"SEVKAZENERGOPROM"
ǵylym-óndiristik fırmasy
Jaýapkershiligi Shekteýli
Seriktestigi

Товарищество с ограниченной
ответственностью
Научно-производственная фирма
«СЕВКАЗЭНЕРГОПРОМ»

Инжиниринговая фирма по проектированию энергетических, промышленных, гражданских объектов и систем автоматизации электростанций и промпредприятий

Рабочий проект

"Строительство подкачивающей насосной станции ПНС-5 на обратном трубопроводе ТМ-31 в г. Павлодаре"

Книга 2

Общая пояснительная записка

№24/22-ОПЗ

Генеральный директор В.А.Пешков

Главный инженер проекта А.В.Кузнецов

г.Павлодар 2024г.

Взам. инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл.

Қазақстан электр энергетикалық кауымдастығы

Состав рабочего проекта

Номер книги	Номер тома	Обозначение	Наименование	Примеч.
I. УТВЕРЖДАЕМАЯ ЧАСТЬ				
1		24/22-ПП	Паспорт проекта	
2		24/22-ОПЗ	Общая пояснительная записка	
3		24/22-РООС	Охрана окружающей среды	
4		24/22-СМ	Сметная документация. Сводный сметный расчет	
5 Раздел 1		24/22-ИТМ	Инженерно-технические мероприятия по промышленной безопасности, гражданской обороне и предупреждению чрезвычайных ситуаций	
5 Раздел 2		24/22-МОБП	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	

II. РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

№ Альбома	Обозначение	Наименование	Примеч.
	24/22-ГП	Генеральный план и транспорт	
Технологическая часть			
	24/22-ТС	Тепломеханические решения тепловых сетей	
	24/22-ТС.ТМ	Подкачивающая насосная станция	
	24/22-ТХ	Подкачивающая насосная станция. Подъёмно-транспортное оборудование	
Архитектурно-строительная часть			

	24/22-КЖ1	ПНС-5. Конструкции железобетонные	
	24/22-КЖ2	Тепломагистраль от ТМ-31 до ПНС-5. Конструкции железобетонные	
	24/22-КМ1	ПНС-5. Конструкции металлические	
	24/22-АР	ПНС-5. Архитектурные решения	
	24/22-АТС1	Часть КИПиА. Система оперативного дистанционного контроля.	
	24/22-АОВ	Отопление и вентиляция. Система автоматизации	
	24/22-АТХ	АСУ ТП	
	24/22-ЭТ1	Электротехническая часть. Электротехнические чертежи.	
	24/22-ЭС1	Внешнее электроснабжение	
	24/22-ЭО1	Освещение	
	24/22-ОС1	Пожарно-охранная сигнализация	
	24/22-ЭСВ1	Вторичная коммутация	
	24/22-ВН1	Система видеонаблюдения	
	24/22-НСС	Наружные сети связи	
	24/22-ОВ	Отопление и вентиляция	
	24/22-ВК	Водопровод и канализация	
	24/22-НВК	Наружные сети водопровода и канализации	
	24/22-ПОС	Проект организации строительства	

АННОТАЦИЯ

Рабочий проект «Строительство подкачивающей насосной станции ПНС-5 на обратном трубопроводе ТМ-31 в г. Павлодаре» разработан ТОО НПФ "СЕВКАЗЭНЕРГОПРОМ" в соответствии с Договором №512/22.03 от 23.08.2022 г. и Техническим заданием на проектирование, утвержденным ГУ «Отдел строительства города Павлодара».

В составе рабочего проекта проработаны, обоснованы и определены:

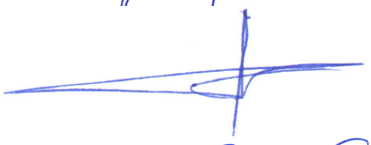
- технологические решения;
- архитектурно - строительные решения;
- решения по автоматизации;
- электротехнические решения;
- решения по охране окружающей среды.

Объем работ выполнен в соответствии с Техническим заданием на разработку рабочего проекта, исходных данных полученных от Заказчика, материалам инженерных изысканий.

Рабочий проект выполнен с учётом требований СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство».

Рабочим проектом предусмотрено строительство насосной станции на обратном трубопроводе тепломагистрали ТМ-31 в г. Павлодаре с учетом существующих и перспективных нагрузок.

ИСПОЛНИТЕЛИ:

Начальник ТМО		Шнипов Е. В.
Начальник АСО		Бега К.Е.
Начальник ОАТП		Панасюк С.П.
Начальник ПСО		Байрактар Л.И.
Начальник ЭТО		Фёдоров В.В.
Руководитель СГС		Коваленко Н.Ф.

СОДЕРЖАНИЕ КНИГИ 2

Раздел 1.	**Содержание**	**1**
Раздел 2.	**Общая часть**	**6**
Раздел 3.	**Генеральный план и транспорт**	**9**
Раздел 4.	**Технологические решения**	**15**
Раздел 5.	**Архитектурно-строительные решения**	**32**
Раздел 6.	**Электротехнические решения**	**38**
Раздел 7.	**Автоматизация технологических процессов**	**47**
Раздел 8.	**Инженерное оборудование, сети и системы**	**54**
Раздел 9.	**Организация строительства**	**63**
Раздел 10.	**Инженерно-технические мероприятия по гражданской защите и предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера**	**66**
Раздел 11.	**Мероприятия по охране окружающей среды**	**69**
Раздел 12.	**Энергоэффективность и энергосбережение**	**71**
Раздел 13.	**Технико-экономические показатели**	**77**

РАЗДЕЛ 2. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Содержание

2.1	ОСНОВАНИЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ	**6**
2.2	СХЕМА И СИСТЕМА ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ	**6**

1.1. ОСНОВАНИЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Рабочий проект «Строительство подкачивающей насосной станции ПНС-5 на обратном трубопроводе ТМ-31 в г. Павлодаре» разработан ТОО НПФ "СЕВКАЗЭНЕРГОПРОМ" в соответствии с Договором №512/22.03 от 23.08.2022 г. и Техническим заданием на проектирование, утвержденным ГУ «Отдел строительства города Павлодара».

В качестве исходных данных для выполнения рабочего проекта использовались следующие материалы:

Техническое Задание на проектирование объекта производственного «Строительство подкачивающей насосной станции ПНС-5 на обратном трубопроводе ТМ-31 в г. Павлодаре» разработан ТОО НПФ "СЕВКАЗЭНЕРГОПРОМ" в соответствии с Договором №512/22.03 от 23.08.2022 г. и Техническим заданием на проектирование, утвержденным ГУ «Отдел строительства города Павлодара».

Топогеологические и топографические инженерные изыскания, выполненные в границах улиц, где предусмотрено строительство. Изыскания выполнены ТОО «КазГеодезия» в сентябре 2022 г.;

Климатические условия района строительства в соответствии с СН РК 2.04-21-2017.

- расчетная температура наружного воздуха для проектирования систем отопления - минус 34,6°С;
- средняя температура отопительного периода - минус 8,1°С;
- продолжительность отопительного периода - 205 суток.

1.1.СХЕМА И СИСТЕМА ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

Рабочий проект по строительству ПНС-5 выполнен в соответствие с МСН 4.02-02-2004, СП РК 4.02-04-2003 и др. нормативными документами РК.

Прокладка теплосети к насосной станции предусмотрена подземным способом в непроходном канале. В местах пересечения тепломагистрали с

проезжей частью - в непроходном канале. Трубопроводы применяются в индустриальной ППУ-изоляции по ГОСТ 30732-2006.

Компенсация тепловых удлинений трубопроводов решается путём установки сильфонных компенсирующих устройств (СКУ) в ППУ изоляции.

График регулирования отпуска тепла 110/75° С.

Арматура устанавливается в тепловой камере ТК-844, обеспечивающей доступ для управления.

Раздел 3. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ТРАНСПОРТ

Содержание

3.1	КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА И УЧАСТКА СТРОИТЕЛЬСТВА	10
3.2	РЕЛЬЕФ И ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТКА	11
3.3	КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	11
3.4	ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	12
3.5	ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН	13
3.6	ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА	14
3.7	ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ	14
3.8	ОЗЕЛЕНЕНИЕ И БЛАГОУСТРОЙСТВО	14

3.1 Краткая характеристика района и участка строительства

Объект находится в городе Павлодар. Рядом располагаются жилые здания и здания спортивно-оздоровительного назначения – квадрат улиц Каирбаева, Кривенко, Буахар Жарау, Машхур Жусупа.

При строительстве ПНС-5 и прокладке тепловой сети выполняется демонтаж элементов благоустройства (покрытий проездов, тротуаров, газонов), попадающие в зону строительства. Проектом предусматривается восстановление разрушенных элементов благоустройства.

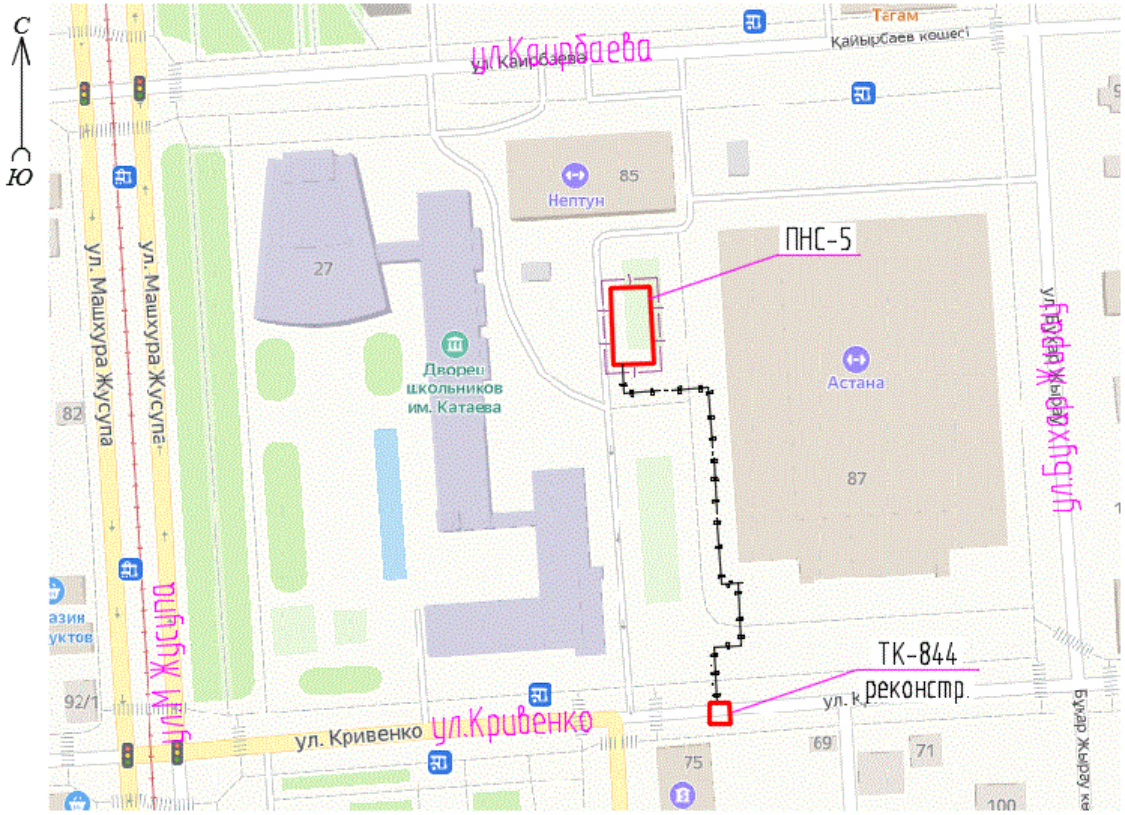


Рис.3.1. - Ситуационная схема участка

3.2 Рельеф и характеристика участка

Рельеф ровный, с небольшим уклоном на юго-запад. Абсолютные отметки 131,80 м – 13,10 м на протяжении участка тепловой сети.

Естественных озер в непосредственной близости от участка работ нет. Из водотоков следует отметить р. Иртыш, находящуюся в 2 км западнее от исследуемой площадки.

В жилой застройке присутствуют газоны и деревья.

3.3 Климатические условия

Климат резко континентальный и характеризуется сухим жарким летом и холодной малоснежной зимой.

Расчетная зимняя температура наиболее холодной пятидневки (обеспеченностью 0,92) согласно СП РК 2.04-01-2017 "Строительная климатология" -минус 34,6°С;

Расчетная зимняя температура наиболее холодных суток (обеспеченностью 0,98) согласно СП РК 2,04-01-2017 "Строительная климатология" - минус 42,2°С;

Снеговая нагрузка на грунт согласно НП к СП РК EN 1991-1-3:2003/2011 "Общие воздействия. Снеговые нагрузки" - 1.2 кПа (II район) ;

Базовая скорость ветра согласно НП к СП РК EN 1991-1-4:2005/2011 "Общие воздействия. Ветровые воздействия" - 35 м/с (IV район);

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

Наиболее засушливые месяцы: май, июнь, июль.

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

Средняя величина наибольших высот снежного покрова составляет 21 см.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов равна 2,6 м.

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

3.4 Геологические и гидрогеологические условия

По заключению об инженерно-геологических изысканиях, выполненному ТОО «КазГеодезия» по первому участку песчано-глинистая толща разделена на 3 инженерно-геологических элемента (ИГЭ). Описание ИГЭ приводится сверху вниз, в порядке напластования.

ИГЭ-1 Насыпной грунт в лаборатории не изучался.

ИГЭ-2 Супесь обладает просадочными свойствами до глубины 3,0м, ниженепросадочная.($\varepsilon sl<0.01$).

ИГЭ-3 Песок средней крупности, средней плотности, насыщенный водой.

Грунтовые воды вскрыты на глубине 4,8 м (абс.отм.128,0 м). Возможен сезонный подъем уровня за счет инфильтрации до +0,8м. Питание водоносного горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков, а так же, за счет утечек из водонесущих коммуникаций. Водовмещающие грунты представлены песком средней крупности.

Вода неагрессивная к бетону нормальной проницаемости на портландцементе, слабоагрессивная к арматуре железобетонных конструкций при периодическом смачивании; к свинцовой и алюминиевой оболочкам кабеля обладает высокой агрессивностью.

По степени трудности разработки грунтов вручную и одноковшовым

экскаватором: супесь относятся к I строительной группе, насыпной грунт и песок средней крупности – ко II.

3.5 Генеральный план

На выделенном земельном участке располагается модульное здание ПНС-5, к которой от ТК-844 выполняется прокладка участка тепловой сети. Так же выполняется реконструкция теплофикационной камеры ТК-844.

Прокладка тепловой сети выполняется в непроходном канале.

Размещение всех объектов реконструкции теплосети влечет собой переустройство и демонтаж существующих инженерных сетей, находящихся в зоне строительства.

Таблица 3.5. - Основные показатели по генеральному плану

N п/п	Наименование	Единица изм.	Количество	Примечание
1	Площадь земельного участка (гос.акт)	га	1,1315	
2	Длина тепловой сети	м	157,0	Проектируемая
3	Площадь проектируемого участка	$м^2$	6703	100%
4	Площадь застройки	$м^2$	324	Проектируемая
5	Площадь покрытий	$м^2$	5176	Проектируемое
6	Площадь озеленения	$м^2$	1203	Проектируемая
7	Площади прочие	$м^2$	0	
	Процент застройки	%	4,8	
	Процент покрытий	%	77,3	
	Процент озеленения	%	17,9	
	Процент прочих площадей	%	0	

3.6 Вертикальная планировка

При выполнении работ все элементы благоустройства устраиваются в существующих высотных отметках. Подсыпка и подрезка грунта не требуется. Водоотлив поверхностный, уклоны существующие.

