ТОО «Гражданпроект ЗИ»
ГСЛ №0000600 от 26.08.2005г.

ТОО «ASIA Modeling»
ГСЛ №21012137 от 15.03.2021г.

Шифр 21ДОО62Р-ОПЗ

«Реконструкция тепловых сетей от УТ-5Т-8 до ТК-5Б-19 в городе Алматы»

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Общая пояснительная записка

21ДОО62Р-ОПЗ

Том 6

г. Алматы, 2022 год

ТОО «Гражданпроект ЗИ»
ГСЛ №0000600 от 26.08.2005г.

ТОО «ASIA Modeling»
ГСЛ №21012137 от 15.03.2021г.

Шифр 21ДОО62Р-ОПЗ

«Реконструкция тепловых сетей от УТ-5Т-8 до ТК-5Б-19 в городе Алматы»

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Общая пояснительная записка

21ДОО62Р-ОПЗ

Том 6

Директор
ТОО «Гражданпроект ЗИ» Сеитов А.Ш.

ГИП
ТОО «Гражданпроект ЗИ» Конысбаев А.Ж.

г. Алматы, 2022 год

Состав проекта

№ п/п	Том	Альбом	Наименование	Шифр
1	1	1	Конструктивные решения	21ДОО62Р-КЖ
2		2	Проект тепловых сетей	21ДОО62Р-ТС
3		3	Система оперативного дистанционного контроля (СОДК)	21ДОО62Р-СОДК
4	2	-	Проект организации строительства	21ДОО62Р-ПОС
5	3	-	Проект оценки воздействия на окружающую среду	21ДОО62Р-ОВОС
6	4	-	Сметная документация	21ДОО62Р-СМ
7	5	-	Паспорт проекта	21ДОО62Р-ПП
8	6	-	Общая пояснительная записка	21ДОО62Р-ОПЗ

Содержание пояснительной записки

№ п/п	Наименование	Страница
1	Состав проекта	1
2	Содержание пояснительной записки	2
3	Список исходно-разрешительной документации	3
4	Запись ГИПа	4
5	Исходно-разрешительная документация	5
6	Общие данные	5-6
7	Тепловые сети	6-11
8	Конструкции железобетонные	11-15
9	Система ОДК	15-16
10	Сметная документация	16-18
11	Организация строительства	18-20

Список исходно-разрешительных документов

1. Договор на проектирование между ТОО «Алматинские тепловые сети» и ТОО «Гражданпроект ЗИ»;
2. Архитектурно-планировочное задание, выданное КГУ «Управление городского планирования и урбанистики города Алматы»;
3. Задание на проектирование объекта «Реконструкция тепловых сетей от УТ-5Т-8 до ТК-5Б-19» б/н от 13.05.2021г.;
4. Технические условия на реконструкцию тепловых сетей от УТ-5Т-8 до ТК-5Б-19 за №15.3/5134/21-ТУ-С-9 от 25.05.2021г.;
5. Дефектный Акт, составленный ТОО «Алматинские тепловые сети»;
6. Акт оценки состояния оборудования за №2.2021 от 16.03.2021г.;
7. Топографическая съемка земельного участка в масштабе 1:500;
8. Отчет по инженерно-геологическим изысканиям от 2021г.
9. Техническое заключение по общему техническому обследованию надежности и устойчивости конструкций сооружений за №2-9 от 01.03.2022г.

Заказчик проекта – ТОО «Алматинские тепловые сети».

Основные чертежи по перечню состава проекта.

Технические решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм и правил, действующих на территории Республики Казахстан, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий. Настоящий рабочий проект выполнен в соответствии с действующими нормами и правилами. Пожарная и взрывная безопасность обеспечивается при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий и регламентированных правил эксплуатации.

Главный инженер проекта **А. Қонысбаев**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Исходно-разрешительные документы

Рабочий проект объекта «Реконструкция тепловых сетей от УТ-5Т-8 до ТК-5Б-19» разработан на основании:

- Договор на проектирование между ТОО «Алматинские тепловые сети» и ТОО «Гражданпроект ЗИ»;
- Архитектурно-планировочное задание выданное КГУ «Управление городского планирования и урбанистики города Алматы»;
- Задание на проектирование объекта «Реконструкция тепловых сетей от УТ-5Т-8 до ТК-5Б-19» б/н от 13.05.2021г.;
- Технические условия на реконструкцию тепловых сетей от УТ-5Т-8 до ТК-5Б-19 за №15.3/5134/21-ТУ-С-9 от 25.05.2021г.;
- Дефектный Акт, составленный ТОО «Алматинские тепловые сети»;
- Акт оценки состояния оборудования за №2.2021 от 16.03.2021г.;
- Техническое заключение по общему техническому обследованию надежности и устойчивости конструкций сооружений за №2-9 от 01.03.2022г.
- Заказчик проекта – ТОО «Алматинские тепловые сети».

2. Общие данные

По строительно-климатическому районированию площадка застройки относится к подрайону III В.

