"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 новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке ТЭЦ-1-НО-52 в г. Павлодаре»

Книга 2

Общая пояснительная записка

№31/23.1-ОПЗ

Генеральный директор В.А.Пешков

Главный инженер проекта А.В.Кузнецов

г.Павлодар 2024г.

Взам. инв.N | Подпись и дата | Инв.N подл.

Состав рабочего проекта

Номер книги	Номер тома	Обозначение	Наименование	Примеч.
I. УТВЕРЖДАЕМАЯ ЧАСТЬ				
1		31/23.1-ПП	Паспорт проекта	
2		31/23.1-ОПЗ	Общая пояснительная записка	
3		31/23.1-РП	Охрана окружающей среды	
4		31/23.1-СМ	Сметная документация. Сводный сметный расчет	

II. РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

№ Альбома	Обозначение	Наименование	Примеч.
Генеральный план и транспорт			
	31/23.1–ГП	Генеральный план	
Технологическая часть			
	31/23.1-ТС	Тепломеханические решения тепловых сетей	
Отопление и вентиляция			
	31/23.1-ОВ	Отопление и вентиляция	
Архитектурно-строительная часть			
	31/23.1-АР	Наземные павильоны. Архитектурные решения.	
	31/23.1-АС	КТПН №1162-1, КТПН №1162-2, КТПН№1162-3. Архитектурно-строительные решения.	
	31/23.1-КЖ1	ТеплосетьТМ-20А. Конструкции железобетонные.	
	31/23.1-КМ1	ТеплосетьТМ-20А. Конструкции металлические.	
	31/23.1-КЖ2	Наземные павильоны. Конструкции железобетонные.	

	31/23.1-КМ2	Наземные павильоны. Конструкции металлические.	
Часть КИПиА			
	31/23.1-АТС1	Система оперативного дистанционного контроля.	
	31/23.1-АТС2	Система автоматизации	
Электротехническая часть			
	31/23.1-ЭТ1	Наземный павильон НП1 (УТ2). Электротехнические чертежи	
	31/23.1-ЭТ2	Наземный павильон НП2 (УТ3). Электротехнические чертежи	
	31/23.1-ЭТ3	Узел трубопровода УТ5. Электротехнические чертежи	
	31/23.1-ЭТ4	Наземный павильон НП3 (УТ6). Электротехнические чертежи	
	31/23.1-ЭТ5	Наземный павильон НП4 (УТ11). Электротехнические чертежи	
	31/23.1-ЭТ6	Наземный павильон НП5 (УТ15). Электротехнические чертежи	
	31/23.1-ЭТ7	Наземный павильон НП6 (УТ19). Электротехнические чертежи	
	31/23.1-ЭТ8	Наземный павильон НП7 (УТ24). Электротехнические чертежи	
	31/23.1-ЭТ9	Узел трубопровода УТ30. Электротехнические чертежи	
	31/23.1-ЭТ10	Заземление трубопроводов.	
	31/23.1-ЭС	Внешнее электроснабжение НП1 (УТ2), НП2 (УТ3), УТ5, НП3 (УТ6), НП4 (УТ11), НП5 (УТ15), НП6 (УТ19), НП7 (УТ24).	

	31/23.1-НСС	Наружные сети связи	
Проект организации строительства			
	31/23.1-ПОС	Проект организации строительства	
Строительное водопонижение			
	31/23.1-СВП	Строительное водопонижение	

АННОТАЦИЯ

Рабочий проект «Строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке ТЭЦ-1 – НО-52 в г. Павлодаре» разработан ТОО НПФ «СЕВКАЗЭНЕРГОПРОМ» в соответствии с Договором №485/23.03 от 04.07.2023 г. и Техническим заданием на проектирование, утвержденным ТОО «Павлодарские тепловые сети».

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 предусмотрена строительство новой тепломагистрали ТМ-20А Ду1000 от ТЭЦ-1 до НО-52 (неподвижная опора) 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.
Начальник ОИС и С	Коваленко Н.Ф.

СОДЕРЖАНИЕ КНИГИ 2

«ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ»

Раздел 1.	**Общая часть**
Раздел 2.	**Генеральный план и транспорт**
Раздел 3.	**Технологические решения**
Раздел 4.	**Архитектурно-строительные решения**
Раздел 5.	**Электротехнические решения**
Раздел 6.	**Автоматизация технологических процессов**
Раздел 7.	**Организация строительства**
Раздел 8.	**Инженерно-технические мероприятия по гражданской защите и предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера**
Раздел 9.	**Мероприятия по охране окружающей среды**
Раздел 10.	**Энергоэффективность и энергосбережение**
Раздел 11.	**Технико-экономические показатели**

РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Содержание

1.1	ОСНОВАНИЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ	**1-2**
1.2	СХЕМА И СИСТЕМА ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ	**1-2**

1.1. ОСНОВАНИЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Рабочий проект «Строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке ТЭЦ-1 – НО-52 в г. Павлодаре» разработан ТОО НПФ «СЕВКАЗЭНЕРГОПРОМ» в соответствии с Договором №485/23.03 от 04.07.2023 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 назначения «Строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке ТЭЦ-1 – НО-52 в г. Павлодаре», утвержденное ГУ «Отдел строительства города Павлодара».

Топогеологические и топографические инженерные изыскания, выполненные в границах улиц, по которым предусмотрена прокладка теплосети. Изыскания выполнены ТОО «Атлант-М групп» в июне 2023г.;

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 строительства тепломагистрали ТМ-20А выполнен в соответствие с МСН 4.02-02-2004, СП РК 4.02-04-2003 и др. нормативными документами РК.

Прокладка теплосети предусмотрена надземным способом. В месте пересечения тепломагистрали с проектируемой проезжей частью - в проходном канале. Трубопроводы применяются в индустриальной ППУ-изоляции по ГОСТ 30732-2006.

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

Режим работы тепломагистрали – круглосуточный в течение года:

- в отопительный период - передача тепловой энергии на нужды отопления, вентиляции и горячего водоснабжения;

- в межотопительный период - передача тепловой энергии на нужды горячего водоснабжения.

Схема подключения потребителей горячего водоснабжения – "закрытая".

Протяженность участка тепломагистрали в плане составляет 5 962,41 м.

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

Отключающая арматура устанавливается на каждом ответвлении к потребителю. Арматура устанавливается в тепловых камерах, обеспечивающих доступ для управления.

РАЗДЕЛ 2. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ТРАНСПОРТ

Содержание

2.1	Краткая характеристика района и участка строительства	**2-2**
2.2	Рельеф и характеристика участка	**2-3**
2.3	Генеральный план	**2-4**
2.4	Вертикальная планировка	**2-6**
2.5	Инженерные сети	**2-6**
2.6	Озеленение и благоустройство	**2-6**
2.7	Противопожарные и охранные мероприятия	**2-6**

2.1 Краткая характеристика района и участка строительства

Рабочий проект «Строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке ТЭЦ-1 - НО-52 в г. Павлодаре» разработан ТОО НПФ "СЕВКАЗЭНЕРГОПРОМ" в соответствии с Техническим заданием на проектирование, утвержденным руководителем «Отдела строительства города Павлодара» от 08 апреля 2024г.

В качестве исходных данных для выполнения рабочего проекта использовались топо-геологические и топо-графические инженерные изыскания, выполненные в границах улиц, по которым предусмотрена прокладка теплосети.

Объект находится в мало застроенной и не благоустроенной части г.Павлодар от ТЭЦ-1 до НО-52 по ул.Ломова .

При прокладке тепловой сети элементы благоустройства не разрушаются.

Схема расположения участка представлена на рис. 2.1.1.

Ситуационная схема

Рис.2.1.1.- Ситуационная схема тепломагистрали

2.2 Рельеф и характеристика участка

Тепломагистраль находятся в городской черте, с развитой системой транспортной инфраструктуры, насыщенной инженерными коммуникациями, что обусловлено особой стесненностью

Абсолютные отметки на объекте «Строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на

участке ТЭЦ-1 - НО-52 в г. Павлодаре изменяются от 125,80м до 141,40м, с общим понижением на запад.

Поверхность участка имеет растительность в виде полевых трав и деревьев.

2.3 Генеральный план

Теплотрасса состоит из двух труб Т1 и Т2.

Тип прокладки - надземная прокладка с использованием изготовленных в заводских условиях труб с индустриальной тепловой изоляцией из ППУ (пенополиуретана) в оболочке из ОЦ по ГОСТ 30732-2020. Конструкция трубопроводов ППУ герметична. Трубы и изоляция защищены от увлажнения грунтовых и случайных поверхностных вод.

Размещение всех объектов реконструкции теплосети не влечет собой переустройство или демонтаж существующих инженерных сетей, зданий и сооружений, не относящихся к данной теплотрассе.

Настоящим проектом предусматривается выполнение следующих работ:

1) прокладка тепловой сети в выделенном коридоре;
2) вертикальная планировка;
3) благоустройство данным проектом не предусматривается.

Инженерные сети нанесены согласно решений смежных разделов.

Система координат - местная.

Система высот - Балтийская.

На генплане все линейные размеры и координаты приведены в метрах, углы - в градусах и минутах.