3.7 Инженерные сети

При прокладке тепловой сети учтены габаритные расстояния, отвечающие нормативным требованиям между соседними инженерными сетями и тепловой сетью, а также между зданиями и сооружениями и тепловой сетью, согласно норм СП РК 3.01-101-2013*, раздел 9 «Правила проектирования инженерного оборудования».

Для электроснабжения ПНС-5 предусмотрена прокладка двух отдельных кабельных линий от ТП-138 и РП-2.

Так же выполняется вынос электросетей и связи из зоны строительства.

Выполняется вынос сетей В1 и К1 с перекладкой между существующими колодцами.

3.8 Благоустройство и озеленение

Предусматривается выполнить восстановление поврежденных элементов благоустройства и озеленения после строительства участка тепловой сети, с учетом норм СП РК 3.01-101-2013*, разделы 8 и 8-1.

Производится восстановление асфальтобетонного покрытия в местах пересечения с автодорогами и тротуарами. Конструкция покрытия

принимается аналогично существующей конструкции. Устанавливаются новые бортовые камни.

Восстановление газонов производится в местах производства земляных работ по устройству тепловой сети.

При производстве работ было срублено 8 деревьев. Высадка деревьев взамен срубленным, выполняется отдельным проектом.

Раздел 4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

Содержание

4.1	ОСНОВНЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ ПНС-5	16
4.2	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ, ТЕПЛОВЫЕ НАГРУЗКИ	16
4.3	СХЕМА И КОМПОНОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ	17
4.4	ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБОРУДОВАНИЯ ПНС-5	22
4.5	ТЕПЛОВАЯ ИЗОЛЯЦИЯ	28
4.6	ЗАЩИТА ТРУБОПРОВОДОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ ОТ КОРРОЗИИ	29
4.7	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ	30
4.8	СВЕДЕНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ НОВОЙ ТЕХНИКИ	31

4.1. ОСНОВНЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСВУ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ ПНС-5

Рабочий проект «Строительство подкачивающей насосной станции ПНС-5 на обратном трубопроводе ТМ-31 в г. Павлодаре»» выполнен на основании Технического задания на проектирование, утверждённым ГУ «Отдел строительства города Павлодара» и Дорожной карты по решению проблем теплоснабжения города Павлодара.

Цель строительства подкачивающей насосной станции ПНС-5 на обратном трубопроводе ТМ-31 в г. Павлодаре: оптимизация теплогидравлического режима системы теплоснабжения города г. Павлодара. Месторасположение здания подкачивающей насосной станции определено по результатам теплогидравлического расчета магистралей ТМ-31, ТМ-4А, ТМ-5 и анализа земельных участков необходимой площади для размещения здания насосной. В итоге, определено место за физкультурно-оздоровительным комплексом «Нептун», улица Каирбаева, 85 (постановление Акимата г. Павлодара №1311/3 от 01.08.2022 г.).

Климатические условия района строительства в соответствии с СП РК 2.04-01-2017:

- расчетная температура наружного воздуха для проектирования систем отопления - минус 34,6 °С;
- средняя температура отопительного периода - минус 8,1 °С;
- продолжительность отопительного периода -205 суток.

4.2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ, ТЕПЛОВЫЕ НАГРУЗКИ

Насосная станция НС-5 устанавливается на тепломагистрали ТМ-31, питание осуществляется от магистрали ТМ-25 с возможностью переключения на ТМ-3, источник теплоснабжения ТЭЦ-2. Строительство новой насосной станции позволит создать благоприятный гидравлический режим для подключения дополнительных тепловых нагрузок в границах ул. Ак. Сатпаева, ул. Астаны, ул. Маргулана до ул. Ломова.

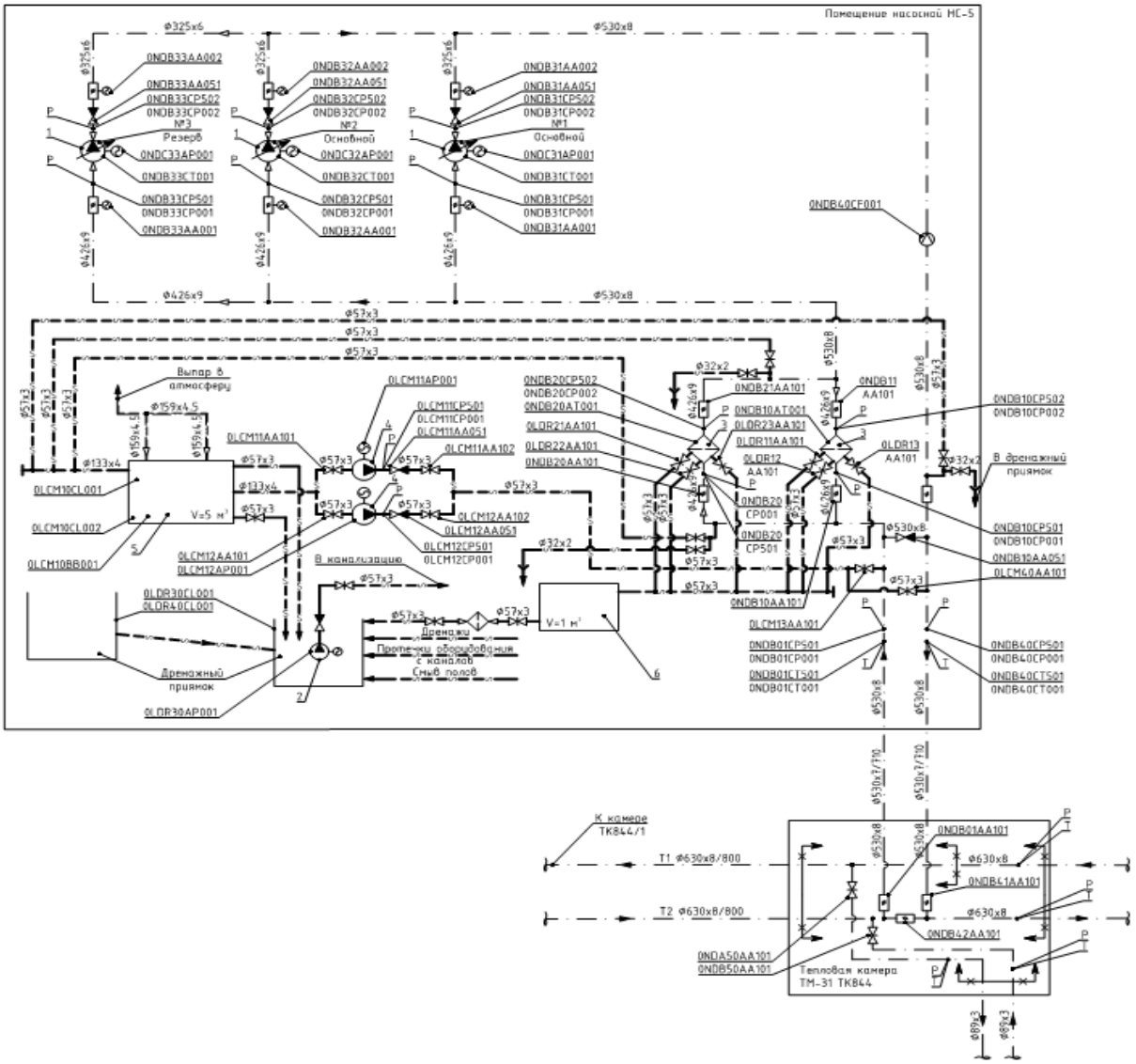
Подкачивающая насосная станция №5 подключается в разрез обратного трубопровода тепломагистрали М-31 по ул. Естая в тепловой камере ТК-844, диаметр магистрального трубопровода в точке подключения 630х8 мм.

В настоящее время фактический расход сетевой воды составляет ≈ 600 -:- 800 т/ч. Располагаемый перепад в точке подключения 5 м.вод.ст. В концевой точке потребления ТК-136 (ТМ-5) располагаемый перепад составляет всего 4,3 м.вод.ст.

После строительства и включения в работу ПНС-5 расход сетевой воды можно увеличить до 1200 т/ч и более. При этом, концевой потребитель сдвигается до ТК-140, располагаемый перепад в концевом потребителе 24,5 м.вод.ст.

4.3 СХЕМА И КОМПОНОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ

Принципиальная схема насосной станции (черт. 24/22-ТС л.2):



Насосная станция размещается в отдельном здании, сблокированном с распредустройством.

Здание насосной №5 отдельно стоящее, одноэтажное, однопролетное размером в плане 12х24 м. Размеры насосного отделения 12х18 м, электротехнического отделения – 6х12 м. Шаг колонн в продольном направлении 6,0 м. Отметка низа ферм помещения насосной +7,150, высота электротехнических помещений – 3,5 м.

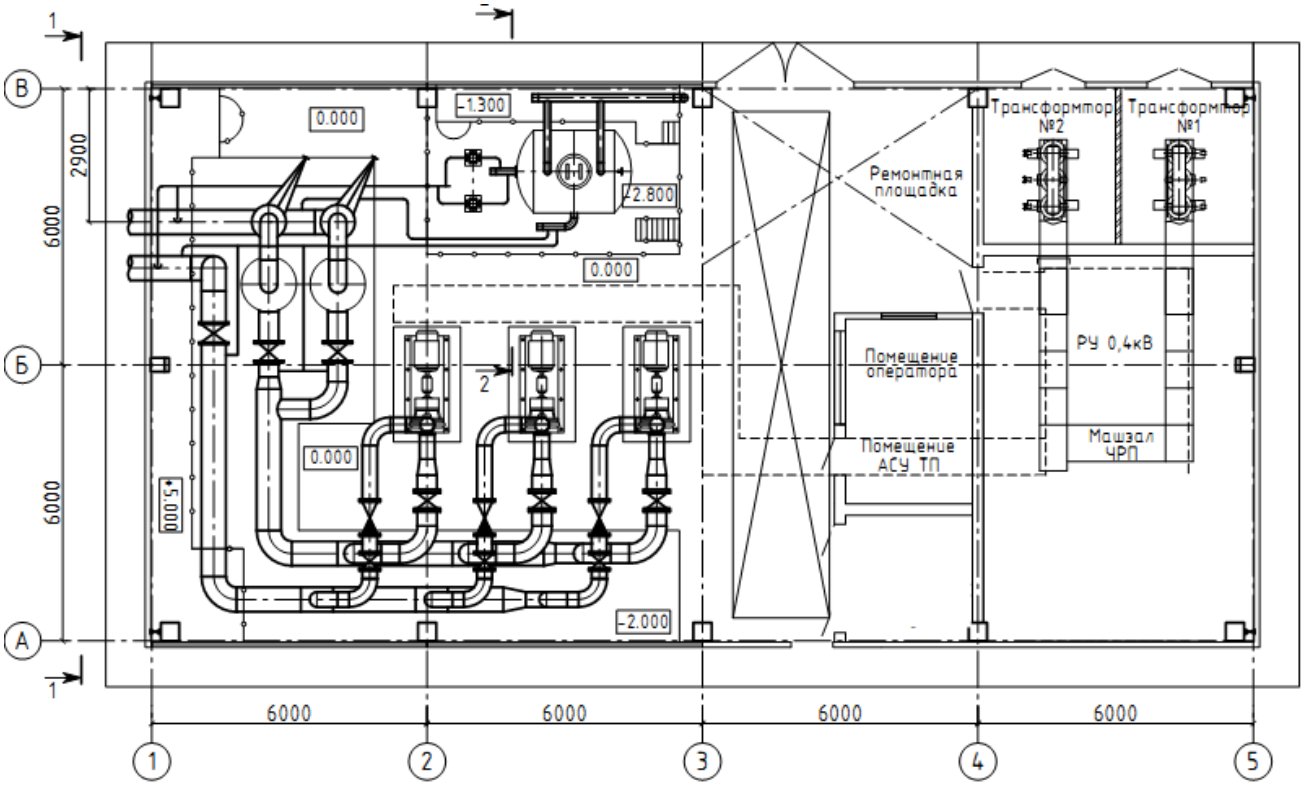
В насосном отделении размещается:

- группа из трех насосов META-PLUS 41 LC типа 250-NHG-400-66-LC-020-09, G=600 м^3/ч, H=45 м, с электродвигателем 1LE1503-3AB2 N=132 кВт,

U=380 В. В группе 2 насоса рабочих, 1 – резервный. Все насосы с частотным регулируемым приводом (ЧРП), что позволит в широком диапазоне выполнять автоматическое регулирование давления сетевой воды.

- трубопроводы сетевой воды (всасывающие и напорные коллекторы подкачивающих насосов), запорная арматура;
- инерционно-гравитационные фильтры на всасывающем коллекторе насосов;
- бак сбора воды V=5м^3 с двумя перекачивающими насосами;
- дренажный приямок с насосом.

Сетевые насосы размещаются вдоль продольной оси машзала.

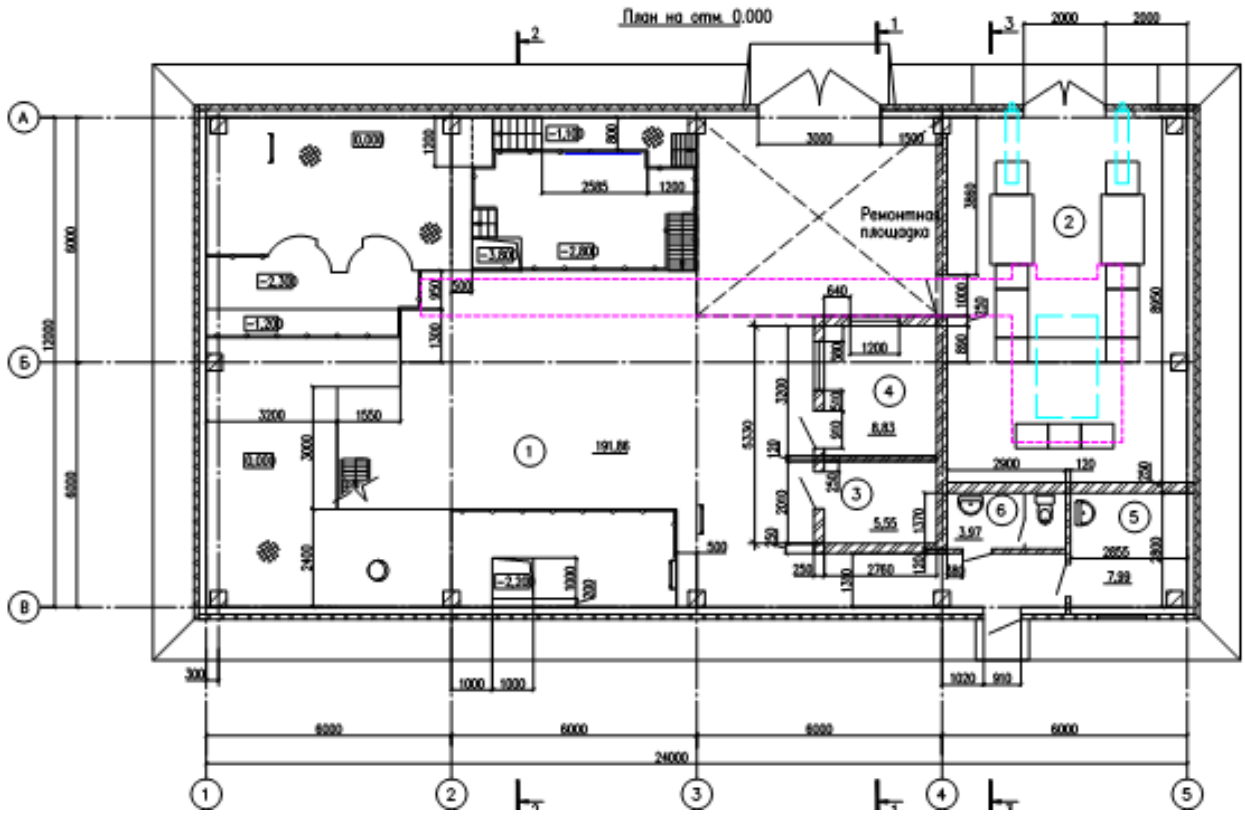


В электротехническом отделение размещаются:

- помещения распределительных устройств, трансформаторов и шкафов ЧРП.