В геоморфологическом отношении площадка в пределах на третьей надпойменной террасе реки Есентай, с абсолютными отметками поверхности варьирующих в пределах 743,0-760,0м.

В геолого-литологическом строении трассы реконструкции принимают участие аллювиально-пролювиальные отложения верхнечетвертичного возраста, представленные суглинками твердыми и полутвердыми просадочными, тип грунтовых условий по просадочности I (первой), супесями твердыми непросадочными и песками пылеватыми.

На основании инженерно-геологических изысканий и лабораторных исследований грунтов выделены четыре инженерно-геологических элемента (ИГЭ), для них нормативные и расчетные характеристики приведены в тексте.

Грунтовые воды глубиной до 5,0м не вскрыты.

Участок строительства потенциально не подтопляемый.

По ГОСТ 25100-2020 грунты незасоленные.

Коррозионная активность грунтов к металлическим конструкциям:

- к свинцовой оболочке кабеля – низкая;
- к алюминиевой оболочке кабеля – средняя;
- к углеродистой стали методом удельного электрического сопротивления – высокая.

Степень агрессивного воздействия грунтов на бетонные и железобетонные конструкции по содержанию сульфатов для бетонов на портландцементе для марки W4 - слабоагрессивная, W6, W8, W10-14, W16-20 – неагрессны, на

шлакопортландцементе и сульфатостойких цементах для всех марок - неагрессивная.

По содержанию хлоридов на портландцементе, шлакопортландцементе и сульфатостойких цементах-неагрессивная. Химический анализ в количественном выражении: Cl- - 40,0мг/кг SO4 2+ - 820,0мг/кг

Сумма легкорастворимых солей – 0,164%

Давление ветра по карте районирования территории РК согласно НТП РК 01-01-3.1(4.1) – 2017 при базовой скорости ветра 25м/с – 0,39кПА.

Высота снежного покрова:

- средняя из наибольших декадных за зиму – 22,5см;
- максимальная из наибольших декадных – 43см.

Продолжительность залегания устойчивости снежного покрова – 102 дня.

Сейсмичность площадки строительства по картам сейсмического микрорайонирования г. Алматы – 9 (девять) баллов.

3. Тепловые сети

Рабочий проект «реконструкция тепловых сетей от УТ-5Т-8 до ТК-5Б19» разработан на основании:

- технических условий №15.3/5134/21-ТУ-С-9 от 25.05.2021г. на реконструкция тепловых сетей от УТ-5Т-8 до ТК-5Б19, выданных ТОО «Алматинские тепловые сети»;
- задания на проектирование;
- МСН 4.02-02-2004 «Тепловые сети».

Цель работы - реконструкция тепловых сетей от УТ-5Т-8 до ТК-5Б19 в связи с физическим износом.

План тепловых сетей проектируемого участка разработан на топографической съёмке в масштабе 1:500, выполненной ТОО «TOP GEO».

Источник теплоснабжения - источники АО «АлЭС», ТЭЦ-1.

Температурный график регулирования отпуска тепла - 132°-70°С.

Схема тепловых сетей - двухтрубная;

Параметры теплоносителя в точке подключения, ТК-5Т-8 (планТС-2) составляют:

- в подающем водоводе - 10,8 ати;
- в обратном водоводе - 5,1 ати.

Климатологические данные приняты на основании СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»:

- расчётная температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки (для расчёта отопления) - (-20,1 С);
- средняя температура наружного воздуха отопительного периода - (-1,8 С);
- продолжительность отопительного периода - 167 суток;

Сейсмичность - 9 баллов.

Прокладка тепловых сетей принята подземная в непроходных железобетонных каналах, надземная на низких и высоких отдельно стоящих опорах и в проходном тоннеле с применением предизолированных труб.

Направление и способ прокладки тепловых сетей согласованы со службами ТОО «АлТС».

Общая протяжённость запроектированных тепловых сетей, составляет 2442,5м, в том числе:

- подземная, в непроходных ж/б каналах- 2302,0м, из них

2Ду500мм - 1563,0м,

2Ду300мм - 541,0м,

2Ду200мм - 4,5м,

2Ду150мм - 150,5м,

2Ду100мм - 24,5м,

2Ду80мм - 6,5м,

2Ду65мм - 5,0м,

2Ду50мм - 6,0м;

подземная, в проходном тоннеле - 42,5м диаметром 2Ду300мм;

надземная - 98,0м диаметром 2Ду300мм.

В рабочем проекте приняты стальные предизолированные трубы, изготовленные индустриально, в заводских условиях, с тепловой изоляцией из жесткого пенополиуретана (ППУ) и внешней защитной оболочки из полиэтилена низкого давления или оцинкованной стали.

При канальной прокладке предизолированные трубопроводы укладываются в непроходные железобетонные каналы и проходной тоннель на скользящих хомутовых опорах по опорным подушкам.

При надземной прокладке трубопровод прокладывается на скользящих хомутовых опорах на низких и высоких отдельно стоящих опорах.

Компенсация температурных удлинений проектируемого участка предусмотрена естественными углами поворотов, П-образными и сильфонными компенсаторами (СКУ).