Объемы земляных работ для строительства объектов приведены в разделах КЖ.ВР,ТС.ВР, кабель в ЭТ.ВР.

Место и расстояния для хранения материалов, вывоза мусора, доставки недостающих материалов , определены согласно письма заказчика № 03-25/192 от 22.08. 2024г.

Предусматривается вырубка зеленых насаждений в количестве 724 шт. согласно письму №03-25/1542 от 05.12.2024г.

Таблица 2.3.1 - Основные показатели по генеральному плану

N п/п	Наименование	Единица изм.	Количество	Примечание
1	Протяженность тепломагистрали	м	5963,41	Проектируемая
2	Площадь проектируемого участка	$м^2$	20702	100%
3	Площадь застройки	$м^2$	4768	Проектируемая
4	Площадь земельных участков	га	20,5734	Акты на землю
5	Площади прочие (свободные от застройки, покрытий)	$м^2$	15934	
	Процент застройки	%	23	
	Процент прочих площадей	%	77	

2.4 Вертикальная планировка

При выполнении работ выполняется вертикальная планировка участков строительства, водоотлив поверхностный.

2.5 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.

2.6 Благоустройство и озеленение

Благоустройство и озеленение данным проектом не предусматривается. Объект строительства расположен в не застроенной части города

2.7 Противопожарные и охранные мероприятия

Предусматривается использование существующих автомобильных дорог и проездов для подъезда пожарных машин.

Тепловые камеры имеют люки с запорными устройствами для исключения несанкционированного доступа посторонних лиц к запорной арматуре и электрооборудованию теплосети.

Раздел 3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

Содержание

3.1	ОБЩИЕ ДАННЫЕ	**3-2**
3.2	ТЕПЛОВЫЕ НАГРУЗКИ	**3-2**
3.3	СХЕМА И СИСТЕМА ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ. РЕГУЛИРОВАНИЕ ОТПУСКА ТЕПЛА. ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ	**3-3**
3.4	ТРАССЫ И СПОСОБЫ ПРОКЛАДКИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ	**3-4**
3.5	ОСНОВНЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ	**3-7**
3.6	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ	**3-11**
3.7	ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ	**3-12**
3.8	ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ	**3-12**

3.1 ОБЩИЕ ДАННЫЕ

В соответствии с Техническим заданием на разработку рабочего проекта «Строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке ТЭЦ-1 – НО-52 в г. Павлодаре» данной проектной документацией предусматривается строительство тепловой магистрали с диаметром DN1000 общей протяженностью 5962,41 м:

- от выхода с территории ТЭЦ-1 до существующей неподвижной опоры НО-52 на улице Ломова в надземном исполнении параллельно ул. Жибек Жолы с поворотом на ул. Ломова.

Для надземной прокладки используются трубопроводы в индустриальной теплоизоляции из пенополиуретана в оболочке из тонколистовой оцинкованной стали.

Город Павлодар – областной центр одноименной области, является крупным промышленным центром Республики Казахстан. Город расположен на северо-востоке Казахстана, на правом берегу реки Иртыш.

Климат города резко-континентальный, с продолжительной холодной зимой и сухим жарким летом.

средняя температура отопительного периода - минус 8,1ºС

Расчетная температура для проектирования систем отопления - минус 34,6ºС;

Продолжительность отопительного периода - 205 суток.

Территория города Павлодара представляет собой относительно ровное плато, в пределах геодезических отметок земли 115-154 м.

3.2. ТЕПЛОВЫЕ НАГРУЗКИ

К системе централизованного теплоснабжения подключена вся многоэтажная постройка города, частично малоэтажная, расположенная в зоне влияния централизованного теплоснабжения, а также основная часть промпредприятий. Система централизованного теплоснабжения

обеспечивает практически 90% от общей тепловой нагрузки города в горячей воде.

Существующие тепловые сети в зоне централизованного теплоснабжения двухтрубные, тупиковые, система горячего водоснабжения закрытая, регулирование отпуска тепла в горячей воде центральное качественное по нагрузке отопления на источниках теплоты. График регулирования отпуска тепла - 110/70°С.

В настоящее время теплоснабжение города осуществляется от трех теплоисточников, имеющих свои определенные зоны покрытия: зона ТЭЦ АО «Алюминий Казахстана» (ТЭЦ-1), зона ТЭЦ-2 АО «ПАВЛОДАРЭНЕРГО» и зона ТЭЦ-3 АО «ПАВЛОДАРЭНЕРГО».
Протяженность тепловых сетей по городу в общей сложности составляет 380 км.

Целью рабочего проекта «Строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке ТЭЦ-1 – НО-52 в г. Павлодаре» является оптимизация схемы теплоснабжения г. Павлодара.

Для обеспечения надежного теплоснабжения потребителей, улучшения гидравлического режима тепловых сетей проектом предусматривается строительство тепломагистрали ТМ-20А, а так же уменьшение тепловых потерь за счет применения труб с индустриальной теплоизоляцией из пенополиуретана.

3.3. СХЕМА И СИСТЕМА ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ. РЕГУЛИРОВАНИЕ ОТПУСКА ТЕПЛА. ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ

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

Режим работы тепломагистрали – круглосуточный в течение года:

- в отопительный период - передача тепловой энергии на нужды отопления, вентиляции и горячего водоснабжения;

- в межотопительный период - передача тепловой энергии на нужды горячего водоснабжения.

Схема подключения потребителей горячего водоснабжения – "закрытая".

Температурный график регулирования отпуска тепла потребителям принят - 110/70°С, расчетные параметры сети приняты – Т=130/70°С; Р=1,6 МПа.

3.4. ТРАССЫ И СПОСОБЫ ПРОКЛАДКИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

Проектом предусмотрено строительство тепломагистрали ТМ-20А от ТЭЦ-1 до НО-52, диаметры трубопроводов 2хДу1000 мм.

На участке от ТЭЦ-1 до НО-52 предусматривается надземный способ прокладки с применением изготовленных в заводских условиях конструкций изолированных пенополиуретаном труб, в оболочке из тонколистовой оцинкованной стали. Частично применяется навесная изоляция (скорлупа ППУ) на участках с большой нагрузкой на скользящие опоры. При пересечении тепловой магистралью перспективной проезжей части предусмотрена прокладка в проходном канале. При пересечении тепловой магистралью ТМ-20А существующих тепломагистралей предусмотрена прокладка над ними на высоких опорах.

Общая протяженность трассы 2хØ1020х10 составляет 5962,41 метров, в том числе длина надземного участка магистрали – 5870,57 метров, длина участка в наземных павильонах – 61,84 метров, длина подземного участка магистрали в проходном канале (под перспективной автодорогой) – 30 метров.

Предусмотрено строительство наземных павильонов НП-1 – НП-7. В наземных павильонах установлена секционирующая арматура (НП1, НП3, НП4, НП5, НП6, НП7) и расходомерные устройства (НП2).

Для опорожнения трубопровода устанавливаются дренажные колодцы КД1 – КД19.

В УТ5 предусмотрено подключение ТМ-43 с установкой запорно-регулирующей арматуры с электроприводом.

В УТ19, УТ24 предусмотрено подключение тепломагистрали ТМ-20А к тепломагистрали ТМ-32 с установкой запорно-регулирующей арматуры с электроприводом. Также в УТ17,19,20,21,22,24,27,30 ответвления на потребителей параллельно завязаны с тепломагистралью ТМ-32.

Компенсация температурных деформаций по трассе осуществляется за счет углов поворота трассы, а также воспринимается сильфонными компенсирующими устройствами и П-образными компенсаторами.

Пересечение трубопроводами автомобильных дорог выполняются надземной прокладкой на высоких опорах.

Способ прокладки с применением предизолированных в заводских условиях труб, имеет ряд существенных преимуществ по сравнению с прокладкой тепловых сетей 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 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 массовым применением изолированных пенополиуретаном в заводских условиях труб. 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, 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.

Система труб с заводской изоляцией характеризуется тем, что все элементы системы, включающие прямые трубы, тройники, колена, арматуру и опоры поставляются в комплексе.

Объем работ, выполняемых подрядчиком на площадке строительства:

- земляные работы, включая отвозку и привозку грунта, засыпку траншей;
- транспортировка и раскладка предизолированных труб и их элементов;
- сварка стальных труб и их элементов со 100% контролем качества сварного шва неразрушающими методами;
- монтаж муфт на трубах в месте изоляции пенополиуретаном сварных стыков труб на трассе;
- сооружение неподвижных опор;
- сооружение теплофикационных узлов для обслуживания арматуры.

Проектируемые теплопроводы оборудованы системой оперативного дистанционного контроля. Если в процессе эксплуатации тепловой сети в каком-нибудь стыке или дефектном участке трубы появится течь воды, то ее наличие обнаруживается посредством определения пониженного сопротивления между сигнальными проводами, проложенными в пенополиуретане (ППУ изоляции).

Система ОДК позволяет обнаружить следующие виды дефектов:

- Обрыв медных сигнальных проводников;
- Намокание теплоизоляционного слоя пенополиуретана (по причине нарушения герметичности либо металлической трубы, либо наружной оболочки).
- Обнаруживать дефект без нарушения режима работы теплосети.