К электротехническому отделению примыкают:

- помещение оператора насосной (поз.4);
- помещение АСУ ТП (поз.3);
- комната приема пищи (поз.5);
- санузел (поз.6).

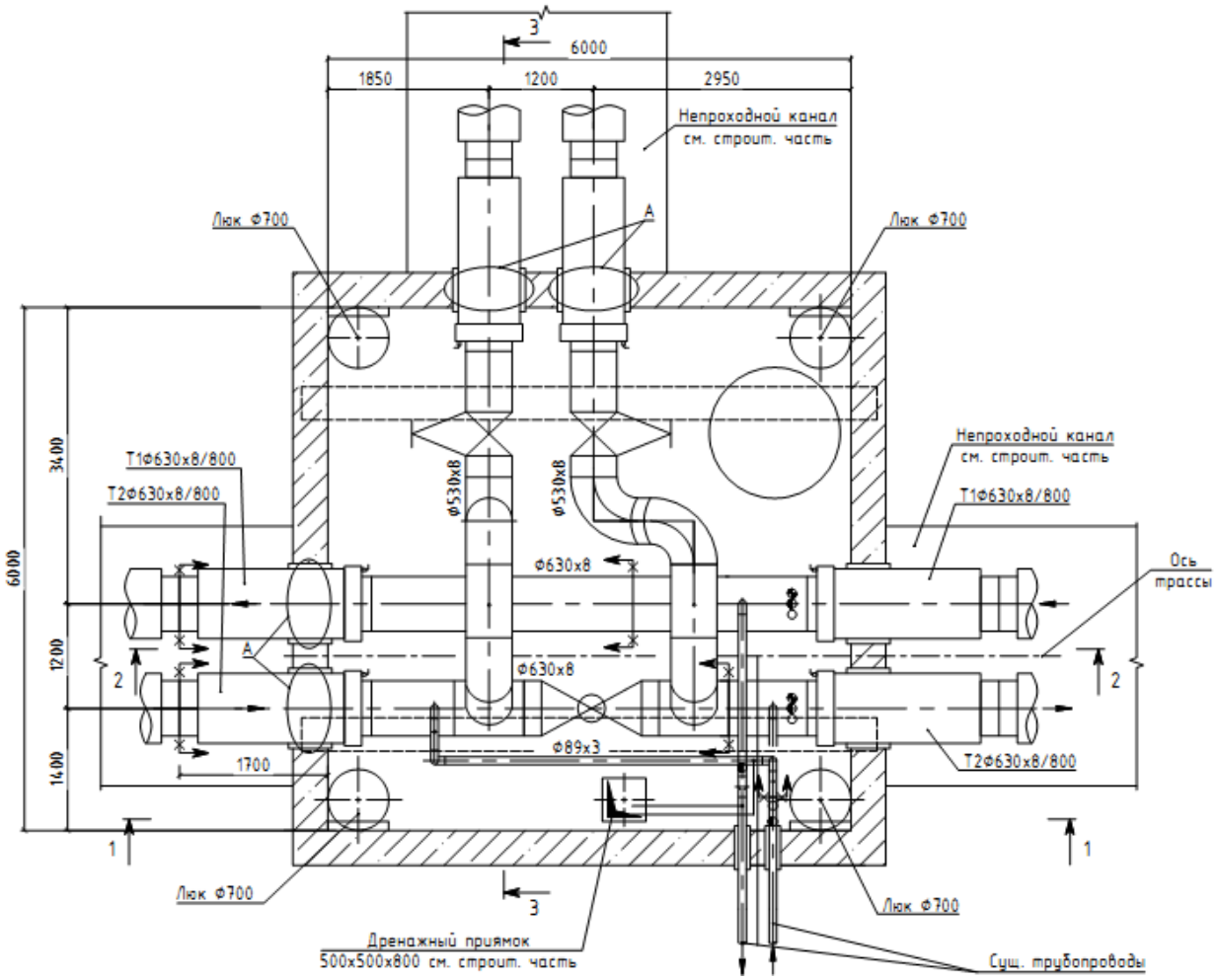


Компоновкой насосной станции №5 предусмотрены необходимые проходы к обслуживаемому оборудованию, а также площадки обслуживания оборудования, арматуры и ремонтная площадка.

Для монтажа и ремонта оборудования, арматуры и трубопроводов в помещении насосной предусмотрена установка крана грузоподъемностью 2,0 тн, а также ремонтная площадка с въездом на нее автомобильного транспорта. Ремонтное обслуживание крана будет выполняться со специальной стационарной площадки.

Трубопроводы подключения.

Насосная станция ПНС-5 подключается в разрез обратного трубопровода тепломагистрали ТМ-31 по ул. Естая в тепловой камере ТК-844. Так как в ТК-844, настоящим проектом, предусматривается установка отключающей арматуры на ответвлениях к ПНС-5, то существующая камера подлежит частичной реконструкции.



Трубопроводы от ТК-844 к ПНС-5 прокладываются подземно, в непроходных каналах из труб индустриальной теплоизоляции из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке.

К насосной станции ПНС-5 подводятся два трубопровода DN500, которые в помещении насосной преобразуются во всасывающий и напорный коллекторы подкачивающих насосов.

Трубы и другие элементы трубопроводов приняты по действующим СНиПам и нормативным документам для строительства тепловых сетей:

- трубы электросварные по ГОСТ 20295 из стали 17Г1СУ и по ГОСТ 10704-91 из стали 20;

- арматура стальная;

- соединения труб и элементов трубопроводов электросваркой с применением электродов Э-42А;

- промежуточные скользящие и неподвижные опоры по типовой серии 4.903-10, выпуск 4(5), для предизолированных труб по ГОСТ 30732-2020.

При производстве работ, испытаниях, приемке в эксплуатацию следует также руководствоваться СН РК 4.02-04-2013, СП РК 4.02-104-2013, МСН 4.02-02-2004, СНиП РК 1.03-06-2002 и другими действующими НТД.

Тепловая изоляция.

Тепловой изоляции подлежат все проектируемые трубопроводы, арматура, оборудование насосной.

Конструкция изоляции состоит из основного изоляционного слоя и покровного слоя.

Для трубопроводов и оборудования, размещаемых внутри помещения, толщины основного изоляционного слоя применяются из условия обеспечения допускаемой температуры на поверхности покровного слоя не более 45ºС.

В проекте применена изоляция трубопроводов матами минераловатными на основе базальтового волокна, арматура – матами минераловатными в стеклоткани. В качестве покровного слоя принята оцинкованная сталь.

4.4. ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБОРУДОВАНИЯ ПНС-5

Насосное оборудование

Проектом предусматривается установка трех электронасосных агрегатов META-PLUS 41 LC типа 250-NHG-400-66-LC-020-09.

Горизонтальный центробежный насос, направление вращения по часовой стрелке, если смотреть со стороны двигателя. Насос не самовсасывающий, имеет всасывающую способность.

Технические характеристики:

Подача G=600 м^3/ч,

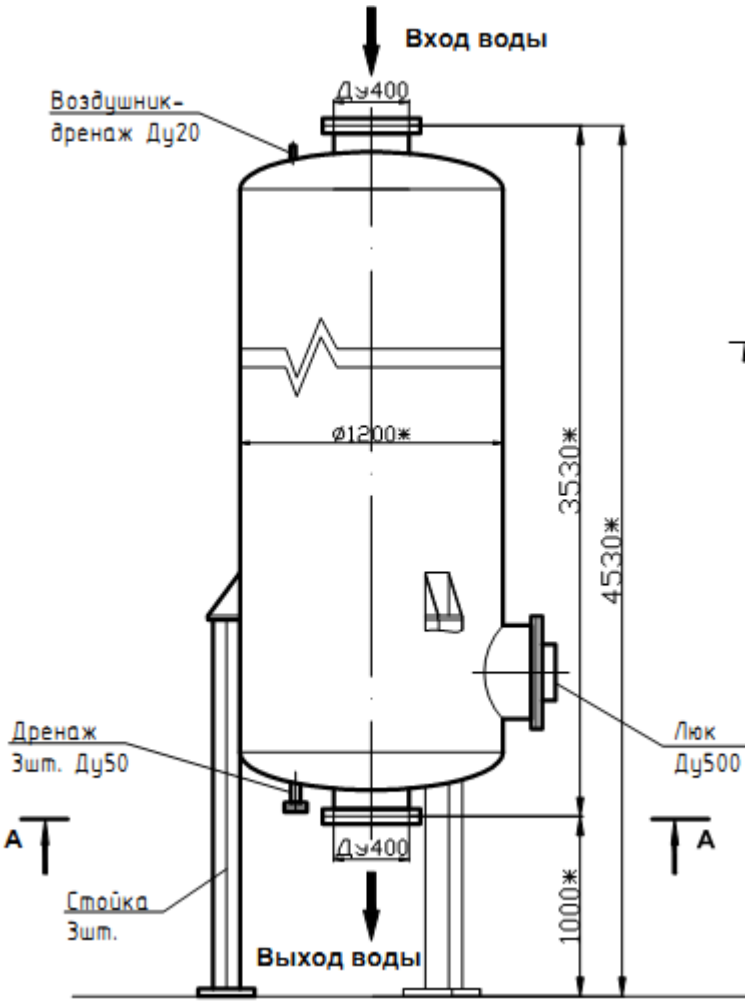
Напор Н=45 м,

Электродвигатель 1LE1503-3AB2 N=132 кВт, U=380 В.

В группе 2 насоса рабочих, 1 – резервный. Все насосы оснащены частотным регулируемым приводом (ЧРП).

Фильтр-грязевик

Инерционно-гравитационный фильтр-грязевик ГИГ-600/Ру 0,7



В инерционно-гравитационных грязевиках «ГИГ» используется гидродинамический принцип очистки воды от механических частиц

загрязнений. Очистка воды от механических примесей в грязевике происходит за счет комбинированного использования естественных сил инерции потока и гравитации, без применения сеток и фильтрующих элементов, что выгодно отличает его от существующих аналогов.

Подача загрязненной воды осуществляется через вертикально-осевой штуцер, расположенный в верхней точке корпуса аппарата, сверху вниз. При этом вода попадает на отбойный конус и плавно растекается по всему поперечному сечению корпуса через зазор кольцевого сечения. Поток воды, обтекая последовательно верхний и последующие конические козырьки, совершает поворот на 180^0. Частицы загрязнений, проходя через зазор кольцевого сечения, приобретают ускоренный импульс и двигаются в направлении нижней камеры грязевика. Таким образом, наряду с гравитационной составляющей, формируется инерционная составляющая эффекта очистки воды. Комбинирование процессов инерции и гравитации позволяет значительно увеличить степень очистки воды от механических примесей. Очищенная вода через отверстия в центральной осевой трубе отводится из грязевика через выходной штуцер.

Инерционно-гравитационный фильтр-грязевик имеет незначительное и постоянное гидравлическое сопротивление, независящее от количества уловленных загрязнений. Не требует резервирования, а также специального обслуживания, остановки в ходе эксплуатации. Не может быть повреждён при попадании крупных и прочных фрагментов и посторонних предметов с сетевой водой. Накопление загрязнений происходит в нижней камере (для тяжелых примесей) и в верхней камере (для легко всплывающих примесей). Достаточно большой объем камер обеспечивает сбор частиц загрязнений для последующего их периодического удаления. Удаление накопленных загрязнений из корпуса производится в ходе работы устройства, без остановки системы, кратковременным открытием дренажей. Объем сбрасываемой воды при этом незначителен и составляет около 2..5 % от внутреннего объема аппарата. Удаление накопленных в аппарате загрязнений производится кратковременным (на 5…20 сек.) ручным открыванием дренажей (если их 3 шт., то открывают по очереди) для слива шлама. Аппарат при этом не нужно останавливать и выводить из работы. Удаление шлама

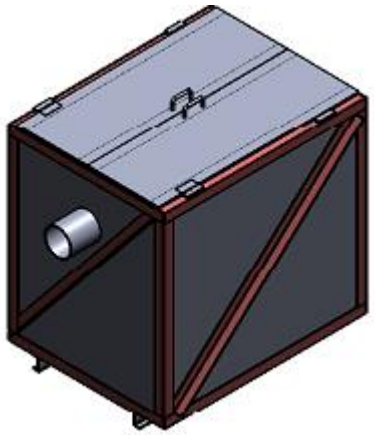
происходит за счет избыточного давления воды в аппарате. Частота продувок дренажей грязевика зависит от концентрации загрязнений в очищаемой воде.
Рекомендуется проводить периодическое дренирование – 2-5 раз в сутки в периоды пусковых режимов (когда ожидается наибольшее загрязнение сетевой воды), и 1-2 раза в 1-3 дня при установившемся режиме работы теплосети (когда загрязнение воды наименьшее). Как правило, это подбирается в ходе эксплуатации аппарата, так как у большинства теплосетевых компаний условия отличаются (зависит от возраста сети, качества ведения водно-химического режима при обработке сетевой и подпиточной воды, уровня эксплуатации и ремонтов сетей, текущего состояния сетевых трубопроводов и т.п.).
Крупные частицы загрязнений, которые не удалились в ходе продувок из фильтра-грязевика и накопились в нижней камере, удаляют вручную через люк-лаз в ходе профилактических работ в межотопительный период.