Максимальная компенсирующая способность П-образных компенсаторов и СКУ достигается посредством их предварительной растяжки. Таблица предварительной растяжки П-образных компенсаторов и СКУ в зависимости от температуры окружающего воздуха при монтаже приведена в таблицах на листах 1.6, 1.7 «Общих данных».

При применении СКУ на теплопроводах при подземной прокладке в каналах необходимо установить направляющие опоры.

Первые направляющие опоры предусмотрены конструкцией сильфонного компенсационного устройства. Длина направляющей опоры должна быть не менее 2-х диаметров.

Зазор между трубой и направляющей конструкцией следует принимать не более 2 мм при трубах Ду ≥ 125 мм.

При температуре наружного воздуха ниже минус 20°С монтаж теплопроводов на открытом воздухе не рекомендуется.

В рабочем проекте выполнен расчёт прочности и жёсткости трубопроводов по программной системе «Старт-проф».

Предизолированные трубы следует размещать согласно разрезам, представленным на листе ТС-8.

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

На площадке строительства производится минимум работ, включающих сборку трубопроводов и их фасонных элементов. Конструкция в высшей степени индустриальна.

Учитывая, что проектируемые трубопроводы прокладываются взамен существующих, проложенных в непроходных каналах, в рабочем проекте учтены затраты на демонтаж труб, изоляции, железобетонных изделий, теплофикационных камер, восстановление асфальтового покрытия и зелёных насаждений.

Согласно техническим условиям на реконструкция тепловых сетей от УТ-5Т-8 до ТК-5Б19, для обеспечения потребителей горячей водой на время строительства, в рабочем проекте предусмотрен трубопровод горячего водоснабжения протяжённостью 718.5м, диаметром Ø219х5мм.

На участке от УТ2В до УТ3В в качестве трубопровода временного горячего водоснабжения используется существующий трубопровод Ду500мм.

Прокладка трубопроводов горячего водоснабжения на время строительства предусмотрена надземная на отдельно стоящих низких и высоких опорах.

Компенсация температурных удлинений трубопроводов горячего водоснабжения осуществляется за счёт естественных углов поворотов и вертикальных П-образных компенсаторов.

Все обозначения на трубопроводе горячего водоснабжения даны с буквой «В».

В соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением», (приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан №358 от 30.12.2014г.) трубопроводы тепловых сетей относятся к IV категории (рабочие параметры Рраб.=1.6 МПа, Траб.=132°С).

Трубы для тепловых сетей приняты:

- 530х7мм, 325х7мм - стальные электросварные прямошовные по ГОСТ 10704-91 из качественной углеродистой стали марки 20 по ГОСТ 10705-80, предизолированные;

- диаметрами: 219х6мм, 159х4.5мм, 89х4мм, 76х3.5мм, 57х3.5мм - стальные электросварные прямошовные по ГОСТ 10704-91 из качественной углеродистой стали марки 10 по ГОСТ 10705-80, предизолированные.

Трубы для горячего водоснабжения на время строительства приняты:

- диаметрами 219х5мм -стальные электросварные прямошовные по ГОСТ 10704-91 из качественной углеродистой стали марки 10 по ГОСТ 1050-88 с поставкой по группе «В» ГОСТ 10705-80;

Трубы для воздушников и дренажей приняты:

- диаметрами 219х6мм, 159х4.5мм, 108х4мм, 89х4мм, 57х3.5мм; 45х3.5мм; 32х2мм; 25х2мм - стальные электросварные прямошовные по ГОСТ 10704-91 из качественной углеродистой стали марки 10 по ГОСТ 1050-2013 с поставкой по группе «В» ГОСТ 10705-80;

Трубы для футляров приняты стальные разрезные электросварные прямошовные по ГОСТ 10704-91 из стали марки 10 с поставкой по группе "В" ГОСТ 10705-80.

В качестве запорной арматуры приняты шаровые краны.

Воздушная и дренажная арматура предусмотрена в соответствии с требованиями МСН 4.02-02-2004 «Тепловые сети»:

в высших точках - для выпуска воздуха;

в нижних точках - для спуска воды.

Вся арматура принята стальная на давление 2,5 МПа, герметичности класса «А».

Согласно СНиП 3.05-03-85 «Тепловые сети», в рабочем проекте предусмотрены затраты на проверку сплошности сварных швов труб неразрушающими методами контроля.

Изготовление и монтаж оборудования, трубопроводов и арматуры, контроль сварных соединений, а также технический надзор за строительством выполнить в соответствии со СНиП 3.05.03-85.

В соответствии с требованиями СП РК 04.02-04-2003, предизолированные трубопроводы оснащаются системой Оперативного Дистанционного Контроля (ОДК) для обнаружения участков с повышенной влажностью теплоизоляционнго слоя. Система ОДК позволяет оперативно сигнализировать о появившейся неисправности и точно указать место любого дефекта.

Система ОДК не предотвращает коррозии или механического повреждения трубопроводов, но указывает на присутствие влаги в изоляции, что позволяет проводить ремонт до появления серьезного повреждения. Схема контроля разработана в разделе «СОДК».