Арматура, используемая в проекте – затворы дисковые поворотные с тройным эксцентриситетом с двусторонней герметичностью исполнение под приварку. Данная арматура предназначена как для перекрытия потока рабочей среды, так и для регулировки расхода среды. Затворы имеют небольшую строительную длину, что позволяет значительно уменьшить габариты строительных конструкций (тепловые камеры, наземные помещения). Затворы DN500 и выше комплектуются электрифицированными приводами. Присоединения арматуры к трубопроводу – под приварку, данный тип соединения позволяет исключить образование протечек в соединении при нарушении свойств прокладочного материала.

Для уменьшения габаритов тепловых камер (ТК) участки трубопроводов внутри них выполняются из обычных не предизолированных труб. Тепловая изоляция данных участков выполнена на основе базальтовых минераловатных изделий. Данная изоляция является негорючим материалом и играет роль противопожарных вставок при прокладке основной трассы с теплоизоляцией и покровным изоляционным слоем из горючих материалов.

3.5. ОСНОВНЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

Диаметры проектируемых трубопроводов приняты 2хДу1000 с переходом на существующие 2хДу900 (ТМ-20 существующая часть).

3.5.1. Конструкции трубопроводов, арматура, оборудование

Конструкция предизолированных труб заводского изготовления включает в себя стальной трубопровод внутри защитного кожуха (кожух изготовлен из оцинкованной стали), 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 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 – стальная оцинкованная оболочка.

Трубы поставляются длиной 10-12 м. Длина неизолированных концов труб - 210 мм.

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.

Дренирование трубопроводов осуществляется самотеком за счет статического напора воды через специальные дренажные устройства в дренажные приямки, откуда вода откачивается передвижным насосом в места приема воды (ливневая канализация, места естественного стока).

Во всех верхних точках трубопроводов устанавливаются воздушники.

Компенсация температурных деформаций осуществляется за счет углов поворота трассы, а также воспринимается сильфонными компенсирующими устройствами типа 2СКУ.ППУ/ОЦ-III.

Теплогидроизолированные сильфонные компенсационные устройства нового типа для теплопроводов с теплоизоляцией из пенополиуретана в оцинкованной оболочке типа 2СКУ.ППУ/ОЦ-III по РД-16.25-2023 предназначены для компенсации осевых температурных деформаций стальных теплопроводов с индустриальной теплоизоляцией из пенополиуретана в оцинкованной оболочке. Конструктивной особенностью СКУ типа 2СКУ.ППУ/ ОЦ-III является:

- на наружную поверхность сильфона нанесено антикоррозионное покрытие;
- сильфон имеет дополнительную изоляцию;
- во избежание замыкания о металлические поверхности СКУ проводники - индикаторы СОДК, внутри компенсационного устройства, проложены в перфорированном кембрике, обеспечивающем контроль герметичности сильфона.

При применении предизолированных труб заводского изготовления, оборудованных системой оперативного дистанционного контроля (СОДК), технология должна соответствовать соответствующим нормативным документам:

- Европейским стандартам;

- СП РК 4.02-104-2013 «Тепловые сети. Проектирование и строительство сетей бесканальной прокладки стальных труб с пенополиуретановой изоляцией индустриального производства»;

- СН РК 4.02-11-2003 «Инструкция по проектированию и монтажу тепловых сетей из труб индустриальной изоляции из пенополиуретана в спиральновитой оболочке из тонколистовой оцинкованной стали»;

- ГОСТ 30732-2020 «Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой».

В соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности оборудования, работающего под давлением» от 30.12.2014г., трубопроводы относятся к категории IV (рабочие параметры $P_р$=1,6 МПа, $T_р$=130°С).

В рабочем проекте приняты трубы стальные электросварные:

- для DN 500 и более – по ГОСТ 20295-85 тип 3 из стали 17Г1СУ

- для DN 400 и менее – по ГОСТ 10704-91из стали 20.

Для изготовления отводов ППУ применяются крутоизогнутые и секторные стальные отводы.

Монтаж труб следует выполнять с учетом требований РД 153-34.1-003-01 «Сварка, термообработка и контроль трубных систем котлов и трубопроводов при монтаже и ремонте энергетического оборудования (РТМ-1С)».

Соединение труб между собой и приварка к ним деталей и элементов трубопроводов осуществляется электросваркой с применением электродов Э-50А.

Изготовление и монтаж трубопроводов, контроль сварных соединений, испытание и приемку в эксплуатацию смонтированных трубопроводов следует осуществлять в соответствии с МСН 4.02-02-2004 «Тепловые сети».

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», утверждённых Приказом МЗ РК № 26 от 20 февраля 2023 г. При производстве работ, испытаниях, приемке в

эксплуатацию следует также руководствоваться МСН 4.02-02-2004 «Тепловые сети», ГОСТ 30732-2020, 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.

3.5.2. Система оперативно-дистанционного контроля

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 30732-2020.

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, где устанавливаются неизолированные элементы;
- детектор (стационарный 220В или переносной 9В);
- локатор (импульсный рефлектометр);
- тестер изоляции.

В рабочем проекте для определения мест повреждений изоляции 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 коверах, размещаемых в тепловых камерах и павильонах.

3.6. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ

При строительстве тепломагистрали ТМ-20А предусматривается комплекс мероприятий, направленных как на предотвращение или ограничение потерь энергии, так и на обеспечение ее рационального использования.

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 рабочем проекте принята арматура, исключающая утечки сетевой воды. Трубопроводы оснащены системой контроля, при правильной эксплуатации которой исключены повреждения от наружной коррозии.

3.7. ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ

Трубопроводы оборудованы опорной системой состоящей из скользящих и неподвижных опор. Компенсация температурных расширений трубопроводов осуществлена за счет конфигурации трассы трубопроводов – самокомпенсации, а также за счет установки сильфонных компенсирующих устройств. Принятая схема тепловой сети проверена расчетом на прочность по программе «Старт-проф».

Тепловая изоляция трассы выполнена комбинированной. В тепловых камерах - на основе базальтовых минераловатных изделий, по трассе - пенополиуретановая. Негорючие минераловатные изделия играют роль противопожарных вставок. Это позволяет использовать трубы в ППУ изоляции III и IV группы горючести.

Трубопроводы спроектированы с учетом требований действующей нормативно-технической документации, в том числе:

- «Правилами обеспечения промышленной безопасности оборудования, работающего под давлением» от 30.12.2014г.
- МСН 4.02-02-2004 «Тепловые сети»
- СП РК 4.02-104-2013 «Тепловые сети»

СКУ в пенополиуретановой тепловой изоляции (ППУ изоляция) соответствуют требованиям ГОСТ 30732 «Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой. Технические условия».

3.8. ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

Раздел «Отопление и вентиляция» рабочего проекта «Строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке ТЭЦ-1 – НО-52 в г. Павлодаре» разработан на основании задания на проектирование и в соответствии с требованиями действующих в Республике Казахстан норм и правил:

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

- СП РК 4.02-101-2012 "Отопление, вентиляция и кондиционирование";
- МСН 4.02-02-2004 "Тепловые сети";
- Пособие к МСН 4.02-02-2004 "Тепловые сети";
- СП РК 2.04-01-2017 "Строительная климатология";
- СП РК 4.02-108-2014 "Проектирование тепловых пунктов".

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

Отопление.

В павильоне НП1-НП7 технологической частью проекта предусмотрена установка приборов учета тепла, поэтому предусмотрено электрическое отопление конвекторами ЭВУБ (системы А1-А13). Над дверным проёмом установлена электрическая воздушно-тепловая завеса (системы У1-У7).

Тепловая мощность отопления рассчитана на покрытие потерь тепла наружными ограждающими конструкциями и на подогрев инфильтрационного воздуха до температуры 5°С.

Вентиляция.

В соответствии с требованиями нормативной документации в павильонах НП1-НП7 запроектирована общеобменная приточно-вытяжная естественная вентиляция. Подача воздуха в павильоны осуществляется через воздушную заслонку КВК (система ПЕ1-ПЕ7). В канале УТ25 подача воздуха выполнена через унифицированный воздушный клапан УКВ (система ПЕ8).

Вытяжная вентиляция предусмотрена через дефлектор с клапаном (система ВЕ1-ВЕ8). Клапан поставляется в комплекте с узлом прохода. Управление клапанами осуществляется вручную.

Воздуховоды систем ВЕ1÷ВЕ8 выведены через перекрытия на высоту 0,7-2,0 м.