Характеристики ГИГ-600/Ру0,7:

№ пп	Характеристики	Типоразмер **ГИГ-600/Ру0,7**
1	Рабочая среда	Вода сетевая (обратная)
2	Рабочая / расчетная температура среды, °С	+ 70 / + 90
3	Давление среды, МПа: - рабочее - пробное (гидроиспытания на заводе)	 0,7 1,6
4	Максимальный расход среды, $м^3$/час	700
5	Наличие верхней камеры для улавливания легко всплывающих частиц загрязнений плотностью менее 1,0 г/$см^3$	Не предусмотрено
6	Режим работы аппарата	непрерывный
7	Особенности конструктивного исполнения	Материал - сталь углеродистая. Конструктивное исполнение - с технологией интенсификации гидродинамической трехступенчатой сепарации частиц (запатентовано).
8	Эффективность очистки воды: по твердой фазе (для частиц среднего медианного диаметра свыше 250 мкм, плотностью выше 6 г/$см^3$, микротвердостью 6 – 10 ГПа), %	До 90
9	Подвод воды к корпусу аппарата	Вертикально-осевой (сверху вниз)
10	Гидравлическое сопротивление аппарата, МПа	Не более 0,02 (**постоянное** - не зависит от количества уловленных загрязнений)
11	Диаметр корпуса, мм	Ду1200
12	Диаметр входного/выходного штуцеров, мм	Ду400
13	Тип присоединения входного / выходного штуцеров	фланцы
14	Диаметр дренажных штуцеров условный, мм	Ду50, 3 шт. (по согласованию)
15	Тип присоединения дренажных штуцеров	фланцы
16	Опорные стойки фильтра-грязевика	3 шт. привариваются к корпусу на заводе-изготовителе
17	Антикоррозионное покрытие: - наружная поверхность, - внутренняя поверхность	 - грунт (межоперационный), - без покрытия (по согласованию)
18	Расчетный срок службы, лет	10
19	Гарантийный срок, месяцы	18 (с даты пуска), 24 (с даты поставки)
20	Эксплуатационные затраты (замена запасных частей и расходных материалов)	отсутствуют
21	Документы на фильтр-грязевик	технический паспорт на изделие (включая руководство по эксплуатации, монтажу, пуску, обслуживанию); Декларация соответствия ТР ТС 010/2011
22	Транспортное положение, упаковка	горизонтальное (на ложементах), упаковочный материал (по согласованию)
23	Расчетная масса пустого/заполненного водой, т	1,8 / 5,8

Шламоприемник

Для обезвоживания шлама и его последующей утилизации проектом предусматривается установка шламоприемника.



Шламоприемник поставляется комплектно с грязевиком.

Трубопроводы

Трубопроводы от ТК-844 к ПНС-5 прокладываются подземно, в непроходных каналах из труб индустриальной теплоизоляции из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке. Трубы поставляются предизолированными по ГОСТ 30732-2020.

В насосной станции применяются трубы электросварные по ГОСТ 20295 и ГОСТ 10704-91.

Монтаж трубопроводов следует выполнять в соответствии с требованиями РТМ-1с-93 «Руководящие технические материалы по сварке при монтаже оборудования тепловых электростанций». Соединение труб между собой, приварка к ним деталей и элементов трубопроводов осуществляется электросваркой с применением электродов Э-42А.

После монтажа трубопроводов предусмотреть мероприятия по гидропневматической промывке и дезинфекции тепловой сети, согласно СП «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам забора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водоиспользования и безопасности водных объектов» №26 от 20 февраля 2023 года.

При производстве работ, испытаниях, приемке в эксплуатацию следует также руководствоваться МСН 4.02-02-2004 «Тепловые сети», ГОСТ 30732-2006, СН РК 1.03-00-2011 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений», типовыми альбомами по перечню ссылочных документов, а также «Руководством по проектированию трубопроводов, монтажу» фирмы-поставщика продукции.

После монтажа тепловой сети в тепловой камере и дренажном колодце установить таблички с обозначением диаметров и назначения арматуры.

4.5. ТЕПЛОВАЯ ИЗОЛЯЦИЯ

В качестве тепловой изоляции оборудования и трубопроводов внутри насосной станции и ТК-844 используются маты минераловатные из базальтового волокна. В качестве покровного слоя применяется оцинкованная сталь. Перед нанесением теплоизоляционной конструкции наружные поверхности трубопроводов покрыть защитным лакокрасочным покрытием – термостойкой эмалью КО-811 за два раза по одному слою грунта ГФ-21.

На участке тепловой сети от ТК-844 к ПНС-5, в непроходных каналах, применяются предизолированные трубы из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке по ГОСТ 30732-2020. В тепловую изоляцию этих труб вмонтированы специальные провода контрольной системы, с помощью которых осуществляется постоянный контроль состояния конструкции теплопроводов.

Конструкция предизолированных труб заводского изготовления включает в себя стальной трубопровод внутри защитного кожуха из полиэтилена, полость между которыми заполнена пеноматериалом из полиуретана.

Рабочая труба - это стальная труба, сортамента соответствующего требованиям, предъявляемым к прокладке тепловых сетей.

Для обеспечения оптимального сцепления (адгезии) между стальной трубой и пенной изоляцией, все трубы подвергаются пескоструйной обработке.

Эффективный теплоизоляционный слой - достигается использованием пенополиуретана, получаемого путем пенообразования между внешней полиэтиленовой оболочкой и наружной поверхностью трубы. Применяемое для этого оборудование обеспечивает получение совершенно однородной пены по всей длине трубы.

Плотность пенополиуретана - 60 - 80 кг/м^3.

Коэффициент теплопроводности - 0,027 Вт/ м°С при 50 °С.

Максимальная допускаемая при длительной эксплуатации температура - 140 °С. Допускаются кратковременные пиковые повышения температуры до 150°С.

Трубопроводы оборудуются электронной "следящей системой" для чего в тело изоляционного слоя закладываются медные провода. "Следящая система" эффективно, с высокой точностью, определяет место любых дефектов и повреждений.

4.6. ЗАЩИТА ТРУБОПРОВОДОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ ОТ КОРРОЗИИ

Система оперативно-дистанционного контроля (СОДК) предназначена для контроля состояния теплоизоляционного слоя пенополиуретана (ППУ) предизолированных трубопроводов и обнаружения участков с повышенной влажностью изоляции, которая способствует коррозии трубопровода.

Система ОДК основана на измерении электрической проводимости теплоизоляционного слоя трубопроводов. Для контроля влажности используются сигнальные медные проводники, устанавливаемые в слое пенополиуретановой изоляции элементов трубопроводов (трубы, отводы, тройники, шаровые краны и т.д.) Все трубопроводы и элементы тепловых сетей в теплоизоляции из ППУ принятые в проекте оборудуются сигнальными проводниками в теплоизоляционном слое в соответствии с ГОСТ 30732-2020.

В качестве антикоррозионной защиты трубопроводов внутри ПНС-5, перед наложением тепловой изоляции, предусматривается защитное лакокрасочное покрытие – термостойкая эмаль КО-811 за два раза по одному слою грунта ГФ-21.

4.7. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ

В рабочем проекте применены трубы в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением», по ГОСТ 30732-2020 «Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой».

При строительстве насосной станции ПНС-5 предусматривается комплекс мероприятий, направленных как на предотвращение или ограничение потерь энергии, так и на обеспечение ее рационального использования.

Принятые в проекте технические решения обеспечивают:

- нормативный уровень теплоэнергосбережения;
- нормативный уровень надежности;
- требования экологии;
- безопасность эксплуатации.

При этом мероприятия по энергосбережению закладываются как в разрезе насосной станции в целом, так и в объеме каждого отдельного элемента.

В проекте применены высокотехнологичные трубопроводы и оборудование.

Приняты стальные трубопроводы с ППУ-изоляцией, представляющие конструкцию типа «труба в трубе» и увеличивающие срок службы тепловых сетей до 30-40 лет. В качестве теплоизоляционного слоя используется жесткий пенополиуретан (снижение тепловых потерь в 2-3 раза, по сравнению с традиционными материалами).

В проекте принята арматура, исключающая утечки сетевой воды. Одним из элементов оборудования тепловых сетей, в котором происходят большие утечки сетевой воды, являются сальниковые компенсаторы. В данном проекте применены сильфонные компенсационные узлы (СКУ) в ППУ изоляции с системой ОДК, также исключающие утечку сетевой воды.

Трубопроводы оснащены системой контроля, при правильной эксплуатации система контроля позволяет полностью исключить повреждения от наружной коррозии.

Одним из элементов энергосбережения является система опорожнения оборудования и трубопроводов, которая позволяет исключить потери сетевой воды, путем перекачки воды из отключаемого участка в смежный участок.

4.8. СВЕДЕНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ НОВОЙ ТЕХНИКИ

Проектом приняты основные технические решения с применением современных прогрессивных технологий строительства тепловых сетей, с учетом обеспечения высокой надежности транспорта тепла к потребителям.

В рабочий проект заложены современные, проверенные многолетним опытом в странах Западной Европы и СНГ, конструкции теплопроводов с использованием новейших технологий прокладки. Установлено оборудование ведущих зарубежных фирм, отличающееся высокой надёжностью и долговечностью.

Подземная прокладка принята с применением предварительно изолированных труб в заводских условиях высокоэффективной теплоизоляцией из пенополиуретана с полиэтиленовым покрытием и обеспечением приборного контроля увлажнения изоляции в любой точке теплопровода.

Для компенсации температурных расширений используются современные сильфонные компенсирующие устройства типа СКУ.

Запорная арматура применена высокоплотная, с регулируемой величиной протечек, класса А.

РАЗДЕЛ 5. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

Содержание

5.1	ОБЩИЕ ДАННЫЕ	33
5.2	КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПЛОЩАДКИ СТРОИТЕЛЬСТВА	33
5.3	ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПЛОЩАДКИ СТРОИТЕЛЬСТВА	33
5.4	ОСНОВНЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ И ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ	35
5.5	МАТЕРИАЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В КОНСТРУКЦИЯХ	36
5.6	ЗАЩИТА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ КОРРОЗИИ	36
5.7	МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ВЛИЯНИЯ СВОЙСТВ ГРУНТА ОСНОВАНИЯ	37

5.1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Рабочий проект «Строительство подкачивающей насосной станции ПНС-5 на обратном трубопроводе ТМ-31 в г. Павлодаре» разработан ТОО НПФ "СЕВКАЗЭНЕРГОПРОМ" в соответствии с Договором №512/22.03 от 23.08.2022 г. и Техническим заданием на проектирование, утвержденным ГУ «Отдел строительства города Павлодара».

Проектируемая площадка строительства находится в г. Павлодаре на перекрестке улиц Кривенко и Абая.

5.2. КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПЛОЩАДКИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Климат района резко континентальный. Климатические характеристики района строительства представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Наименование показателя	Величина	Обоснование
Климатический район	IIIA	СНиП РК 2.04-01-2017
Расчетная температура наружного воздуха, °С:		
абсолютная минимальная	-45,5	СНиП РК 2.04-01-2017 Табл. 3.1
абсолютная максимальная	+41	-"- табл.А.2
наиболее холодных суток	-40,1	-"- табл.3.1
наиболее холодной пятидневки	-34,6	СН РК 2.04-01-2017 Табл. 3.1
Расчетное значение снеговой нагрузки (II район) кПа (кгс/м^2)	1,2 (120)	СНиП 2.01.07-85* изм.2
Базовая скорость ветра, (IV район), м/с	35	НП к СП РК EN 1191-1-4: 2005/2011

5.3.ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ И ИНЖЕНЕРНО - ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПЛОЩАДКИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Инженерно-геологические изыскания выполнены ТОО «КазГеодезия» в сентябре 2022 г.

Геологический разрез до глубины 10 м представлен следующими номенклатурными видами грунтов:

ИГЭ-1 Насыпной грунт мощностью 2 м, в качестве основания не рассматривается.

ИГЭ-3 - 2,5 м – 4,8 м – Супесь коричневая твердая, с отм. 4,8 текучая;

- мощность слоя 2,3 м;
- плотность грунта -ρ_I=1,69/1,98г/ см^3 ; -ρ_{II}=1,75/2,04г/ см^3 ;
- угол внутреннего трения -φ_I=25,2/21^o; φ_{II}=29/25^o;
- сцепление -C_I=14,8/13кПа; C_{II}=17/15 кПа;
- модуль деформации -E=24/16 МПа.

В числители даны значения при естественной влажности, в знаменателе-при полном водонасыщении.

ИГЭ-4 - 4,8 м – 7,0 м – Песок средней крупности, коричневый, средней плотности, насыщенный водой;

- мощность слоя 2,2 м:
- плотность грунта -ρ_I=1,68г см^3 ; -ρ_{II}=1,48г см^3
- угол внутреннего трения -φ_I=29^o; φ_{II}=26^o;
- сцепление -C_I=1кПа; C_{II}=0,7 кПа;
- модуль деформации -E=20 МПа.

Глубина залегания подземных вод -4,8 м с сезонным подъемом уровня +0,8 м. Вода не агрессивная к бетону нормальной проницаемости на портландцементе; слабоагрессивная к арматуре железобетонных конструкций при периодическом смачивании; к свинцовой и алюминиевой оболочкам кабеля обладает высокой агрессивностью.

Грунты слабоагрессивные к бетону нормальной проницаемости на портландцементе. К алюминиевой и свинцовой оболочкам кабеля коррозионная активность грунтов -высокая

Нормативная глубина сезонного промерзания 2,6 м.

5.4. ОСНОВНЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ И ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ

Рабочим проектом предусмотрено:

- строительство здания подкачивающей насосной станции ПНС-5; тепломагистрали от ТМ-31 до ПНС-5; реконструкция тепловой камеры ТК-844.

Здание одноэтажное, прямоугольной формы с размерами 12 м х 24 м. Высота помещения до низа выступающих конструкций (железобетонной балки) – 7,15 м. Здание однопролетное с несущим каркасом из сборных конструкций: железобетонных колонн, двухскатных ж/б балок и покрытием из ребристых железобетонных плит длиной 6 м. Стены состоят из сэндвич-панелей толщиной 120 мм вертикальной раскладки, являющихся основным ограждением, и объемных фасадных панелей из алюминия от ТОО «Нептун Engeneering» г. Алматы. Кровля двускатная рулонная с внутренним водостоком. Фундаменты под каркас выполнены монолитные стаканного типа.

В помещении насосной выполнены приямки глубиной 1,2 м; 2.3 м; 2.8 м под оборудование и трубопроводы. Под насосы выполнены монолитные фундаменты. Пол кабели выполнены каналы, перекрытые рифленым настилом.

В здании также выполнены помещение РУ-10/0,4 кВ, помещение АСУ ТП, оператора.

Здание оборудовано подвесным краном грузоподъемностью 2 т, в рядах "А - Б" между осями "1 - 4".

Приямки перекрыты стальным рифленым настилом. Выполнены площадки обслуживания по подвесной кран и для обслуживания арматуры (задвижек) трубопроводов.

Тепломагистраль выполнена в непроходном канале. Канал выполнен из ж/б лотков и плит перекрытия по серии 3.006.1-8, разработанные институтами: «Цниипромзданий» и «Харьковский Промстройниипроект».

Колодцы дренажные:

- днище - сборные железобетонные плиты по серии 3.900.1-14.1;

- стены - сборные железобетонные кольца по серии 3.900.1-14.1;
- перекрытие - сборные железобетонные плиты по серии 3.900.1-14.1;

Люки металлические по ГОСТ 3634-99.

В качестве ограждающих конструкций тепловой камеры применялись фундаментные блоки толщиной 400 мм по ГОСТ 13579-78, плиты перекрытия по серии 3.006.1-8

5.5. МАТЕРИАЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В КОНСТРУКЦИЯХ

Материалы для металлоконструкций

Сталь для стальных конструкций зданий и сооружений принимается по табл. 50*СНиП РК 5.04-23-2002 для климатического района строительства II_4 ($-30^o > t \square 40^oC$).

Для группы 3 принята сталь класса С245 ГОСТ 27772.

Для группы 4 (вспомогательные конструкции зданий и сооружений) – сталь класса С235 по ГОСТ 27772.

Материалы для железобетонных конструкций

Бетон для монолитных и сборных бетонных и железобетонных конструкций выполнять на обычном портландцементе по ГОСТ 10178-85, марки по водопроницаемости не ниже W6, морозостойкости F75. Для армирования железобетонных конструкций применяется арматура класса AI, AIII .

