Р Е С П У Б Л И К А  К А З А Х С Т А Н

Проектная организация:
ТОО «САНТЕХЭНЕРГОПРОЕКТ»
Лицензия ГСЛ 14013034

Заказчик: ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта, автомобильных дорог, строительства и жилищной инспекции города Темиртау»

Комплекс: Реконструкция тепловых сетей по ул. Ушинского и пр. Мира, от пр. Строителей до ТК18 (пр. Мира-пр. Металлургов). Карагандинская область, г. Темиртау.

Часть: Пояснительная записка.

ТОМ I

Стадия: РП

Объект: 01-23-0-ТС-ПЗ

Директор ТОО «Сантехэнергопроект» /Н. Кононенко/

Главный инженер проекта /Д. Чирков/

Караганда – 2023 г.

Р Е С П У Б Л И К А  К А З А Х С Т А Н

Проектная организация:
ТОО «САНТЕХЭНЕРГОПРОЕКТ»
Лицензия ГСЛ 14013034

Заказчик: ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта, автомобильных дорог, строительства и жилищной инспекции города Темиртау»

# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Объект: Реконструкция тепловых сетей по ул. Ушинского и пр. Мира, от пр. Строителей до ТК18 (пр. Мира-пр. Металлургов). Карагандинская область, г. Темиртау.

ТОМ I

Караганда – 2023 г.

# Состав проекта.

Проектная документация на стадии рабочего проекта по объекту: «г. Темиртау. Реконструкция тепловых сетей по ул. Ушинского и пр. Мира, от пр. Строителей до ТК18 (пр. Мира – пр. Металлургов)» выполнена в соответствии с действующими нормами и правилами, обеспечивающими пожарную, санитарную и экологическую безопасность при соблюдении мероприятий предусмотренных настоящим проектом.

В состав настоящего проекта включены следующие разделы:

Том I – Пояснительная записка.
Альбом 1 – Наружные тепловые сети. Тепломеханический раздел.
Альбом 2 – Наружные тепловые сети. Система ОДК.
Альбом 3 – Наружные тепловые сети. Строительные конструкции.
Альбом 3.1 – Павильон. Строительные конструкции.
Альбом 3.2 – Павильон. Генеральный план.
Альбом 4 – Вынос сети водопровода.
Том II – Паспорт проекта.
Том III – Оценка воздействия на окружающую среду.
Том IV – Проект организации строительства.
Том IV – Сметная документация.

СОСТАВ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ
ТОО «Сантехэнергопроект»
*принимавших участие в разработке рабочего проекта*

| Наименование мастерской | Должность | Ф.И.О. исполнителя | Роспись |
|---|---|---|---|
| СТО | Начальник отдела ОВ | Паршина Е.К. | |
| | Начальник отдела ОТ | Чиркова Г.В. | |
| | Заведующий группой | Шестюк Е.С. | |
| | Инженер-техник | Рожкова А.А. | |
| АСО | Начальник отдела | Кулакова С.А. | |
| | Главный специалист | Пак Т.В. | |
| | Заведующий группой | Коземирова Т.Н. | |
| СНО | Начальник отдела | Букреева С.А. | |
| | Ведущий инженер | Слюсаренко П.М. | |
| | Инженер 1 категории | Боргуль О.А. | |
| | Инженер 1 категории | Пак Е.Г. | |

СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ


| №№ п/п | Наименование | Страница |
|---|---|---|
| 1 | Общие положения. | 7 |
| 2 | Характеристика природных и инженерно-геологических | 9 |
| | условий. | |
| 2.1 | Климат. | 9 |
| 2.2 | Инженерно-геологические условия. | 10 |
| 3 | Тепловые сети. | 14 |
| 4 | Строительство тепловых сетей. | 18 |
| 4.1 | Павильон ТК-13. | 26 |
| 4.1.1 | Генеральный план и вертикальная планировка. | 26 |
| 4.1.2 | Архитектурно-строительные решения. | 27 |
| 5 | Система контроля и учёта. | 29 |
| 6 | Техника безопасности и противопожарные мероприятия. | 30 |
| 7 | Охрана окружающей среды. | 31 |
| 8 | Организация строительства. | 33 |
| 9 | Расчёт продолжительности строительства. | 35 |
| 10 | Технико-экономические показатели. | 35 |
| | Приложения | |
| 1 | Задание на проектирование, выданное ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта, автомобильных дорог, строительства и жилищной инспекции города Темиртау». | |
| 2 | Акт на право постоянного землепользования кадастровый № 09-145-018-549 от 12.05.19 г. | |
| 3 | Акт на право постоянного землепользования кадастровый № 09-145-019-603 от 29.11.19 г. | |
| 4 | Постановление акимата города Темиртау за № 25/2 от 04.04.23г. | |
| 5 | Выкопировка из плана г. Темиртау. М 1:5000. | |

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ.

- ★ Задание на проектирование, выданное ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта, автомобильных дорог, строительства и жилищной инспекции города Темиртау».
- ★ Акт на право постоянного землепользования кадастровый № 09-145-018-549 от 12.05.19 г.
- ★ Акт на право постоянного землепользования кадастровый № 09-145-019-603 от 29.11.19 г.
- ★ Постановление акимата города Темиртау за № 25/2 от 04.04.23г.
- ★ Топографическая съёмка М 1:500, выполненная ТОО «GEO-Ceport».
- ★ Техническое заключение об инженерно-геологических условиях ТОО «GEO-Ceport».
- ★ Техническое заключение № 02/23.ТО по результатам технического обследования и оценке технического состояния конструкций объекта «г.Темиртау. Реконструкция тепловых сетей по ул. Ушинского и пр. Мира, от пр. Строителей до ТК18 (пр. Мира – пр. Металлургов)» ТОО «IPI (Industrial Projekt Institute)».
- ★ Архитектурно-планировочное задание № KZ94VUA00895346 от 18.05.23 г.

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

Настоящая работа выполнена на основании задания на проектирование выданного заказчиком – ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта, автомобильных дорог, строительства и жилищной инспекции города Темиртау» и согласованного с ТОО «Окжетпес-Т».

Цель работы – разработка комплекта проектной документации на реконструкцию участка тепловой сети по ул. Ушинского и пр. Мира (тепломагистраль № 2) от ТК-010 (ул. Ушинского – пересечение пр. Строителей) до ТК-018 (пр. Мира – пересечение пр. Металлургов).

Тепловая магистраль используется для теплоснабжения Восточного и Центрального районов города Темиртау от ТЭЦ-2. Эксплуатирующей организацией объекта является ТОО «Окжетпес – Т».

Участок тепломагистрали № 2 от ТК-010 до ТК-025 построен в надземном варианте, с прокладкой трубопроводов на низких и высоких отдельно стоящих опорах. Год ввода объекта в эксплуатацию – 1963 г.

Участок тепломагистрали № 2 от ТК-025 до ТК-015 построен в надземном варианте, с прокладкой трубопроводов на низких и высоких отдельно стоящих опорах и частично в подземном варианте, с прокладкой трубопроводов в непроходных каналах лоткового типа. Год ввода объекта в эксплуатацию – 1963 г.

Участок тепломагистрали № 2 от ТК-015 до ТК-018 построен в подземном варианте, с прокладкой трубопроводов в непроходных каналах лоткового типа. Год ввода объекта в эксплуатацию – 1977 г.

Трубопроводы тепломагистрали выполнены из стальных электросварных спиралешовных труб (со вставками из прямошовных) диаметром от 630 до 530 мм, с изоляцией минераловатными изделиями на синтетическом связующем с покровным слоем из стеклопластика рулонного. В качестве покровного слоя на участке надземной прокладки принята листовая оцинкованная сталь.
Изоляционный слой трубопроводов на многих участках нарушен и отсутствует защитное покрытие.

Строительные конструкции под опоры трубопроводов выполнены монолитными бетонными, сборными бетонными, стальными и комбинированными (ж/б стойки со стальным ригелем).

Переходы через автодороги, на надземном участке прокладки, выполнены по высоким стальным опорам сложного составного сечения.

Теплофикационные камеры, на подземном участке прокладки, выполнены из фундаментных бетонных блоков толщиной 600 мм. Покрытие камер выполнено из сборных многопустотных ж/б плит, металлического листа по ж/д рельсам, а так же сборных ж/б плоских плит.

По результатам экспертного визуально-инструментального обследования фактическое техническое состояние конструкций и трубопроводов оценено в целом как ограниченно-работоспособное техническое состояние.

Основной целью проекта является реконструкция участка тепломагистрали № 2 от ТК-010 (ул. Ушинского – пересечение пр. Строителей) до ТК-018 (пр. Мира – пересечение пр. Металлургов) для обеспечения надежного и бесперебойного теплоснабжения Восточного и Центрального районов города Темиртау.

Рабочий проект разработан на основании актов на право постоянного зем-

лепользования, технического задания, топографической съёмки в масштабе 1:500, инженерно-геологических изысканий и соответствует требованиям действующих строительных правил и норм.

Заданием на разработку рабочего проекта на реконструкцию участка тепломагистрали № 2 от ТК-010 до ТК-018 предусматривается:

- изменение участка трубопроводов диаметром 530 мм в сторону увеличения;
- применение стальных электросварных трубопроводов с пенополиуретановой изоляцией индустриального производства;
- устройство надземного павильона ТК-13, с установкой в нём секционирующей арматуры.
- переключение существующих ответвлений на жилые дома и предприятия, согласно представленной эксплуатирующей организацией схемы.

Диаметры труб ответвлений, ведущих к потребителям, приняты по данным группы наладки ТОО «Окжетпес-Т».

Основанием для проектирования послужили следующие материалы:

- задание на проектирование, выданное ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта, автомобильных дорог, строительства и жилищной инспекции города Темиртау»;
- техническое заключение ТОО «IPI (Industrial Project Institute)» № 02/23ТО по результатам технического обследования и оценке технического состояния конструкций;
- техническое заключение об инженерно-геологических условиях ТОО «GEO-Ceport»;
- топографическая съёмка М 1:500, выполненная ТОО «GEO-Ceport»;
- ★ Архитектурно-планировочное задание № KZ94VUA00895346 от 18.05.23 г.

Проектом на реконструкцию участка тепломагистрали № 2 от ТК-010 до ТК-018 предусматривается 100 % замена существующих трубопроводов и арматуры, с сохранением их диаметров на участке от ТК-010 до ТК-015, увеличение диаметра трубопроводов с 2 Ду = 500 мм на 2 Ду = 600 мм на участке от ТК-015 до ТК-018, изменение конструкции тепловой изоляции. Для строительства тепломагистрали используются трубы, качество которых соответствует «Требованиям промышленной безопасности к устройству и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды», требованиям СП РК 4.02-04-2003 «Тепловые сети», ГОСТ 30732-2006 «Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуритана с защитной оболочкой».

Способ прокладки трубопроводов остаётся без изменений.

Трасса реконструируемых участков тепломагистрали № 2 прокладывается на месте существующей трассировки, после демонтажа существующих трубопроводов и строительных конструкций. Демонтированные конструкции, не подлежащие восстановлению и дальнейшей эксплуатации, вывозятся и утилизируются в отведённых местах.

Ближайшим водным поверхностным объектом, является «Самаркандское водохранилище», которое находится на северном направлении в 1920м от участка строительства. Объект не попадает в водоохранную зону.