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

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Наименование здания	Объем, м3	Периоды года при tн,°С	Расход тепла, Вт				Расход холода Вт	Устан. мощность эл.дв., кВт
			На отопление электрическое	На вентиляцию	На горячее в/сн.	общий		
Павильон НП1 (УТ2)	396	-34,6	4900	-	-	4900	-	8,0
Павильон НП2 (УТ3)	88	-34,6	1960	-	-	1960	-	7,0
Павильон НП3 (УТ6)	396	-34,6	4900	-	-	4900	-	8,0
Павильон НП4 (УТ11)	347	-34,6	4850	-	-	4850	-	8,0
Павильон НП5 (УТ15)	347	-34,6	4850	-	-	4850	-	8,0
Павильон НП6 (УТ19)	347	-34,6	4850	-	-	4850	-	8,0
Павильон НП7 (УТ24)	347	-34,6	4850	-	-	4850	-	8,0

РАЗДЕЛ 4. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

Содержание

4.1	ОБЩИЕ ДАННЫЕ	**4-2**
4.1.1	Местоположение и характеристика строительной площадки	**4-2**
4.1.2	Климатические условия площадки строительства	**4-2**
4.1.3	Инженерно-геологические, гидрогеологические условия площадки строительства	**4-3**
4.2	АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ	**4-7**
4.2.1	Конструктивное решение	**4-7**
4.3	МАТЕРИАЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В КОНСТРУКЦИЯХ	**4-7**
4.3.1	Материалы для металлоконструкций	**4-7**
4.3.2	Материалы для железобетонных конструкций	**4-8**
4.4	ЗАЩИТА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ КОРРОЗИИ	**4-8**

4.1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ

4.1.1. Местоположение и характеристика строительной площадки

Проектируемая площадка – строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке от ТЭЦ-1 до непожвижной опоры НО-52 г. Павлодаре.

4.1.2 Климатические условия площадки строительства

Климатические характеристики площадки строительства представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1.

Наименование показателя	Величина	Обоснование
Климатический район	IIIA	СП РК 2.04-01-2017
Расчетная температура наружного воздуха, °С		
-абсолютно минимальная	-45,5	СП РК 2.04-01-2017
-абсолютно максимальная	+41,1	СП РК 2.04-01-2017
-наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98	-42,2	СП РК 2.04-01-2017
-наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92	-34,6	СП РК 2.04-01-2017
Снеговая нагрузка на грунт (II район), кПа	1,2	НП к СП РК EN 1991-1-3.2003/2011
Базовая скорость ветра, (IV район), м Давление ветра, кПа	35 0,77	НП к СП РК EN 1991-1-4.2005/2011

4.1.3. Инженерно-геологические, гидрогеологические условия площадки строительства

Инженерно-геологические изыскания для разработки рабочего проекта на объекте: «Строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке ТЭЦ-1 – НО-52 в г. Павлодаре», были выполнены ТОО «АТЛАНТ-М ГРУПП» в июле-августе 2023 г.

В административном отношение изучаемые площадки расположены в г. Павлодаре от ул. Камзина по ул. Ломова до ТЭЦ-1.

В геоморфологическом отношении трассы приурочены ко II-ой правобережной надпойменной террасе р. Иртыш. Естественный рельеф равнинный.

Абсолютные отметки на объекте «Строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке ТЭЦ-1 – НО-52 в г. Павлодаре», изменяются от 125,80м до 141,40м, с общим понижением на запад.

Геологический разрез на объекте представлен эолово-делювиальными отложениями верхнечетвертичного и современного возраста (vdQ_{III-IV}), перекрытые сверху техногенными отложениями современного возраста (tQ_{IV}).

Геологический разрез представлен многослойной по составу и не однородной по свойствам толщей песчано-глинистых отложений с горизонтально залегающими слоями.

Согласно ГОСТ 25100-2020 и ГОСТ 20522-20 песчано-глинистая толща разделена на 6 инженерно-геологических элемента (ИГЭ). Описание ИГЭ приводится сверху вниз, в порядке напластования.

ИГЭ № 1	–	*Насыпной грунт - супесь от чёрного до тёмно-коричневого цвета слежавшийся с включениями строительного и бытового мусора, щебень. Мощность слоя от 0,3м до 2,5м.*
0,0 – 0,3(2,5)м		
ИГЭ № 2/2а	–	*Супесь коричневого цвета твёрдая, карбонатизированная, зернистая с частыми прослойками песка разной крупности мощностью до 1-3см желтовато-коричневого цвета. Ниже уровня грунтовых вод текучая. Вскрытая мощность слоя от 0,7\м до 4,7м.*
0,3(2,5) – 1,0(5,0)м		
ИГЭ № 3	–	*Суглинок зеленовато-коричневого цвета мягкопластичный, тонкослоистый, слюдистый с прослоями песка мелкого водонасыщенного мощн. до 1-10-20см. Вскрыт скважинами № 12, 13 и 14. Вскрытая мощность слоя 2,5м.*
2,5 – 5,0м		
ИГЭ № 5	-	*Песок крупный коричневого цвета средней плотности, маловлажный, ниже уровня грунтовых вод насыщен водой. Вскрыт скважинами № 15, 16 и 17. Вскрытая мощность слоя от 3,7м до 4,0м.*
1,0(1,3) – 5,0м		
ИГЭ № 5а	-	*Песок средней крупности коричневого цвета средней плотности, водонасыщенный. Вскрыт скважинами № 18 - 26. Вскрытая мощность слоя от 0,9м до 3,0м.*
2,0(4,1) – 5,0м		

В таблице 1, по каждому выделенному элементу, приведены нормативные характеристик грунтов и при доверительной вероятности $\alpha = 0,85$ и $\alpha = 0,95$.

Таблица 1

Номер ИГЭ	Номенклатурный вид грунта (ГОСТ 25100-95)	Нормативные и расчётные характеристики грунтов при доверительной вероятности α = 0,85 и α = 0,95									Модуль деформации МПа (кгс/см^2)	Расчетное сопротивление R_0, кПа
		плотность, г/см^3			сцепление, кПа (кгс/см^2)			угол внутреннего трения, градус				
		$\rho_н$	ρ_{II}	ρ_I	$c_н$	c_{II}	c_I	$\phi_н$	ϕ_{II}	ϕ_I		
1	Насыпной грунт	1,81 2,06	1,79 2,04	1,78 2,02	10 (0,10)	8 (0,08)	7 (0,07)	---- 29	---- 28	---- 28	13 (130) 10 (100)	180 150
2/2а	Супесь твёрдая/текучая	1,85 2,09	1,83 2,07	1,81 2,05	11 (0,11)	9 (0,09)	8 (0,06)	---- 29	---- 28	---- 28	13 (130) 11 (110)	300 200
3	Суглинок мягкопластичный	2,04	2,02	2,01	25 (0,25)	25 (0,25)	17 (0,17)	21	21	19	8 (80)	180
5	Песок крупный	1,65 1,94	1,63 1,92	1,61 1,90	0	0	0	38	36	36	30 (300)	500
5а	Песок средней крупности	2,00	1,98	1,96	2 (0,02)	2 (0,02)	1 (0,01)	34	32	32	28 (280)	400

Супеси характеризуются низкой коррозионной активностью по отношению к стали, высокой к свинцовой и алюминиевой оболочкам кабеля.

К бетону нормальной проницаемости на портландцементе по ГОСТ10178-85 по содержанию водорастворимых сульфатов грунты агрессивностью не обладают.

Подземные воды, типа грунтовых вскрыты на глубине 3,0 м – 4,7 м, на абсолютных отметках 122,80 м – 137,90 м. Водовмещающими грунтами

являются супеси, пески крупные и средней крупности. Вскрытая мощность обводнённых пород составляет от 0,3 м до 2,0 м.

По фондовым данным вода неагрессивная к бетону нормальной проницаемости на портландцементе по ГОСТ10178-76, слабоагрессивная к арматуре железобетонных конструкций при периодическом смачивании. Коррозионная активность по отношению к свинцу и алюминию высокая.

Застраиваемая площадка характеризуется как постоянно техногенно подтопленная. Амплитуда сезонного колебания уровня воды колеблется от 0,5 до 0,7 м.

Глубина сезонного промерзания составляет 2,4 м.

Показатели сейсмической опасности площадки строительства < 6 баллов.

По степени трудности разработки грунтов вручную и одноковшовым экскаватором, грунты согласно СНиП РК 8.02-05-2002 относятся к следующим строительным категориям, см. таблицу 2.

Таблица 2.

Номер грунтов по СНиП РК 8.02-05-2002	№ ИГЭ	Наименование грунта	Способ разработки	
			вручную	одноковшовым экскаватором
34б	1	Насыпной грунт – супесь твёрдая	I	I
34б	2/2а	Супесь твёрдая, текучая	I	I
33а	3	Суглинок мягкопластичный	I	I
16	5, 5а	Песок крупный, средней крупности	I	I

4.2. АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

Рабочим проектом предусмотрено:

- демонтаж существующей тепловой камеры, наземного павильона, конструкций подземных неподвижных опор, железобетонных каналов;
- устройство новых тепловых камер, наземного павильона имеющих внутри опоры под трубопроводы и площадки обслуживания;
- устройство неподвижных и скользящих опор;
- устройство дренажных колодцев;
- устройство металлических площадок обслуживания арматуры.

4.2.1 Конструктивное решение

Фундаменты неподвижных и скользящих опор выполнены из монолитного железобетона.

Проходной тонель выполнены из монолитного железобетона, плиты перекрытия по серии 3.006.1-8 в.0-1, Выше отметки земли стены тепловых камер облицовываются полнотелым керамическим кирпичом по ГОСТ 530-2012.

Дренажные колодцы выполнены из сборных ж/б элементов по серии 3.900.1-14.