5.6. ЗАЩИТА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ КОРРОЗИИ

Согласно инженерно-геологических изысканий – грунты и грунтовые воды не проявляют агрессивного воздействия к любым видам бетона на обычном портландцементе, поэтому все подземные конструкции принимается по прочности на сжатие класса В7.5, В20, F75, W6 на обычном портландцементе по ГОСТ 10178-85. Все бетонные и железобетонные конструкции, соприкасающиеся с грунтом, покрыть

битумной мастикой за 2 раза. На участках с высоким уровнем стояния грунтовых вод в составе бетона бетонных и ж/б конструкций применялась гидроизоляция проникающего действия «Пенетрон-Адмикс».

Металлоконструкции окрашиваются согласно СНиП РК 2.01-19-2004 раздел 5 для сухой зоны влажности. Конструкции покрываются лакокрасочными материалами II группы материалов – эмалью ПФ-115 по грунтовке ГФ-021 (см. приложение 15 СНиП РК 2.01-19-2004).

5.7. МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ВЛИЯНИЯ СВОЙСТВ ГРУНТА ОСНОВАНИЯ

Инженерно-геологическими изысканиями опасных геологических процессов, требующих проектирования инженерной защиты территорий или сооружений, согласно требованию МСН 2.03-02-2002 "Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов" - не выявлено.

РАЗДЕЛ 6. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

Содержание

6.1	ВНЕШНЕЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ПНС-5	**39**
6.2	СХЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ПНС-5	**40**
6.3	ОСВЕЩЕНИЕ ПНС-5	**42**
6.4	ПОЖАРНО-ОХРАННАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ	**43**
6.5	СИСТЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ	**45**
6.6	НАРУЖНЫЕ СЕТИ СВЯЗИ	**46**

6.1 Внешнее электроснабжение ПНС-5.

Электрическая часть проекта выполнена в соответствии с действующими ПУЭ и СН РК.

Внешнее электроснабжение ПНС-5 выполняется в соответствии с техническими условиями на присоединение объекта к электрическим сетям ТУ-43-2022-02773, выданными АО «ПРЭК» 10.11.2022 г. Разрешенная мощность 464 кВт, напряжение в точке подключения 10 кВ, категория надежности электроснабжения – 1.

В соответствие с ТУ, питание ПНС-5 выполняется от ячейки №19 РУ 10 кВ РП №1 и ячейки №19 РУ 10 кВ РП №2. В каждой из указанных ячеек выполняется установка следующего оборудования:

- Вакуумный выключатель типа VL-12 (10 кВ, 1250 А) – 1 шт;
- Разъединитель 3-полюсный типа РВЗ-10/630 (10 кВ, 630 А) – 2 шт;
- Трансформатор тока типа ТОЛ-10 100/5 – 3 шт в РП №1 и 2 шт в РП №2;
- Ограничитель перенапряжений нелинейный типа ОПНп-10/12/1 УХЛ2 – 3 шт;
- Блок релейной защиты микропроцессорный типа MICOM P116 – 1 шт;
- Счетчик электроэнергии типа Меркурий 234 – 1 шт.

В рабочем проекте выполнены схемы вторичной коммутации релейных отсеков ячеек №19 РП №1 и РП №2, предусмотрена необходимая коммутационная аппаратура и кабельно-проводниковая продукция.

Питание ПНС-5 от РП №1 и РП №2 осуществляется кабелями 10 кВ типа АСБл-10 3х70, прокладываемыми в земле. Протяженность кабельных линий 10 кВ составляет:

- КЛ «РП №1 – ПНС-5» ~1,5 км;
- КЛ «РП №1 – ПНС-5» ~1,9 км.

Кабельные линии 10 кВ прокладываются в стесненных условиях городской застройки, с большим количеством подземных коммуникаций. В соответствие с требованиями ПУЭ, при пересечении проложенных в земле трубопроводов водопровода, канализации, теплотрасс и линий связи, кабели

10 кВ прокладываются в полимерных трубах. Пересечения с проезжей частью улиц выполняются в полимерных трубах методом прокола.

Кроме прокладки питающих кабелей 10 кВ, в рабочем проекте выполнен вынос участков существующих кабельных линий 10 кВ, проложенных в земле на территории, отведенной для строительства ПНС-5:

- КЛ 10кВ «ТП 347-ТП 375»;
- КЛ 10кВ «ТП 900-ТП 375»;
- КЛ 10кВ «ТП 900-ТП 767»;
- КЛ 10кВ «ТП 450-ТП 375».

6.2 Схема электроснабжения оборудования ПНС-5.

Для питания электрооборудования, устанавливаемого в ПНС-5, в проекте применяется 2-трансформаторная КТП 10/0,4 кВ внутренней установки. Мощность каждого трансформатора КТП рассчитывается с учетом 1 категории надежности электроснабжения и одновременной работы всех основных насосов:

$S_{расч}=0,7P_1+0,35P_2+0,85P_3$,

где $P_1=3\cdot132+7,5=403,5$ кВт – суммарная мощность одновременно работающих насосов;

$P_2=3$ кВт – мощность шкафа ПТК АСУТП;

$P_3=142,28$ кВт – суммарная мощность оборудования отопления, вентиляции и освещения.

$S_{расч}=0,7\cdot403,5+0,35\cdot3+0,85\cdot142,28=404,4$ кВА. Соответственно, принята мощность трансформаторов КТП 630 кВА.

Питание 10 кВ на трансформаторы подается через входящие в состав КТП камеры КСО3-SV-02-630 (2 шт, Iном=630 А) с выключателями нагрузки ВНАП-10/630-20-IIз У2 (Iном=630 А). Трансформаторы 630 кВА – сухие, в кожухе, категория установки У3. Схема РУ 0,4 кВ КТП имеет 2 системы шин, соединенные секционным выключателем с управлением от схемы АВР. Шкафы РУ 0,4 кВ укомплектованы автоматическими выключателями LS. Установка КТП выполняется в помещении РУ 10/0,4 кВ, организуемом на отм.0,0 м в здании ПНС-5.

В ПНС-5 выполняется установка следующего основного электрооборудования:

1. Насос подкачивающий (0NDC31AP001) с асинхронным электродвигателем мощностью 132 кВт на напряжение 0,4 кВ;
2. Насос подкачивающий (0NDC32AP001) с асинхронным электродвигателем мощностью 132 кВт на напряжение 0,4 кВ;
3. Насос подкачивающий (0NDC33AP001) с асинхронным электродвигателем мощностью 132 кВт на напряжение 0,4 кВ;
4. Насос опорожнения (0LCM11AP001) мощностью 7,5 кВт на напряжение 0,4 кВ;
5. Насос опорожнения (0LCM12AP001) мощностью 7,5 кВт на напряжение 0,4 кВ.

Подкачивающие насосы с электродвигателями 132 кВт управляются посредством станций частотного управления (СЧУ) типа СЧ470-132-001 производства ООО «Сибирь-мехатроника» (г. Новосибирск, РФ). СЧУ в количестве 3 шт устанавливаются также в помещении РУ 10/0,4 кВ. Питание СЧУ выполняется от шкафов 0,4 кВ КТП.

Для питания насосов опорожнения с электродвигателями 7,5 кВт выполняется установка ящиков управления РУСМ 5141-3274 в количестве 2 шт. Ящики РУСМ устанавливаются в помещении насосной и запитываются от шкафов 0,4 кВ КТП.

Для питания оборудования отопления, вентиляции, АСУ ТП, КИП и освещения в здании ПНС-5 выполняется установка двух сборок типа ПР-85.

В РУ 0,4 кВ предусмотрены резервные фидера для возможных перспективных подключений, с учетом важности объекта для теплоснабжения г. Павлодара.

Электроснабжение оборудования ПНС-5 выполняется кабелями типа ВВГнг и АВВГнг, прокладываемыми в кабельных каналах и в металлических кабельных лотках лестничного типа.

Для заземления электрооборудования ПНС-5 в проекте выполнен внешний и внутренний контур заземления. Внешний контур заземления выполнен стальной полосой сечением 4х40 мм (горизонтальные заземлители) и стальным уголком 50х50х5 (вертикальные заземлители). Внутренний

контур заземления выполнен стальной полосой 4х40 мм (собственно контур) и 4х25 мм (заземляющие проводники).

6.3 Освещение ПНС-5.

Освещение ПНС-5 выполнено в соответствии с требованиями ПУЭ РК, СП РК 4.04-109-2013, СН РК 2.04-104-2012.

В помещениях проектируемой насосной станции ПНС-5 предусмотрено рабочее, аварийное, и ремонтное освещение, а также наружное освещение над входами в ПНС-5.

Напряжение сетей рабочего, аварийного и наружного освещения ~380/220 В, напряжение ламп ~220 В, напряжение сети ремонтного освещения ~36 В (сеть штепсельных розеток с присоединением к ним светильников переносного освещения).

В помещениях проектируемой насосной станции ПНС-5 предусматривается размещение осветительного оборудования на отм. 0,000; на площадках в помещении насосной на отм. +5,000; -2,800, а так же в следующих помещениях: РУ-10/0,4 кВ, помещение АСУ ТП, помещение оператора, комната приема пищи, санузел.

Питание щитков рабочего и аварийного освещения осуществляется от шкафов 0,4кВ КТП 10/0,4 кВ.

Для рабочего и аварийного освещения предусматриваются светодиодные светильники, для наружного освещения, так же используются светодиодные светильники с IP54.

Управление внутренним и внешним освещением выполняется непосредственно по месту и с групповых щитков освещения (ЩО и ЩАО).

Осветительная сеть выполнена кабелем марки ВВГнг(А)-LS.

Заземление металлических корпусов распределительных щитков и заземление труб выполнено соединением заземляющего болта (РЕ) с существующей магистралью заземления. Соединение выполнено неизолированным медным проводом МГ-10. Зануление металлических корпусов светильников выполнено проводником РЕ групповой проводки.

6.4 Пожарно-охранная сигнализация.

В проекте выполнены внутренние сети пожарной и охранной сигнализации подкачивающей насосной станции ПНС-5. Противопожарная и охранная защита помещений построена на базе системы «Орион» фирмы «Болид».

Управление осуществляется приборами приемно-контрольными пожарно-охранными «Сигнал-10» (2 шт), устанавливаемыми в помещении оператора в ПНС-5. Функции системы пожарно-охранной сигнализации следующие:

1. Противопожарный контроль 8-и направлений. Для этого все помещения ПНС-5 оснащаются дымовыми пожарными извещателями ИП 212-41М и ручными пожарными извещателями ИПР-55;

2. Охранный контроль 8-и направлений. Охранная сигнализация выполняется на объемных оптико-электронных извещателях "Рапид-3", которые устанавливаются для контроля входных проемов в помещении РУ-10/0,4 кВ, помещении оператора, помещении АСУ ТП, комнате приема пищи и в помещении насосной. Для контроля остекленных поверхностей в помещениях приема пищи и операторской устанавливаются извещатели охранные звуковые поверхностные. В помещении насосной с аналогичной целью применены магнитоконтактные инерционные датчики типа ДИМК, которые устанавливаются на окнах;

3. Прием и обработка сигналов от автоматических и ручных пожарных извещателей;

4. Управление свето-звуковыми оповещателями типа "Маяк-12-КП" и светозвуковыми табло "Выход" Люкс-12. Запуск системы светозвукового оповещения осуществляется посредством блока контрольно-пускового (С2000-КПБ), к которому поступают сигналы от светотозвуковых оповещателей, установленных в помещениях насосной, РУ-10/0,4 кВ, операторской, АСУ ТП и комнате приема пищи, а также на входа в здание ПНС-5;

5. Управление технологическим оборудованием на отключение при пожаре. Отключение вентиляции при пожаре осуществляется при помощи блока контрольно-пускового (С2000-КПБ) путем воздействия на

независимые расцепители, установленные на автоматических выключателях отключающих цепи вентиляции;

6. Защита кабельных каналов линейным тепловым извещателем (термокабель) типа PHSC-190, который укладывается поверх силовых и контрольных кабелей.

Передача сигналов пожарно-охранной сигнализации на пульт диспетчера-оператора в помещении диспетчерской ТОО "ПТС" (ЦДП) осуществляется по интерфейсу RS-485 с преобразованием в блоке С2000-Ethernet для последующей передачи по радиоканалу через оборудование оператора связи.

На приемной стороне (в помещении диспетчерской ТОО "ПТС" (ЦДП) происходит обратное преобразование сигналов блоком С2000-Ethernet и вывод информации о состоянии защищаемого объекта на блок индикации С2000-БКИ и пульт контроля и управления С2000М.

Передача сигналов пожарно-охранной сигнализации на пульт диспетчера-оператора также дублируется с помощью устройства оконечного объектового С2000-PGE, устанавливаемого в помещении оператора ПНС-5 и связанного по интерфейсу RS-485 с приборами приемно-контрольными пожарно-охранными "Сигнал-10". Оконечное устройство С2000-PGE передает GSM-сигнал на устройство оконечное пультовое УОП-5, устанавливаемое в помещении диспетчерской ТОО "ПТС" (ЦДП) и отображающее информацию об объекте. Сигналы передаются посредством 2-х каналов (основного и резервного) сети GSM.

Пульт контроля и управления позволяет удаленно, из помещения диспетчерской управлять следующими режимами работы охранной и пожарной сигнализации подкачивающей насосной ПНС-5: постановка на охрану, снятие с охраны, сброс тревог, пуск и останов средств светового и звукового оповещения, исполнительных устройств и т.п.

Схемы подключения и заказ приборов, устанавливаемых в помещении диспетчерской ТОО "ПТС" (ЦДП), реализуются при реконструкции существующей насосной станции НС-3 и не входят в объем проекта строительства ПНС-5.

Распределительные и абонентские сети выполнены кабелями КИС РВнг-FRLS 4х2х0,5, КСРэВнг(А)-FRLS 2х2х0,8, КСРэВнг(А)-FRLS 2х2х0,97 ; сети питания приборов и на отключение вентиляции-ВВГнг-FRLS 3х1,5.

Кабели в помещении насосной и РУ-10/0,4 кВ прокладываются в гофротрубах из ПНД Ø20мм по стенам и металлоконструкциям. Кабели от помещения оператора до шкафа НР01 и сборок DS01, DS02 прокладываются по существующему кабельному каналу. Кабели в помещениях оператора, АСУ ТП и комнате приема пищи прокладываются по стенам и потолку в кабельном миниканале.

Электропитание приборов в подкачивающей насосной станции ПНС-5 осуществляется от сети 220 В 50 Гц от щитка аварийного освещения ЩАО. При исчезновении напряжения, осуществляется автоматическое переключение на электроснабжение от источника питания 12 В для питания приборов пожарно-охранной сигнализации-«РИП-12 исп.01 (РИП-12-3/17М1)». Для питания прибора охранной сигнализации применен РИП-12 исп.11 (РИП-12-1/7П2) с АКБ 7А/ч, 12В.

6.5 Система технологического видеонаблюдения.

В проекте строительства ПНС-5 выполняется система технологического видеонаблюдения. Система выполняется с применением IP-оборудования фирмы «RVI GROUP».

Технологическое видеонаблюдение обеспечивает визуальное наблюдение технологического оборудования в помещении насосной ПНС-5 и предназначено для раннего обнаружения неисправностей.

Визуальное наблюдение осуществляется в помещении диспетчерской в здании ТОО «Павлодарские тепловые сети».