На участке строительства тепловой сети и насосной станции отсутствуют территории кладбищ, свалок, скотомогильников, в т.ч. почвенных очагов сибирской язвы, земледельческих полей орошения, полей ассенизации, и других

участков, представляющих опасность химического или биологического загрязнения, согласно санитарно-эпидемиологические требования к организации и проведению санитарно- противоэпидемических, санитарно-профилактических мероприятий по предупреждению особо опасных инфекционных заболеваний.

Согласно протоколам радиологических исследований (дозиметрический контроль и измерения содержания радона и продуктов его распада в воздухе) выполненных Филиал Республиканского государственного предприятия на праве хозяйственного ведения «Национальный центр экспертизы» Комитета санитарно-эпидемиологического контроля Министерства здравоохранения Республики Казахстан по Карагандинской области радиологический фон ниже предельной нормы.

Рабочий проект на реконструкцию участка тепловой сети по ул. Ушинского и пр. Мира (тепломагистраль № 2) от ТК-010 (ул. Ушинского – пересечение пр. Строителей) до ТК-018 (пр. Мира – пересечение пр. Металлургов) в г. Темиртау выполнен в полном соответствии с действующими нормами и правилами обеспечивающими экологическую, санитарно-гигиеническую и противопожарную безопасность при соблюдении мероприятий предусмотренных настоящим проектом.

Работа выполнена в соответствии с действующими нормами и правилами:

- 🕮 СП РК 2.04.01-2017 «Строительная климатология»;
- 🕮 СП РК 3.01-101-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов»;
- 🕮 СН РК 4.02-04-2013 «Тепловые сети»;
- 🕮 СП РК 4.02-104-2013 «Тепловые сети»;
- 🕮 МСН 4.02.02-2004 «Тепловые сети»;
- 🕮 Пособие к МСН 4.02.02-2004 «Тепловые сети»;
- 🕮 СН РК 4.02-02-2011 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов»;
- 🕮 СНиП РК 2.02-01-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
- 🕮 СП РК 2.02-101-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

## 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ.

### *2.1. Климат*

Климат г. Темиртау резко континентальный, сухой. Это проявляется в больших амплитудах температуры и в неустойчивости показателей во времени (из года в год). Зима на территории области продолжительная, суровая, с устойчивым снежным покровом, с ветрами и буранами. Начинается зима в ноябре, а заканчивается в марте. В конце марта - вначале апреля быстро наступает весна и длится всего один-два месяца. На смену весне приходит жаркое лето, продолжающееся четыре-пять месяцев, и характеризуется высокими температурами воздуха, относительно незначительными осадками и большой относительной сухостью воздуха. Частые и продолжительные засухи приводят к раннему выгоранию растительности, а сильные ветры обуславливают ветровую эрозию почв. Осень, как и весна короткая, часто сухая.

В летнее время в городе преобладает жаркая погода. Абсолютный максимум достигает +40.2 $^0$С и зарегистрирован в августе. Переходы суточной температуры воздуха через 0 $^0$С происходят весной – в конце марта и осенью – в конце

октября. Средние температуры наиболее холодного месяца января – 12.9 $^0$С. Абсолютный минимум достигает – 42.9 $^0$С. Средняя многолетняя температура воздуха за год составляет 3.8 $^0$С.

Климатические параметры для холодного периода:

- температура воздуха наиболее холодной пятидневки – -35,4 $^0$С;
- температура воздуха наиболее холодных суток – -37,6 $^0$С;
- средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца – 9,3 $^0$С.

Климатические параметры для тёплого периода:

- температура воздуха обеспеченностью 0,95 – 25,2 $^0$С;
- температура воздуха обеспеченностью 0,98 – 28,5 $^0$С;
- средняя максимальная температура воздуха наиболее тёплого месяца–26,8$^0$С.

Относительная влажность воздуха в среднем за год составляет 65%. Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца – 78%. Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца – 55%. Наибольшая относительная влажность воздуха бывает в зимнее время 75÷80%, наименьшая в теплое время года 30÷60%. Средний годовой дефицит влажности воздуха в северных районах составляет 5÷5,5 мбар.

Город Темиртау относится к районам с недостаточным увлажнением и с повышенным естественным запыленным фоном, количество дней с пыльными бурями достигает – 17 в году.

Среднегодовая скорость ветра равна 4,5÷5 м/с. Дни со штилем бывают редко. В зимний период в связи с наличием отрога сибирского максимума (ось которого в среднем проходит по 50° с ш) преобладают юго-западные ветры со средней скоростью 5÷5,5 м/с и повторяемостью 25÷45. В теплое время года преобладают северные ветры. Наиболее сильные ветры на всей территории области, вызывающие зимой метели, а летом пыльные бури, чаще всего имеют юго-западное направление. Наибольшие скорости ветра (до 25÷30 м/с), как правило, наблюдаются во второй половине зимы и весной. Повторяемость ветра со скоростью более 15 м/с колеблется до 50 дней.

Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь – 5,3 м/с. Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль – 3,8 м/с.

Всего за год на территории Карагандинской области выпадает 352 мм осадков, в том числе в зимний период – 72мм, в летний период происходит увеличение осадков до 124 мм.

В соответствии с картой сейсмического районирования территории Казахстана, участок изысканий расположен на территории с сейсмичностью менее 6 баллов. В соответствии с МСП 5.01-102-2002 в районах сейсмичностью менее 7 баллов основания следует проектировать без учета сейсмических воздействий.

Согласно СП РК 2.04.01-2017* «Строительная климатология»:

- номер климатического района – IВ;
- номер района по весу снегового покрова – III (1.5 кПа);
- номер района по базовой скорости ветра – II;
- номер района по средней скорости ветра – II (25 м/с);
- номер района по давлению ветра – II (0.39 кПа).

Нормативная глубина промерзания по СП РК 5.01-102-2013 «Основания зданий и сооружений»:

- суглинки и глины – 1.61м;
- супеси и пески пылеватые – 1.96 м;
- пески гравелистые, крупные и средней крупности – 2.10 м;
- крупнообломочных грунтов – 2.38 м.

Средняя глубина проникновения «0» в грунт – 2.01 м.

## *2.2 Инженерно-геологические условия.*

В геологическом строении трассы, подлежащей реконструкции (до глубины 4,0 м) принимают участие отложения девонского возраста (D), элювиальные отложения среднедевонского возраста ($e(D_2)$), которые перекрываются аллювиальными отложениями верхнечетвертичного возраста ($a(Q_{IV})$), которые в свою очередь перекрываются с дневной поверхности современными техногенными отложениями ($tQ_{IV}$) и почвенно-растительным слоем.

Отложения девонского возраста (D) представлены:

Скальным грунтом – песчаником очень прочным и прочным, плотным, среднепористым и слабопористым, средней степени водонасыщения, размягчаемым и неразмягчаемым, трещинноватым. Вскрытая мощность отложений от 4,0 м до 4,5 м.

Элювиальные отложения среднедевонского возраста ($e(D_2)$) представлены:

Глиной твердой, полутвердой. Вскрытая мощность отложений от 1,8 м до 2,5 м.

Щебенисто-дресвяным грунтом с суглинистым заполнителем.

Заполнитель твердый, полутвердый. Содержание щебенисто-дресвяного материала от 52% до 98%. С прослойкой щебенисто-дресвяного грунта с супесчаным заполнителем. Вскрытая мощность отложений от 0,9 м до 4.9 м.

Щебенистым грунтом без заполнителя. Содержание щебенистого материала не менее 99%. Вскрытая мощность отложений от 2,0 м до 4,6 м.

Элювиальные отложения среднедевонского возраста ($e(D_2)$) перекрываются аллювиальными отложениями верхнечетвертичного возраста ($a(Q_{IV})$), которые представлены:

Суглинком твердым, полутвердым, тугопластичным, с прослойкой суглинка щебенисто-дресвяного, твердого. Содержание щебенисто-дресвяного материала не менее 42%. Вскрытая мощность отложений от 0,7 м до 4,8 м.

Глиной твердой, полутвердой. Вскрытая мощность отложений от 0,5 м до 2,5 м.

Аллювиальные отложения верхнечетвертичного возраста ($a(Q_{IV})$) в свою очередь перекрываются насыпными грунтами ($tQ_{IV}$) и почвенно-растительным слоем:

Насыпной грунт $t(Q_{IV})$. Насыпной грунт – дисперсные связанные и несвязанные антропогенные образования насыпного характера. Относится к IV классу – техногенные грунты. Грунты образовались в результате строительной деятельности человека. Насыпной грунт представлен супесью, суглинком, с включением щебня, строительного материала, щебенистым грунтом с суглинистым заполнителем с включением строительного материала. Вскрытая мощность отложений от 0,4 м до 1,2 м.

Почвенно-растительный слой – верхняя гумусированная часть почвенного профиля, обладающая благоприятными для роста растений химическими, физическими и агрохимическими свойствами. Вскрытая мощность отложений от 0,1 до 0,2 м.

По результатам инженерно-геологических изысканий, в соответствии с ГОСТ 25100-2011 и ГОСТ 20522-2012, в толще вскрытых отложений (до 5,0 м) на основании анализа пространственной изменчивости частных показателей свойств грунтов и с учётом особенностей геолого-литологического строения в разрезе выделено 2 слоя и 5 ИГЭ, физико-механические свойства которых приведены ниже.

СЛОЙ1 – ПОЧВЕННО-РАСТИТЕЛЬНЫЙ СЛОЙ.

СЛОЙ2 – НАСЫПНОЙ ГРУНТ ($tQ_{IV}$).

1ИГЭ – СУГЛИНОК ($a(Q_{IV})$).

2ИГЭ – ГЛИНА ($a(Q_{IV})$).

3ИГЭ – ГЛИНА ($e(D_2)$).

4ИГЭ – ЩЕБЕНИСТО-ДРЕСВЯНЫЙ ГРУНТ С РАЗЛИЧНЫМ ЗАПОЛНИТЕЛЕМ ($e(D_2)$).

5ИГЭ – СКАЛЬНЫЙ ГРУНТ - ПЕСЧАНИК (D)

СЛОЙ1 ПОЧВЕННО-РАСТИТЕЛЬНЫЙ СЛОЙ – верхняя гумусированная часть почвенного профиля, обладающая благоприятными для роста растений химическими, физическими и агрохимическими свойствами. Перед началом земляных работ подлежит рекультивации с последующим складированием. Содержание гумуса составляет – 1,69 ÷ 2,71%. Вскрытая мощность отложений 0,1 ÷ 0,2 м.

СЛОЙ2 НАСЫПНОЙ ГРУНТ ($tQ_{IV}$) – дисперсные связанные и несвязанные антропогенные образования насыпного характера. Относится к IV классу – техногенные грунты. Грунты образовались в результате строительной деятельности человека. Насыпной грунт представлен супесью, суглинком, с включением щебня, строительного материала, щебенистым грунтом с суглинистым заполнителем с включением строительного материала.

Насыпной грунт не будет служить основанием под проектируемое сооружение, поэтому механических характеристик на него в отчете не приводится.

1ИГЭ – СУГЛИНОК ($a(Q_{IV})$) твердый, полутвердый, тугопластичный.

Модули деформации по данным лабораторных испытаний при естественной влажности изменяются от 6,41 до 14,07 МПа, со средним значением 10,95 МПа.

Грунты по степени засоленности среднерастворимыми солями $D_{sal}$ = 0,35% ÷ 1,73% классифицируются как незасоленные до глубины 1,0 м.

2ИГЭ – ГЛИНА ($a(Q_{IV})$) твердая, полутвердая.

Модули деформации по данным лабораторных испытаний при естественной влажности изменяются от 5,9 до 12,56 МПа, со средним значением 10,14 МПа.

Глина относится к специфическому грунту средненабухающая (при замачивании водой она увеличивается в объеме): относительная деформация набухания без нагрузки – 0,089 д.е., влажность набухания 35,10%. Всю толщу глин считать набухающей.

3ИГЭ – ГЛИНА ($e(D_2)$) твердая, полутвердая.

Модули деформации по данным лабораторных испытаний при естественной влажности изменяются от 11,54 до 13,86 МПа, со средним значением 12,8 МПа.

Глина в выработке 260-23 на глубине 2,8 м относится к специфическому грунту сильнонабухающая: относительная деформация набухания без нагрузки – 0,170 д.е., влажность набухания 32,60%.

Глина в выработке 260-23 на глубине 5,0 м относится к специфическому грунту средненабухающая: относительная деформация набухания без нагрузки – 0,111 д.е., влажность набухания 47,30%. Всю толщу глин считать набухающей.

4 ИГЭ – ЩЕБЕНИСТО-ДРЕСВЯНЫЙ ГРУНТ С РАЗЛИЧНЫМ ЗАПОЛНИТЕЛЕМ ($e(D_2)$).

По гранулометрическому составу содержание щебенисто-дресвяного материала от 52% до 99%. Значение расчетного сопротивления $R_0$ – 450 кПа. Грунты по степени засоленности среднерастворимыми солями $D_{sal}$ = 0,36% ÷ 0,63% классифицируются как незасоленные до глубины 3,0 м.

5 ИГЭ – СКАЛЬНЫЙ ГРУНТ - ПЕСЧАНИК (D) – очень прочный и прочный, плотный, среднепористый и слабопористый, средней степени водонасыщения, размягчаемый и неразмягчаемый, трещинноватый. Песчаник – обломочная осадочная горная порода, представляющая собой однородный или слоистый агрегат обломочных зёрен размером от 0,05 мм или от 0,0625 мм до 2 мм, связанных каким-либо минеральным веществом.

По пределу прочности на одноосное сжатие в водонасыщенном состоянии – 116,90 Мпа, прочные (средне нормативное значение). По плотности скелета грунта видно, что скальный грунт относится к плотным породам.

Коэффициент размягчаемости $K_{sof}$ – 0,52 д.е. грунты размягчаемые (минимум).

Коэффициент размягчаемости $K_{sof}$ – 1,02 д.е. грунты неразмягчаемые (максимум).

Коэффициент размягчаемости $K_{sof}$ – 0,79 д.е. грунты неразмягчаемые (средне нормативное значение).

Степень агрессивности грунтов на бетонные конструкции:

Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетоны (портландцемент, шлакопортландцемент, сульфатостойкий) марок по водонепроницаемости W4,W6,W8,W10 ÷ 14 – неагрессивные.

Степень агрессивного воздействия хлоридов в грунтах на бетоны (портландцемент, шлакопортландцемент, сульфатостойкий) марок по водонепроницаемости W4,W6 – слабоагрессивные,W8,W10 ÷ 14 – неагрессивные.

Агрессивность грунтов по отношению к стальным конструкциям – высокая.

Коррозийная активность грунтов по отношению:

-к свинцовой оболочке кабеля – высокая и средняя;

-к алюминиевой оболочке кабеля – высокая.

На участке изысканий грунтовые воды вскрыты в выработке 259-23 на глубине 3,2 м.

Абсолютные отметки установившегося уровня 82,37 м.

В условиях естественного режима уровень грунтовых вод подвержен сезонным колебаниям: минимальное стояние отмечается в марте, максимальное приходится на начало мая. Установившийся уровень находится на самом высоком уровне.

Питание грунтовых вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков, а в весенний период – талых и паводковых вод.

Областью питания служит область распространения водоносного горизонта.

По химическому составу подземные воды второго водоносного горизонта сульфатно-кальциево-натрий-калиевые; сильносолоноватые, очень жесткие, нейтральные.

По степени агрессивности на бетон марки по водопроницаемости W4 подземные воды среднеагрессивные к портландцементу, неагрессивные к остальным видам цемента.

По степени агрессивности на бетон марки по водопроницаемости W6 подземные воды слабоагрессивные к портландцементу, неагрессивные к остальным видам цемента.
По степени агрессивности на бетон марки по водопроницаемости W8 подземные воды неагрессивные ко всем видам цемента.
По отношению к арматуре железобетонных конструкций воды неагрессивные при постоянном погружении и среднеагрессивные при периодическом смачивании.
По отношению к свинцовой оболочке и к алюминиевой оболочке кабеля воды обладают высокой коррозионной активностью.

По степени водопроницаемости:
1ИГЭ СУГЛИНОК ($a(Q_{IV})$) – слабоводопроницаемый, коэффициент фильтрации 0,041м/сутки;
2ИГЭ ГЛИНА ($a(Q_{IV})$) – непроницаемая, коэффициент фильтрации 0,002 м/сутки;
3ИГЭ ГЛИНА ($e(D_2)$) – непроницаемая, коэффициент фильтрации 0,003 м/сутки;
4ИГЭ ЩЕБЕНИСТО-ДРЕСВЯНЫЙ ГРУНТ С РАЗЛИЧНЫМ ЗАПОЛНИТЕЛЕМ ($e(D_2)$) – сильноводопроницаемый, коэффициент фильтрации 21,0 м/сутки;
5ИГЭ СКАЛЬНЫЙ ГРУНТ - ПЕСЧАНИК (D) – сильноводопроницаемый, коэффициент фильтрации 25,0 м/сутки.

По сложности инженерно-геологических условий, согласно требованиям приложения 2.2 СНиП РК 1.02-18-2007, участок изысканий относится к II категории (средней сложности).

Территория Карагандинской области расположена на Казахском щите, на котором не проявляются тектонические явления и поэтому её территория не является сейсмоактивной.
Группы грунтов по условиям разработки рекомендуется принять согласно СН РК 8.02-05-2002 и приведены в таблице № 1:

таблица № 1

| Наименование грунтов | Пункт таблицы 1, сборник 1, СН |
|---|---|
| Насыпной грунт представлен щебенисто-дресвяным грунтом с суглинистым заполнителем | 41а |
| Насыпной грунт представлен суглинком | 35в |
| Насыпной грунт представлен супесью | 36б |
| Суглинки $a(Q_{IV})$ | 35 в |
| Глины $a(Q_{IV})$ | 8а |
| Глины $e(D_2)$ | 8а |
| Щебенисто-дресвяный грунт с супесчаным заполнителем ($a(Q_{IV})$) | 41а |
| Скальный грунт – песчаник | 30в |

## 3. ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ.

Проект реконструкции участка тепловой сети по ул. Ушинского и пр. Мира (тепломагистраль № 2) от ТК-010 (ул. Ушинского – пересечение пр. Строителей) до ТК-018 (пр. Мира – пересечение пр. Металлургов) в г. Темиртау разработан на основании задания на проектирование, выданного заказчиком – ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта, авто-

мобильных дорог, строительства и жилищной инспекции города Темиртау» и согласованное с ТОО «Окжетпес-Т».

Проект разработан в соответствии с требованиями СН РК 4.02-04-2013 «Тепловые сети», СП РК 4.02-104-2013 «Тепловые сети», МСН 4.02.02-2004 «Тепловые сети», Пособие к МСН 4.02.02-2004 «Тепловые сети», СП РК 4.02-04-2003 «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 теплоизоляции из пенополиуретана в спиральной оболочке из тонколистовой оцинкованной стали» и СП 41-105-2002 «Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с индустриальной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке».

Источником тепла является ТЭЦ-2 с параметрами теплоносителя 130 ÷ 70 ºС.

Схема теплоснабжения – открытая, двухтрубная.

Режим работы тепловых сетей круглогодичный, круглосуточный.

Регулирование отпуска тепла – качественное, по отопительному графику.

Участок тепломагистрали № 2 от ТК-010 до узла опуска у въезда с пр. Мира (в районе дома № 37) в микрорайон «Горка Дружбы» построен в надземном варианте, с прокладкой трубопроводов диаметром 2 Ду = 600 мм на низких отдельно стоящих опорах. Переходы через автодороги выполнены по высоким стальным опорам сложного составного сечения. Участок от узла опуска до ТК-015 построен в подземном варианте, с прокладкой трубопроводов диаметром 2 Ду = 600 мм в непроходных каналах лоткового типа.

Участок тепломагистрали № 2 от ТК-015 до ТК-018 построен в подземном варианте, с прокладкой трубопроводов диаметром 2 Ду = 500 мм в непроходных каналах лоткового типа.

Тепловая магистраль № 2 предназначена для теплоснабжения потребителей Восточного и Центрального районов города Темиртау от ТЭЦ-2.

Цель работы – существующую прокладку трубопроводов из стальных электросварных спиралешовных труб заменить на стальные электросварные прямошовные трубы с пенополиуретановой изоляцией индустриального производства. Трасса реконструируемых участков тепломагистрали № 2 прокладывается на месте существующей трассировки, после демонтажа существующих трубопроводов и строительных конструкций. Демонтированные конструкции, не подлежащие восстановлению и дальнейшей эксплуатации, вывозятся и утилизируются в отведённых местах. Способ прокладки трубопроводов на реконструируемых участках остаётся без изменений.

Проектом на реконструкцию участка тепломагистрали № 2 от ТК-010 до ТК-018 предусматривается:

-100 % замена существующих трубопроводов и арматуры, с сохранением их диаметров и способа прокладки, на участке от ТК-010 до ТК-015;

-увеличение диаметра трубопроводов с 2 Ду = 500 мм на 2 Ду = 600 мм, с сохранением их способа прокладки, на участке от ТК-015 до ТК-018;

-строительство надземного павильона ТК-13, с установкой в нём секционирующих задвижек;

-переключение существующих ответвлений на жилые дома и предприятия, согласно представленной эксплуатирующей организацией схемы.
Диаметры трубопроводов ответвлений, ведущих к потребителям, приняты по данным группы наладки ТОО «Окжетпес-Т».

Начальная точка реконструкции тепловых сетей – узел трубопроводов ТК-010 на пересечении ул. Ушинского и пр. Строителей, конечная – узел трубопроводов ТК-018 на пересечении проспектов Мира и Металлургов.

Трубопроводы на участке от ТК-010 до узла опуска у въезда с пр. Мира (в районе дома № 37) в микрорайон «Горка Дружбы» прокладываются надземным способом, на низких отдельно стоящих опорах. Переходы через автодороги осуществляются по существующим высоким стальным опорам сложного составного сечения.

Секционирующая арматура устанавливается в проектируемом надземным павильоне ТК-13.

На участке надземной прокладки приняты стальные электросварные трубы диаметром 2 Ду = 600 мм, по ГОСТ 10706-76*, гр. В из стали марки 17г1С по ГОСТ 12281-2014 с теплоизоляцией ППУ-ПЦ в спиральной оболочке из тонколистовой оцинкованной стали.