Предизолированные трубы поставляются с заводской изоляцией из жесткого пенополиуретана (ППУ) и наружной оболочкой из полиэтилена низкого давления высокой плотности для подземной прокладки или оцинкованной стали для надземной прокладки. Система тепловых сетей из предизолированных труб с заводской изоляцией представляет собой связанную систему. Каждая труба состоит из эксплуатационной трубы и полиэтиленовой наружной оболочки, которые надёжно связаны друг с другом с помощью пенопласта. Эффективный слой изоляции получают, применяя пенополиуретан. Во время вспенивания наружная оболочка и стальная труба надёжно соединяются друг с другом.

Наружная оболочка изготавливается на заводе из полиэтилена низкого давления высокой плотности.

Для изоляции стыков трубопроводов предусмотрены муфты с термоусадочным полотном.

Запенивание стыков производится пенопакетами.

Тепловая изоляция проектируемых трубопроводов в пределах тепловых камер принята в соответствии с требованиями МСН 4.02-03-2004 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов» и типовой серии 7.903.9-3, выпуск 0, 1 «Конструкция тепловой изоляции трубопроводов надземной и подземной прокладки водяных тепловых сетей, паропроводов и конденсатопроводов».

До нанесения тепловой изоляции трубопроводы очищаются от грязи щётками, обезжириваются уайт-спиритом и покрываются антикоррозионным покрытием, в качестве которого принято органосиликатное покрытие типа ОС 51-03 в четыре слоя с отвердителем естественной сушки ТБТ по ТУ 84-725-83 толщиной δ= 0,45 мм.

В качестве основного теплоизоляционного слоя приняты изделия теплоизоляционные из стеклянного штапельного волокна марки МС-50 по ГОСТ 10499-95.

В качестве покровного слоя принят стеклопластик рулонный δ= 0,5 мм по ТУ 6-48-87-92 марки РСТ-Х-Л-Н. Объёмы тепловой изоляции подсчитаны по заказной толщине. Принятые в рабочем проекте конструкции тепловой изоляции, объёмы и толщины представлены в таблицах на листах 1.7, 1.8, 1.9 «Общих данных».

Для изоляции арматуры, отводов к общему объёму изоляционного слоя, поверхностям трубопроводов и покровного слоя дана надбавка 10 %.

Для футляров и дренажных трубопроводов предусмотрено «усиленное» антикоррозионное покрытие:

- первый слой - грунтовка битумно-полимерная "БИОМ" по ТУ 2313-002-20994575-01;
- три слоя битумно-полимерной мастики «БИОМ-И» по ТУ 27081564.041-97;

между слоями - армирующий материал или сетка из стекловолокна.

Согласно санитарным правилам «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» №209 от 16.03.2015г., п.п. 156,158,159, утвержденным приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан после завершения строительно-монтажных работ необходимо выполнить промывку и дезинфекцию трубопроводов тепловых сетей. Контроль качества промывки тепловых сетей проводится эксплуатирующей организацией. Вода после промывки откачивается и отвозится на очистные сооружения по договору со специализированной организацией. Контрольная промывка будет произведена перед сдачей сетей в эксплуатацию.

Дренаж трубопроводов тепловых сетей из низких точек предусмотрен согласно МСН 4.02-02-2004 «Тепловые сети».

Резка труб производится газорезкой, при этом теплоизоляция снимается ручным инструментом, а торцы теплоизоляции в ходе резки стальных труб закрываются защитными экранами.

Реконструкцию тепловых сетей следует выполнять с учетом требований СП РК 4.02-04-2003 «Тепловые сети. Проектирование и строительство сетей бесканальной прокладки стальных труб с пенополиуретановой изоляцией индустриального производства».

После завершения монтажных работ следует произвести гидравлические испытания трубопроводов в соответствии со СНиП 3.05.03-85 «Тепловые сети». Трубопроводы водяных тепловых сетей следует испытывать давлением, равным 1,25 рабочего, но не менее 1,6 МПа.

Испытания и приемку в эксплуатацию смонтированных трубопроводов следует осуществлять в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением» и СНиП 3.05.03-85 «Тепловые сети».

При выполнении монтажных работ промежуточной приемке, оформленной актами освидетельствования скрытых работ согласно СН РК 1.03-00-2011 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений» и СП РК 4.02-04-2003 «Тепловые сети, проектирование и строительство сетей бесканальной прокладки стальных труб с пенополиуретановой изоляцией индустриального производства», подлежат:

- монтаж труб;
- соединение проводов системы ОДК;
- подготовка сварных стыков труб под заливку смесью пенополиуретана;
- заливка стыков пенополиуретаном;
- контрольная проверка целостности проводов и измерение сопротивления изоляции;
- растяжка П - образных и сильфонныхкомпенсаторов;
- гидравлические испытания трубопроводов на прочность и плотность сварных соединений;
- подготовка поверхности труб и сварных стыков под противокоррозионное покрытие;
- выполнение противокоррозионного покрытия труб и сварных стыков;
- выполнение тепловой изоляции арматуры и непредизолированных труб.