В машзале ПНС-5 устанавливаются цилиндрические IP-видеокамеры типа RVI-1NCT2023 (2шт), обеспечивающие технологическое видеонаблюдение. На наружных стенах ПНС-5 устанавливаются такие же цилиндрические IP-видеокамеры типа RVI-1NCT2023 (4шт), обеспечивающие видеонаблюдение периметра насосной. В помещение оператора управления ПНС-5 устанавливается IP-видеорегистратор типа RVI-IPN8/1-4P и PoE коммутатор RVI-NS0402L, на которые поступают сигналы от камер. Жесткий диск видеорегистратора обеспечивает хранение видеоинформации за последние 30 дней. В диспетчерской ТОО «ПТС» устанавливается компьютер для управления и сбора данных с

видеорегистратора. Связь между видеорегистратором на ПНС-5 и компьютером в диспетчерской обеспечивается оператором связи аналогично системе управления технологическим оборудованием и передаче сигналов охранно-пожарной сигнализации.

Распределительная сеть системы видеонаблюдения выполняется кабелем F/UT PPVCLSнг(A)-FRLS. Кабель прокладывается в трубах. Электроснабжение системы видеонаблюдения осуществляется от сети 220 В ПНС-5 через источник бесперебойного питания. Питание подводится к видеорегистратору.

6.6. Наружные сети связи

Данным рабочим проектом решается задача по переносу существующих наружных сетей связи АО «Казахтелеком» из зоны строительства подкачивающей насосной станции ПНС-5. Вынос наружных сетей связи осуществляется посредством строительства новой телефонной канализации, а также прокладки оптоволоконного кабеля по существующей телефонной и вновь построенной телефонной канализации. Так же предусматривается демонтаж существующих линий связи.

Основной объём проекта:

Проект выполнен в соответствии с техническими условиями №5-50-22/Л от 07.11.2022 г., выданных АО "Казактелеком".

Проектом предусмотрены работы по демонтажу кабельных линий по всей длине связи на участках:

- ОКЛ-32 СЛ 2/2/475 - Кривенко, 77 - пр. Назарабаева, 30;
- ОКЛ-32 2/2/462 Лермонтова, 100/1 - Кривенко, 77;
- ОКЛ-8 32/05/18 ОРШ 32/05 - сущ. колодец №598;
- ОКЛ-4 32/05/23 - сущ. колодец №609 - Бухар Жырау, 99;
- ОКЛ-4 32/05/19 - ОРШ 32/05 - сущ. колодец №868;
- ОКЛ-48 32/0/14 Ледовый дворец - Дворец школьников;
- ТПП 50х2х0,4 сущ. колодец №603 - Дворец школьников.

Предусмотрено строительство телефонной кабельной канализации полиэтиленовыми трубами диаметром 110 мм от существующего колодца

№1152 до существующего колодца №875 емкостью 1 канал.

Установка типовых ж/бетонных смотровых устройств ККС-2 по трассе строительства, оснащенные чугунными люками с запорными устройствами.

Прокладка кабельных линий связи на участках:
- ОКЛ-32 СЛ 2/2/475 - Кривенко, 77 - пр. Назарабаева, 30;
- ОКЛ-32 2/2/462 Лермонтова, 100/1 - Кривенко, 77;
- ОКЛ-8 32/05/18 ОРШ 32/05 - сущ. колодец №598;
- ОКЛ-4 32/05/23 - сущ. колодец №609 - Бухар Жырау, 99;
- ОКЛ-4 32/05/19 - ОРШ 32/05 - сущ. колодец №868;
- ОКЛ-48 32/0/14 Дворец школьников - Бухар Жырау, 109;
- ТПП 50х2х0,4 сущ. колодец №603 - Дворец школьников.

Кабельные линии связи прокладываются по трассам демонтируемых кабелей.

Применяемый оптоволоконный кабель должен удовлетворять рекомендации G.652 ITU-T.

Каналы проектируемой кабельной канализации, проходящие под проезжей частью проложить в металлической трубе ø426 мм.

Произвести заземление кабельных линий связи.

РАЗДЕЛ 7. АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Содержание

7.1	КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА	48
7.2	ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ КОНТРОЛЯ	50
7.3	РАЗМЕЩЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ КИПиА	52

7.1. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА

Рабочий проект "Строительство подкачивающей насосной станции ПНС-5 на обратном трубопроводе ТМ-31 в г. Павлодаре" включает в себя следующие основные комплекты рабочих чертежей:

- АСУ ТП. Техническое обеспечение нижнего уровня системы. Часть КИПиА. 24/22-АТХ.

- Подкачивающая насосная станция. Система оперативного дистанционного контроля. 24/22-АТС1.

- Отопление и вентиляция. Система автоматизации. 24/22-АОВ.

Чертежи выполнены на основании технического задания согласно требованиям:

- ГОСТ 21.208-2013 "Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах";

- ГОСТ 21.403-80 "Обозначения условные графические. Оборудование энергетическое";

- правил устройства электроустановок (ПУЭ) РК.

Объем теплотехнического контроля, защиты, управления и сигнализации выполнен согласно требованиям «Методических указаний по объему технологических измерений, сигнализации, автоматического регулирования на тепловых электростанциях» СО 34.35.101-2003 и строительным нормам и правилам Республики Казахстан "Насосные станции" СНиП РК 4.01-02-2001.

Система оперативного дистанционного контроля выполнена на основании технического задания согласно требованиям:

- строительных норм Республики Казахстан "Тепловые сети" СН РК 4-02-04-2013;

- стандарту организации "Система оперативно-дистанционного контроля трубопроводов с тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке или стальном защитном покрытии" СТО 18929664.41.105-2013.

Часть "Отопление и вентиляция. Система автоматизации" выполнена на основании технического задания согласно требованиям:

- ГОСТ 21.208-2013 "Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах";

- ГОСТ 21.403-80 "Обозначения условные графические. Оборудование энергетическое";

- правил устройства электроустановок (ПУЭ) РК;

- информации из каталога "Агрегаты для вентиляции и кондиционирования воздуха" VENTUS;

- руководства по пуску и эксплуатации "Щит управления для приточных и приточно-вытяжных вентиляционных установок" VENTUS;

- правил технической эксплуатации электроустановок потребителей (РК);

- каталога типовых схем НКУ Группы компаний IEK.

Для управления ПНС-5 проектом предусматривается создание современной микропроцессорной автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУ ТП) на базе программно-технического комплекса (ПТК) TREI-5B (разработка и поставка ТОО "TRADE-Инжиниринг", г. Павлодар). Документация на ПТК, а также алгоритмы работы оборудования разрабатываются поставщиком верхнего уровня АСУ ТП.

Проектом предусмотрено автоматизированное управление ПНС-5 из центрального теплового диспетчерского пункта, расположенного по адресу г. Павлодар, ул. Камзина 149.

Система оперативного дистанционного контроля (СОДК) предназначена для контроля состояния теплоизоляционного слоя пенополиуретана предварительно изолированных трубопроводов и обнаружения участков с повышенной влажностью изоляции.

В части «Отопление и вентиляция. Система автоматизации» приточной установки П2 (NVS065) с электронагревателем и охладителем с прямым испарением, обеспечивающей подачу воздуха заданной температуры в ПНС-5, а так же приточного и вытяжного вентиляторов (П1, В1). При срабатывании системы пожарной автоматики обесточивается шкаф питания системы вентиляции (см. электротехническую часть 24/22-ОС1), все вентиляторы выключаются, а клапаны закрываются автоматически. Управление установкой П2 осуществляется по месту с щита автоматики. Температура приточного воздуха поддерживается согласно заданной уставке, изменение уставки выполняется со щита автоматики приточной установкой.

В комплект приточной установки П2 входят:

- система автоматики: привод воздушного клапана, канальные датчики температуры, прессостат, пульты управления;
- электронагреватель;
- охладитель с прямым испарением;
- вентилятор;
- щит автоматики;
- воздушный клапан.

7.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ КОНТРОЛЯ

В части «АСУ ТП. Техническое обеспечение нижнего уровня системы. Часть КИПиА» применены следующие средства измерения:

- для измерения температуры сетевой воды используются термопреобразователи сопротивления ТСМУ-9313 с выходным сигналом 4-20 мА ОАО НПП "Эталон", г. Омск;

- для контроля температуры сетевой воды по месту биметаллические термометры R52.160 ТОО "Вика Кахахстан", г. Алматы;

- температура металла подшипников и обмоток двигателей насосов, осуществляется датчиками, поставляемыми комплектно с насосами;

- для измерения давления применены датчики избыточного давления SITRANS P200 поставки ТОО "Сименс", г. Алматы;

- для контроля давления по месту предусмотрены манометры МП4-У ОАО "Манотомь", г. Томск;

- для измерения расхода сетевой воды используются расходомер-счетчик ультразвуковой "ВЗЛЕТ МР" УРСВ-522Ц. Вторичный преобразователь ультразвукового расходомера-счетчика "ВЗЛЕТ МР" размещен в местном шкафу 05NDY001;

- для измерения уровня применяются вибрационные сигнализаторы SITRANS LVL100, SITRANS LVL200 поставки ТОО "Сименс", г. Алматы;

- для измерения усредненной скорости внутренней коррозии металла трубопроводов тепловой сети ТМ-31 в ТК-844, в соответствии с руководящим документом РД 153-34.1-17.465-00 «Методические указания по оценке интенсивности процессов внутренней коррозии в тепловых сетях» применены датчики ИХЛ ИК-30М производства ГОУ ВПО "Удмуртский государственный университет", г. Ижевск. Их применение дает возможность

при снятии давления в теплопроводе, то есть при остановке теплосети, проводить металлографические исследования и рентгеновский микроанализ металла образцов-свидетелей для выявления характера коррозионных процессов.

Управление подкачивающей насосной станцией осуществляется оперативным технологическим персоналом из помещения оператора. Шкафы ПТК расположены в помещении АСУ ТП.

Комплекс программно-технических средств на базе устройства программного управления TREI-5B-05 поставляется ТОО "TRADE-Инжиниринг", г. Павлодар и имеет в своем составе:

- Шкаф контроллера TRADE 05CAA01 "Контроль параметров и управление ПНС-5".

- Шкаф РТЗО TRADE 05CCA01 на базе бесконтактных пускателей PBR-TS.

- Шкаф ввода электропитания и АВР TRADE 05BLA10 запитан двумя силовыми кабелями-основной и резервный ввод (см. электротехническую часть).

- Подсистема верхнего уровня в виде пультовой секции TRADE 05CAA02 (АРМ оператора) с предустановленным ПО.

- Шкаф диспетчеризации и связи 05CAA03.

Кабельные связи шкафа задвижек, шкафов ПТК разработаны совместно с ТОО "TRADE-Инжиниринг".

Для контроля технологических параметров системы оперативного дистанционного контроля (СОДК) теплосети предусмотрено следующее оборудование:

- Сигнальные проводники в теплоизоляционном слое трубопроводов, проходящие по всей длине теплопроводов. Проводники предназначены для передачи по ним тока или высокочастотного импульса приборами контроля с целью определения состояния трубопровода;

- Кабели марки NYM ООО "Термолайн" (г. Щелково, Россия) для соединения сигнальных проводников с терминалами;

- Терминалы (монтажные коробки с кабельными вводами, клеммной колодкой и разъемами) типов КТ-13Г, КТ-14Г ООО "Термолайн" (г.

Щелково, Россия) для подключения приборов контроля и соединения сигнальных проводников (кабеля) в точках контроля;

- Настенные коверы (металлические шкафы антивандального исполнения) типа КНС ООО "Термолайн" (г. Щелково, Россия) для установки в них терминалов и защиты элементов СОДК от воздействия окружающей среды и несанкционированного доступа;

- Инструменты и расходные материалы для монтажа СОДК для формирования высокотехнологичного соединения сигнальных проводников, подсоединения кабеля, подключения терминалов и детекторов.

Вентиляторы П1, В1 включаются при повышении температуры воздуха в помещении ПНС-5 >+33С. Отключение вентиляторов выполняется при понижении температуры воздуха в помещениях до +25С. Для контроля температур помещений используются термометры манометрические показывающие сигнализирующие ТМ 2030Сг-2 производства ОАО "Монатомь" г. Алматы.

7.3. РАЗМЕЩЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ КИПиА

Шкаф диспетчеризации 05САА03 расположен в помещении АСУ ТП щита управления ПНС-5 и служит для отображения данных ПНС-5, на "ТЭЦ-2" и диспетчерском пункте "Павлодарские тепловые сети", в которых размещены свои шкафы диспетчеризации.

Клеммные коробки, датчики температуры, давления, расхода, уровня, предназначенные для автоматического контроля технологического процесса, размещены согласно плану расположения оборудования КИПиА (см. черт. N 24/22-АТХ лист 14).

Подключение датчиков выполнено монтажными кабелями марки МКЭШВнг-LS. Для соединений сборки с блоками электроприводов задвижек применены монтажные кабели марки МКЭШ и контрольные кабели марки КВВГнг-LS.

Схема системы оперативного дистанционного контроля и характерных точек показана на чертеже 24/22-АТС1 лист 2. Схемы подключения терминалов и оборудования показаны на чертеже 24/22-АТС1 лист 3.

Монтажная схема установки коверов и оборудования показаны на чертеже 24/22-АТС1 лист 4. Перечень используемого оборудования входит в спецификацию 24/22- АТС1.СО.

Оборудование установки П2 расположено в ремонтной площадке ПНС-5 см. чертеж 24/22-АОВ лист 7.

Управление вентиляторами производится со шкафа управления 05NGY03 (П1, В1), в автоматическом либо ручном режиме (кнопки на дверце шкафов). Пусковая аппаратура вентиляторов находится внутри шкафа управления.

Размещение шкафов и щита автоматики 05NGY01, 05NGY02, 05NGY03 и раскладка кабелей КИПиА см. чертеж N 24/22-АОВ л.7

Подключение технических средств автоматизации приточной установки П2, вентилятора, воздушного клапана к щиту автоматики выполнено кабелями марок КВВГЭнг-LS, КВВГнг-LS, UNITRONIC LiYY (TP) (см. чертеж N 24/22-АОВ лист 4).

Раздел 8. Инженерное оборудование, сети и системы

Содержание

8.1	Основные сведения	**55**
8.1.1	Основание для разработки проекта	**55**
8.1.2	Исходные данные для проектирования	**56**
8.1.3	Инженерно-геологические условия	**56**
8.2	Инженерное оборудование, сети и системы	**57**
8.2.1	Водопровод и канализация	**57**
8.2.2	Отопление, вентиляция и кондиционирование	**59**
8.3	Наружные сети водоснабжения и канализации	**61**

8.1. Основные сведения

8.1.1. Основание для разработки проекта

Рабочий проект «Строительство подкачивающей насосной станции ПНС-5 на обратном трубопроводе ТМ-31 в г. Павлодаре» разработан на основании технического задания на проектирование и в соответствии с требованиями норм и правил, действующих на территории Республики Казахстан:

- СНиП РК 4.01-02-2009 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»;
- СН РК 4.01-03-2011 «Водоотведение. Наружные сети и сооружения»;
- СН РК 4.01-01-2011, СП РК 4.01-101-2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений»;
- СН РК 4.02-01-2011, СП РК 4.02-101-2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;
- СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»;
- СН РК 2.04-04-2013, СП РК 2.04-107-2013 «Строительная теплотехника»;
- СН РК 4.01-05-2002 «Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб»;
- СН РК 4.01-02-2013, СП РК 4.01-102-2013 «Внутренние санитарно-технические системы»;
- Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности»;
- СП «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» №26 от 20 февраля 2023 г.