Трубопроводы на участке от узла опуска до ТК-015 прокладываются подземным способом, с прокладкой трубопроводов диаметром 2 Ду = 600 мм по бесканальному методу. Трубопроводы прокладываются в траншее с соблюдением рекомендаций СП РК 4.02-04-2003.
Толщина защитного слоя над оболочкой должна быть сверху не менее 150 мм, снизу 100 мм и сбоку 100 мм. Песчаный грунт следует уплотнять послойно трамбовками (особенно пространство между трубами, а также между трубами и стенками траншеи). Над каждой трубой на слой песка уложить маркировочную ленту. Сверху защитный песчаный слой засыпается отсевом щебня на всю глубину с последующим восстановлением существующего дорожного полотна. Засыпку траншеи с уплотнением до планировочных отметок поверхности произвести привозным песчано-гравийным грунтом.
В местах пересечения автомобильных дорог и на участках, где нет возможности выдержать нормируемые расстояния до зданий, трубопроводы прокладываются в непроходных железобетонных каналах лоткового типа.

На реконструируемом участке от ТК-015 до ТК-018 предусматривается замена трубопроводов 2 Ду = 500 мм на 2 Ду = 600 мм. Вариант подземной прокладки трубопроводов на реконструируемом участке сохраняется. Трубопроводы прокладываются по бесканальному методу, по аналогии с участком от узла опуска до ТК-015.

На участках подземной прокладки приняты стальные электросварные трубы диаметром 2 Ду = 600 мм, по ГОСТ 10706-76*, гр. В из стали марки 17г1С по ГОСТ 12281-2014 с теплоизоляцией ППУ-ПЭ (в полиэтиленовой оболочке) по ГОСТ 30732-2006. Внешняя оболочка принята из полиэтилена низкого давления.

Предполагается 100% контроль качества сварных швов неразрушающими методами.

Местоположение узлов переключения ответвлений к потребителям и диаметры труб ответвлений, ведущих к потребителям, приняты по техническому

заданию ТОО «Окжетпес-Т». Ответвления к потребителям приняты из стальных труб с индустриальной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке. Границей проектных разработок ответвлений к потребителям установлена область примыкания существующих трубопроводов к запорной арматуре для подключения отпаек.

Компенсация тепловых удлинений осуществляется за счет самокомпенсации на углах поворота и П-образных компенсаторов. Расчёт участков трубопроводов на самокомпенсацию произведён без учёта предварительной растяжки. Расчет П-образных компенсаторов произведён для рабочего состояния трубопроводов с учётом предварительной растяжки на 50 % полного теплового удлинения. Расчёт тепловых удлинений трубопроводов выполнен на температурный график теплоносителя 130 ÷ 70 ºС. Расчет трубопроводов на прочность выполнен по программе «Старт» версия 4.60 в соответствии с требованиями РД10-400-01 «Нормы расчета на прочность трубопроводов тепловых сетей».

В низших точках трубопроводов предусмотрена установка штуцеров с запорной арматурой для спуска воды (спускные устройства). В высших точках трубопроводов устанавливаются штуцеры с запорной арматурой для выпуска воздуха (воздушники). Дренажная и запорная арматура предусматривается стальная, на параметры теплоносителя 130 ÷ 70 $^0$С, Pmax = 25 ати.

Сброс воды из трубопроводов предусматривается в дренажные колодцы. Дренажные колодцы приняты по серии 3.900.1-14 в.1, из сборных железобетонных элементов и плит.

Антикоррозийная защита и тепловая изоляция предизолированных трубопровода выполнена в заводских условиях.

Стыки трубопроводов изолируются специальными кожухами заводского изготовления.

После монтажа трубопроводов необходимо выполнить 100% просветку сварных стыков, провести гидравлические испытания трубопроводов, испытание системы ОДК и, лишь затем, приступать к заделке стыков изоляции по рекомендации завода-изготовителя труб.

Раскладку труб на трассе производить по схеме, разработанной проектом производства работ, учитывающим местные условия. Трубы укладываются вдоль улицы параллельно оси теплопровода с таким расчётом, чтобы они не мешали движению транспорта и пешеходов.

Зачистку металла от коррозии, удаление окалины на различных по форме и размерам поверхности изделиях, профилях, трубах, зачистки сварных швов от шлака, снятия заусенцев и скругления острых кромок деталей выполнить специальными металлическими щётками с приводом от ручных машин.

Контроль качества сварки стальных труб осуществляется строительно-монтажной организацией в течении всего периода сварочных работ, в соответствии с правилами Госгортехнадзора и с «Правилами производства и приёмки работ».

Трубопровод участка сети необходимо промыть гидропневматическим способом водой питьевого качества до полного осветления промывочной воды. По окончании промывки трубопровод продезинфицировать путём его заполнения водой с содержанием активного хлора в дозе 75 ÷ 100 мг/л при времени контакта не менее 6 ч. После промывки результаты лабораторного анализа проб должны соответствовать требованиям ГОСТ 2874-82*. Давление при промывке

должно быть не выше рабочего. Давление воздуха при гидропневматической промывке не должно превышать рабочее давление теплоносителя и быть не выше 0,6 МПа. Скорости воды при гидравлической промывке должны быть не ниже расчётных скоростей теплоносителя, а при гидропневматической – превышать расчётные не менее чем на 0,5 м/с.

Производство строительно-монтажных работ и приемка в эксплуатацию должны производиться в соответствии с Правилами устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды Госгортехнадзора и требованиями СНиП 3.05.03-85.Строительство тепловых сетей должно производиться под техническим надзором технической службы заказчика. Перед началом производства работ провести шурфование и уточнить по месту глубину заложения существующих сетей, пересекающихся с проектируемой теплосетью.

Проектом предусмотрено устройство системы оперативного дистанционного контроля (ОДК) для обнаружения участков с повышенной влажностью теплоизоляции.

## 4. СТРОИТЕЛЬСТВО ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ.

Строительство тепловых сетей включает следующие основные процессы:

- разбивку трассы;
- транспортировку труб и фасонных изделий заводского изготовления, хранение;
- земляные работы;
- раскладку труб, фасонных изделий и элементов;
- сварку теплопроводов;
- устройство неподвижных опор;
-устройство скользящих опор;
-строительство тепловых камер;
-строительство павильона;
- монтаж труб и их элементов;
- монтаж компенсационных устройств;
- монтаж сигнальной системы оперативного дистанционного контроля увлажнения изоляции.

Разбивку трассы тепловых сетей следует производить в соответствии с требованиями нормативной документации на строительство тепловых сетей.

Разработка траншей и котлованов и работы по устройству основания для бесканальной прокладки теплоизолированных трубопроводов следует производить в соответствии с требованиями нормативной документации на проведение земляных работ и подземной прокладки трубопроводов.

При бесканальной прокладке дополнительно должны быть выполнены следующие правила:

1. Рытье траншеи должно производиться без нарушения естественной структуры грунта в основании; разработка траншеи производится с недобором 0,1÷ 0,15 м; зачистка производится вручную; в случае разработки грунта ниже проектной отметки на дно должен быть подсыпан песок до проектной отметки с тщательным уплотнением ($К_{упл}$ не менее 0,98) на глубину не более 0,5 м.
2. Должно быть осуществлено устройство:

- приямков (не менее 0,6 м в каждую сторону от трубопроводов) для установки осевых и стартовых компенсаторов, арматуры, отводов, тройников, для удобства ведения сварки и изоляции стыков труб;

- расширенной траншеи по размерам, приведенным в проектной документации, для установки подушек, устройства камер, дренажной системы и др.;

3. Должно быть обеспечено достаточное пространство для укладки, поддержки и сборки труб на заданной глубине, а также для удобства и качества уплотнения материала при обратной засыпке вокруг трубопроводов;

4. На дне траншеи следует предусматривать песчаную подсыпку толщиной 100 ÷ 250 мм. Перед устройством песчаного основания (пластового дренажа) следует провести осмотр дна траншеи, выровненных участков перебора грунта, проверку уклонов дна траншеи, их соответствия проекту. Результаты осмотра оформляются актом на скрытые работы.

5. Наименьшую ширину траншей по дну при двухтрубной бесканальной прокладке тепловых сетей следует принимать для труб:

диаметром до 250 мм – $2d_1 + a + 0,6$ м ;

- до 500 мм – $2d_1 + a + 0,8$ м;
- до 1000 мм – $2d_1 + a + 1,0$ м.

где $d_1$ – наружный диаметр оболочки теплоизоляции, м;

а – расстояние в свету между оболочками теплоизоляции труб, м.

6. Размеры приямков под сварку и изоляцию стыков труб следует принимать:

- шириной – $2d_1 + a + 1,2$ м;
- длиной – 1,2 мм для стыка с термоусадочным полотном;
- длиной – 2,0 м для стыка с полиэтиленовой муфтой на сварке
- глубиной для труб диаметром до 219 мм – 0,4 м;
- для труб диаметром 273 и более – 0,7 м.

7. Укладка трубопроводов должна производиться на предварительно утрамбованное основание из песка.

8. Обратная засыпка при бесканальной прокладке должна производиться послойно с одно временным уплотнением в комбинации со смачиванием.

8.1. При ручном уплотнении толщина слоя не должна быть более 100 мм, при механической трамбовке до 300 мм.

8.2. В местах установки осевых сильфонных компенсаторов в зоне наибольшего движения трубопроводов при температурных деформация ($L_н$), необходимо вести послойное уплотнение ($К_{упл} \geq 0,97 \div 0,98$) как пространства между трубопроводами, так и между трубопроводами и стенками траншеи.

8.3. Над верхом полиэтиленовой оболочки изоляции труб и осевых сильфонных компенсаторов обязательно устройство защитного слоя из песчаного грунта толщиной не менее 100 мм.

8.4. Засыпной материал не должен содержать камней, щебня, гранул с размером зерен более 16 мм, остатков растений, мусора, глины.

8.5. Стыки засыпают после гидравлических испытаний и теплогидроизоляции.

8.6. На поверхности необходимо восстановление тех же слоев покрытия, газонов, тротуаров, которые были до начала работ. Под любым асфальтовым покрытием укладывается стабилизирующий гравийный слой на всю глубину зоны компрессии (слой над трубопроводом и осевыми сильфонными компенсаторами до поверхности).

8.7. В тех местах, где глубина выемки грунта, грунтовые характеристики или стесненные условия прокладки не позволяют вырыть обычную траншею с откосами и специальные приямки для размещения осевых сильфонных компенсаторов и устройств, следует осуществлять вертикальное крепление траншеи и приямков.

9. Засыпку следует выполнять из песка с коэффициентом фильтрации не менее 5 м/сут. Песок должен быть с величиной гранул не более 5 мм и не должен содержать крупных включений с острыми кромками, которые могут повредить защитный слой трубопроводов и соединительные муфты.

После засыпки песок должен быть утрамбован с тем, чтобы трубопроводам, проложенным в песке, было обеспечено равномерное трение между внешней оболочкой теплоизолированного трубопровода и грунтом.

10. При обратной засыпке трубопровода 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 уплотнять послойно трамбовками (особенно пространство между трубами, а также между трубами и стенками траншей). Над каждой трубой на слой песка уложить маркировочную ленту.

11. После сварки концов стальных труб и испытания трубопровода производится засыпка экскаватором (кроме мест стыков) трубопровода по защитному слою местным (немерзлым) грунтом).

12. После теплогидроизоляции стыков трубопроводов, предварительного нагрева трубопроводов и замыкания стартовых компенсаторов производят засыпку приямков песком с послойным уплотнением грунта в приямках и вокруг стыка ручной механической трамбовкой.

13. Монтаж трубопроводов из теплоизолированных труб и элементов следует выполнять в строгом соответствии с проектной документацией. Любое отклонение, вплоть до косого стыка, должно быть согласовано с проектной и эксплуатационной организациями.

14. Разработку траншей для бесканальной прокладки трубопроводов с использованием теплоизолированных труб и элементов следует выполнять механическим способом с соблюдением требований нормативной документации на производство земляных работ.

15. Перед монтажом участка трубопровода проводится проверка состояния изоляции и целостности сигнальных проводов системы ОДК.

16. Для подготовки к монтажу теплоизолированные трубопроводы и фасонные детали располагают на бровке траншеи на временных опорах (стироловых блоках, мешках с песком и т.п.).

17. На бровке траншеи трубопроводы и фасонные детали подвергаются тщательному осмотру с целью обнаружения трещин, сколов, глубоких надрезов полиэтиленовой оболочки длиной более 300 мм и глубиной более 1/3 толщины стенки теплопроводы отбраковываются. Мелкие дефекты и проколы заделываются на месте путем экструзионной сварки или наложением термоусаживающихся манжет.

18. Монтаж теплоизолированных трубопроводов должен производиться при по-

ложительной температуре наружного воздуха. При температурах ниже 0 °С необходимо прибегать к специальным мерам. При температурах наружного воздуха ниже минус 15 °С перемещения на открытом воздухе и монтаж трубопроводов не рекомендуется.

Монтажные и сварочные работы при температурах наружного воздуха ниже минус 10 °С должны производиться в специальных кабинах, в которых температура воздуха в зоне сварки должна поддерживаться не ниже указанной.

19. Сварка производится после укладки труб в траншею. Допускается сваривать трубы на бровке траншеи.

20. В целях уменьшения габаритов П-образных компенсаторов, а также компенсационного напряжения в трубах, рекомендуется производить предварительную растяжку компенсаторов в обоих направлениях трассы на 50 % (или несколько больше) расчетного теплового удлинения (без учета защемления трубы грунтом).

21. Для тепловых сетей из теплоизолированных трубопроводов допускается применять арматуру с концами под приварку или с фланцами. Приварку патрубков к фланцам, установку паронитовых прокладок и сборку следует производить, как правило, в заводских условиях (мастерских) до ревизии арматуры. Отклонение от перпендикуляра фланцев к продольным осям труб допускается до 1% наружного диаметра фланцев, но не более 2 мм.

22. Запорная арматура в зависимости от конструкции и необходимости периодического обслуживания может устанавливаться в камерах или непосредственно в грунте.

23.Теплоизоляция сварных стыков на трассе и засыпка трубопроводов песком производится после гидравлического испытания этого участка на прочность и плотность, а также после повторного замера сопротивления изоляции по каждому элементу.

24. До устройства теплогидроизоляции при отсутствии на концах свариваемых труб заводского антикоррозионного покрытия необходимо выполнить следующие работы:

- очистить поверхность стыкового соединения (неизолированные концы труб) от грязи, ржавчины, окалины;
- просушить газовой горелкой;
- нанести на стык антикоррозионную мастику, например, МБР-ОС-Х-150 (-200, -250) в три слоя.

25. Перед сваркой осевых сильфонных компенсаторов на полиэтиленовую оболочку трубопроводов должны быть надеты термоусаживающиеся муфты (манжеты) заводской готовности, выполненные из радиационно-модифицированного полиэтилена.

26. Соединения полиэтиленовой оболочки должны производится в соответствии с инструкциями производителя теплоизолированных трубопроводов.

27. При высоком стоянии грунтовых вод следует предпринять дополнительные мероприятия для защиты от проникновения воды под оболочку теплопроводов по инструкции производителя теплопроводов.

28. Технология изоляции стыков в варианте термоусаживающейся полиэтиленовой муфты и труб в полиэтиленовой оболочке заливкой смесью пенополиуретана должна включать следующие операции:

- надевание на полиэтиленовые оболочки теплоизоляции одной из труб перед сваркой концов стальных труб полиэтиленовой термоусаживающейся муфты и трех термоусаживающихся манжет с подслоем герметика;

- очистка наружной поверхности стыкового соединения стальных труб от следов ржавчины и анти коррозионных покрытий, загряз нений, наледи и пр.;

- надевание и закрепление на стыке двух опор-кронштейнов из полиэтилена для проводников-индикаторов системы ОДК;

- соединение концов проводников-индикаторов системы ОДК;

- надевание на стык термоусаживающейся поли этиленовой муфты;

- сверление в верхней части кожуха муфты отверстия для заливки смеси пенополиуретана;

- нагрев и усадка муфты по концам мягким пламенем пропанбутановой горелки, а затем электросварка при применении стыка с муфтой;

- надевание на поперечные швы муфты 2-х термоусаживающих полиэтиленовых манжет;

- нагрев и усадка манжет пламенем пропанбутановой горелки;

- пневмоиспытания на герметичность гидроизоляции стыка, под давлением 0,05 МПа;

- обогрев стыка через отверстие в кожухе нагретым воздухом до температуры не менее 20 ºС (при наружной температуре воздуха менее 10 ºС);

- приготовление порции на один стык 2-компонентной смеси пенополиуретана;

- заливка стыка смесью пенополиуретана через отверстие кожуха;

- закрытие отверстий кожуха пробкой из пенно полиуретана (полиэтилена, резины, дерева);

- выдержка после вспенивания пенополиуретана в течение 30 мин для от верждения пены;

- надевание термоусаживающей полиэтиленовой манжеты на муфту в месте отверстия или закрытие пробкой с ее приваркой;

- термоусадка манжеты мягким пламенем пропанбутановой горелки.

29. Термоусадку муфты, манжет проводят горелкой со специальной насадкой от баллона с пропаном при давлении после редуктора 0,2 МПа. Расстояние от конца насадки до поверхности муфты или манжеты должно составлять 10 ÷ 15 см. Нагрев муфт и манжет начинают производить с ее середины снизу по окружности с колебательным движением горелки сначала к одному концу, затем к другому. При этом необходимо следить, чтобы не допустить пережог материала манжеты.

Нагрев муфты или манжет производят до выступления из-под их кромок равномерного валика расплавленного подслоя герметика при пониженной температуре воздуха (минус 15 ºС). Нагрев манжет диаметром 300 мм и более следует производить двумя горелками.

30. Заливку смеси следует производить из инвентарных пакетов или баллонов, или с помощью передвижных заливочных машин.

При положительной температуре воздуха допускается использование заливки смеси пенополиуретана вручную из емкости с приготовлением смеси компонентов в емкости. Компоненты смеси пенополиуретана должны поставляться в готовом для применения виде.

31. Для предварительного нагрева стальных труб тепловых сетей следует использовать воздушный или водный нагрев стальных труб по трассе.
32. По окончании изоляции стыков по всей длине трубопровода производится заключительный контроль целостности аварийно-сигнальных проводов с помощью омметра и составлением акта про верки сдаваемого участка.
33. Тепловая изоляция трубопроводов в камерах выполняется минераловатными изделиями или пенополиуретановыми скорлупами с подгонкой их по месту.
34. Не допускается устройство стыков трубопроводов в местах прохода их через стены теплофикационных камер, подвалов, а также в пределах конструкции сопряжения бесканальных участков с канальными участками.

В этих местах на трубопроводах должна быть ненарушенная заводская изоляция.
35. Расстояние от стыка трубопровода до наружной поверхности камеры или до конструкции сопряжения канального и бесканального участков должно быть не менее 2 м.
36. Монтаж сборных элементов камер дренажных колодцев производится после инструментальной проверки готового песчаного основания под указанные конструкции.

Монтаж сборных железобетонных элементов следует производить с учетом требований действующих нормативных документов.
37. При бесканальной прокладке трубопроводов на углах поворотов при компенсации температурных перемещений за счет упругих прокладок производится установка пенополиэтилена, а затем засыпка с уплотнением пазух песчаным грунтом.
38. При строительстве бесканальной прокладки теплоизолированных трубопроводов необходимо обращать внимание на:

- качество поставляемых заводом труб и деталей;
- качественную сварку и заделку стыков;
- правильную настройку и установку пусковых компенсаторов;
- температуру предварительного нагрева;
- смыкание плоскостей труб, смонтированных внутри пускового компенсатора, по меткам на корпусе компенсатора до его теплоизоляции;
- качество монтажа системы оперативного дистанционного контроля (ОДК).

39. Сборка, опрессовка и изоляция соединения должна производиться в один и тот же день. Сборщик должен нанести на соединение маркером свое клеймо.
40. При проведении сварочных работ на трубопроводах с пенополиуретановой изоляцией необходимо:

- исключить вероятность нагрева пенополиуретановой теплоизоляции до температуры свыше 175 °С во избежание образования на рабочем месте токсичных выбросов;
- тщательно очистить перед сваркой поверхности неизолированных концов теплопроводов от остатков пенополиуретана;
- удалить с грунта на рабочем месте сварщика остатки пенополиуретана.

*Требования к монтажу трубопроводов.*

В соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации трубо-

проводов пара и горячей воды» (г. Алматы,1994 г.), трубопроводы относятся к категории IV (рабочие параметры $P_p$ = 1,6 МПа, $T_p$ = 150 $^0$С).

Монтаж труб следует выполнять с учётом требований РТМ-1с-81 «Руководящие технические материалы по сварке при монтаже оборудования тепловых электростанций».

Соединение труб между собой и приварка к ним деталей и элементов трубопроводов осуществляется электросваркой с применением электродов Э-42.

После монтажа трубопроводов следует произвести гидравлические испытания в соответствии с требованиями «Инструкции по эксплуатации тепловых сетей» и СНиП 3.05.03-85 при избыточном давлении 1,25 $P_p$.

Изготовление и монтаж трубопроводов, контроль сварных соединений, испытание и приёмку в эксплуатацию смонтированных трубопроводов следует осуществлять в соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды» и СНиП 3.05.03-85.

При производстве работ, испытаниях, приёмке в эксплуатацию следует также руководствоваться СНиП 3.01.01-85, СНиП III-3-81 и типовыми альбомами по перечню ссылочных документов.

### *Технические требования к металлическим изделиям.*

1. Сварные швы выполнять в соответствии с ГОСТ 5264-95.

Сварочные работы выполнять с применением следующих материалов:

а) при автоматической и полуавтоматической сварке – электродную проволоку СВ-08 ГА по ГОСТ 2246-70* и флюсы ОСЦ-45 по ГОСТ 9087-81;

б) при ручной сварке обычных углеродистых сталей – электроды типа Э-42 по ГОСТ 9467-75* . Все видимые швы зачистить.

3. Высоту шва принять не менее минимальной высоты свариваемых элементов.

4. Сварку производить электродами Э-42 по ГОСТ 9467-65*.

### *Антикоррозийная защита.*

1. Все металлические детали должны быть защищены от коррозии. Закладные детали и сварные соединения защищаются антикоррозионным покрытием в соответствии со СНиП 2.03.11-85.

2. Стальные части, входящие в состав сварных соединений (соединительные накладки, анкерные стержни) должны иметь защитное антикоррозионное покрытие – эмаль ПФ 115 наносится по грунтовке ПФ-170. Лакокрасочные покрытия наносится 2-мя слоями, общая толщина покрытия 0,55 мм.

3. Нарушенное в процессе электросварочных работ лакокрасочное покрытие должно быть восстановлено покраской за 2 раза.

Перед выполнением работ по восстановлению антикоррозионного покрытия повреждённая поверхность должна быть зачищена щётками и произведено обеспыливание.

### *Организационная подготовка к реконструкции.*

Подготовительные работы следует выполнять в соответствии с разработанным разделом проекта производства работ при реконструкции ППР(р) «Производство подготовительных работ». Этот раздел разрабатывает генеральный подрядчик, согласовывает с заказчиком, субподрядными организациями, а также при необходимости – с органами акимата и другими заинтересованными организациями. Основными задачами подготовительных работ в условиях реконструкции тепловых сетей являются:

а) создание необходимых условий для выполнения основных работ;
б) обеспечение сочетания эксплуатационной деятельности систем теплоснабжения с выполнением работ по реконструкции;
в) всемерное сокращение продолжительности периода остановки систем теплоснабжения;
г) создание безопасности условий выполнения работ. Подготовительные работы следует выполнять в соответствии с разработанным разделом проекта производства работ при реконструкции ППР (р) « Производство подготовительных работ». Этот раздел разрабатывает генеральный подрядчик, согласовывает с заказчиком, субподрядными организациями, а также при необходимости – с органами районного акимата и другими заинтересованными организациями. По отдельным видам специфических подготовительных работ вопросы их организации и технологии разрабатывают субподрядные строительные или монтажные организации и согласовывают с генподрядчиком и заказчиком. Исходными данными для разработки организации и технологии подготовительных работ являются: 1) материалы предпроектных обследований реконструируемых тепловых сетей; 2) задание на проектирование реконструкции объекта; 3) проектные материалы на реконструкцию.

По организации и технологии подготовительных работ в ППР (р) должны быть решены следующие вопросы. На стройгенплане должны быть указаны места выполнения подготовительных работ, расположение временных зданий, сооружений, коммуникаций, складов, временных ограждений и др. На графиках проведения работ указывают места их выполнения, исполнителей, количество смен работы в сутки. На графиках поставки материалов, деталей, конструкций, оборудования, работы машин, потребности в рабочих кадрах решают вопросы по аналогии с новым строительством.

*Строительные конструкции.*

Неподвижные опоры, размещаемые по трассе тепловой сети, выполняются щитовой конструкции. Щитовые неподвижные опоры представляют собой прямоугольный монолитный железобетонный щит с отверстиями для пропуска теплопроводов, которые закрепляются в нём при помощи упорных металлических опорных плит. Конструкции неподвижных опор проверены на устойчивость против опрокидывания и сдвига.

Конструкции неподвижных опор выполняются из бетона класса С 16/20, W6, F150 с рабочей арматурой класса А400 по ГОСТ 34028-2016. Каркасы вяжутся из арматуры класса А 240. Стыковка арматуры между собой по длине должна производиться вразбежку: при этом площадь сечения рабочих стержней, стыкуемых в одном месте или на расстоянии менее 1000 мм должна составлять не более 50% общей площади сечения растянутой арматуры.

Низкие опоры под скользящие опоры трубопроводов, на надземном участке, выполнить из монолитного бетона класса С 16/20, W6, F150.

Камеры узлов теплопроводов выполняются из фундаментных блоков ФБС по ГОСТ13579-78 толщиной 400 мм. Блоки устанавливаются на монолитное днище. Под монолитным днищем выполнить подготовку из бетона класса С8/10 толщиной 100 мм. Бетонные блоки монтировать по слою цементно-песчаного раствора марки М100 толщиной 20 мм с перевязкой швов не менее 250 мм. Местные заделки выполнить из бетона кл. С8/10 W6, F150.

Смотровые колодцы (СК) и дренажные колодцы (ДК) выполняются из типовых конструкций, по серии 3.900.1-14 вып.1.

Обратную засыпку пазух котлована производить местным грунтом без включения растительного слоя и строительного мусора в соответствии со СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения, основания и фундаменты» с послойным уплотнением, равномерно со всех сторон, с доведением $\gamma$ =1,65тс/м³.

Перекрытия камер узлов трубопроводов – сборные железобетонные плиты по серии 3.006.1-8. В перекрытиях камер предусмотрены люки по ГОСТ3634-99. Каждый люк имеет запорную крышку. Спуск в камеры предусмотрен по скобам заложенным в швы между блоками.

Наружные поверхности элементов трассы, соприкасающиеся с грунтом, обмазать горячим битумом БН70/30 по ГОСТ6617-75 за два раза по холодной битумной грунтовке. Закладные и соединительные изделия, недоступные для возобновления на них покрытия, оцинковать методом металлизации, толщина цинкового покрытия 50мкм. Все стальные конструкции и выступающие из бетона части закладных изделий, доступные для возобновления защитных покрытий, покрыть эмалью ПФ 115 ГОСТ 6465-76* (два слоя) толщиной 55 мкм по грунту ГФ-021 ГОСТ 25129-82* (один слой).

Все работы по защите строительных конструкций от коррозии производить согласно СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии».

От грунтовых и поверхностных вод камеры защищены гидроизоляцией. Водонепроницаемость днища и стен, располагаемых ниже уровня грунтовых вод, обеспечивается за счёт оклеечной гидроизоляции.

Все работы по возведению монолитных бетонных и железобетонных конструкций, по сварке металлических конструкций, по сварке монтажных соединений строительных конструкций, соединений арматуры и закладных деталей выполнять в соответствии с рабочими чертежами, проектом производства работ и требованиями СН РК 5.03-07-2013, СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции» и других действующих нормативных и инструктивных документов.

## 4.1. ПАВИЛЬОН ТК-13.

### *4.1.1. Генеральный план и вертикальная планировка.*

Участок, отведённый под строительство павильона, расположен в г. Темиртау, на тепломагистрали № 2 в районе ул. Ушинского. Размещение проектируемого павильона предусматривается на месте расположения существующих секционирующих задвижек.

План земельного участка под павильон – прямоугольной формы.

Общая площадь благоустраиваемого участка – 0.0116 га.

Рельеф проектируемого участка спокойный, с общим уклоном в западном направлении.

Поверхность площадки относительно ровная и характеризуется колебаниями отметок в пределах 94.46 ÷ 94.70 м.

Размещение проектируемого павильона на надземном участке тепломагистрали № 2 увязано с расположенной вблизи застройкой и благоустройством территории.

Разбивочный план разработан на основе топосъёмки, предоставленной ТОО «GeolProject».

Проектом предусмотрен необходимый подъезд к входам павильона, он запроектирован для обслуживания, с учётом обеспечения проезда пожарных машин.

Покрытие проездов – асфальтобетонное. Конструкции дорожной одежды приведены на листе ГП-3.

Схема организации проездов на застраиваемой территории соответствует требованиям Закона РК «О пожарной безопасности» и позволяет обеспечить подъезд пожарных машин к зданию. Радиусы закругления проездов отвечают требованиям безопасной организации движения.

Вертикальная планировка выполнена методом проектных горизонталей и предусматривает увязку проектируемого участка с существующим рельефом застроенной территории и прилегающих улиц. Проектные горизонтали проведены через 0.10 м.

План организации рельефа выполнен локально, с учетом отметок прилегающей территории, с максимальным сохранением рельефа.

Для решения водоотвода с благоустраиваемой территории, проектом предусматривается подсыпка территории на высоту от 0.05 до 0.25 м. Проектные уклоны территории участка, проездов, конструкции проездов обеспечивают отвод поверхностных вод от стен здания.

Водоотвод на проектируемом участке открытого типа и осуществляется за счёт поперечных и продольных уклонов по тротуарам и проездам, с дальнейшим выпуском на существующую проезжую часть.

Поперечные и продольные уклоны на проездах соответствуют требованиям СП РК 3.01-101-2013. Величина поперечных уклонов на проездах составляет – 20 ‰, продольных уклонов – минимальный 5 ‰, максимальный – 12 ‰.

Высотные отметки даны в метрах.

Система высот – местная.

Система координат – местная.

Характер рельефа – спокойный.

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПО РАЗДЕЛУ ГП

| № п/п | Наименование | Ед. изм. | Кол-во в границах отвода |
|---|---|---|---|
| 1 | Общая площадь благоустраиваемого участка | га | 0.0116 |
| 2 | Площадь проектируемой застройки | м² | 49.92 |
| 3 | Площадь проектируемых асфальтобетонных проездов, автостоянок (ТИП-1) | м² | 49.00 |
| 4 | Прочая площадь | м² | 17.08 |
| 5 | Протяжённость бортового камня БР 100х30х15 см | м | 12.0 |

### *4.1.2. Архитектурно-строительные решения.*

Проект разработан для условий строительства в 1в климатическом подрайоне с расчётной зимней температурой наружного воздуха – 28,9˚С, нормативной снеговой нагрузкой –150 кг/м$^2$, нормативной ветровой нагрузкой – 39 кг/м$^2$.

Номер района по весу снегового покрова – III.
Номер района по средней скорости ветра за зимний период – 5.
Номер района по давлению ветра – II.
Уровень ответственности здания – I (повышенный).
Степень огнестойкости здания – II.

Архитектурно-планировочное и объёмное решение здания павильона выполнены с учётом строительных деталей заводского изготовления.

Павильон по функциональной пожарной опасности относится к классу Ф5.1.
Класс конструктивной пожарной опасности – СО.
Класс пожарной опасности строительных конструкций – КО.
Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – Д.

Здание павильона одноэтажное, надземное, отдельностоящее, прямоугольной формы, с размерами в осях в плане 6,0 х 6,6 м.

В павильоне предусматривается размещение секционирующей арматуры.

Здание павильона монтируется из фундаментных блоков ФБС с железобетонным покрытием. Пространственная жёсткость обеспечивается совместной работой железобетонного сборного покрытия с несущими блочными стенами.

Фундаменты – монолитные железобетонные ленточные, из бетона класса С16/20, марки W6 по водонепроницаемости, F150 по морозостойкости на шлакопортландцементе.

Армирование фундаментов предусматривается вязанными сетками из стали класса А240 в нахлёстку (длина нахлёстки не менее 420 мм).

Заглубление фундамента принято из расчёта морозного пучения с учётом теплового режима помещения и заглубления в несущий грунт не менее 600 мм.

Под фундаментами выполнить бетонную подготовку толщиной 100 мм из бетона класса С8/10.

Выполнить вертикальную гидроизоляцию – обмазка боковых поверхностей фундаментов, соприкасающихся с грунтом, горячим битумом за два раза. Горизонтальная гидроизоляция – по указаниям приведённым на чертежах.

Обратная засыпка пазух фундаментов выполняется местным непросадочным и непучинистым грунтом, с послойным уплотнением до плотности не менее 1,6 т/м$^3$.

Стены наружные – из фундаментных блоков толщиной 400 мм с наружным утеплением из минераловатных плит, толщиной 50 мм, с облицовкой металлосайдингом по направляющим.

Бетонные блоки монтируются на цементно-песчаном растворе М-75. Толщина ограждающих конструкций (стены, покрытие) определены с учётом экономически целесообразного сопротивления теплопередаче $R_{эк}$.

Наружная отделка цоколя – облицовка сплитерной плиткой.

Отверстия в стенах после прокладки трубопроводов тепловой сети заделываются бетоном С8/10.

Покрытие – многопустотные плиты толщиной 220 мм, с круглыми пустотами марки ПК по серии 1.141-1, выпуск 60.

Швы между плитами тщательно заделать цементно-песчаным раствором М-200. Соединительные элементы необходимо защитить слоем цементно-песчаного раствора марки не менее 50, толщиной 15 ÷ 20 мм.

Перемычки – сборные железобетонные по серии 1.038-1, выпуск 2.

Крыша – совмещённая с наружным водостоком.

Утеплитель – жёсткие минераловатные плиты ППЖ-160 $\gamma = 160$ кг/м$^2$.

Кровля – рулонная из наплавляемого материала «Унифлекс». Нижний слой водоизоляционного ковра – два слоя наплавляемого «Унифлекс» ТПП (ТУ 5774001-17925162-99), $\delta = 6$ мм. Верхний слой водоизоляционного ковра – наплавляемый «Унифлекс» ТКП (ТУ 5774001-17925162-99) с защитным слоем из крупнозернистой минеральной посыпки, $\delta = 4$ мм.

Наружные двери – металлические.

### *Внутренняя отделка.*

Внутренняя отделка помещений – известковая окраска стен и потолков.
Полы – бетонные. Карта внутренней отделки приведена в разделе АС.

### *Наружная отделка.*

Наружные стены облицовываются металлосайдингом.
Облицовка цоколя – сплиттерная плитка.
Входные двери – металлические, окрашиваются эмалью в соответствии с картой наружной отделки.
Отмостка – асфальтовая шириной 1,0 м по щебёночному основанию толщиной 30 мм.
Облицовочные материалы приняты высококачественные, долговечные и приведены в карте наружной отделки, в разделе АР.

### Технико-экономические показатели.

- ★ Общая площадь здания – 34,72 м$^2$;
- ★ Полезная площадь здания – 34,72 м$^2$;
- ★ Площадь застройки – 49,92 м$^2$;
- ★ Строительный объём здания – 210,04 м$^3$;
- ★ Класс ответственности – I (повышенный);
- ★ Степень огнестойкости – II.

## 5. СИСТЕМА КОНТРОЛЯ и УЧЁТА.

### *Общая концепция системы оперативно-дистанционного контроля состояния трубопроводов с индустриальной ППУ-изоляцией.*

Для контроля состояния теплоизоляционного слоя пенополиуретана (ППУ) предизолированных трубопроводов и обнаружения участков с повышенной влажностью изоляции предназначена система оперативного дистанционного контроля (ОДК).

Система ОДК основана на измерении электрической проводимости теплоизоляционного слоя трубопроводов. Для контроля состояния влажности тепловой изоляции используются сигнальные медные проводники, устанавливаемые в слое пенополиуретановой изоляции всех элементов трубопроводов.

В целом система ОДК включает:

1. Сигнальные проводники в теплоизоляционном слое трубопроводов, проходящие по всей длине теплосети.
2. Терминалы для подключения приборов (детектора, локатора) в точках контроля и коммутации сигнальных проводников.

3. Кабели для соединения сигнальных проводников с терминалами в точках контроля, а также для соединения сигнальных проводников на участках трубопроводов, где устанавливаются неизолированные элементы.
4. Детектор (стационарный или переносной), осуществляющий контроль состояния системы ОДК в процессе эксплуатации трубопроводов. Один детектор позволяет контролировать 2 трубы длиной до 5 км каждая.
5. Локатор (импульсный рефлектометр) используется для определения мест повреждений. В связи с тем, что точность измерения локатора составляет 1 % от длины измеряемой линии, точки подключения локатора целесообразно располагать на расстоянии не более 300 ÷ 400 м.
6. Тестер изоляции используется для измерений параметров системы ОДК (сопротивления изоляции и сопротивления сигнальных проводников) в период монтажных, пуско-наладочных работ и сдачи в эксплуатацию.

При разработке системы ОДК предусматриваются следующие правила:

★ На концах трасс устанавливаются концевые терминалы, один из которых должен предусматривать выход на стационарный детектор.
★ Вдоль всей трассы через расстояния, не превышающие 300 м, устанавливаются промежуточные терминалы.

В начале боковых ответвлений длиной более 30 м ставится промежуточный терминал независимо от расположения других терминалов на основном трубопроводе.

## 6. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ и ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Вопросы техники безопасности в строительстве и противопожарные мероприятия подробно прорабатываются проектами производства работ.

Строительно-монтажные работы выполнять с соблюдением СН РК 1.03-05-2011, СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве» и следующих основных положений:

★ перед началом работ все участвующие ИТР и рабочие должны пройти инструктаж;
★ при работе в местах, где может возникнуть производственная опасность, рабочим должен быть выдан письменный наряд-допуск по установленной СНиП форме;
★ расположение постоянных и временных транспортных путей, сетей электроснабжения, кранов, механизированных установок, складских и других площадок в натуре должно строго соответствовать указанному в проекте;
★ места производства строительных работ, а также места, опасные для прохода и нахождения людей, должны быть обозначены запрещающими знаками и иметь временное ограждение;
★ котлованы, траншеи, разрабатываемые на улицах, должны быть ограждены защитным ограждением с учётом требований ГОСТ 23407-78. На ограждении необходимо установить предупредительные надписи и знаки, а в ночное время – сигнальное освещение;
★ котлованы и траншеи, разработанные в зимнее время, при наступлении оттепели должны быть осмотрены, а по результатам осмотра должны быть приняты меры к обеспечению устойчивости откосов или креплений;
★ ограждение и обозначение всех зон, где работают монтажные краны, экска-

ваторы и другие, создающие повышенную опасность машины;

★ обеспечение указателями смотровых колодцев существующих коммуникаций на территории площадок складирования и постоянного доступа к ним;

★ ограничение скорости движения автотранспорта вблизи мест производства работ 5 км/час;

★ соблюдение требований ведения строительно-монтажных работ вблизи электрических линий и действующих электроустановок и контроль за ними;

★ территория строительной площадки, а также проходы и проезды для людей должны быть освещены в соответствии с «Нормами электрического освещения строительных и монтажных работ». К объекту обеспечивается свободный подъезд;

★ подключение временных установок к действующим (электрическим и др. сетям) должно производиться с разрешения ответственных лиц;

★ все мероприятия, относящиеся к работе монтажных механизмов, в каждом конкретном случае должны быть согласованы с инспекцией Гортехнадзора;

★ при монтаже металлических конструкций строго соблюдать требования техники безопасности, согласно СНиП РК 5.04-18-2002 «Металлические конструкции. Нормы проектирования», СНиП РК 5.04-23-2002 «Стальные конструкции. Нормы проектирования».

В районах производства строительно-монтажных работ и местах размещения временных бытовых помещений, для тушения пожара, использовать существующие пожарные гидранты. Кроме того, на каждые 200 м$^2$ площадок производства строительно-монтажных работ необходимо иметь по одному огнетушителю типа ОП-1.

Рядом с временными зданиями должны быть установлены стенды с противопожарным инвентарём и ящики с песком.

Обеспечение пожарной безопасности на стройплощадке осуществлять в соответствии с ГОСТ 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования», ППБС-01-94 «Правила пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных и огневых работ», ППБ РК 08-97 «Правила пожарной безопасности в Республике Казахстан. Основные требования», СН РК 2.02-01-2014, СП РК 2.02-101-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений», СН РК 1.03.05-2011, СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъёмных кранов», утверждённых Госгортехнадзором РК 21.04.94 г.

Рабочие, руководители, специалисты и служащие строительных организаций должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты с учётом вида работ и степени риска в количестве не ниже норм. Установленных законодательством или действующими нормами. Все лица, находящиеся на стройплощадке. Обязаны носить защитные каски по ГОСТ 12.4.087-84. Рабочие и инженерно-технические работники без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются. Выдача, хранение и пользование спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты должны осуществляться с соответствующими нормами и инструкциями.

Стирка спецодежды обеспечивается прачечными как стационарного, так и передвижного типа с центральной подготовкой грязной и чистой одежды, независимо от числа работающих.

### *Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций.*

Оборудование и материалы, применяемые при строительстве тепловой сети, не являются пожароопасными.

В производстве работ по строительству внутриплощадочных инженерных сетей тепловой насосной станции используется оборудование и оснастка, обеспечивающая по техническим характеристикам безопасную эксплуатацию.

### *Дополнение к технике безопасности.*

Места прохода людей через траншеи должны быть оборудованы переходными мостиками, освещенными в ночное время.

Все колодцы закрыть крышками, предусмотреть заземление насосов, при отсыпке щебнем погрузчик не должен находиться в непосредственной близости от траншеи.

См. также рекомендации приведённые в СН РК 1.05-03-2011, СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», раздел «Земляные работы».

## 7. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.

Строительно-монтажные организации должны осуществлять специальные мероприятия, направленные на охрану окружающей среды, обязательные для выполнения при производстве строительно-монтажных работ согласно СП РК 2.04-01-2017, СН РК 1.03.00-2011.

Реконструируемые магистральные тепловые сети на участке от павильона 10.1 до павильона 10.2 на тепломагистрали М10 прокладываются в надземном варианте и частично в земле. Производство земляных работ начинается с вскрытия асфальтобетонного покрытия дороги и срезкой и окучиванием растительного слоя земли на участках с грунтовым покрытием. После обратной засыпки траншей восстанавливается асфальтобетонное покрытие дороги, а также восстанавливается растительный слой, производится посев трав на участках не попадающих под твёрдое покрытие.

В проекте предусмотрены следующие мероприятия, направленные на охрану окружающей среды:

- план организации рельефа решён таким образом, чтобы исключить заболачивание прилегающей территории поверхностными водами;
- вывоз пищевых отходов и ТБО – специализированным автотранспортом для уничтожения и утилизации;
- при эксплуатации двигателей внутреннего сгорания не допускается слив на почвенный слой масел и горючего;
- прокладка подземных коммуникаций должна выполняться строго по проекту, учитывая зону вредного взаимного влияния различных проводок и растений;
- в период свертывания строительных работ все строительные отходы необходимо вывозить с благоустраиваемой территории для дальнейшей утилизации;

- строго запретить делать «захоронение» бракованных сборных элементов;
- запрещается сжигание всех сгорающих отходов, загрязняющих воздушное пространство;
- сброс мусора осуществлять с применением закрытых лотков и бункеров-накопителей;
- перевозка мусора должна осуществляться в самосвалах с закрытым брезентом верхом;
- по окончании строительства территория должна быть благоустроена;
- работы, связанные с применением строительных механизмов (экскаваторы, бульдозеры, краны, автокомпрессоры, автогудронаторы и пр.) вести с 8 до 21 часа;
- работающие автокомпрессоры следует ограждать шумозащитными экранами, высотой 2,5 м из деревянных щитов, обитых минераловатными плитами (ТУ МГИ 1-368-67).
- при производстве строительно-монтажных работ стремиться, по мере возможности, применять механизмы бесшумного действия (с электроприводом);
- не допускается засыпка корневых шеек и стволов растущих деревьев и кустарников, т.к. большинство пород от этого погибают. При сохранении крупных деревьев и ценных кустарниковых пород их следует обнести специальными ограждениями, охраняющими не только стволы, но и корневую систему с соответствующим гумусным слоем. Земляные работы нужно производить на расстоянии не менее 2 м от стволов деревьев и 1 м от кустарников. При попадании деревьев в зону земляных работ, выполнить перенос деревьев. грузы перемещать на расстоянии не менее 0,5 м от крон или стволов деревьев.
- при производстве строительно-монтажных работ на стройплощадке руководствоваться СН РК 2.04-03-2011 (защита от шума).