Наземные павильоны выполнены в металлическом каркасе по рамно-связевой схеме с ограждением из комплексных трехслойных металлических панелей типа «Сендвич» с минераловатным утеплителем.

4.3. МАТЕРИАЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В КОНСТРУКЦИЯХ

4.3.1. Материалы для металлоконструкций

Марка стали для металлоконструкций принята согласно СП РК EN 1993-1-1:2005/2011 «Проектирование стальных конструкций. Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий».

4.3.2. Материалы для железобетонных конструкций

Бетон для монолитных бетонных и железобетонных конструкций принимается по прочности на сжатие класса В7.5, В15, В20 на обычном портландцементе для всех конструкций.

Для армирования железобетонных конструкций применяется арматура класса А240, А400 и проволочная арматурная сталь.

4.4. ЗАЩИТА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ КОРРОЗИЙ

Согласно инженерно-геологических изысканий – грунты и грунтовые воды не проявляют агрессивного воздействия к любым видам бетона на обычном портландцементе. Грунтовые воды слабоагрессивная к арматуре железобетонных конструкций при периодическом смачивании. Поэтому все бетонные подземные конструкции принимается по прочности на сжатие класса В7.5, В15, F150, W4, Сборные и монолитные железобетонные конструкции по прочности на сжатие класса В15, В20, F150, W6 на обычном портландцементе по ГОСТ 10178-85.

Металлоконструкции покрываются лакокрасочными материалами II группы материалов – эмалью ПФ115 по грунтовке ГФ.021

РАЗДЕЛ 5. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

В комплекте чертежей №31/23.1-ЭС1 выполнено внешнее электроснабжение павильонов НП1 (УТ2), НП2 (УТ3), НП3 (УТ6), НП4 (УТ11), НП5 (УТ15), НП6 (УТ19), НП7 (УТ24) и узла трубопроводов УТ5 в соответствии с техническими условиями №ТУ34-2024-01448 от 14.06.2024г, выданными АО «Павлодарэнерго».

Разрешенная мощность электропотребителей 91,6 кВт. Категория надежности электроснабжения – 3. Номинальное напряжение – 0,4кВ.

В ячейке №9 РУ-10 кВ ТП №1162 в камере №9 выполнена установка выключателя AVL-1200-125A, разъединителя РВЗ-10-630А, релейной защиты Micom P-116, трансформаторов тока, счетчика электрической энергии.

Выполнена установка трех КТПН №1162-1, 1162-2, 1162-3 мощностью по 40 кВА каждая. Прокладка кабеля АСБл-10 3х95 мм^2 от РУ-10 кВ ТП №1162 к проектируемым трансформаторным подстанциям осуществляется в траншеях типа Т-1, Т-2, Т-10. От РП-10 кВ до КТПН №1162-1 1550м, от КТПН №1162-1 до КТПН №1162-2 1850м, от КТПН №1162-2 до КТПН №1162-3 1820м. При пересечении дорог, трамвайных путей и эстакады трубопроводов прокладка кабелей осуществляется методом прокола.

От КТПН №1162-1 выполнена прокладка кабелей АВБбШвнг-0,66 4х50 в траншее до ШР-6 в НП6 (УТ19) 745м и до ШР-7 в НП7 (УТ24) 730м.

От КТПН №1162-2 выполнена прокладка кабелей АВБбШвнг-0,66 4х50 в траншее до ШР-4 в НП4 (УТ7) 630м и до ШР-5 в НП5 (УТ15) 635м.

От КТПН №1162-3 выполнена прокладка кабелей АВБбШвнг-0,66 4х6 в траншее до шкафа питания 20ANDY02 в УТ5 60м, АВБбШвнг-0,66 4х25 до ШР-3 в НП3 (УТ6) 300м, до ШР-2 в НП2 (УТ3) 210м, АВБбШвнг-0,66 4х6 от ШР-2 до ШР-1 в НП1 (УТ2) 100м.

Для заземления электрооборудования КТПН в проекте выполнены наружные контуры заземления.

Принципиальная схема электроснабжения показана на чертеже №31/23.1-ЭС, лист 2.

План кабельной трассы приведен на чертеже №31/23.1-ЭС, лист 4.1-4.6.

В комплекте чертежей №31/23.1-ЭТ1 выполнено электроснабжение наземного павильона НП1 (УТ2).

Выполнена установка распределительного шкафа ШР-1 в НП1, для электроснабжения электрических конвекторов и воздушной завесы, шкафа диспетчеризации 20ACEK01, шкафа питания 20ANDY01, раскладка силовых кабелей внутри НП1.

Выполнен внутренний и наружный контуры заземления НП1 (УТ2), выполнено освещение помещения наземного павильона НП1 (УТ2).

Разрешенная мощность электропотребителей НП1 (УТ2)– 12,3 кВт. Категория надежности электроснабжения – 3. Номинальное напряжение – 0,4кВ.

В комплекте чертежей №31/23.1-ЭТ2 выполнено электроснабжение наземного павильона НП2 (УТ3).

Выполнена установка распределительного шкафа ШР-2 в НП2 для электроснабжения электрического конвектора и воздушной завесы, шкафа контроля 20ACFL01, раскладка силовых кабелей внутри НП2.

Выполнен внутренний и наружный контуры заземления НП2 (УТ3), выполнено освещение помещения наземного павильона НП2 (УТ3).

Разрешенная мощность электропотребителей НП2 (УТ3)– 10,3 кВт. Категория надежности электроснабжения – 3. Номинальное напряжение – 0,4кВ.

В комплекте чертежей №31/23.1-ЭТ3 выполнено электроснабжение шкафа питания 20ANDY02, установленного на площадке узла трубопроводов УТ5.

Кабель от КТПН №1162-3 до шкафа питания 20ANDY02 учтен в узле 31/23.1-ЭС

Разрешенная мощность электропотребителей УТ5– 0,8 кВт. Категория надежности электроснабжения – 3. Номинальное напряжение – 0,4кВ.

В комплекте чертежей №31/23.1-ЭТ4 выполнено электроснабжение наземного павильона НП3 (УТ6).

Выполнена установка распределительного шкафа ШР-3 в НП3 для электроснабжения электрических конвекторов и воздушной завесы, шкафа питания 20ANDY03, раскладка силовых кабелей внутри НП3.

Выполнен внутренний и наружный контуры заземления НП3 (УТ6), выполнено освещение помещения наземного павильона НП3 (УТ6).

Разрешенная мощность электропотребителей НП1 (УТ2)– 11,8 кВт. Категория надежности электроснабжения – 3. Номинальное напряжение – 0,4кВ.

В комплекте чертежей №31/23.1-ЭТ5 выполнено электроснабжение наземного павильона НП4 (УТ11).

Выполнена установка распределительного шкафа ШР-4 в НП4, для электроснабжения электрических конвекторов и воздушной завесы, шкафа питания 20ANDY04, раскладка силовых кабелей внутри НП4.

Выполнен внутренний и наружный контуры заземления НП4 (УТ11), выполнено освещение помещения наземного павильона НП4 (УТ11).

Разрешенная мощность электропотребителей НП4 (УТ11)– 11,8 кВт. Категория надежности электроснабжения – 3. Номинальное напряжение – 0,4кВ.

В комплекте чертежей №31/23.1-ЭТ6 выполнено электроснабжение наземного павильона НП5 (УТ15).

Выполнена установка распределительного шкафа ШР-5 в НП5, для электроснабжения электрических конвекторов и воздушной завесы, шкафа питания 20ANDY05, раскладка силовых кабелей внутри НП5.

Выполнен внутренний и наружный контуры заземления НП5 (УТ15), выполнено освещение помещения наземного павильона НП5 (УТ15).

Разрешенная мощность электропотребителей НП5 (УТ15)– 11,8 кВт. Категория надежности электроснабжения – 3. Номинальное напряжение – 0,4кВ.

В комплекте чертежей №31/23.1-ЭТ7 выполнено электроснабжение наземного павильона НП6 (УТ19).

Выполнена установка распределительного шкафа ШР-6 в НП6, для электроснабжения электрических конвекторов и воздушной завесы, шкафа питания 20ANDY06, раскладка силовых кабелей внутри НП6.

Выполнен внутренний и наружный контуры заземления НП6 (УТ19), выполнено освещение помещения наземного павильона НП6 (УТ19).

Разрешенная мощность электропотребителей НП6 (УТ19)– 12,6 кВт. Категория надежности электроснабжения – 3. Номинальное напряжение – 0,4кВ.

В комплекте чертежей №31/23.1-ЭТ8 выполнено электроснабжение наземного павильона НП7 (УТ24).

Выполнена установка распределительного шкафа ШР-7 в НП7, для электроснабжения электрических конвекторов и воздушной завесы, шкафа питания 20ANDY07, раскладка силовых кабелей внутри НП7.

Выполнен внутренний и наружный контуры заземления НП7 (УТ24), выполнено освещение помещения наземного павильона НП7 (УТ24).

Разрешенная мощность электропотребителей НП7 (УТ24)– 20,2 кВт. Категория надежности электроснабжения – 3. Номинальное напряжение – 0,4кВ.

В комплекте чертежей №31/23.1-ЭТ9 выполнено электроснабжение шкафа питания 20ANDY08, установленного на площадке узла трубопроводов УТ30.