8.1.2. Исходные данные для проектирования

Павлодарская область характеризуется резко континентальным климатом. Для летнего периода характерна высокая температура воздуха, незначительное количество осадков, малая влажность воздуха. Зимний период характеризуется продолжительной суровой зимой с устойчивым снежным покровом, значительными скоростями ветра и низкими температурами.

Абсолютная минимальная температура воздуха - -47^{0}С.

Абсолютная максимальная температура воздуха - +41^{0}С.

Температура наиболее холодной пятидневки - -38^{0}С.

Среднегодовая температура воздуха - 2.2^{0}С.

Относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца - 79%.

Относительная влажность наиболее жаркого месяца - 58%.

Количество осадков выпадающих за год - 278мм.

8.1.3 Инженерно-геологические условия

Грунтовые условия приняты, согласно отчету на инженерно-геологические изыскания, выполненному ТОО «КазГеодезия» в сентябре 2022 года.

Грунтовые воды вскрыты на глубине 4,8 м (абс. отм.128,0м)

В геологическом строении исследованной территории в пределах разведанной глубины принимают участие отложения трех генетических комплексов:

- Насыпной грунт в виде супеси со строительным мусором. Мощность слоя 0,0-2,5 м;

- Супеси коричневые твердые с прослоями песка. Мощность слоя 2,5-4,8 м;

- Песок средней крупности. Мощность слоя 4,8-7,0 м.

8. 2. Инженерное оборудование, сети и системы

8.2.1 Водопровод и канализация

В здании проектируемой подкачивающей насосной станции (ПНС-5) предусмотрены следующие системы водоснабжения и канализации:

В1- хозяйственно-питьевой-противопожарный водопровод;

Т3- водопровод горячей воды;

К1- хозяйственно-бытовая канализация;

К2 - внутренние водостоки;

К3- производственная канализация;

Система хозяйственно-противопожарного водопровода предназначена для обеспечения хозяйственно-питьевых и противопожарных нужд потребителей, а так же гидроуборки помещений ПНС.

Расход воды на внутреннее пожаротушение составляет - 1 струя х 2,6 л/сек. На вводе водопровода установлен водомерный узел с прибором учета высокого метрологического класса, с низким порогом чувствительности, с дистанционной передачей данных.

Так как прибор учета воды не рассчитан на пропуск противопожарного расхода воды, предусмотрена обводная линия, рассчитанная на пропуск максимального расхода воды с учетом противопожарного. На обводной линии установлена задвижка с электроприводом, опломбированная в закрытом положении. Задвижка с электроприводом открывается автоматически от кнопок, установленных у пожарных кранов. В качестве первичных средств пожаротушения в помещении ПНС-5 предусмотрены порошковые огнетушители ОП-10 - 2 шт, V=10л каждый.

Снабжение горячей водой предусмотрено от накопительного электрического водонагревателя V=10л/сек.

Трубопроводы систем холодного и горячего водоснабжения запроектированы из стальных оцинкованных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75*.

Система хоз-бытовой канализации предназначена для отведения бытовых сточных вод от санитарно-технических приборов. Сброс сточных вод осуществляется выпуском в наружную сеть канализации. Трубопроводы хоз-бытовой канализации запроектированы из труб полиэтиленовых по ГОСТ 22689.2-89.

Система производственной канализации К3 предназначена для отвода стоков из проектируемого дренажного приямка после тушения пожара, гидроуборки, а так же аварийного сброса от технологических трубопроводов ПНС. Сброс осуществляется в дренажный приямок №1 с последующей перекачкой погружным дренажным насосом в дренажный приямок №2.

Так как, в данном районе отсутствует сеть производственной канализации, проектом предусмотрен сброс в колодец-отстойник, с дальнейшей откачкой специальным автотранспортом и вывозом в специально отведенное место. Отвод стоков из дренажного приямка во время аварийного сброса предусмотрен автоматически по уровню (см. раздел АТХ).

Монтаж и приемку систем хоз-питьевого-противопожарного водопровода, горячего водоснабжения, хоз-бытовой и производственной канализации производить в соответствии с требованиями СН РК 4.01-02-2013 и СП РК 4.01-102-2013.

После завершения СМР предусмотреть мероприятия по промывке и дезинфекции сетей водоснабжения с проведением контрольных анализов качества воды , согласно СП «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам,местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» №26 от 20 февраля 2023г.

Расход водопотребления и водоотведения указан в таблице 8.2.1.

Таблица 8.2.1

Наименование системы	**Потребный напор на вводе, МПа**	**Расчетный расход**				**Примечание**
		$м^3$/сут	**$м^3$/ч**	**л/с**	**При пожаре, л/с**	
Водопровод В1	0,2	0,075	0,197	0,2	2,6	
Канализация К1		0,075	0,197	1,8		
Канализация К3		28,0	-			3 часа пожара
Канализация К2		-	-	4,32		5 мин дождя

8.2.2 Отопление, вентиляция и кондиционирование

Параметры наружного воздуха:

- в холодный период: -34,6 °С;
- в переходный период: +10 °С;
- в теплый период: +26,3 °С.

Расчетные параметры внутреннего воздуха, кратность воздухообмена в помещениях приняты, согласно нормам и правилам, действующих на территории Республики Казахстан

Отопление.

В помещении ПНС-5 запроектирована система электрического отопления. Тепловая мощность отопления рассчитана на покрытие потерь тепла наружными ограждающими конструкциями и на подогрев инфильтрационного воздуха.

Для поддержания нормируемой температуры запроектирована система отопления с применением электрических тепловентиляторов КЭВ-20Т20Е, электроконвекторов ЭВУБ и парокапельных радиаторов. Управление приборами электроотопления принято как ручное, так и автоматическое, от датчиков температуры, установленных в каждый из приборов.

Согласно п. 5.1.4 СП РК 3.02-127-2013 рабочим проектом предусмотрено устройство воздушно-тепловых завес на входной двери и воротах.

Вентиляция.

В помещении ПНС-5 предусматривается устройство приточно-вытяжной вентиляции с естественным и механическим побуждением. Для удаления теплоизбытков, от работающего оборудования, предусмотрены приточные и вытяжные установки.

Приток воздуха в помещение насосной станции - естественный, через клапан КВУ1600х1000 с электроприводом, установленный в наружной стене.

Вытяжная вентиляция из помещения насосной станции - через дефлекторы Ø800 (системы ВЕ1, ВЕ2), установленные на кровле.

Вентиляция помещения РУ-0,4кВ осуществляется при помощи 2-х осевых вентиляторов Ø630 мм (системы П1, В1). Оба вентилятора комплектуются обратными клапанами КО-630. Приточный и вытяжной вентиляторы работают в автоматическом режиме. При достижении в помещении РУ температуры +33°С, включаются вентиляторы систем П1 и В1 ,

при снижении температуры в помещении до +25°С - оба вентилятора отключаются. В помещении РУ-0,4кв дополнительно запроектирована естественная вытяжная вентиляция (система ВЕ3), с установкой зонта Ø630на кровле.

Приточная вентиляция помещений оператора и АСУ ТП осуществляется при помощи приточной установки VTS KLIMA (система П2). Воздух, подаваемый в помещения, предварительно очищается в воздушном фильтре, нагревается в электрическом нагревателе в зимнее время, и охлаждается во фреоновом охладителе в летнее время.

Для холодоснабжения системы П2, у наружной стены здания, установлены 2 компрессорно-конденсаторных блока, каждый из которых рассчитан на 50% мощности охлаждения. Вытяжная вентиляция операторной и помещения АСУ ТП предусмотрена через перетекающие решетки в помещение насосной.

Для вытяжной вентиляции помещения приема пищи, в наружной стене, установлен осевой вентилятор КЕЛЕТ SOLO100SC (система В2). Вытяжная вентиляция санузла - естественная, через воздуховод, проложенный по наружной стене здания, с установкой зонта над кровлей.

При возникновении пожара все вентиляторы вытяжных и приточных систем отключаются автоматически.

Все воздуховоды выполнены из тонколистовой оцинкованной стали по ГОСТ 14918-2020.

Воздуховоды вытяжных систем выводятся выше кровли на 0,7 м. Воздуховоды вытяжных систем, расположенные на наружных стенах и выше кровли здания, изолируются матами теплоизоляционными из стекловолокна, оклеенными с одной стороны алюминиевой фольгой толщиной 50 мм.

Производство и приемку работ выполнять согласно СН РК 4.01-02-2013 и СП РК 4.01-102-2013 "Внутренние санитарно-технические системы".

Основные показатели указаны в таблице 8.2.2.

Таблица 8.2.2

Наименование здания (сооружения), помещения	**Объем, м3**	**Периоды года при tн, °С**	**Расход теплоты, Вт**				**Расход холода, Вт**	**Установленная мощность эл.дв., кВт**
			На отопление эл.	На вентиляцию	На ГВС	общий		
ПНС-5		-34,6	42500	41500	-	84000	8500	40,32

8.3. Наружные сети водоснабжения и канализации

В разделе «Наружные сети водоснабжения и канализации» рабочего проекта предусматривается строительство следующих систем водоснабжения и канализации:

В1- хозяйственно-питьевой-противопожарный водопровод;

К1- хозяйственно-бытовая канализация;

К3- производственная канализация.

Система хозяйственно-питьевого-противопожарного водоснабжения предназначена для обеспечения хозяйственно-питьевых нужд здания подкачивающей насосной станции, а так же пожаротушения.

Согласно требованиям технических условий №28 от 19 января 2023г., выданных ТОО «Павлодар-Водоканал», точкой подключения водопровода является действующий хозяйственно-питьевой водопровод Ø500 мм, проходящий с южной стороны проектируемого здания ПНС-5. Врезка предусматривается в существующей водопроводной камере.

Сеть водопровода В1, протяженностью 26,50 м, запроектирована из труб ПЭ100 SDR17 питьевая Ø63х3,8 мм по ГОСТ 18599-2001. Водопроводные колодцы предусмотрены круглые из сборного железобетона по ТПР 901-09-11.84. Наружное пожаротушение здания ПНС предусмотрено от существующего пожарного гидранта, расположенного в колодце СВ-2, расход 10 л/с.

Рабочим проектом предусмотрен вынос сети водопровода ø90 мм, идущего на ФОК «Нептун», из зоны строительства здания ПНС-5. Сеть водопровода В1, протяженностью 80,0 м, запроектирована из труб ПЭ100 SDR17 питьевая Ø110х6,6 мм по ГОСТ 18599-2001.

Сеть хоз-бытовой канализации К1 предназначена для отвода стоков от здания подкачивающей насосной станции.

Точкой подключения сетей канализации является существующий колодец на действующей сети канализации ø200 мм, проходящей с северной стороны проектируемого здания ПНС-5. Подключение выполнено по согласованию с собственником сети - ТОО «ФОК «Нептун» (см. письмо №1 от 20.02.2023г.).

Сеть канализации К1, протяженностью 21,35 м, запроектирована из труб полипропиленовых DN150 по ГОСТ Р 54475-2001.

Сеть производственной канализации К3 предназначена для отвода аварийных, условно-чистых стоков ПНС-5. Так как в данном районе отсутствует сеть производственной канализации, проектом предусмотрен сброс в колодец-отстойник, с дальнейшей откачкой специальным автотранспортом и вывозом в специально отведенное место, см. раздел ВК.

Канализационные колодцы предусмотрены круглые из сборного железобетона по ТПР 902-09-22.84.

РАЗДЕЛ 9. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

Раздел организации строительства рабочего проекта «Строительство подкачивающей насосной станции ПНС-5 на обратном трубопроводе ТМ-31 в г. Павлодаре» отражает основные моменты организации строительства объекта, принятые в проекте организации строительства (ПОС).

Вид работ – общестроительные, монтаж и укладка тепловой сети, электрокабелей.

Уровень ответственности II (нормальный) технически и технологически несложный.

Место расположения объекта: Павлодарская область, г. Павлодар. Рядом располагаются жилые здания и здания спортивно-оздоровительного назначения – квадрат улиц Каирбаева, Кривенко, Бухар Жырау, Машхур Жусупа.

При строительстве ПНС-5 и прокладке тепловой сети выполняется демонтаж элементов благоустройства (покрытий проездов, тротуаров, газонов), попадающие в зону строительства. Проектом предусматривается восстановление разрушенных элементов благоустройства.

Снабжение строительства водой, теплом, электроэнергией, связью обеспечивается от временных подводок, выполняемых от существующих сетей, а также использовать привозные источники.

Снабжение строительства оборудованием, конструкциями, материалами и изделиями выполнять со складов на территории и предприятии или со складов поставщиков.

К особым условиям строительства относится необходимость проведения работ в условиях действующего предприятия.

Перед началом выполнения работ на территории действующего предприятия заказчик, генеральный подрядчик с участием субподрядчиков и представитель организации, эксплуатирующей эти объекты, обязаны оформить акт-допуск по форме прил. А СН РК 1.03-14-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

Перед началом работ в местах, где имеется или может возникнуть производственная опасность (вне связи с характером выполняемой работы), ответственному представителю работ необходимо выдавать наряд-допуск на производство работ повышенной опасности по форме согласно прил. В, СН РК 1.03-14-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

Следует учитывать выполнение работ в городской застройке (стесненные условия работ).

Факторы условия выполнения работ, которые указывают на стесненные условия производства работ:

- транспорт и пешеходы;
- отсутствие мест для складирования материалов;
- объекты, находящиеся в непосредственной близости от строительной площадки, подлежащие сохранности (здания, деревья).

Принята общая продолжительность выполнения СМР - Тобщ = 7,0 месяцев, в т.ч. подготовительный период 1,0 месяц. Работы ведутся в одну смену. Начало работ – апрель 2024 года.

Общее количество рабочих, занятых на объекте, исходя из нормативной трудоемкости работ и продолжительности, составляет 32 человека.

Комплектование строительства кадрами осуществляется за счет сложившихся коллективов подрядных организаций.

Перевозка рабочих предусматривается городским транспортом и автобусами спец. маршрута.

Гардеробные и инструментальные размещаются в существующих помещениях, душевые и умывальни в существующих санузлах. Прием пищи в существующих столовых.

Строительная площадка должна быть оснащена средствами пожаротушения и средствами оказания первой помощи.

В процессе производства работ необходимо соблюдать требования по соблюдению санитарно-гигиенических норм для работающего персонала (согласно «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства», утв. приказом МЗ РК от 16.06.21 г. № КР ДСМ-49.).

Производство строительно-монтажных работ должно осуществляться в соответствии с противопожарными правилами безопасности РК.

В целях максимального сокращения вредного воздействия процессов производства строительно-монтажных работ на окружающую среду проектом предусмотрены все необходимые мероприятия.

Подробную информацию об организации строительства см. 24/22-ПОС.

РАЗДЕЛ 10. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЕ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

Содержание

10.1	ОБЩИЕ ДАННЫЕ	67
10.2	РЕШЕНИЯ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ	67

10.1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Целью разработки инженерно-технических мероприятий по гражданской обороне и мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций в рабочем проекте «Строительство подкачивающей насосной станции ПНС-5 на обратном трубопроводе ТМ-31 в г. Павлодаре», является:

- максимально возможное снижение рисков возникновения аварийных и чрезвычайных ситуаций на площадке вследствие воздействия факторов природного и техногенного характера;
- максимальное уменьшение последствий аварийных и чрезвычайных ситуаций на площадке, направленное на сохранение здоровья и жизни людей, снижение размеров ущерба и материальных потерь.