Проект выполнен в соответствии с действующими нормами и правилами, обеспечивающими пожарную, санитарную экологическую безопасность при соблюдении мероприятий предусмотренных настоящим проектом.

## 8. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.

### *Общие вопросы организации строительства.*

Проект организации строительства учитывает положения СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство».

Строительство предполагается на территории г. Темиртау, в районе от пр. Строителей до пр. Металлургов, по ул. Ушинского и пр. Мира.

Транспортные связи со строящимся объектом предусматривается осуществлять по существующим автодорогам.

Обеспечение строительства конструкциями, деталями, полуфабрикатами и строительными материалами осуществлять с производственных баз г. Темиртау и Карагандинской области.

В подготовительный период выполнить следующие работы:

- ★ демонтаж строительных конструкций и трубопроводов тепловой сети;
- ★ вертикальную планировку;
- ★ вразбивку основных осей павильона и реконструируемых участков тепловых сетей;

★ ограждение строительной площадки и участков производства работ (Н = 2,0 м); установку временных зданий и сооружений;

★ прокладку временных сетей.

Работы по сносу строений, расчистке территории строительной площадки, перекладке существующих инженерных коммуникаций необходимо выполнять в установленный нормами подготовительный период. В отдельных случаях указанные работы подготовительного периода могут частично совмещаться с работами основного периода. (СН РК 1.03-02-2014, СП РК 1.03-102-2014 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений»).

Геодезическое обеспечение строительства должно выполняться в соответствии со СН РК 1.03-03-2013 «Геодезические работы в строительстве», РДС РК 1.03-01-2013 «Положение о геодезической службе и организации геодезических работ в строительстве».

*Основные решения по инженерной подготовке строительства.*

До начала основных строительно-монтажных работ должна быть обеспечена подготовка строительного производства, включающая организационные мероприятия и подготовительные работы. Организационно-подготовительные мероприятия включают в себя:

★ оформление разрешения на право производства работ по объектам;
★ подготовка территории строительства;
★ решение вопросов об условиях использования существующих транспортных и инженерных коммуникаций для нужд строительства;
★ определение возможности использования местных строительных материалов в наиболее полной мере;
★ определение объёмов работ для организаций-участников строительства;
★ заключение договора-подряда на строительство;
★ составление общеплощадочного ППР на все виды работ.

Снабжение строительства водой, теплом, электроэнергией обеспечивается от временных подводок, выполняемых от существующих сетей, согласно технических условий на временное подключение к существующим инженерным сетям и сооружениям. Связь – мобильная.

Снабжение строительства выполняется подрядной строительной организацией в подготовительный период за счёт средств на временные здания и сооружения.

Вопрос обеспечения строительства водой, теплом, электроэнергией и отведения хозяйственно-бытовых стоков решить в проекте производства работ (ППР).

*Методы производства основных видов работ.*

Все строительно-монтажные работы проводятся согласно требованиям СН РК 5.03-07-2013, СП РК 5.01-101-2013 «Несущие и ограждающие конструкции», СН РК 2.04-05-2014, СП РК 2.04-108-2014 «Изоляционные и отделочные покрытия», СН РК 5.01.01-2013, СП РК 5.01-10102013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты», СН РК 4.01-02-2013, СП РК 4.01-102-2013 «Внутренние санитарно-технические сооружения».

До начала работ выполнить первоочередные мероприятия по защите территории от подтопления. Учитывая рельеф площадки обратить внимание на планировку, с целью обеспечения стока поверхностных вод.

До начала производства работ по демонтажу существующего павильона № 10.2 и трубопроводов на реконструируемых участках тепловой сети необходимо выполнить опорожнение трубопроводов в существующие дренажные колодцы с последующей перекачкой в сети ливневой канализации либо вывозом автотранспортом.

Земляные работы выполняются комплексно-механизированным способом и производятся после проведения подготовительных работ. при этом сначала срезается растительный слой, который хранится для дальнейшего использования при озеленении. До начала разработки грунта землеройными машинами производится дополнительное уточнение расположения всех подземных сооружений, расположенных на пересечениях трасс, вблизи и параллельно им и определяются границы разработки траншей и котлованов.

Разработка грунтов производится экскаватором марки ЭО-3322А. Разработанный грунт вывозится автосамосвалами.

Строительно-монтажные работы по прокладке трасс рекомендуется выполнять методом с «колёс». Кран принимается из расчёта подъёма конструкции с максимальным весом на максимальную высоту подъёма конструкции.

Производство работ в зимний, осенний и весенний периоды должны осуществляется с проведением специальной подготовки, предусмотренной в СН РК и СП РК по отдельным видам работ и обосновывается в ППР.

Методы производства строительно-монтажных работ по прокладке внутриплощадочных инженерных сетей, потребность в строительных материалах, машинах и кадрах, выбор номенклатуры и расчёт площадей санитарно-бытовых зданий и помещений, организация водоотведения отражены в полном объёме в пояснительной записке к разделу «Проект организации строительства».

*Стесненные условия строительства.*

Наличие стесненных условий предполагает вести работы в 2 ÷ 3 смены, а также совмещение работ.

## 9. РАСЧЁТ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА.

Нормативный срок строительства по проекту арагандинская область, г. Темиртау. еконструкция участка тепломагистрали по ул. шинского и пр. ира (тепломагистраль 2) от Т -010 (ул. шинского – пересечение пр. Строителей) до Т -018 (пр. ира – пересечение пр. еталлургов) определен в соответствии с СП 1.03-102-201 Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений , часть , раздел 5.7 ородские инженерные сооружения.

Тепловые сети

бщая протяженность сети составляет – Ø630х8,0 - 2,231 км, в том числе:

- надземная прокладка – 1,12км,
- подземная прокладка – 1,1137км.

Продолжительность строительства тепловых сетей Ø630х8мм в надземном исполнении общей протяженность 1,12 км принимается согласно п. 3 таблицы .5.7.1 вышеуказанного СП, продолжительность строительства уличных тепловых сетей в каналах из сборных железобетонных лотковых элементов, диаметром 600-800 мм.

Согласно главы 10 данного СП для определения продолжительности строительства используется метод интерполяции исходя из имеющейся в нормах продолжительности строительства уличных тепловых сетей Ø600-800 мм длиной прокладки 1,0 и 1,5 км с продолжительностью 7 и 10 месяцев соответственно.

Продолжительность строительства, методом интерполяции рекомендуется определять по формуле:

$$T_H = T_{min} + \left(\frac{T_{max} - T_{min}}{П_{max} - П_{min}}\right) \times (П_H - П_{min}),$$

где Тн - нормируемая продолжительность строительства, определяемая интерполяцией.

Tmax и Tmin - максимальное и минимальное значения нормативной продолжительности строительства в пределах рассматриваемого интервала.

Пmax и Пmin - максимальное и минимальное значения показателя (мощности) в пределах рассматриваемого интервала.

Пн - нормируемая (фактическая) показатель объекта.

Продолжительность строительства равна

$$T1 = 7 + \left(\frac{10 - 7}{1{,}5 - 1{,}0}\right) x(1{,}12 - 1{,}0) = 7{,}7 \text{ мес}$$

Согласно п. 15.7.8 Продолжительность строительства тепловых сетей, конструктивные решения и условия прокладки которых отличаются от указанных в правилах, определяется умножением следующих коэффициентов к нормам:

0,85 - при надземной прокладке на низких и высоких опорах, и устройстве байпасных линий;

0,7 – коэффициент при применении труб с заводской теплоизоляцией;

1,2 – коэффициент при прокладке на благоустроенных улицах города.

Нормативная продолжительность строительства тепловых сетей Ø630 мм в надземном исполнении принимаем

T1=7,7*0,85*0,7*1,2=5,5 мес

Продолжительность строительства тепловых сетей Ø630мм в подземном исполнении общей протяженность 1,1137 м принимается согласно п. 3 таблицы Б.5.7.1 вышеуказанного СП, продолжительность строительства уличных тепловых сетей в каналах из сборных железобетонных лотковых элементов, диаметром 600-800 мм.

Согласно главы 10 данного СП для определения продолжительности строительства используется метод интерполяции исходя из имеющейся в нормах продолжительности строительства уличных тепловых сетей Ø600-800 мм длиной прокладки 1,0 и 1,5 км с продолжительностью 7 и 10 месяцев соответственно.

Продолжительность строительства равна

$$T2 = 7 + \left(\frac{10 - 7}{1{,}5 - 1{,}0}\right) x(1{,}11 - 1{,}0) = 7{,}7 \text{ мес}$$

Согласно п. 15.7.8 Продолжительность строительства тепловых сетей, конструктивные решения и условия прокладки которых отличаются от указанных в правилах, определяется умножением следующих коэффициентов к нормам:

0,88 - коэффициент при бесканальной прокладке в сухих грунтах
0,7 – коэффициент при применении труб с заводской теплоизоляцией;
1,2 – коэффициент при прокладке на благоустроенных улицах города.
Нормативная продолжительность строительства тепловых сетей Ø630 мм в подземном исполнении принимаем

T2=7,7*0,88*0,7*1,2=5,7 мес

Продолжительность строительства павильона принимаем по аналогии имеющейся в нормах строительства центрального теплового пункта для нужд горячего водоснабжения и отопления (отдельно стоящие кирпичные или железобетонные) (СП РК 1.03-102-2014 п. 20 таблицы Б.5.2 «Коммунальное хозяйство):

T3=3,0 мес.

Общую продолжительность реконструкции участка тепломагистрали по ул. Ушинского и пр. Мира (тепломагистраль № 2) от ТК-010 (ул. Ушинского – пересечение пр. Строителей) до ТК-018 (пр. Мира – пересечение пр. Металлургов) принимаем с коэффициентом совмещения к=0,3.

T общ= 5,7+(5,5+3,0)x0,3 = 8,2 мес

Окончательно принимаем нормативную продолжительность строительства– 8,0мес, в том числе подготовительный период 0,5мес.

Уровень ответственности объекта – I (повышенный).

## 10. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ.

- ★ Сводный сметный расчёт стоимости строительства – 3795941,908 тыс. тенге;
- ★ в том числе: СМР – 3132934,548 тыс. тенге;
- ★ оборудования, мебели и инвентаря – 144117,982 тыс. тенге;
- ★ прочие затраты – 518889,378 тыс. тенге.
- ★ Затраты Заказчика на управление проектом и технический надзор –85884,992 тыс. тенге.
- ★ Затраты на осуществление авторского надзора – 15048,224 тыс. тенге.
- ★ Протяжённость реконструируемых тепловых сетей по ул. Ушинского и пр. Мира, от пр. Строителей до ТК18 (пр. Мира – пр. Металлургов) – 2233,7 п.м. В том числе:
  диаметром 600 мм в надземном исполнении – 1120,0 п.м.;
  диаметром 600 мм при бесканальной прокладке – 1113,7 п.м.;
- ★ Продолжительность строительства – 8,0 месяцв.