4. Конструкции железобетонные

Рабочие чертежи марки КЖ выполнены в составе рабочего проекта «Реконструкция тепловых сетей от УТ-5Т-8 до ТК-5Б-19» и разработаны на основании:

- задания технологической группы;
- топографической съемки;
- плана тепловых сетей;
- отчета об инженерно-геологических изысканиях, для следующих природно-климатических условий:
- климатический район строительства - III В (СНиП РК 2.04-01-2010);
- давление ветра по карте районирования территории РК согласно НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017 при базовой скорости ветра 25м/с - 0,39кПа;

- снеговая нагрузка для II снегового района по карте районирования территории РК согласно НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017 составляет - 1,2кПа.

Сейсмичность района строительства - 9 баллов (СП РК 2.03-31-2020).

Сейсмичность площадки строительства равно 9 (девяти) баллам. Грунты по сейсмическим свойствам - II.

Уровень ответственности объекта - II (нормальный).

Проектом предусматривается подземная и надземная прокладка трубопроводов общей протяженностью 2442,5м, в том числе:

- в непроходных железобетонных каналах - 2302,0м их них:

2Ду 500мм - КЛс 210х120 (L=1563,0м)

2Ду 300мм - КЛс 150х90 (L=541,0м)

2Ду 200мм - КЛ 120х60 (L=4,5м)

2Ду 150мм - КЛ 90х60 (L=150,5м)

2Ду 100мм - КЛ 90х45 (L=24,5м)

2Ду 80мм - КЛ 90х45 (L=6,5м)

2Ду 65мм - КЛ 90х45 (L=5,0м)

2Ду 50мм - КЛ 90х45 (L=6,0м)

- надземная прокладка по опорам:

2Ду300мм (L=98,0м)

- в подземном проходном монолитном железобетонном канале из бетона марки С20/25, со сборными плитами серии 3.006.1-2.87:

2Ду 300мм - 210х210 (L=42,5м).

Камеры железобетонные монолитные из бетона марки С20/25, перекрытие камер из сборных железобетонных плит и балок по серии 3.006.1-2.87.

Для опирания скользящих опор трубопроводов в каналах предусмотрены железобетонные опорные подушки по серии 3.006.1-2.87.

Неподвижные опоры - монолитные железобетонные щиты, имеющие собственное основание.

В основании камер и неподвижных опор выполнить подготовку из бетона кл. В7.5 толщиной 100мм выступающую в плане за грани конструкций на 100 мм.

Подготовку выполнять по уплотненному на 0,3м грунту.

Надземные опоры - металлическая стойка, опирающаяся на монолитный железобетонный столбчатый фундамент и монолитные железобетонные опоры.

Подготовка под каналы и дренажные колодцы -песчаная, толщиной 100мм по уплотненному грунту на глубину 0,3 м.

Согласно-инженерно-геологическим изысканиям, выполненным ТОО «ГЦИ» в 2021 году, геолого-литологический разрез участка реконструкции тепловых сетей представляется в следующем виде (сверху вниз):

Насыпной грунт (строительный мусор, галька, гравий, песок, сунлинок, щебень, кирпич);

Вскрытая мощность насыпного грунта……..……...0,4 – 2,0м.

Суглинок полутвердой консистенции, светло-коричневого цвета с прослойками песка и супеси, просадочный (I тип просадочности по грунтовым условиям). Начальное просадочное давление – 0,6 кгс/см2/.

Вскрытая мощность суглинка ……0,6 – 2,2 м.

Супесь твёрдой консистенции, светло-коричневого цвета, с прослойками песка и суглинка.

Вскрытая мощность супеси .....……..……..0,5 – 2,0 м.

Песок пылеватый, светло-коричневого цвета, маловлажный.

Вскрытая мощность песка …….....0,8-1,2м.

Грунтовые воды на участке реконструкции тепломагистрали до глубины 5,0 м не вскрыты.

В качестве основания каналов, камер, неподвижных опор, будет служить суглинок полутвердой консистенции, светло-коричневого цвета с прослойками песка и супеси. Тип грунтовых условий по просадочности - I со следующими физико-механическими характеристиками:

ρI=1.58 г/см³; ρII=1.60 г/см³; CI=18 кПа; CII=27 кПа; φI=22°; φII=25°; E=8,5МПа.

Нормативная глубина промерзания грунтов составляет 0,79м - для суглинков.

Грунты в основании камер,неподвижных и направляющих опор уплотнить на глубину 1000мм с Ку=0,95, с плотностью скелета грунта на нижней границе уплотняемой толщи 1,65т/м3. Ширина уплотняемой полосы за пределами конструкций должна быть не менее 500мм на сторону.

При обнаружении грунтов, отличающихся от принятых в проекте, необходимо сообщить об этом в проектную организацию для принятия соответствующих решений.

Материал конструкций.

