоомный резистор нейтралью.

Комплектные распределительные устройства серии УБА-М-SV соответствуют рабочей конструкторской документации и межгосударственным стандартам ГОСТ 14693-90, ГОСТ 12.2.007.4-96. КРУ состоят из 2-х секций шин соединенных между собой кабельной перемычкой.

РУ-0,4кВ построена на базе ячеек ЩО-70 собранных в распределительное устройство и соединенное медными шинами. Подключение выводов 0,4кВ с силового трансформатора выполнено шинами через проемы из отсека силового трансформатора с использованием проходных плит. Силовой трансформатор принят масляный герметичный ТМГ-400кВа напряжением 10/0,4кВ, соединение обмоток приняты звезда/треугольник.

### ТНС №3

По степени надежности электроснабжения электроприемники здания относятся к I категории.

Проектируемые электроустановки приняты:

РУ-10кВ построены на базе комплектных распределительных устройств серии КСО 366 с кабельным вводом и кабельным выводом, выключателем нагрузки ВНА/10/630А, предохранителем ПКТ.

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

Лист

Г-12/25-ПЗ

33

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------







## Внутреннее электрооборудование и освещение

### ТНС №3

Основные технические показатели:

Категория электроснабжения – I

Расчетная мощность – 281,29кВт

Расчетный ток – 450,4А

Коэффициент мощности-0,95

Данный раздел рабочего проекта разработан на основании задания на проектирование и в соответствии с действующими нормами и правилами РК.

#### Электрооборудование

По степени надежности электроснабжения электроприемники здания относятся к I категории.

Проектируемые электроустановки имеют напряжение 380/220В с глухозаземленной нейтралью. Силовыми электроприемниками является технологическое оборудование. Силовые распределительные щитки приняты серии ЩРн. Во всех электрических щитах применены автономные установки аэрозольного пожаротушения.

Питающая и распределительная силовая сеть выполнена кабелем ВВГнг.

Высота установки штепсельных розеток - 0,3м от пола до низа розетки.

Все электромонтажные работы необходимо выполнить согласно требованиям ПУЭ и СП РК 4.04-107-2013 "Электротехнические устройства".

#### Электроосвещение

Проектом предусматривается общее рабочее и аварийное освещение. Общее рабочее освещение предусматривается во всех помещениях и выполняется светодиодными светильниками. В служебном помещении применены светильники типа OPL/S ECO LED 600, в технических помещениях и помещениях с мокрыми процессами ARCTIC.OPL ECO LED 1200, на входах CD Led 18. Аварийное освещение выполняется светодиодными светильниками этих же марок с блоками аварийного питания.

Групповые линии освещения выполняются трехпроводным кабелем марки ВВГнг в гофрированных ПВХ трубах.

В помещениях высота установки выключателей - 0,8м.

Все соединения проводов и кабелей выполнять только в соединительных и разветвительных коробках, при этом соединения жил проводов проводить только посредством пайки (либо опрессовки, сжимов и т.д.) с последующей изоляцией. Исключить соединение жил проводов методом скручивания.

Нормы освещенности приняты в соответствии со СП РК 2.04-104-2012.

Все электромонтажные работы необходимо выполнить согласно требованиям ПУЭ, СН РК 4.04-07-2013 "Электротехнические устройства" и СП РК 4.04-107-2013 "Электротехнические устройства".

#### Заземление и зануление

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						Лист
			Г-12/25-ПЗ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			37	

Все металлические и нетоковедущие части электрооборудования и открытые проводящие части светильников, металлические части централизованных систем вентиляции подлежат заземлению путем присоединения к защитному проводнику сети, прокладываемому от РЕ шины РП. Для зануления и заземления используются 3 и 5-проводники распределительной и питающей сети.

Система дополнительного уравнивания потенциалов соединяет между собой корпуса металлических раковин с РЕ-шиной квартирных щитков проводом марки ПВ1 сечением 2,5мм<sup>2</sup>/, проложенным в трубах из не распространяющего горение полипропилена скрыто в подготовке пола.

Внутренний контур заземления выполнен полосовой сталью 24x4мм и соединен с наружным контуром заземления выпусками из полосовой стали 40x4мм. Наружный контур заземления выполнен вертикальными заземлителями из угловой равнополочной стали 50x5мм соединенными между собой полосовой сталью 40x4мм.