10.2. РЕШЕНИЯ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Основные технические решения, принятые в проекте обеспечивают сведение к минимуму возникновения аварийных ситуаций.

Особое внимание направлено на следующее:

- осуществление надзора за процессами производства с помощью контрольно-измерительных приборов, контроля за отклонениями технологических параметров оборудования от нормальной работы, предусмотрена установка приборов контролирующих температуру, давление, расход;
- оборудование для противопожарных целей.

Проектируемые сооружения размещены на безопасном расстоянии от существующих промышленных и гражданских сооружений, инженерных сетей в соответствии с санитарно-защитной зоной и противопожарными расстояниями.

Применяемое оборудование, арматура и трубопроводы по техническим характеристикам обеспечивают безопасную эксплуатацию технологических установок.

Для предотвращения воздействий молний на оборудование, людей и объекты на насосной станции ПНС-5 предусмотрена молниеприёмная сетка.

Проектом предусмотрены мероприятия по сведению к минимуму возникновения чрезвычайных и аварийных ситуаций:

– в насосной станции к установке принято основное и вспомогательное оборудование, отличающееся надежностью, экологической чистотой, высокими экономическими показателями;

– работа насосного оборудования автоматизирована;

– насосное оборудование, выход которого из строя может нанести ущерб работе (и тем самым нанести экологический и иной вред) зарезервировано;

– применение высококачественного, высокоплотного оборудования;

– в насосной станции предусмотрены системы оповещения соединенные с системами обнаружения возгораний и загазованности.

– в насосной станции устанавливаются приборы оповещения, состоящие из звуковой сирены и строб-лампы красного цвета для установки в помещениях и вне помещений.

При выполнении разделов проекта учтены требования Приказа МВД №732 от 24.10.2014г. «Об утверждении объема и содержания инженерно-технических мероприятий гражданской обороны» и закон Республики Казахстан от 11.04.2014г. №188-V «О гражданской защите».

Более подробно описание приведено в Книге 5 раздел 1.

РАЗДЕЛ 11. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Загрязнение атмосферного воздуха г. Павлодаре определяется выбросами промышленных предприятий, предприятий энергетики и автотранспорта.

Уровень существующего загрязнения атмосферы города достаточно высок.

Основным мероприятием по охране окружающей среды является реализация основных технических решений, одна из главных задач которая: сокращение потерь тепла в окружающую среду.

В результате реализации предусмотренных мероприятий по строительству ПНС-5 и предизолированных трубопроводов тепловых сетей в заводских условиях сократятся потери тепла в окружающую среду. За счет оптимизации гидравлических режимов, сократится расход электроэнергии на перекачку сетевой воды.

Надежная система изоляции и контроль над целостностью оборудования и трубопроводов сводит к минимуму возможность возникновения аварийных ситуаций прорыва трубопроводов. В случае же возникновения такой ситуации аварийный сброс сетевой воды с температурой до 100^0 С может привести лишь к локальному кратковременному повышению температуры компонентов окружающей среды в зоне разлива.

Загрязнение же компонентов окружающей среды не прогнозируется, т. к. сетевая вода имеет достаточно высокое качество.

При проведении строительных работ в целях предупреждения влияния на подземные и поверхностные воды необходимо:

– принять меры, исключающие попадание в грунт и грунтовые воды мастик, растворителей и горюче-смазочных материалов, используемых в ходе строительства и при эксплуатации строительной техники и автотранспорта;

принять меры по сбросу промывочных вод и дренажных вод, которые необходимо осуществлять через систему дождевой канализации.

Строительство насосной станции ПНС-5 выполняется на территории в черте города между ул. Каирбаева и Кривенко рядом с ФОК «Нептун», СК «Астана» и дворцом школьников им. М.М.Катаева, в соответствии с ранее выданному акту на данный земельный участок. Прокладка тепловой сети в данном проекте не проходит по территории кладбищ, свалок, скотомогильников, земледельческих полей орошения, полей ассенизации и других участков, представляющих опасность химического или биологического загрязнения горячей воды, согласно СП "Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов ", утвержденный Приказом № 26 от 20 февраля 2023 г.

РАЗДЕЛ 12. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

В соответствие с Техническим заданием на разработку рабочего проекта «Строительство подкачивающей насосной станции ПНС-5 на обратном трубопроводе ТМ-31 в г. Павлодаре», в проекте были решены задачи по применению нового высокоэкономичного оборудования. Данные решения приняты с учетом соблюдения требований всех действующих на территории Республики Казахстан законодательных, нормативных и руководящих документов, в том числе законодательства в области энергосбережения.

Проектируемое оборудование, предназначенное для обеспечения тепловых нагрузок потребителей, удовлетворяет требованиям энергетической энергоэффективности.

Отпуск тепла от ТЭЦ осуществляется с горячей водой по температурному графику – 110/75 °С. Система горячего водоснабжения потребителей – закрытая.

Схема и система тепловых сетей сохраняется двухтрубная, циркуляционная с совместной подачей тепла на нужды отопления, вентиляции и горячего водоснабжения.

Режим работы тепломагистралей – круглосуточный в течение года:

В данном рабочем проекте предусмотрено применить подземный способ прокладки в непроходном канале с применением изготовленных в заводских условиях конструкций изолированных пенополиуретаном труб, в оболочке из плотного полиэтилена с системой контроля.

Трубопроводы оснащаются необходимым оборудованием, арматурой, специальными сооружениями в соответствии с требованиями действующих норм (МСН 4.02-02-2004).

Принятые в проекте технические решения обеспечивают:

- нормативный уровень теплоэнергосбережения;
- нормативный уровень надежности;
- требования экологии;

- безопасность эксплуатации.

При этом мероприятия по энергосбережению закладываются как в разрезе тепловой сети в целом, так и в объеме каждого отдельного элемента. Для прокладки в проекте применены высокотехнологичные трубопроводы и оборудование.

Приняты стальные трубопроводы с ППУ-изоляцией, представляющие конструкцию типа «труба в трубе» и увеличивающие срок службы тепловых сетей до 30-40 лет. В качестве теплоизоляционного слоя используется жесткий пенополиуретан (снижение тепловых потерь в 2-3 раза, по сравнению с традиционными материалами).

В проекте принята шаровая арматура, исключающая утечки сетевой воды. Трубопроводы оснащены системой контроля, при правильной эксплуатации система контроля позволяет полностью исключить повреждения от наружной коррозии.

В данном рабочем проекте предусмотрено применить подземный способ прокладки в непроходном канале с применением изготовленных в заводских условиях конструкций изолированных пенополиуретаном труб, в оболочке из плотного полиэтилена с системой контроля.

При прокладке под проезжей частью автодорог рабочим проектом предусмотрен демонтаж асфальтобетонного покрытия с последующим послойным восстановлением.

Применение предизолированных в заводских условиях труб, имеет ряд существенных преимуществ по сравнению с прокладкой подземных тепловых сетей в железобетонных, лоткового типа, каналах, с изоляцией изделиями из минеральной ваты, которые имеют следующие существенные недостатки:

- применяемые антикоррозионные покрытия ненадежны и недолговечны;
- минераловатные изделия тепловой изоляции от времени и от увлажнения рассыпаются, а при аварийных ситуациях, в условиях наклонного рельефа местности, смывается движущейся с большой скоростью в каналах водой, вытекающей из поврежденного трубопровода;

— контроль состояния трубопроводов и конструкций теплотрассы отсутствует;
— высокие тепловые потери и утечки из тепловых сетей.

В настоящее время получены впечатляющие достижения в области строительства тепловых сетей, связанные, прежде всего, с использованием изолированных пенополиуретаном в заводских условиях труб, в оболочке из высокоплотного полиэтилена. В тепловую изоляцию этих труб вмонтированы специальные провода контрольной системы, с помощью которой осуществляется постоянный контроль состояния конструкций теплопроводов.

Затраты на эксплуатацию и ремонт теплопроводов этой конструкции многократно ниже, чем на эксплуатацию традиционных теплопроводов в каналах, благодаря существенному повышению надежности и уменьшению потерь теплоты и теплоносителя.

Повышенные требования к показателям надежности теплопроводов с полиэтиленовыми оболочками в процессе их изготовления определяют и низкий уровень их повреждаемости в процессе эксплуатации.

Другие преимущества прокладки, с использованием предизолированных труб заводского изготовления, перед традиционной прокладкой в непроходных каналах:

- повышение долговечности (ресурс трубопроводов) - в 2÷3 раза;
- снижение тепловых потерь - минимум в 2÷3 раза;
- наличие системы оперативного дистанционного контроля (ОДК) за увлажнением изоляции;
- высокая герметичность конструкций сохраняет стабильность свойств теплоизоляции, даже при прокладке во влажных грунтах.

Конструкция предизолированных труб заводского изготовления включает в себя стальной трубопровод внутри защитного кожуха (кожух изготовлен из полиэтилена высокой плотности), полость между которыми заполнена пеноматериалом из полиуретана.

Рабочая труба - это стальная труба, сортамента соответствующего требованиям, предъявляемым к прокладке тепловых сетей.

Для обеспечения оптимального сцепления (адгезии) между стальной трубой и пенной изоляцией, все трубы подвергаются пескоструйной обработке.

Эффективный теплоизоляционный слой - достигается использованием пенополиуретана, получаемого путем пенообразования между внешней полиэтиленовой оболочкой и наружной поверхностью трубы. Применяемое для этого оборудование обеспечивает получение совершенно однородной пены по всей длине трубы.

Плотность пенополиуретана - 60 - 80 кг/м^3.

Коэффициент теплопроводности - 0,027 Вт/ м°С при 50 °С.

Максимальная допускаемая при длительной эксплуатации температура - 130°С. Допускаются кратковременные пиковые повышения температуры до 150°С.

Внешняя оболочка - из плотного полиэтилена.

Плотность полиэтилена - 950 кг/м^3.

Удлинение при разрыве - 350%.

Для обеспечения оптимальной адгезии с теплоизоляционным слоем, внутренняя поверхность оболочки подвергается электрообработке.

Трубопроводы оборудуются электронной «следящей системой» для чего в тело изоляционного слоя закладываются медные провода. «Следящая система» эффективно, с высокой точностью, определяет место любых дефектов и повреждений.

Арматура, перемычки и дренажи на ответвлениях выполнены в тепловых камерах и на улице для удобства обслуживания. Камеры расположены вне проезжей части.

Запорная арматура на тепломагистрали и ответвлениях тепловых сетей - шаровые краны, устанавливаемые в теплофикационных камерах.

Компенсация температурных деформаций осуществляется за счет углов поворота трассы, а также воспринимается сильфонными компенсирующими устройствами типа СКУ.ППУ/ПЭ.II (ОАО «НПП «Компенсатор», г.Санкт-Петербург).

Теплогидроизолированные сильфонные компенсационные устройства нового типа для теплопроводов с теплоизоляцией из пенополиуретана в

полиэтиленовой оболочке типа СКУ.ППУ/ПЭ.II по техническим условиям ИЯНШ.300260.033ТУ предназначены для компенсации осевых температурных деформаций стальных теплопроводов с индустриальной теплоизляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке, при прокладке в грунтах с высоким уровнем грунтовых вод. Конструкция СКУ.ППУ/ПЭ.II исключает попадания грунтовых вод на сильфон, пенополиуретановую теплоизоляцию и проводники-индикаторы СОДК при прокладке в грунтах с повышенным уровнем грунтовых вод и при эксплуатации в затопленных грунтовыми, сточными и ливневыми водами территориях. Конструктивной особенностью СКУ типа СКУ.ППУ/ПЭ.II является:

- на наружную поверхность сильфона нанесено антикоррозионное покрытие;
- сильфон имеет дополнительную изоляцию;
- для исключения возможности попадания грунтовых вод в пенополиуретановую теплоизоляцию патрубков узел стыка полиэтиленовой оболочки с опорным фланцем СКУ выполнен аналогично с элементом теплогидроизолированной неподвижной опоры;
- гидроизоляция от попадания грунтовых вод во внутрь СКУ выполнена с помощью цельно отлитой эластичной перекатывающей мембраны, защищенной сальниковой набивкой;
- во избежание замыкания о металлические поверхности СКУ проводники-индикаторы СОДК, внутри компенсационного устройства проложены в перфорированном кембрике, обеспечивающем контроль герметичности сильфона;
- наружная поверхность СКУ защищена от воздействия электрохимической коррозии и блуждающих токов со стороны грунта полиэтиленовой оболочкой.

Система оперативно-дистанционного контроля (СОДК) предназначена для контроля состояния теплоизоляционного слоя пенополиуретана (ППУ) предизолированных трубопроводов и обнаружения участков с повышенной влажностью изоляции.

Система ОДК основана на измерении электрической проводимости теплоизоляционного слоя трубопроводов. Для контроля влажности используются сигнальные медные проводники, устанавливаемые в слое пенополиуретановой изоляции элементов трубопроводов (трубы, отводы, тройники, шаровые краны и т.д.) Все трубопроводы и элементы тепловых сетей в теплоизоляции из ППУ принятые в проекте оборудуются сигнальными проводниками в теплоизоляционном слое в соответствии с ГОСТ 30732-2006.

Проектирование системы ОДК выполнено в соответствии с СП РК 4.02-044-2003.

Система ОДК включает:

- сигнальные проводники в теплоизоляционном слое трубопроводов, проходящие по всей длине теплосети;
- терминалы для подключения приборов в точках контроля и коммутации сигнальных проводников;
- кабели для соединения сигнальных проводников с терминалами в точках контроля, а также для соединения сигнальных проводников на участках трубопроводов, глее устанавливаются неизолированные элементы;
- детектор (стационарный 220В или переносной 9В);
- локатор (импульсный рефлектометр);
- тестер изоляции.

В проекте, для определения мест повреждений, используется переносной прибор (учтен в проекте), называемый локатором, один локатор позволяет определить место повреждения на расстоянии до 2-х километров.

В связи с тем, что точность измерения локатора составляет 1% от длины измеряемой линии, точки подключения локатора располагаются на расстоянии ≈250-300 метров друг от друга, для того чтобы место повреждения было зафиксировано более точно. Подключение детектора и локатора к проводникам системы ОДК, а также необходимую коммутацию осуществляют с помощью специальных установок – терминалов. Терминалы устанавливаются в наземном ковере.

РАЗДЕЛ 13. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Рабочий проект «Строительство подкачивающей насосной станции ПНС-5 на обратном трубопроводе ТМ-31 в г. Павлодаре» разработан ТОО НПФ "СЕВКАЗЭНЕРГОПРОМ" в соответствии с Договором №512/22.03 от 23.08.2022 г. и Техническим заданием на проектирование, утвержденным ГУ «Отдел строительства города Павлодара».

Технико-экономические показатели рабочего проекта представлены в таблице 13.1

Таблица 13.1

Наименование показателей	Единицы измерения	Показатели	Приме-чание
Общая сметная стоимость строительства в текущих ценах с НДС	тыс. тенге	**1 334 181,496**	
Строительно-монтажные работы по объектам производственного назначения в текущих ценах	тыс. тенге	**713 570,572**	
Трудоемкость работ	тыс. чел. час	**22,979**	
Продолжительность строительства	мес.	**7**	