- Все бетонные и железобетонные конструкции выполнять из бетона, на портландцементах (ГОСТ 23464-79), класс бетона по прочности на сжатие С20/25 по СТ РК ЕН 206-1, марка поводонепроницаемости W6, по морозостойкости F50.

Требуемые характеристики применяемых материалов приняты согласно требований СН РК 2.01-01-2013 и СП РК 2.01-101-2013 «Защитастроительных конструкций от коррозии».

- Класс применяемой арматуры должен удовлетворять требованиям ГОСТ 34028-2016:

Арматурная сталь класса А400С и А240С;

Форма сечения 2ф;

Мерная длина МД;

Группа предельных отклонений по массе ОМ1;

Категория пластичности Е.

Производство работ:

Во время производства земляных работ грунты основания должны быть защищены от увлажнения поверхностными водами и от промерзания.

Земляные работы выполнять в соответствии с требованиями СП РК 5.01-101-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты».

Нижние лотки подземных каналов укладывать по слою песчаной подготовки толщиной 100 мм.

Стыки нижних лотков усилить плоскими железобетонными подкладками марки ПП по серии 3.006.1-2.87.

Все сборные железобетонные подземные конструкции монтировать по слою цементно-песчаного раствора марки 100.

В подземных каналах, не более чем через 50 м, в местах примыкания каналов к камерам и неподвижным опорам, необходимо устроить деформационные швы. Детали деформационных швов см. серию 3.006.1-2.87.

Швы между лотками заполнить цементно-песчаным раствором марки 100.

Швы между сборными железобетонными элементами подземных конструкций тщательно зачеканить цементно-песчаным раствором марки 100.

Обратную засыпку пазух фундаментов выполнять местным грунтом без включения строительного мусора. Засыпку выполнять слоями 25-30 см послойным уплотнением, при оптимальной влажности, плотность грунта должна быть не менее 1,6т/м^3.

Монолитные бетонные и железобетонные конструкции выполнять в соответствии с СН РК ЕН 1992-1-1:2004/2011 «Проектирование железобетонных конструкций».

Сварку закладных элементов и арматуры, а также металлических конструкций производить в соответствии с ГОСТ 14098-2014. Материал и электроды для сварки принимать по СТ РК EN 1011-5-2016 и ГОСТ 9467-75*.

Катеты сварных швов назначать по усилиям в ведомостях элементов на листах, Катеты угловых швов должны быть не более 1,2 t, где t - наименьшая толщина свариваемых элементов.

Производство, монтаж и приемка работ по устройству оснований, фундаментов, бетонных, железобетонных, изоляционных и отделочных работ должны быть выполнены в соответствии с чертежами проекта и указаниями нормативных документов:

- СП РК 5.01-101-2013 и СН РК 5.01.01-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»,
- СП РК 5.01-102-2013 и СН РК 5.01-02-2013 «Основания зданий и сооружений»,
- СП РК 5.03-107-2013 и СН РК 5.03-07-2013 «Несущие и ограждающие конструкции»,
- СП РК 2.04-108-2014 и СН РК 2.04-05-2014 «Изоляционные и отделочные покрытия»,
- СП РК 1.03-106-2012 и СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

Антикоррозионные мероприятия:

Антикоррозионная защита строительных конструкций от коррозии выполняется в соответствии с требованиями СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии».

Защитные слои арматуры монолитных железобетонных конструкций приняты согласно СН РК ЕН 1991-1-1:2004/2011.

Все боковые поверхности монолитных железобетонных фундаментов, соприкасающиеся с грунтом, а также наружные поверхности стенок всех подземных конструкций покрыть горячим битумом в 2 слоя по грунтовке на основе битума БН 90/10. Гидроизоляцию перекрытий каналов, камер и т.п. выполнить из 3 слоев рубероида на битумной мастике.

Подготовка под подошвой фундаментов, камер и опор выполнена из бетона кл. С8/10, толщиной 100мм, которая превышает габариты фундаментов на 100мм с каждой стороны.

Незащищенные закладные детали перед установкой должны быть очищены от пыли, ржавчины и других загрязнений.

Защита от коррозии поверхностей необетонируемых стальных закладных деталей железобетонных конструкций определяется как как элемент металлических конструкций в соответствии с требованиями СТ РК ЕН 1090-2 (приложение F). Антикоррозионная защита стальных конструкций осуществлена двумя слоями эмали ПФ-115 по ГОСТ 6465-76, серого цвета, по двум слоям грунта ГФ-021 по ГОСТ 25129-82*, светло-серого цвета. При использовании других основ и составов красок, руководствоваться СТ РК ИСО 12944-5-2013, таблица 4.

Работы выполнять согласно СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии» и СТ РК 3.035-2002 «Работы лакокрасочные. Требования безопасности».

Внешний вид лакокрасочных покрытий должен соответствовать показателям V класса ГОСТ 9.032-74.

Дополнительные работы на листах 1.2, 1.3 составлены согласно Дефектного Акта от 15.03.2022года подписанного комиссией.