## 6. СИСТЕМЫ СВЯЗИ

### Видеонаблюдение

#### ТНС №1, ТНС №2, ТНС №3

Настоящий комплект рабочей документации предусматривает оснащение пожарного депо системой видеонаблюдения.

Система видеонаблюдения предназначена для уменьшения рисков криминальных проявлений и их последствий, способствующие защите находящихся в здании людей и минимизации возможного ущерба при возникновении противоправных действий, и осуществляется путем ведения круглосуточной записи видео.

Для реализации необходимых функций системы видеонаблюдения в здании установлено следующее оборудование:

- 8-канальный IP-видеорегистратор Hikvision DS-7608NI-K2 со встроенным жестким диском 10Тб;
- 8-портовый неуправляемых коммутатора Hikvision Hikvision DS-3E0508-E(B);
- ИБП APC Smart-UPS 750 ВА;
- по периметру здания, над входами установлены цилиндрические IP-камеры Hikvision DS-2CD2683G2-IZS(2.8-12мм) с ИК-подсветкой 60м и углом обзора по горизонтали: от 108 до 30°, по вертикали: от 56 до 17°, по диагонали: от 131 до 35°, что позволяет охватить всю территории проектируемой школы.

Высота монтажа камер видеонаблюдения по периметру здания - 3м.

Сетевой накопитель позволяет записывать и хранить архив видеозаписей со всех камер в течение 30-ти дней.

Все видеокамеры подключаются (видеопоток и питание) посредством кабеля с витой парой типа UTP 4x2x0,51 (cat.5e). Трассы в помещениях прокладываются по стенам и потолку в кабель-каналах, в местах прохода кабеля через стену кабель проложить в ПВХ-трубе dn=16мм<sup>2</sup>.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						Лист
			Г-12/25-ПЗ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			38	

Для осуществления работоспособности системы видеонаблюдения, на время отключения электроэнергии, в проекте предусмотрен бесперебойный источник питания APC UPS согласно спецификации к структурной схеме.

## Пожарная сигнализация

### ТНС №1, ТНС №2, ТНС №3

Проект системы автоматической пожарной сигнализации здания выполнен на основании заданий от смежных отделов и в соответствии с ПУЭ РК, СН РК 2.02-02-2023 и СП РК 2.02-102-2022.

Тепловая насосная станция подлежит оборудованию автоматической установкой пожарной сигнализации АУПС.

Для предупреждения возможностей развития пожара предусматривается устройство системы адресной пожарной сигнализации.

Противопожарная защита здания построена на базе пульта контроля и управления С2000-М, на основе контроллера «С2000-КДЛ». В качестве пожарных извещателей применены адресно-аналоговые дымовые и ручные извещатели. Пожарные извещатели устанавливаются во всех помещениях, кроме помещений с мокрыми процессами (душевые, санузлы и т.п.).

ТНС подлежит оснащению системой оповещения и управления эвакуацией людей СОУЭ при пожаре по 1 типу систем оповещения.

По сигналу "Пожар" включается система оповещения, которая построена на базе пульта контроля и управления С2000-М, на основе контроллера «С2000-КДЛ».

Электроприемники систем АУПС относятся к I категории надежности электроснабжения. При нарушении энергоснабжения от основного источника питания происходит переключение электроснабжения на резервный источник питания. Емкость аккумуляторных батарей должна обеспечивать работу потребителей в течение 24 часов в дежурном режиме и 3 часа в режиме "пожар". Все пульты, приборы автоматической пожарной сигнализации и блоки реле подключены к резервному источнику питания РИП-12. Основное питание РИП обеспечивается от системы электроснабжения здания (см. раздел ЭОМ).

При расстановке пожарных извещателей должно быть учтено расстояние от извещателя до:

- вентиляционного отверстия - не менее 1 м;
- электросветильников - не менее 0,5 м;
- близлежащих предметов и устройств - не менее 0,5 м;
- дымовых извещателей - не более от стен 4,5 м, между извещателями 9 м,
- тепловых извещателей - не более от стен 2,5 м, между извещателями 5 м.

Ручные пожарные извещатели устанавливаются на стене на высоте 1,5 м от уровня пола на путях эвакуации для ручной подачи сигнала о пожаре и для удобства проверки сигнальных линий.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Г-12/25-ПЗ	Лист 39
------	------	----------	---------	------	------------	------------





Запуск АУПП предусматривается в двух режимах:

- автоматический;
- ручной.