Выполнена установка распределительного шкафа ШР в существующем РУ-0,4 кВ ТП-270 со счетчиком активной энергии. Выполнена прокладка силового кабеля от шкафа ШР до шкафа питания 20ANDY08

Разрешенная мощность электропотребителей УТ30– 0,8 кВт. Категория надежности электроснабжения – 3. Номинальное напряжение – 0,4кВ.

В комплекте чертежей №31/23.1-ЭТ10 выполнено заземление трубопроводов в местах пересечения с ЛЭП.

РАЗДЕЛ 6. АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Содержание

6.1	ОБЩИЕ ДАННЫЕ	6-2
6.2	ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ	6-3
6.3	РАЗМЕЩЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ КИПиА	6-5

6.1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Настоящим проектом выполнена проектно-сметная документация по системе оперативного дистанционного контроля (СОДК) «Строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке ТЭЦ-1 - НО-52 в г. Павлодаре» согласно МСН 4.02-02-2004 "Тепловые сети" и стандарту организации "Система оперативно-дистанционного контроля трубопроводов с тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке или стальном защитном покрытии" СТО 18929664.41.105-2013.

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

В проекте контроль технологических параметров основан на измерении электрической проводимости теплоизоляционного слоя трубопроводов. Для контроля состояния влажности тепловой изоляции используются сигнальные медные проводники, устанавливаемые в слое пенополиуретановой изоляции.

Раздел рабочего проекта "Система автоматизации" выполнен на основании технического задания согласно требованиям:

- СН РК 4-02-04-2013 "Тепловые сети";
- РД 153-34.1-17.465-00 "Методические указания по оценке интенсивности процессов внутренней коррозии в тепловых сетях";
- ГОСТ 21.208-2013 "Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах";
- ОСТ 108.001.105-77 "Обозначения условные графические. Оборудование энергетическое";
- правил устройства электроустановок (ПУЭ) Республики Казахстан.

В настоящем рабочем проекте выполнена автоматизация участков трубопроводов прямой и обратной сетевой воды узлах трубопроводов УТ2 (НП1), УТ3 (НП2), УТ5, УТ6 (НП3), УТ11 (НП4), УТ15 (НП5), УТ19 (НП6), УТ24 (НП7), УТ30.

6.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ

Для контроля технологических параметров СОДК предусмотрено следующее оборудование:

- сигнальные проводники в теплоизоляционном слое трубопроводов, проходящие по всей длине теплосети;
- терминалы КТ-12/ШГ, КТ-15/Ш, КТ-16 для подключения приборов в точках контроля и коммутации сигнальных проводников производства ООО "Термолайн", г. Щелково, Московская область, Россия;
- кабели NYM 3x1,5 для соединения сигнальных проводников с терминалами в точках контроля производства ООО "Термолайн", г. Щелково, Московская область, Россия;
- коверы КНС и КНЗ для защиты элементов СОДК производства ООО "Термолайн", г. Щелково, Московская область, Россия;
- детектор повреждений стационарный ДПС-GSM.220/ТВ для измерения электрической проводимости теплоизоляционного слоя и передачи данных на контроллер производства ООО "Термолайн", г. Щелково, Московская область, Россия;
- стационарный комплект оборудования для сбора и передачи данных на диспетчерский пульт производства ООО "Термолайн", г. Щелково, Московская область, Россия;
- гофрированные трубы для защиты сигнальных и соединительных кабелей и элементы, необходимые для коммутации труб, производства ЗАО "ДКС", г. Москва, Россия;
- трубы стальные водогазопроводные с цинковым покрытием Ц-50x3,5 для защиты сигнальных и соединительных кабелей.

Контроль будет осуществляться двумя детекторами: одним четырехканальным, установленным в УТ4 (см. 31/23.2-АТС1) и одним стационарным 2-х канальным, установленным в УТ2(НП1) (см. 31/23.1-АТС1).

Для измерения температуры сетевой воды установлены биметаллические термометры R52.160 ТОО "ВИКА Казахстан" (г. Алматы).

Для измерения давления сетевой воды установлены манометры МП4-У ТОО "Apollo APS" (г. Алматы).

Для контроля скорости внутренней коррозии трубопроводов сетевой воды установлены индикаторы коррозии ИХЛ ИК-30М Инженерно-химической лаборатории ГОУ ВПО "УдГУ" (г. Ижевск, Удмуртская республика).

На участке трубопроводов УТЗ установлен тепловычислитель "Взлет ТСРВ" ТСРВ-043 ТОО "Производственная Фирма "Взлет-Казахстан" (г. Алматы). Комплектно с тепловычислителем поставляются термопреобразователи сопротивления КТПТР-01, преобразователи давления РС-28, расходомеры-счетчики "Взлет МР" УРСВ-522Ц.

Теплосчетчик ТСРВ-043 установлен в шкафу 20ACFL01 в УТЗ (НП2). Показания тепловычислителя передаются на АРМ оператора удаленного диспетчерского пункта по GSM-каналу через адаптер сотовой связи АССВ-030. Так же предусмотрена возможность копирования показаний на флэш-накопитель через адаптер сигналов АСДВ-020.

Подвод питания ~380В к встроенным блокам управления AUMATIC приводов типа AUMA осуществляется от шкафов питания 20ANDY01...20ANDY08. Электроприводы поставляются комплектно с дисковыми затворами (см. тепломеханическую часть - РП 31/23.1-ТС). Встроенный блок управления дает возможность управления затвором и контроля положения по месту.

Подключение термопреобразователей сопротивления выполнены кабелем МКВЭВ-4х0,2 (комплект тепловычислителей). Подключение преобразователей давления выполнены кабелем МКВЭВ-2х0,35 (комплект тепловычислителей). Подключение измерительных участков расходомеров кабелем РК75-2-13 (комплект тепловычислителей). Подключение адаптера сотовой связи кабелем марки КВВГнг-LS и кабелем N15 (комплект тепловычислителей). Подключение блоков управления электроприводов кабелем марки КГВВнг-LS.

6.3. РАЗМЕЩЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ КИПиА

Шкаф диспетчеризации 20ACEK01 устанавливается в узле трубопроводов УТ2(НП1). Монтажная схема установки коверов и оборудования показаны на листе 4 (31/23.1-АТС1).

Шкаф контроля 20ACFL01 устанавливается в узле трубопроводов УТ3 (НП2). Шкафы питания 20ANDY01...20ANDY08 устанавливаются в узлах трубопроводов (в наземных павильонах либо на улице на площадках обслуживания) в непосредственной близости к электроприводам дисковых затворов. План размещения оборудования системы автоматизации см. 31/23.1-АТС2, лист 17.

РАЗДЕЛ 7. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

Содержание

7.1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	7-2
7.2	МОНТАЖ ТРУБОПРОВОДОВ В ППУ ИЗОЛЯЦИИ	7-2
7.3	ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА	7-4
7.4	ПОТРЕБНОСТЬ В КАДРАХ. ТРУДОЕМКОСТЬ	7-4
7.5	ПОТРЕБНОСТЬ В ОСНОВНЫХ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕСУРСАХ	7-5
7.6	ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ	7-6
7.7	ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ И МОНТАЖНЫХ РАБОТ	7-11
7.8.	УСЛОВИЯ СОХРАНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	7-12

7.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Рабочий проект «Строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке ТЭЦ-1 – НО-52 в г. Павлодаре» разработан ТОО НПФ «СЕВКАЗЭНЕРГОПРОМ» в соответствии с Договором №485/23.03 от 04.07.2023 г. и Техническим заданием на проектирование, утвержденным ГУ «Отдел строительства города Павлодара».

Раздел «Организация строительства» разработан на основании принятых проектных решений и в соответствии с требованиями:

- СН РК 1.03-00-2011 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений»;
- СП РК 1.03.102-2014 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений»;
- СНиП РК 1.04.03-2008 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» (пособие по определению продолжительности строительства);
- СНиП РК 1.03-05-2001 «Охрана труда и техника безопасности строительства»;
- СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство».

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.

7.2. МОНТАЖ ТРУБОПРОВОДОВ В ППУ ИЗОЛЯЦИИ

Наименьшую ширину траншей по дну при двухтрубной бесканальной прокладке тепловых сетей следует принимать для труб диаметром

до 1000 мм - $2d_1+a+1,0$

где: d_1 - наружный диаметр оболочки теплоизоляции, м;
а - расстояние в свету между оболочками теплоизоляции труб, м.

Размеры приямков под сварку и изоляцию стыков труб следует принимать:

ширина - $2d_1$+а+1,2 м; длина - 1,2 м;
для труб диаметром 273 и более - 0,7 м.

На дне траншеи следует устраивать песчаную подушку толщиной не менее 100 мм.

При бетонном основании или опасности подтопления во время монтажа в траншеях, трубы необходимо укладывать на подушки из песка. Укладка должна производиться на предварительно утрамбованное основание из песка.

При обратной засыпке теплопровода обязательно устройство защитного слоя из песчаного грунта, не содержащего твердых включений (щебня, камней, кирпичей и пр.). Толщина защитного слоя над оболочкой должна быть сверху не менее 150 мм, снизу 100 мм и сбоку 100 мм. Песчаный грунт следует уплотнить послойно трамбовками (особенно пространство между трубами, а также между трубами и стенками траншей). На слой песка уложить маркировочную ленту.

После сварки концов стальных труб и испытания теплопровода производится засыпка экскаватором (кроме мест стыков) теплопровода по защитному слою местным (не мерзлым) грунтом.

После теплогидроизоляции стыков теплопроводов, установки компенсаторов производят засыпку приямков песком с послойным

уплотнением грунта в приямках и вокруг стыка ручной механической трамбовкой.

Монтажные работы по бесканальной прокладке тепловых сетей с использованием теплоизолированных труб и элементов следует выполнять в соответствии с требованиями СНиП 3.05.03-85 «Тепловые сети», ВСН 29-95 и ВСН 11-94.

Монтаж трубопроводов из теплоизолированных труб и элементов следует выполнять в соответствии с проектной документацией.

Разработку траншей для бесканальной прокладки трубопроводов с использованием теплоизолированных труб и элементов следует выполнять механическим способом с соблюдением требований СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения. Основания и фундаменты».

7.3. ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА.

Нормативная продолжительность строительства (реконструкции) тепловых сетей определяется в соответствии с СП РК 1.03.102-2014 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений», часть I, раздел 9.

Проект организации строительства см. альбом №31/23.1- ПОС.

Общая протяженность участка тепломагистрали ТМ-20А от ТЭЦ-1 до НО-52– 5 962,41 метра.

продолжительность строительства составит 7 месяцев, подготовительный период - 1 месяц.

Начало строительства тепловой сети ТМ-20А запланировано на 2 квартал 2025 года, с учетом технологических и эксплуатационных требований, последовательности и особенности выполнения основных объемов работ, при максимальном совмещении выполнения работ на отдельных участках.

7.4. ПОТРЕБНОСТЬ В КАДРАХ. ТРУДОЕМКОСТЬ

Потребность в кадрах определена на основании стоимости строительно-монтажных работ и средней плановой годовой выработки на одного работающего, в ценах 2025 года см. альбом №31/23.1-ПОС.

Таблица 7.4.1.

№	Наименование	Един. измер.	Количество
1.	Общая стоимость затрат строительно-монтажных работ	тыс. тенге	**9 866 452,287**
2	Средняя численность работающих	чел.	**См.№31/23.1-ПОС**
3	Продолжительность строительства	мес.	**7**
4	Протяженность теплосети	м	**5 962,41**

Генеральный подрядчик и его субподрядные организации не известны. Среднегодовая выработка одного работающего принята ориентировочно, используя справочные данные.

Комплектование строительства кадрами осуществляется за счет сложившихся коллективов подрядных организаций.

Перевозка работающих предусматривается городским транспортом и автобусами спец. маршрута.

7.5. ПОТРЕБНОСТЬ В ОСНОВНЫХ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕСУРСАХ

Обеспечение строительства тепловых сетей электроэнергией осуществляется от городских трансформаторных подстанций.

Обеспечение стройплощадок водой для бытовых нужд обеспечивается путем подключения вагончиков к действующим городским сетям.

Сброс хоз-бытовой канализации организуется в канализационную городскую сеть. Как вариант предлагается использование биотуалетов.

Сжатым воздухом строительство обеспечивается от передвижных компрессоров.

Доставка раствора, бетона, сборных железобетонных конструкций предусматривается с заводов ЖБИ города.

Для промывки теплотрассы, после окончания монтажных работ используется сетевая вода.

Потребность в материалах, конструкциях и изделиях определена в ресурсных сметах.

Потребный автотранспорт и грузоподъемные механизмы имеются в парках и базах предполагаемых субподрядных организаций и приведены в альбоме №31/23.1-ПОС.

Потребность в дополнительных машинах, механизмах и средствах малой механизации определяется на стадии разработки ППР.

Строительные материалы и конструкции предусмотрены сметами на строительство теплосетей.

7.6. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ

Работы по строительству магистральной тепловой сети предлагается выполнять по проектам производства работ (ППР), разрабатываемых генподрядчиком или специализированной организацией и согласованным в установленном порядке.

Новая магистральная тепловая сеть ТМ-20А проходит параллельно существующей трассы ТМ-20. При определении стоимости строительства к нормам затрат труда, основной заработной плате рабочих, применен коэффициент К=1,15 на основании приложения 4, п.7 СН РК 8.02-05-2002.

Стесненные условия в застроенной части города характеризуются наличием трех из указанных факторов:

- разветвленной сети существующих подземных коммуникаций;
- жилых или производственных зданий в непосредственной близости от места работ;
- стесненные условия складирования материалов или невозможности их складирования на строительной площадке для нормального обеспечения материалами рабочих мест.

До начала строительства, согласно СН РК 1.03-00-2011, должна быть завершена общая организационно-техническая подготовка, включающая:

- обеспечение строительства проектно-сметной документацией;
- разработку ППР;
- оформление разрешений и допусков на производство работ;
- организация поставки на площадку материально-технических ресурсов, создание необходимых запасов;
- обеспечение площадки строительства средствами механизации;
- подбор рабочих кадров и ИТР;
- подготовка мероприятий по организации труда;
- установлено ограждение в виде сплошного забора по фронту работ на участках, с организацией сквозного проезда для машин и механизмов;
- согласование с соответствующими организациями графика ведения работ на участках тепломагистрали, при которых необходимо временное отключение горячего водоснабжения, отопления, газоснабжения, ЛЭП, кабеля и частичное или полное закрытие движения по автомагистралям.

При подготовке площадки к строительству тепловых сетей предлагается выполнить разборку существующего асфальтового покрытия.

Производство работ при прокладке теплосетей предлагается осуществлять поточным методом с максимальным совмещением их выполнения на участках (захватках). Разбивку трасс на участки (захватки) выполнять согласно проекту производства работ (ППР).

До начала производства работ по прокладке теплосетей на каждом участке (захватке), должны быть обозначены габариты траншей, котлованов, обозначены места расположения подземных сетей и коммуникаций.

При прокладке теплосетей на участках пересечения с магистральными улицами, работы организуются с максимальной механизацией и выполняются в сжатые сроки, в ночное время. Время производства работ согласовывается с ГАИ, с установкой предупреждающих знаков плакатов со схемами объездов участков автодорог перекрытых для движения общественного транспорта.

Переходы через улицы должны выполняться в сокращенные сроки, с целью сокращения времени на ограничение движения транспортных средств по указанным улицам.

Завоз, разгрузка и складирование предизолированных труб, строительных конструкций выполняется на бровке траншей после завершения земляных работ.

В стесненных условиях, на участках (захватках) тепломагистрали, где ширина проезжей части автодорог, после устройства траншей, не достаточна для одновременной работы монтажного крана и проезда автополуприцепа-платформы – эти работы выполняются предварительно, до начала земляных работ.

Монтаж железобетонных конструкций лотков, плит разгрузочных выполнять с использованием монтажных кранов грузоподъемностью 16 тонн и 25 тонн.

Предизолированные трубы, (уложенные вдоль трассы), собираются в плети.

Монтажными кранами г.п. 12 т и 16 т, при помощи специальных полотенец, предизолированные трубы укладываются: при надземной прокладке - на опоры, при надземной – в лотки и в траншею.

При подземной прокладке дно траншеи выравнивается песком толщиной 200 мм (бесканальная прокладка) и 100 мм (канальная прокладка). Песок подается в бадьях автокраном.

Выполняется электросварка на стыках труб. Оформление стыков выполняется после 100% проверки качества сварных швов неразрушающими методами.

Выполняется установка ленточных муфт с теплоизоляцией в местах сварки труб.

После монтажа трубопроводов необходимо произвести гидравлическое испытание.

Засыпка траншеи сверху канала осуществляется непросадочным грунтом, в местах прохождения теплосети под проезжей частью автодорог, местным и растительным грунтом при прохождении под газонами.

Засыпка траншеи сверху труб осуществляется песком на высоту 300 мм над трубой, затем непросадочным грунтом до верха траншеи.

Непросадочный, местный растительный грунт и песок завозится автосамосвалами из местных карьеров.

После завершения работ по прокладке теплотрасс выполняется восстановление верхнего слоя: покрытие дорог, площадок; крепление слоя растительного грунта посевом трав.

На участках пересечения или параллельного прохождения существующих подземных сетей и коммуникаций в зону разработки грунта, грунт разрабатывать вручную, после шурфования и обозначения их местоположения.

Временное закрепление коммуникаций, сетей, выполняется при помощи установки поддерживающего кожуха и подвешивания к балкам, уложенным на бровку траншеи (котлована).

При выполнении строительно-монтажных работ в местах, где теплотрасса, особое внимание обратить на требования по технике безопасности СНиП РК 1.03-05.2001 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

Во избежание порыва неучтенных инженерных сетей, перед началом производства любых земляных работ, для уточнения прохождения ранее проложенных инженерных сетей и не сданных для исполнительной съемки в «ГЦИ», необходимо вызвать представителей служб:

1. Горводоканала;
2. ЭПЭС, ЭПРЭС;
3. Газовых сетей;
4. Теплосетей;
5. Телефонных сетей и т.д.

Разработка грунта в траншеях (котлованах) выполняется при помощи экскаватора емкостью ковша 1м^3, 0,5м^3, 0,25м^3 с погрузкой в автосамосвалы и транспортировкой в отвал на расстояние 15 км.

Земляные работы выполнять в соответствии с нормами и правилами СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения основания и фундаменты».

На участках, где трасса проходит в охранной зоне действующих воздушных линий электропередач:

- строительно-монтажные работы следует производить под непосредственным руководством инженерно-технического работника, ответственного за безопасность производства работ,

- при наличии письменного разрешения организации – владельца линии и наряд-допуска, определяющего безопасные условия работ и выдаваемого в соответствии с правилами главы СНиП по технике безопасности в строительстве.

Все работы непосредственно под ВЛ и в охранной зоне ВЛ выполнять только при наличии проекта производства работ (ППР), разработанного и утвержденного в установленном порядке.

Конструкции, материалы и оборудование в зону действия монтажных кранов завозятся автотранспортом.

Временные здания и сооружения (бытовые помещения - вагончики, инструментальные и т.д.) размещаются по трассам на захватках производства работ и передислоцируются по мере продвижения фронта работ.

На период производства работ на площадках строительства устанавливаются средства пожаротушения: щиты с инвентарем для пожаротушения, емкости с водой, с песком, огнетушители.

При производстве строительно-монтажных работ все работы должны производиться согласно указаниям проекта производства работ (ППР), разработанного специализированной организацией. Машинист грузоподъемной машины должен иметь квалификационную группу по технике безопасности не ниже II.

Корпуса грузоподъемных машин, за исключением машин на гусеничном ходу, должны быть заземлены при помощи переносного заземлителя.

Вопрос обеспечения работающих временными бытовыми зданиями и сооружениями решают участники строительства при проведении тендера и заключении контракта.

Для строительной площадки, по условиям строительства объектов, предлагается установить три группы мобильных (инвентарных) зданий: санитарно-бытового, вспомогательного и складского назначения.

В наиболее многочисленную смену число рабочих составляет 70% общего количества рабочих.

Расчет потребности во временных зданиях и сооружениях выполняется на стадии проекта производства работ ППР.

На период строительства используются передвижные вагончики административно-бытового назначения. Машины и механизмы дислоцируются на основных базах подрядчика.

7.7. ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ И МОНТАЖНЫХ РАБОТ

Производство строительно-монтажных работ на объектах должно осуществляться в строгом соответствии:

- СНиП РК 1.03-5-2001 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»;
- «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов»;
- «Инструктивные материалы по ТБ при монтаже тепломеханического оборудования и трубопроводов ТЭС и АЭС»;
- «Инструктивные материалы по ТБ при производстве сварочных работ по термической резке в условиях монтажа оборудования энергетических объектов»;
- «Руководящие указания по организации работ по ТБ с персоналом строительно-монтажных организаций и предприятий стройиндустрии»;
- Санитарные нормы и правила организации технологических процессов, утвержденные Минздравом РК.

К выполнению строительно-монтажных работ разрешается приступить только при наличии ППР, в котором должны быть детально разработаны исчерпывающие мероприятия по обеспечению безопасных условий производства работ, согласованные со службами подрядных организаций, участвующих в строительстве. ППР должен согласовываться с Заказчиком.

При сооружении основных объектов предусматривается раздельный метод организации работ, исключающий совместную работу различных организаций в одной рабочей зоне.

Генподрядчик, совместно с Заказчиком, до начала работ обязан разработать и утвердить мероприятия по ТБ и производственной санитарии, обязательные для всех организаций - участников строительства.

При въезде на строительную площадку должна быть установлена схема транспортного движения, указатели безопасных проходов, автодорожные знаки, обозначены зоны отдыха и курения.

Опасные зоны работ (котлованы, работающие механизмы, оборудование и т.п.) должны быть ограждены от доступа посторонних лиц, либо отмечены предупредительными знаками или подписями.

В темное время суток площадка должна иметь общее освещение за счет установки мощного светильника типа "Сириус" на существующих зданиях или передвижных прожекторных установках.

Для отдыха работающих должно быть выделено помещение заказчика или установлены собственные передвижные вагончики на расстоянии не более 150 м от места работы.

Система мер обеспечения пожарной безопасности должна охватить всех работающих: от начальника строительства - до рабочего, на всех этапах и участках строительного производства.

Ответственность за пожарную безопасность строительства, а также за поддержание противопожарного режима несет начальник строительства.

Ответственность за пожарную безопасность при организации производства работ, хранении и перевозке горючего материала, обеспечение первичными средствами пожаротушения, совместное выполнение противопожарных мероприятий на отдельных участках строительства несут соответствующие начальники участков.

В процессе работы строящиеся объекты и передвижные вагончики должны быть оборудованы противопожарными щитами со штатными средствами связи и пожаротушения.

При производстве работ необходимо руководствоваться ППБ РК-2006 «Правила пожарной безопасности в Республике Казахстан. Основные требования».

7.8. УСЛОВИЯ СОХРАНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Для уменьшения загрязнения атмосферы, вод, почвы, и снижения уровня шума в процессе строительства необходимо выполнять следующие мероприятия:

- отрегулировать на минимальные выбросы выхлопных газов все строительные машины, механизмы и автотранспортные средства;
- для технических нужд строительства, взамен твердого топлива, использовать электроэнергию (разогрев материалов, подогрев воды и отопление временных зданий (вагончиков);
- для хранения, погрузки и транспортировки сыпучих, пылящих и мокрых материалов принять контейнеры, специальные транспортные средства, пневмомашины;
- осуществлять регулярный полив водой зоны движения строительных машин и автотранспорта в летний период;
- принять меры, исключающие попадания в грунт и грунтовые воды мастик, растворителей и ГСМ, используемые на объекте;
- сброс промывочных и дренажных вод организовать в существующую систему городской и промышленной ливневых канализаций.

.

РАЗДЕЛ 8. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЕ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

Содержание

8.1	ОБЩИЕ ДАННЫЕ	8-2
8.2	РЕШЕНИЯ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ	8-2

8.1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Целью разработки инженерно-технических мероприятий по гражданской обороне и мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций в рабочем проекте «Строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке ТЭЦ-1 – НО-52 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.

Строящиеся тепловые сети расположены на территории города Павлодара. Выдача тепла осуществляется от ТЭЦ-1. Потребители подключаются к тепловым сетям по зависимой схеме.

8.2. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

Основные технические решения, принятые в рабочем проекте предусматривают мероприятия по сведению к минимуму возникновения чрезвычайных и аварийных ситуаций:

- бесканальная прокладка из предизолированных в заводских условиях труб, отличающаяся повышенной прочностью на разрыв. Поставщики гарантируют безаварийную и бездефектную их работу в течение 30 лет;
- применение высококачественного, высокоплотного оборудования;
- применение системы оперативно-дистанционного контроля (СОДК) влажности теплоизоляционного слоя трубопроводов.

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

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

Рабочий проект «Строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке ТЭЦ-1 – НО-52 в г. Павлодаре» согласован с ГУ «Отдел ЖИ и КХ города Павлодара исх. №23-21/1-21/597 от 14.11.2024 г.

РАЗДЕЛ 9. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Загрязнение атмосферного воздуха г. Павлодара 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 замене трубопроводов тепловых сетей с обычной изоляцией на предизолированные в заводских условиях трубопроводы 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 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 тепловой магистрали ТМ-20А выполняется по территории, предназначенной для прокладки тепловой сети, 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 п.52 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 МЗ РК № 26 от 20 февраля 2023г.

РАЗДЕЛ 10. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

В соответствии с Техническим заданием на разработку рабочего проекта «Строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке ТЭЦ-1 – НО-52 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-1 осуществляется с горячей водой по температурному графику – 110/70 °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 надземный способ прокладки 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.

Надземный способ прокладки, с применением 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 массовым применением бесканальной прокладки, 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.

Врезки ответвлений от проектируемой тепломагистрали, прокладываемой бесканальным способом с переходом в надземную прокладку предусмотрены тройниковые.

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 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 бесканальной 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 бесканальной 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 избежания 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 11. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Рабочий проект «Строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке ТЭЦ-1–НО-52 в г. Павлодаре» разработан ТОО НПФ «СЕВКАЗЭНЕРГОПРОМ» в соответствии с Договором №485/23.03 от 04.07.2023 г. и Техническим заданием на проектирование, утвержденным ГУ «Отдел строительства города Павлодара».

Общая протяженность теплосети составляет 5 962,41 метра.

Технико-экономические показатели рабочего проекта представлены в таблице 11.1

Таблица 11.1

Наименование показателей	**Единицы измерения**	**Показатели**	**Приме-чание**
Общая сметная стоимость строительства в текущих ценах с НДС	тыс. тенге	**9 866 452,287**	
Строительно-монтажные работы по объектам производственного назначения в текущих ценах	тыс. тенге	**7 861 908,733**	
Трудоемкость работ	тыс. чел. час	**202,069**	
Продолжительность строительства	мес.	**7**	
Протяженность по объекту всего,	м	**5 962,41**	