5. Система ОДК

В соответствии с требованиями СП РК 04.02-04-2003, предизолированные трубопроводы оснащаются системой Оперативного Дистанционного Контроля (ОДК) для обнаружения участков с повышенной влажностью теплоизоляционнго слоя. Система ОДК позволяет оперативно сигнализировать о появившейся неисправности и точно указать место любого дефекта.

Система ОДК не предотвращает коррозии или механического повреждения трубопроводов, но указывает на присутствие влаги в изоляции, что позволяет проводить ремонт до появления серьезного повреждения. Система ОДК предназначена для проведения непрерывного контроля состояния теплоизоляционного слоя из пенополиуретана (ППУ) предизолированных трубопроводов в течение всего срока их службы. Применение СОДК способствует безопасной эксплуатации трубопроводов, позволяет значительно уменьшить затраты и время на ремонтные работы.

Пенополиуретан, применяемый в качестве теплоизоляционного материала,

имеет практически бесконечное электрическое сопротивление. Физическое свойство пенополиуретана, заключающееся в уменьшении значения электрического сопротивления при увеличении влажности, например, при появлении воды из-за повреждения полиэтиленовой оболочки или самой металлической трубы, служит основой действия системы ОДК.

Оценка работоспособности СОДК осуществляется с помощью контрольно-монтажного тестера, путем проведения измерений значений сопротивления изоляции пенополиуретана между металлической трубой и сигнальными проводниками, а также измерением значений сопротивления сигнальных проводников трубопровода

В рабочем проекте разработана схема системы оперативного дистанционного контроля с применением 20-ти терминалов (2-х концевых, 15-и проходных терминалов и 3-х промежуточных). Длина контролируемого участка тепловых сетей, составляет 4756,0м.

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

В проходных узлах применены концевые элементы трубопроводов с торцевыми кабелями выводов. Кабели от трубопроводов выводятся в наземные ковера и соединяются в установленных в них терминалах К-15, К-15/Ш, КТ-16.

В промежуточных узлах применены элементы трубопроводов с кабелями выводов. Кабели от обоих трубопроводов выводятся в наземные ковера и подключаются к промежуточному терминалу КТ-12/Ш.

Для подключения к концевому терминалу КТ-11 и промежуточным терминалам КТ-15, К-15/Ш, КТ-16 применяется трехжильный соединительный кабель NYM 3x1.5, для подключения к промежуточному терминалу КТ-12/Ш используется пятижильный соединительный кабель NYM 5x1.5.

На стадии монтажа элементов системы ОДК, для предварительных замеров состояния трубопроводов в ППУ-изоляции, при приемке-сдаче в эксплуатацию используется контрольно-монтажный тестер мегаомметр цифровой АМ-2002.

Для определения местонахождения повреждений используется импульсный рефлектометр «Реис-105-Р».

В работе СОДК задействованы два медных провода: первый (условно луженый) -основной сигнальный, который расположен всегда справа по направлению подачи воды к потребителю, и второй (медный) - транзитный. Все боковые ответвления должны Монтаж системы ОДК выполняется после сварки труб и проведения гидравлического испытания.

Монтаж системы контроля нельзя проводить в мокрую погоду, если трубы не защищены укрытием.

6. Сметная документация

Сметная документация составлена ресурсным методом определения стоимости строительства в Республике Казахстан в соответствии с Приказом

Министерства национальной экономики №249 от 14 ноября 2017 года «Об утверждении нормативных документов по ценообразованию строительства» с внесением изменений и дополнений приказом №110 от 27.07.2021г.

Основанием для составления сметной документации является Задание на проектирование.

При составлении сметной документации использованы нормативные технические документы сметно-нормативной базы «РСНБ РК 2015» (2018) введенные в действие приказом Председателя Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства по делам строительства Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан от 27.07.2022 года №110-нқ.

Сметная документация составлена в программном комплексе АВС (редакция 2022.5) в том числе:

- Нормативный документ по определению сметной стоимости строительства в Республике Казахстан;
- Нормативный документ по определению величины накладных расходов и сметной прибыли в строительстве.

При составлении смет на строительство объектов применены:

- Сборники элементных сметных норм расхода ресурсов на строительные работы;
- Сборники элементных сметных норм расхода ресурсов на монтаж оборудования;
- Сборники элементных сметных норм расхода ресурсов на ремонтно-строительные работы;
- Дополнительные затраты при производстве строительных и монтажных работ в климатических условиях температурной зоны стройки по видам строительства (ЭСН РК 8.04-01-2015, приложение Д);
- Средства на временные здания и сооружения согласно НДЗ РК 8.04-05-2015.

При определении сметной стоимости строительства приняты:

- сметный район – 02 (г.Алматы);
- накладные расходы, определенные в соответствии с Нормативным документом по определению величины накладных расходов и сметной прибыли в строительстве (приложение 2 к приказу от 14 ноября 2017 года № 249-нк);
- сметная прибыль в размере 8 % от суммы прямых затрат и накладных расходов (п. 20, приложение 2 к приказу от 14 ноября 2017 года № 249-нк);
- средства на непредвиденные работы и затраты в размере 2 % от стоимости строительно-монтажных работ по главам 1-9 сметного расчета стоимости строительства (п. 85, приложение 1 к приказу от 14 ноября 2017 года № 249-нк);

Налог на добавленную стоимость (НДС)- 12 %.