Автоматический запуск системы пожаротушения осуществляется при срабатывании двух извещателей пожарных пламени "Тюльпан ИПП-329/330" во взрывозащищенном исполнении. Извещатели "Тюльпан ИПП-329/330" предназначены для обнаружения пламени в зоне контроля зрения извещателей и выдачи аварийной сигнализации на прибор приемно-контрольный и охранно-пожарный (ППКП). Предназначен для регистрации контролируемого признака пожара - электромагнитного излучения пламени, тлеющего очага или начальной фазы взрывного процесса в инфракрасном (ИК) диапазоне 4...5 мкм и ультрафиолетовом (УФ) диапазоне от 180 до 220 нм. Схема включения выходов УФ-канала и ИК-канала определяется установкой или снятием внутренних перемычек.

Ручной запуск АУПП осуществляется от ручного пожарного извещателя "ИП 535-07e" во взрывозащищенном исполнении. Ручной извещатель устанавливается у входной двери бокса на высоте 1,5 м от уровня пола.

Техническими средствами приема сигнала "Пожар" и запуска системы пожаротушения являются приборы С2000-АСПТ и С2000-КПБ. Прибор приемно-контрольный и управления автоматическими средствами пожаротушения и оповещателями С2000-АСПТ обеспечивает:

- контроль состояния шлейфа пожарной сигнализации, цепей датчика состояния двери, датчика ручного пуска;
- контроль исправности цепей запуска на обрыв и короткое замыкание;
- временную задержку перед запуском средств пожаротушения;
- ручной запуск средств пожаротушения от извещателя ручного пуска;
- автоматический запуск средств пожаротушения при срабатывании двух пожарных извещателей;
- включение звукового и светового пожарного оповещения (сирена, табло);
- управление технологическим оборудованием;
- блокировка автоматического пуска при открывании двери в защищаемое помещение;
- ручной (с панели прибора) сброс пожарной тревоги и режима запуска средств пожаротушения;
- управление контрольно-пусковым блоком С2000-КПБ;
- ограничение доступа к органам управления на передней панели при помощи электроконтактного замка;
- резервное электропитание от встроенной аккумуляторной батареи;
- контроль сетевого и резервного электропитания, отключение резервного питания при разряде аккумулятора.

Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ служит для увеличения количества пусковых цепей, контроля их состояния на обрыв и короткое замыкание. Блок сигнально-пусковой С2000-СП1 предназначен для управления исполнительными

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Г-12/25-ПЗ	Лист
						42

устройствами включения/выключения инженерных систем обеспечения технологического процесса работы бокса окраски при возникновении возгорания в защищаемом объеме бокса.

Модуль порошкового пожаротушения МПП(Н)-8-КД-1-БСГ-У2 "BiZone" обеспечивает объемное тушение пожаров классов А (горение твердых веществ), В (горение жидких веществ), С (горение газообразных веществ) и электрооборудования под напряжением.

Расположение оборудования систем АУПП и АПС представлено на плане расположения оборудования.

На двери для персонала устанавливается извещатель охранный магнитоконтактный ЕхИО102-1В взрывозащищенный.

В качестве звукового оповещения о пожаре в боксе устанавливается свето-звуковой оповещатель "ВС-3-24В" на высоте 2,5 м от уровня пола.

В боксе окраски предусмотрена установка светового табло СКОПА (СОВА) "Порошок уходи" во взрывозащищенном исполнении. Световые табло во взрывозащищенном исполнении СКОПА (СОВА) "Порошок не входи", "Автоматика отключена" устанавливаются снаружи около входной двери в бокс.

Прибор "С2000-АСПТ", блоки "С2000-КПБ", "С2000-СП1" и РИП-24 располагаются в искробезопасном корпусе производства ООО «Риттал», выполненном из пластика и размещаемом на внешней стене бокса окраски. Схема размещения приборов в искробезопасном корпусе.

## Автоматизация

### ТНС №1, ТНС №2, ТНС №3

Проектом предусмотрена автоматизация основных технологических процессов Тепловой насосной станции. Система управления обеспечивает контроль параметров теплоносителя, управление насосным оборудованием, наладку и мониторинг состояния запорной арматуры, а также передачу данных в диспетчерский пункт «Тепловые сети» г. Усть-Каменогорска.

### Контроль температуры.

Измерение температуры теплоносителя на подающем трубопроводе Т1 и обратном трубопроводе Т2 осуществляется с применением промышленных модульных термометров iTHERM ModuLine TM131. Датчики предназначены для непрерывного измерения температуры в магистралях тепловой сети и обеспечивают передачу аналоговых сигналов в систему автоматизации.

### Измерение давления.

Контроль избыточного давления в подающем и обратном трубопроводах выполняется преобразователями давления Cerabar M PMP51. Датчики обеспечивают измерение давления в широком диапазоне и передают значения в виде стандартного сигнала 4–20 мА в контроллер.

Инф. № подл.	Подпись и дата	Взам. инб. №						Лист
			Г-12/25-ПЗ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			43	

На всасывающем и напорном трубопроводах насосов предусмотрены показывающие манометры WIKA, используемые для локального визуального контроля давления обслуживающим персоналом.

### Управление насосным оборудованием.

Для управления электродвигателями насосов предусмотрена установка частотных преобразователей Schneider Electric. Частотные преобразователи обеспечивают:

- плавный пуск и останов насосных агрегатов,
- регулирование частоты вращения,
- защиту двигателей от перегрузок,
- оптимизацию энергопотребления.

Управляющие сигналы подаются через систему автоматизации в соответствии с логикой работы насосной станции.

### Управление запорной арматурой.

Управление шаровыми кранами, а также контроль их состояний «Открыто/Закрыто», выполняется по принципиальным электрическим схемам, разработанным на основе оборудования Schneider Electric и Phoenix Contact.

В систему передаются сигналы:

- дистанционного управления приводами,
- обратной связи о положении крана.

Система автоматизации.

Функции центрального управляющего устройства выполняет программируемый логический контроллер Modicon M340, модель BMXP342020. Контроллер поддерживает сетевые протоколы Modbus RTU, Modbus TCP и Ethernet, обеспечивая подключение датчиков, приводов и частотных преобразователей.

В задачи контроллера входит:

- сбор данных с технологического оборудования,
- выполнение алгоритмов управления,
- формирование сигналов управления исполнительными механизмами,
- архивирование и передача данных.

Для организации ввода и вывода сигналов в системе автоматизации используются модули ввода-вывода серии Modicon M340. В составе контроллера применены следующие модули:

- BMXAI0810 — модуль аналоговых входов (8 каналов), предназначенный для подключения датчиков с унифицированным аналоговым сигналом 4–20 мА;
- BMXART0814 — модуль аналоговых выходов (8 каналов) для передачи управляющих сигналов на исполнительные устройства;
- BMXDDI3202K — модуль дискретных входов (32 канала) для приема дискретных сигналов от оборудования, концевых выключателей и датчиков положения;
- BMXDDO3202K — модуль дискретных выходов (32 канала) для подачи управляющих сигналов на реле, контакторы и вспомогательные устройства.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						Лист
			Г-12/25-ПЗ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				

Указанные модули устанавливаются в стандартные шасси ВМХХВР1200 и ВМХХВР0800, обеспечивающие размещение модулей ввода-вывода и их соединение с центральным процессорным модулем контроллера.

На щите контроллера установлена панель оператора НМІGТO6310, предназначенная для локального управления, отображения технологических параметров и взаимодействия обслуживающего персонала с системой автоматизации.

Передача сигналов контроля и управления от Тепловой насосной станции № 1 в диспетчерский пункт «Тепловые сети» г. Усть-Каменогорска осуществляется с использованием абонентского оборудования связи компании АСТЕЛ.

Организованы два канала связи:

- основной канал — радиоканал 5,8 GHz,
- резервный канал — LTE, с применением внешней антенны ANT-LTE-2.

Резервирование обеспечивает надёжную передачу данных и устойчивость системы диспетчеризации.

Принятые технические решения обеспечивают:

- непрерывный контроль параметров теплоносителя,
- надёжную работу насосного оборудования,
- автоматическое управление технологическими процессами,
- устойчивую связь с диспетчерским пунктом,
- возможность последующего расширения и модернизации системы АСУ ТП.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Г - 12/25 - ПЗ		45	

# ПРИЛОЖЕНИЯ

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №				Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Г-12/25-ПЗ	