В сводном сметном расчете стоимости строительства учтены затраты Заказчика на технический надзор и авторский надзор согласно приказу Комитета

по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан №102 от 11.05.2018 года.

7. Организация строительства

Продолжительность строительства газопровода определена по СН РК 1.03-02-2014 и СП РК 1.03-102-2014 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий зданий и сооружений. Часть II» с учетом последовательности производства работ и совместимости рабочих процессов.
Нормативные сроки продолжительности строительства теплосети определены по главе 9.7 «Городские инженерные сооружения».

Определение продолжительности строительства теплосети подземной в непроходных каналах диаметрами 500 общей протяжённостью 1563 п.м.

Согласно СП РК 1.03-102-2014, часть II, раздел 10, принимается метод линейной интерполяции, исходя из имеющейся в нормах продолжительности строительства тепловых сетей в каналах из сборных железобетонных лотковых элементов, сооружаемые в траншеях с откосами диаметром 400-600 мм, при имеющейся в нормах длине прокладки 1,5 км с продолжительностью строительства 10 месяцев.

Продолжительность строительства принимаем 10 месяцев.

Определение продолжительности строительства теплосети подземной в непроходных каналах диаметрами 300, 200, 150, 100, 80, 65, 50 общей протяжённостью 738 п.м.

Согласно СП РК 1.03-102-2014, часть II, раздел 10, принимается метод линейной экстраполяции, исходя из имеющейся в нормах продолжительности строительства тепловых сетей в каналах из сборных железобетонных лотковых элементов, сооружаемые в траншеях с откосами диаметром до 400 мм, при имеющейся в нормах длине прокладки 1 км с продолжительностью строительства 7 месяцев.

Продолжительность строительства по формуле пункта 10.2 СП РК 1.03-102-2014 равна:

$$7 \cdot \sqrt[3]{\frac{0,738}{1}} \approx 6 \text{ месяцев}$$

Принимаем параллельный тип строительства. Максимальный диаметр трубопровода 500мм и протяженностью 1563п.м – с продолжительностью строительства 10 месяцев.

Все не учтенные в расчетах каналы, с надземной и подземной прокладкой будут выполняться параллельно с учтенными объектами.

Продолжительность строительства на объекте составляет 10 месяцев, со II квартала 2023 г. по I квартал 2024 г., в том числе подготовительный период - 1 месяц.

Согласно письму заказчика, предполагаемый срок начала строительства II квартал 2023 года.

Эти сроки устанавливаются в результате рациональной увязки сроков выполнения отдельных видов работ, учёта состава и количества основных ресурсов, в первую очередь, рабочих бригад и ведущих механизмов, а также специфических условий района строительства.

На основе календарного плана ведут контроль за ходом работ и координируют работу исполнителей.

Календарный план должен сопровождаться последовательностью технологических процессов и организационным распределением работ по исполнителям.

Начало строительства намечается на II квартал 2023 года.

Организационно-технологические схемы (ОТС) производства основных работ являются базой для проектирования детального календарного плана (графика). ОТС вместе с пространственным разбиением строительства на частные фронты работ позволяют совмещать производство работ в пространстве и во времени или, иными словами, организовать поточное выполнение работ, обеспечивающее рациональное сокращение продолжительности строительства при допустимом насыщении работ трудовыми, машинными и материальными ресурсами.

Принято круглогодичное производство строительно-монтажных работ подрядным способом силами генподрядной организации с привлечением субподрядных организаций.

Структура строительной организации - прорабский участок.

Снабжение строительными конструкциями, материалами и изделиями обеспечивается подрядчиками - исполнителями работ с доставкой их автотранспортом.

В процессе строительства необходимо организовать контроль и приемку поступающих конструкций, деталей и материалов.

Способы производства работ обосновываются в ППР, где, исходя из возможностей строительной организации и особенностей площадки строительства, принимается решение по способу ведения работ.

До начала выполнения строительно-монтажных работ, в том числе подготовительных, работ на объекте заказчик обязан оформить в установленном порядке уведомление о начале строительно-монтажных работ. Выполнение работ без указанного уведомления запрещается.

Строительство должно вестись в технологической последовательности в соответствии с календарным планом с учетом обоснованного совмещения отдельных видов работ. Выполнение работ сезонного характера (включая отдельные виды подготовительных работ) необходимо предусматривать в наиболее благоприятное время года в соответствии с решениями, принятыми в проекте организации строительства.

К основным работам по строительству объекта или его части разрешается приступать только после устройства необходимых ограждений строительной площадки (охранных, защитных или сигнальных) и создания разбивочной геодезической основы. Организацию строительной площадки выполнить в соответствии со стройгенпланом.

Все работы должны вестись в соответствии с требованиями норм, в том числе СН РК 1.03-00-2011 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений», СН РК 5.01-01-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты».