



**ТОО «ASKER-ПРОЕКТ»**

050000, Республика Казахстан, г. Алматы,  
ул. Казыбаева, 262, БИН 050640022695

## **РАБОЧИЙ ПРОЕКТ**

### **Реконструкция магистральных тепловых сетей города Актау**

Участок: от НСПТС (от забора территории) до КПЗ,  
от ТК17 до КП1, от ТК17 до ТК25

**ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**РПВ-15-24-АКТ-3-ОПЗ**

**ТОМ 2**

АЛМАТЫ 2024 г.



**ТОО «ASKER-ПРОЕКТ»**

050000, Республика Казахстан, г. Алматы,  
ул. Казыбаева, 262, БИН 050640022695

**РАБОЧИЙ ПРОЕКТ**  
**Реконструкция магистральных**  
**тепловых сетей города Актау**

Участок: от НСПТС (от забора территории) до КПЗ, от  
ТК17 до КП1, от ТК17 до ТК25

**ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**РПВ-15-24-АКТ-3-ОПЗ**

**ТОМ 2**

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

Директор  
ТОО «ASKER-ПРОЕКТ»



Ким В.

Главный инженер проекта



Амиров М. Ш.

АЛМАТЫ, 2024 г.

## Состав рабочего проекта

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	РПВ-15-24-АКТ-3-ПРП	Паспорт рабочего проекта	
2	РПВ-15-24-АКТ-3-ОПЗ	Общая пояснительная записка	
3	РПВ-15-24-АКТ-3-ПОС	Проект организации строительства	
4	РПВ-15-24-АКТ-3-ООС	Охрана окружающей среды	
5	РПВ-15-24-АКТ-3-СД	Сметная документация	
6	РПВ-15-24-АКТ-3-МР	Маркетинговый раздел	
6.1	РПВ-15-24-АКТ-3-МР	Выбранный вариант	
6.2	РПВ-15-24-АКТ-3-МР	Альтернативный вариант	
7	РПВ-15-24-АКТ-3	Рабочие чертежи	
		Тепловые сети	
	РПВ-15-24-АКТ-3-ТС	Альбом 1	
	РПВ-15-24-АКТ-3-СОДК	Альбом 2	
	РПВ-15-24-АКТ-3-КЖ	Альбом 3	
	РПВ-15-24-АКТ-3-КМ	Альбом 4	
8		Материалы комплексных инженерных изысканий по объекту	
9		Техническое заключение о состоянии сооружений	

Рабочий проект: «Реконструкция магистральных тепловых сетей города Актау. Участок: от НСПТС (от забора территории) до КПЗ, от ТК17 до КП1, от ТК17 до ТК25» разработан в соответствии с государственными нормативами, действующими на территории Республики Казахстан, и заданием на проектирование.

Главный инженер проекта

Амиров М.Ш.

Взам. инв. №								
	Подп. и дата							
Изм.		Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	<b>РПВ-15-24-АКТ-3-ОПЗ</b>	
	<b>Состав рабочего проекта</b>							
Инв. № подл.	ГИП	Амиров				Стадия	Лист	Листов
	Нач. ОТС,ОБ	Джакупбеков				РП	1	1
	Нач. СО	Оспанов				ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ASKER-ПРОЕКТ» ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «Пауза-ПВ»		
	Нач. СМО	Лущиков						
	Н. контр.	Туякбасаров						



## ПРИЛОЖЕНИЕ

1. Задание на проектирование рабочего проекта: «Реконструкция магистральных тепловых сетей города Актау.  
«Участок: от НСПТС (забор) до КПЗ, от ТК17 до КП1, от ТК17 до ТК25». . - на 4-ти листах.
2. Архитектурно-планировочное задание на проектирование (АПЗ) № KZ08VUA01122225 от 26.04.2024 г. - на 10-ти листах.
3. Технические условия на «Реконструкцию и строительство магистральных тепловых сетей города Актау» на 2-х листах
4. Дефектный акт
5. Письмо Акимата Мангыстауской области «Управление энергетики и жилищно-коммунального хозяйства» по вопросу выполнения строительно-монтажных работ в стесненных условиях по всей протяженности трассы и начале строительства №03-16-788 от 13.05.2024 г. - на 3-х листах.
6. Письмо ТОО «ASKER ПРОЕКТ» №48 от 02.02.2024г. о согласовании стеснённых условий и вывоз грунта, мусора и металла.
7. Письмо Акимата Мангыстауской области «Управление энергетики и жилищно-коммунального хозяйства» по вопросу финансирования №03-16-806 от 16.05.2024 г. - на 2-х листах.

Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.		РПВ-15-24-АКТ-3-ОПЗ					Лист
											3

## Введение

Рабочий проект Реконструкция магистральных тепловых сетей города Актау. «Участок: от НСПТС (забор) до КПЗ, от ТК17 до КП1, от ТК17 до ТК25». разработан на основании:

- Задания на проектирование рабочего проекта: Реконструкция магистральных тепловых сетей города Актау. «Участок: от НСПТС (от забора территории) до КПЗ, от ТК17 до КП1, от ТК17 до ТК25»;
- Архитектурно-планировочное задание на проектирование (АПЗ) № KZ08VUA01122225 от 26.04.2024 г. - на 10-ти листах.;
- Технические условия на «Реконструкцию и строительство магистральных тепловых сетей города Актау» на 2-х листах
- Письмо Акимата Мангыстауской области «Управление энергетики и жилищно-коммунального хозяйства по вопросу выполнения строительно-монтажных работ в стесненных условиях по всей протяженности трассы и начале на 3-х листах.;

Цель работы - реконструкция существующей тепломагистрали в связи с физическим износом участка трассы от НСПТС (от забора территории) до КПЗ, от ТК17 до КП1, от ТК17 до ТК25.

Запорная арматура выработала свой эксплуатационный ресурс.

Трубы оголены и покрыты ржавчиной, подлежат замене.

Тепловая изоляция на многих участках повреждена.

План тепловых сетей проектируемого участка разработан на топографической съёмке в масштабе 1 : 500, выполненной ТОО «АзимутГеоПроект», г. Актау, в 2024 году.

Температурный график регулирования отпуска тепла - 130-70 °С.

Схема тепловых сетей - двухтрубная.

Параметры теплоносителя на выходе из котельной составляют:

в подающем водоводе - 1,24 МПа;

в обратном водоводе - 0,5 МПа.

Согласно «Правилам определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам», утверждённым приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28.02.2015 г. № 165 (с изменениями по состоянию на 16.11.2022 г.), тепловые сети относятся к технически сложным объектам, I (повышенному) уровню ответственности.

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

РПВ-15-24-АКТ-3-ОПЗ						Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	4

# Раздел 1. Тепловые сети

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1.1. Исходные данные .....	6
1.2. Технологические решения .....	7
1.3. Трубы и арматура .....	8
1.4. Тепловая изоляция трубопроводов .....	9
1.5. Система контроля труб .....	10
1.6. Промывка и дренаж трубопроводов .....	10
1.7. Штаты обслуживания .....	11
1.8. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций .....	11
1.9. Общие сведения по организации строительства .....	12
1.10. Охрана окружающей среды .....	12

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	РПВ-15-24-АКТ-3-ОПЗ						Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	5

## 1.1. Исходные данные

Рабочий проект "Реконструкция магистральных тепловых сетей города Актау".  
«Участок: от НСПТС (от забора территории) до КПЗ, от ТК17 до КП1, от ТК17 до ТК25»  
разработан на основании: разработан на основании:

- задания на проектирование рабочего проекта: "Реконструкция магистральных тепловых сетей города Актау" «Участок: от НСПТС (от забора территории) до КПЗ, от ТК17 до КП1, от ТК17 до ТК25». утверждённого руководителем Управления энергетики и ЖКХ Магистауской области от 2024г.;
- архитектурно-планировочного задания (АПЗ) № KZ47VUA01122202 от 26.04.2024 г.;
- технических условий;
- МСН 4.02-02-2004 «Тепловые сети» (с изменениями по состоянию на 12.03.2013 г.);
- СН РК 4.02-11-2003 «Инструкция по проектированию и монтажу тепловых сетей из труб индустриальной теплоизоляции из пенополиуретана в спиральновитой оболочке из тонколистовой оцинкованной стали».

Цель работы - реконструкция существующей тепломагистрали в связи с физическим износом участка от НСПТС (от забора территории) до КПЗ, от ТК17 до КП1, от ТК17 до ТК25. Запорная арматура выработала свой эксплуатационный ресурс. Трубы оголены и покрыты ржавчиной, подлежат замене. Тепловая изоляция на многих участках повреждена.

План тепловых сетей проектируемого участка разработан на топографической съёмке в масштабе 1:500, выполненной ТОО "АзимутГеоПроект" в 2024г.

Источник теплоснабжения - существующая ТЭЦ.

Температурный график регулирования отпуска тепла - 130-70 °С.

Схема тепловых сетей - двухтрубная.

Параметры теплоносителя в точке подключения составляют:

- в подающем водоводе – 1,2 МПа;
- в обратном водоводе - 0,7 Мпа;

Климатологические данные приняты на основании СП РК 2.04-01-2017 "Строительная климатология" по г.Актау:

- расчётная температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки (для расчёта отопления) - минус 14,9 °С;
- средняя температура наружного воздуха отопительного периода -1,9 °С;
- продолжительность отопительного периода - 145 суток.

Сейсмичность - район не сейсмичен.

По данным отчета об инженерно-геологических изысканиях, выполненных АО "Алматыинжстрой" в 2024г., на территории изысканий грунтовые воды на глубине 6,0м не вскрыты.

Уровень ответственности объекта - I (повышенный), технически сложный, в соответствии с «Правилами определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам», утверждёнными

Взам. инв. №							РПВ-15-24-АКТ-3-ОПЗ	Лист
Подп. и дата								6
Инв. № подл.		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись		Дата

приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28.02.2015 г. № 165 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 31.01.2023 г.).

## 1.2. Технологические решения

Планы тепловых сетей представлены на чертежах марки ТС, листы 2 ÷ 9.

В рабочем проекте прокладка тепловых сетей принята надземная на высоких и низких опорах и в непроходных железобетонных каналах с применением предизолированных труб в ППУ-изоляции в защитной оболочке из полиэтилена низкого давления и оцинкованной стали для надземной прокладки.

Направление и способ прокладки тепловых сетей согласованы со службами эксплуатации и с заинтересованными службами города.

Общая протяжённость запроектированных тепловых сетей, составляет 3917,0 м, в том числе:

- диаметром 2Ду1000мм - 2377,5м, в том числе: проложенных надземно - 1016,5 м; в непроходных каналах - 1361,0 м;
- диаметром 2Ду500мм - 1308,0м, в том числе: проложенных надземно - 5,0 м; в непроходных каналах - 1303,0 м;
- диаметром 2Ду200мм- 22,0м в непроходных каналах;
- диаметром 2Ду150мм- 18,5м в непроходных каналах;
- диаметром 2Ду100мм -14,5м в непроходных каналах;
- диаметром 2Ду50мм - 176,5м в непроходных каналах.

Согласно задания на проектирование в рабочем проекте приняты стальные предизолированные трубы, изготовленные индустриально, в заводских условиях, с тепловой изоляцией из пенополиуретана (ППУ) в оболочке из полиэтилена низкого давления и оцинкованной стали.

При канальной прокладке предизолированные трубопроводы прокладываются на скользящих опорах по опорным подушкам.

При надземной прокладке трубопроводы прокладываются на скользящих хомутовых опорах по отдельно- стоящим высоким и низким опорам.

Компенсация температурных удлинений проектируемого участка предусмотрена естественными углами поворотов, сильфонными компенсационными устройствами и П - образными компенсаторами. Таблица растяжки П-образных компенсаторов в зависимости от температуры окружающего воздуха при монтаже приведена в таблице на листе 1.8 "Общих данных".

Таблица монтажных длин сильфонных компенсационных устройств приведена в таблице на листе 1.8 "Общих данных".

Максимальная компенсирующая способность достигается посредством их предварительной растяжки.

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». Расчёты хранятся в архиве ТОО «Рауза-ПВ».

Проектируемые трубы следует размещать согласно разрезам, представленным на листах ТС-2.

Инва. № подл.	Взам. инв. №
	Подп. и дата

РПВ-15-24-АКТ-3-ОПЗ						Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	7

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, включающий сборку трубопроводов и их фасонных элементов.

Конструкция в высшей степени индустриальна.

Учитывая, что проектируемые трубопроводы прокладываются взамен существующих, проложенных подземно в каналах и надземно, в рабочем проекте учтены затраты на демонтаж труб, арматуры, изоляции, железобетонных конструкций камер и каналов, а также железобетонных и металлических конструкций отдельно стоящих опор.

До начала строительства, спецификация оборудования и монтажная схема должны быть уточнены у поставщика.

В случае замены поставщика оборудования, использование решений данного проекта не допускается.

### 1.3. Трубы и арматура

В соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением» (приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30.12.2014 г. № 358) (с изменениями по состоянию на 06.05.2022 г.), трубопроводы тепловых сетей относятся к категории IV (рабочие параметры  $P_p = 1,6$  МПа,  $T_p = 130$  °С).

Трубы для тепловых сетей приняты:

- диаметрами 530x7мм -стальные электросварные прямошовные по ГОСТ 10704-91 из качественной углеродистой стали марки 20 по ГОСТ 1050-2013, предизолированные;;
- диаметрами 1020x10мм -стальные электросварные прямошовные по ГОСТ 20295-85 из качественной углеродистой стали марки 17Г1С по ГОСТ 19821-2014, предизолированные;
- диаметрами 530x7мм -стальные электросварные прямошовные по ГОСТ 10704-91 из качественной углеродистой стали марки 20 по ГОСТ 1050-2013;
- диаметрами 1020x10мм -стальные электросварные прямошовные по ГОСТ 10704-91 из качественной углеродистой стали марки 17Г1С по ГОСТ 19821-2014; диаметрами 820x9мм -стальные электросварные прямошовные по ГОСТ 10704-91 из качественной углеродистой стали марки 17Г1С по ГОСТ 19821-2014;

Трубы для подключения к существующим тепловым сетям приняты:

- диаметрами 57x3,5мм, 108x4мм, 159x4,5мм, 219x6мм, 325x6мм, 426x7мм - стальные электросварные прямошовные по ГОСТ 10704-91 из качественной углеродистой стали марки 10 по ГОСТ 1050-2013;

Трубы для воздушников и дренажей приняты:

- диаметрами 426x7мм; 325x6мм; 219x6мм; 159x4,5 мм; 133x4мм; 108x4мм; 89x3мм, 76x3,5мм, 57x3,5мм; 45x3мм; 32x2мм - 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;

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

РПВ-15-24-АКТ-3-ОПЗ						Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	8

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, герметичности класса "А", на давление 2,5 Мпа. Запорная арматура диаметром 1000мм, 500мм, 400мм принята с редуктором.

В качестве запорной арматуры на магистральных тепловых сетях, на ответвлениях при присоединении к существующим трубопроводам и в дренажных узлах приняты стальные задвижки фланцевые клиновые с выдвижным шпинделем.

На тепловых сетях сохранены все ответвления, с заменой запорной арматуры.

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.

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.

#### 1.4. Тепловая изоляция трубопроводов

Предизолированные трубы поставляются с заводской изоляцией из пенополиуретана и наружной оболочкой из полиэтилена низкого давления или оцинкованной стали.

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.

Эффективный слой изоляции получают, применяя пенополиуретан.

Во время вспенивания, наружная оболочка и стальная труба надёжно соединяются друг с другом.

Диаметр наружной оболочки составляет: Ду1000мм- 1200мм для прокладки в канале и 1175мм для надземной прокладки; Ду500мм - 710мм для прокладки в канале и 675мм для надземной прокладки; Ду200мм - 315мм; Ду150мм - 225мм; Ду100мм - 180мм; Ду50мм - 125мм.

Для изоляции стыков трубопроводов предусмотрены муфты с термоусадочным полотном. Запенивание стыков производится пенопакетами.

Тепловая изоляция проектируемых трубопроводов, предназначенных для присоединения к существующим тепловым сетям, принята в соответствии с требованиями СН РК 4.02-02-2011 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов» и типовой серии 7.903.9-3, вып. 0, 1 «Конструкция тепловой изоляции трубопроводов надземной и подземной прокладки водяных тепловых сетей, паропроводов и конденсатопроводов».

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

РПВ-15-24-АКТ-3-ОПЗ						Лист
						9
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

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

В качестве основного теплоизоляционного слоя приняты:

- маты минераловатные прошивные, ГОСТ 21880-2011, марки 125, из металлической сетки с двух сторон - для трубопроводов диаметром Ду 1000мм и Ду500мм;
- изделия теплоизоляционные из стеклянного штапельного волокна марки МС-50 по ГОСТ 10499-95 для трубопроводов диаметром <500мм.

Покровный слой:

- стеклопластик рулонный РСТ-Х-Л-Н, ТУ 6-11-145-80 для подземной прокладки;
- сталь оцинкованная толщиной  $\delta = 0,8$  мм для надземной прокладки.

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

Для дренажных трубопроводов предусмотрено «усиленное» антикоррозионное покрытие по ГОСТ 9.602-2016:

- первый слой - грунтовка битумная или битумно-полимерная;
- лента полимерно-битумная толщиной не менее 2,0 мм (в два слоя);
- лента защитная полимерная с липким слоем толщиной не менее 0,6 мм.

Объёмы тепловой изоляции подсчитаны по заказной толщине.

Принятые в рабочем проекте конструкции тепловой изоляции, объёмы и толщины представлены в таблице на листах 1.3 ÷ 1.7 «Общих данных».

## 1.5. Система контроля труб

Предусмотренные в рабочем проекте трубы снабжены проводниками из медной проволоки, вмонтированной в изоляционный слой, с помощью которой происходит оперативный дистанционный контроль (ОДК) состояния трубопроводов и тепловой изоляции.

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.

Для сетей, расположенных на планах ТС-2 ÷ ТС-9, разработана схема системы оперативного дистанционного контроля для участков тепловых сетей от НСПТС до КП-3, от ТК-17 до КП-1 и от ТК-17 до ТК-25. Для участка тепловых сетей от НСПТС до КП-3 с применением 3-х концевых, 8-и промежуточных и 6-ти проходных терминалов. Для участка тепловых сетей от ТК-17 до КП-1 с применением 2-х проходных и 3-х промежуточных терминалов. Для участка тепловых сетей от ТК-17 до ТК-25 с применением 1-го концевого, 4-х проходных и 1-го промежуточного терминалов.

Терминалы устанавливаются в наземных и настенном коверах. В комплект каждой точки контроля входят:

- а) элемент трубопровода с кабелем вывода (концевой или промежуточный);

Изм. № подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	РПВ-15-24-АКТ-3-ОПЗ	Взам. инв. №	Лист
								Подп. и дата	10

- б) соединительный кабель (NYM 3 x 1,5 или NYM 5 x 1,5);
- в) коммутационный терминал;
- г) ковер наземный;
- г) ковер настенный.

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

В проходном узле применены концевые элементы трубопроводов с торцевыми кабелями выводов. Кабели от трубопроводов выводятся в наземный ковер и соединяются в установленных в них терминалах КТ-14, КТ-15, КТ-16.

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

Для подключения к концевому терминалу КТ-11, проходным терминалам КТ-14, КТ-15, 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 включаться в разрыв основного сигнального провода.

Монтаж системы ОДК выполняется после сварки труб и проведения гидравлического испытания

При монтаже и эксплуатации системы ОДК, необходимо соблюдать требования руководства по применению «Система оперативного дистанционного контроля «Термолайн», г. Москва.

### Выбор приборов контроля

Выбор вида приборов контроля для проектируемого участка производится исходя из возможности подвода (наличия) напряжения 220В к проектируемому участку на все время эксплуатации трубопровода.

Поскольку на проектируемом участке отсутствуют подобные объекты, то контроль всего трубопровода предполагается осуществлять переносным детектором повреждений, подключая его к коммутационным терминалам марки «КТ-11» и «КТ-12/Ш».

Выбор количества приборов для проектируемого участка должен производиться исходя из протяженности проектируемого участка трубопровода. В случае, когда протяженность проектируемого участка больше максимально контролируемой длины одним детектором (см. характеристики в паспорте), то необходимо разбить теплотрассу на несколько участков с независимыми системами контроля

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

						РПВ-15-24-АКТ-3-ОПЗ		Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			11

### Расположение контрольных точек

Контрольные точки предназначены для доступа к сигнальным проводам эксплуатационного персонала с целью определения состояния трубопровода. На данном проектируемом участке необходимо обустроить семнадцать контрольных точек.

Согласно Своду Правил СП 41-105-2002 «Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с индустриальной изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке» контрольные точки располагаются:

- В конечных точках проектируемого трубопровода. При длине участка менее 100 метров допускается устройство только одной концевой контрольной точки.
- В промежуточных точках трубопровода, таким образом, чтобы расстояние между двумя соседними контрольными точками не превышало 250-300 метров.
- В начале каждого бокового ответвления от основного трубопровода, если длина этого ответвления 30 метров и более (вне зависимости от расположения других точек контроля на основном трубопроводе).
- В местах, где проектируемый трубопровод будет прокладываться трубами не изолированными в пенополиуретане (подвалы домов, тепловые камеры).

### Оснащение контрольных точек элементами системы ОДК

Выбор характерных точек

Характерные точки – это определенные места на проектируемом трубопроводе, где система контроля наименее надежна и может быть повреждена с большей вероятностью.

Контрольная точка всегда будет являться характерной для трубопровода, а характерная точка не всегда будет контрольной.

Состав контрольной точки:

- Элемент трубопровода с кабелем вывода.
- Соединительный кабель/Комплект удлинения кабеля.
- Коммутационный терминал.
- Ковер наземный/настенный – при необходимости.
- Корпус повышенной герметизации – при необходимости

### Принцип действия и оценка работоспособности системы контроля

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

При монтаже и эксплуатации системы ОДК, необходимо соблюдать требования руководства по применению «Система оперативного дистанционного контроля «Термолайн», г. Москва.

**Внимание!**

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

Схему системы ОДК см. марку «СОДК».

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

РПВ-15-24-АКТ-3-ОПЗ						Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	12

## 1.6. Промывка и дренаж трубопроводов

После завершения строительно-монтажных работ, необходимо выполнить промывку трубопроводов водяных тепловых сетей.

Согласно п. 13 Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологи-ческие требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов», утвержденных приказом Министра Здравоохранения РК №26 от 20.02.2023 года. При вводе в эксплуатацию вновь построенных, реконструируемых систем водоснабжения, а также после капитального ремонта, обеспечивающими эксплуатацию системы водоснабжения и (или) обеспечивающими население питьевой и горячей водой, проводится их промывка и дезинфекция с обязательным лабораторным контролем качества и безопасности питьевой и горячей воды.

При вводе в эксплуатацию вновь построенных, реконструируемых систем водоснабжения, а также после капитального ремонта, обеспечивающими эксплуатацию системы водоснабжения и (или) обеспечивающими население питьевой и горячей водой, проводится их промывка и дезинфекция с обязательным лабораторным контролем качества и безопасности питьевой и горячей воды.

Сброс промывочной воды будет осуществляться в дренажные колодцы с последующей откачкой и отвозиться на городские очистные сооружения спецавтотранспортом по договору со специализированной организацией. Ответственность за проведение и соблюдение правил промывки несёт Заказчик.

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

## 1.7. Штаты обслуживания

В соответствии с «Нормативами численности персонала энергопередающих организаций, осуществляющих транспортировку тепловой энергии», утверждёнными Министерством энергетики и минеральных ресурсов Республики Казахстан от 01.08.2005 г., требуемая численность персонала для обслуживания и ремонта тепловых сетей составляет девять человек, которые числятся в штате эксплуатирующей организации.

## 1.8. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций

В рабочем проекте приняты технические решения по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера, которые сводят к минимуму вероятность возникновения аварий на трубопроводах тепловых сетей, а именно:

- Трубы с ППУ изоляцией тепловых сетей по качеству соответствуют «Правилам обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением» (приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30.12.2014 г. № 358с изменениями по состоянию на 06.05.2022 г.), имеют жёсткую конструкцию «труба в трубе» и представляют собой единую конструкцию.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инва. № подл.	РПВ-15-24-АКТ-3-ОПЗ						Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	13

- Все элементы системы предизолированных труб приняты по ГОСТ 30732-2020 «Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой. Технические условия», отвечающие техническим характеристикам, обеспечивающим безопасную эксплуатацию.
- Теплопроводы с теплоизоляцией из ППУ оборудованы системой оперативного дистанционного контроля (ОДК), которая следит за состоянием трубопроводов и тепловой изоляции, а также позволяет оперативно сигнализировать о появившейся неисправности и точно указать место любого дефекта.
- Трубы, предназначенные для присоединения проектируемых трубопроводов к тепловым сетям, стальные электросварные прямошовные, из качественной углеродистой стали, согласно «Правилам...» от 30.12.2014 г.
- Проектируемые тепловые сети размещаются на нормативных расстояниях от существующих коммуникаций и строений, с учётом требований МСН 4.02-02-2004 «Тепловые сети».
- При выполнении монтажных работ предусмотрена промежуточная приёмка, оформленная актами по форме, приведённой в СН РК 1.03-00-2022 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений».

Все вышеперечисленные мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций дополняют друг друга.

Данный раздел включает комплекс мер и технических решений, направленных на предупреждение или максимально возможное снижение интенсивности негативного воздействия процессов, возникающих при чрезвычайных ситуациях и обеспечивающих защиту обслуживающего персонала, а также ближайших территорий и проживающего на них населения.

При выполнении раздела «Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций», учтены требования СНиП 2.01.51-90 «Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны» и Закон Республики Казахстан от 11.04.2014 г. № 188-V «О гражданской защите» (с изменениями по состоянию на 28.02.2023 г.).

## 1.9. Общие сведения по организации строительства

Монтаж тепловых сетей выполнять после выполнения комплекса подготовительных работ.

Комплекс подготовительных работ должен выполняться до начала производства основных работ и включать в себя работы, обеспечивающие ритмичное ведение производства:

- создание геодезической разбивочной основы для строительства;
- расчистку территории строительной площадки;
- снос сооружений, попадающих в зону строительства;
- обеспечение временных проездов;
- установку ограждений места работ и предупредительных знаков.

Строительство тепловых сетей необходимо выполнять в строгом соответствии с требованиями рабочего проекта, проекта производства работ, СНиП 3.05.03-85 «Тепловые сети», СН РК 1.03-00-2022 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений», СН РК 1.03-03-2018

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	РПВ-15-24-АКТ-3-ОПЗ	Лист
							14
Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					

### 1.10. Охрана окружающей среды

При строительстве тепловых сетей должны быть приняты меры по охране окружающей природной среды в соответствии с требованиями СН РК 1.03-00-2022 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений» и СНиП 3.05.03-85 «Тепловые сети».

Территория строительной площадки, после окончания строительных работ, должна быть очищена от мусора.

Вывоз строительного мусора, захоронение отходов теплоизоляции из пенополиуретана будет осуществляться на расстояние 17 км от города. Полигон для вывоза грунта и строительного мусора будет определён местным исполнительным органом перед началом строительно-монтажных работ.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	РПВ-15-24-АКТ-3-ОПЗ						Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	15

## Раздел 2. Архитектурно-строительные решения

### СО Д Е Р Ж А Н И Е

	С
2.1.      Исходные данные .....	14
2.2.      Инженерно-геологические условия .....	14
2.3.      Объёмно-планировочные и конструктивные решения .....	15
2.4      Мероприятия по инженерной подготовки основания .....	16
2.5      Гидроизоляция, антикоррозийная защита	17

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

						РПВ-15-24-АКТ-3-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		16

## 2.1. Исходные данные

Рабочая документация по объекту "Реконструкция магистральных тепловых сетей города Актау. Участок от нсптс (забор) до кп 3, от тк 17 до кп 1, от тк 17 до тк 25" разработана на основании:

- задания на проектирование рабочего проекта: " Реконструкция магистральных тепловых сетей города Актау. Участок от нсптс (от забора территории) до кп 3, от тк 17 до кп 1, от тк 17 до тк 25", утверждённого руководителем Управления энергетики и ЖКХ Магистауской области от 2024г.;
- архитектурно-планировочного задания (АПЗ) № KZ47VUA01122202 от 26.04.2024 г.;
- задания технологической группы;
- отчета об инженерно-геологических изысканиях, выполненных ТОО «АзимутГеоПроект» в 2024 году.

Природно-климатические условия площадки строительства:

- район строительства относится к VГ климатическому району (СП РК 2.04-01-2017);
- базовый скоростной напор ветра для IV ветрового района -0,77кПа (СН РК EN 1991-1-4:2005/2011);
- базовая снеговая нагрузка для I снегового района - 0,80кПа (СН РК EN 1991-1-3:2003/2011);
- температура воздуха наиболее холодной пятидневки минус - 19,7°С, обеспеченностью 0,98, согласно СП РК 2.04-01-2017;
- Сейсмичность: Согласно СП РК 2.03-30-2017 сейсмичность района составляет 6 баллов по шкале MSK-64 (К). Категория грунтов по сейсмичности – II.

Отнесение к технически сложным объектам:

Уровень ответственности сооружений на объекте - I повышенный (технически сложный), в соответствии с «Правилами определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам», утверждёнными приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28.02.2015 г. № 165 (с изменениями по состоянию на 16.11.2022 г.)

## 2.2. Инженерно-геологические условия

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТКА

Физико-географические условия

В геоморфологическом отношении участок расположен в пределах плато Южный Мангышлак. Поверхность местности представляет собой волнистую равнину с невысокими сглаженными холмами.

В административном отношении район относится к Мангистауской области, Республики Казахстан.

ГИДРОГРАФИЯ: Гидрографическая сеть на территории изысканий отсутствует.

В процессе производства инженерно-геологических изысканий, грунтовые воды не вскрыты.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	РПВ-15-24-АКТ-3-ОПЗ						Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	17

Климат.

Район изысканий, расположенный в прибрежной части равнинного Мангышлака, находится в условиях полупустынного климата.

На климатические условия данного района смягчающее влияние оказывают морские бризы, распространяющиеся вглубь полуострова на расстояние 30-40 км. На фоне общей континентальности и засушливости климат приморской полосы отличается от климата прилегающей

территории более теплой зимой и менее жарким летом, повышенной влажностью воздуха в течение всего года, сокращением длительности холодного периода года.

По действующему строительно-климатическому районированию СП РК 2.04-01-2017 участок изысканий входит в IV Г подрайон Основные параметры, характерные для района работ,

приводятся ниже по данным метеостанции г.Актау по СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»

Климатические параметры холодного периода года:

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,98 -19,7°С;

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92 -14,9°С;

Температура воздуха наиболее холодных суток, обеспеченностью 0,98-22,6°С;

Температура воздуха наиболее холодных суток, обеспеченностью 0,92 -19,3°С;

Температура воздуха с обеспеченностью 0,94 -3,5°С;

Абсолютная минимальная температура воздуха 27,7°С;

Средняя месячная амплитуда температура воздуха 12,7°С;

Средняя месячная относительная влажность воздуха 74%;

Количество осадков за ноябрь – март месяцы 84мм;

Преобладающее направление ветра за декабрь – февраль месяцы ;

Максимальная из средних скоростей по румбам за январь месяц 9,4м/с;  
Климатические параметры тёплого периода года:

Барометрическое давление 1011,3гПа;

Температура воздуха, обеспеченностью 0,95 +28,7°С;

Температура воздуха, обеспеченностью 0,98 +31,6°С;

Абсолютная максимальная температура воздуха+43,3°С;

Средняя максимальная температура воздуха наиболее тёплого месяца +31,2°С;

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

						РПВ-15-24-АКТ-3-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		18

Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15ч в июле

55%; Количество осадков за апрель – октябрь месяцы

83мм; Преобладающее направление ветра за июнь – август месяцы З;

Минимальная из средних скоростей по румбам за июль месяц 2,2м/с;

Таблица 1

Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С (СП РК 2.04-01-2017таблица 3.3)												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
-1,2	-0,4	4,7	11,6	17,3	22,2	25,0	24,6	19,8	12,9	6,1	1,3	12,0

Продолжительность залегания устойчивого снежного покрова составляет 15 дней в году. Средняя высота снежного покрова из наибольших декадных составляет 7,8см, максимальная из наибольших декадных – 42см, максимальная суточная за зиму на последний день декады – 64,0см.

Максимальная глубина проникновения нулевой изотермы в грунт (по схематической карте рисунок А 2 СП РК 2.04-01-2017) (0,90) - 50см; (0,98) - 100см.

Среднее число дней с атмосферными явлениями за год: с пыльными бурями –4,3 дней; с туманами – 21 день; с метелями – 1 день; с грозами – 4,93 дней.



Рисунок 1. Карта сейсмического районирования Мангистауской области

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	РПВ-15-24-АКТ-3-ОПЗ	Лист 19

Сейсмичность: Согласно СП РК 2.03-30-2017 сейсмичность района составляет 6 баллов по шкале MSK-64 (К).

Категория грунтов по сейсмичности – II.

Качественный прогноз потенциальной подтопляемости: территория потенциально не подтопляемая.

Территория настоящих изысканий по СП РК 1.02-105-2014 относится к II категории сложности по инженерно-геологическим условиям.

*ГЕОЛОГО-ЛИТОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ*

В пределах исследуемого участка развиты отложения сарматского яруса неогена, выраженные мергелем глинистым, известняком, с поверхности перекрытые четвертичными отложениями: суглинком, супесью, песком.

Суглинок коричневый, твердой консистенции, с прослоями супеси, просадочный. Вскрыт повсеместно. Мощность составляет до 3,0 м.

Песок средней крупности, от сероватого до коричневого цвета, малой степени водонасыщения, с содержанием гравия до 10%

Вскрыт скв № 22-25, 27.32. Мощность составляет до 3,4м

Мергель глинистый, зеленовато-серого цвета, от твердой до полутвердой консистенции, с включением скального до 20%.

Вскрыт скв № 14-16. Мощность составляет до 2,7м.

Известняк выветрелый суглинистый, белого цвета, твердой консистенции, с прослоями известняка-ракушечника до 30%, просадочный.

Вскрыт 10-11, 14-17. Мощность составляет до 1,5м.

Глина серого цвета, от твердой до полутвердой консистенции Вскрыт №25-31. Мощность составляет до 2,5м.

Известняк ракушечник низкой прочности, белого цвета, с прослоями известняка выветрелого до 30%.

Вскрыт повсеместно. Мощность составляет до 4,4м.

Залегание грунтов горизонтальное

Подземные воды на момент изысканий до глубины 5,0м не вскрыты.

Залегание грунтов горизонтальное

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

						РПВ-15-24-АКТ-3-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		20

**ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГРУНТОВ**

На основании анализа пространственной изменчивости физических свойств, возраста, генезиса, текстурно-структурных особенностей, классификации грунтов в соответствии с ГОСТ

25100-2011 и ГОСТ 20522-2012 на изученной территории выделены следующие инженерно- геологические элементы (далее ИГЭ):

**ИГЭ -1 Суглинок коричневый, твердой консистенции, с прослоями супеси, просадочный.**

*Нормативные значения грунта:*

Плотность грунта	$\rho_n = 1,62 \text{ г/см}^3$ , показатель текучести $<0$
Удельное сцепление	$C_n = 17 \text{ кПа}$ , угол внутреннего трения $\phi_n = 20$
Модуль деформации:	$E_n = 5,2 \text{ МПа}$ (в естественном состоянии)
	$E_n = 3,7 \text{ МПа}$ (в водонасыщенном состоянии)

Грунт просадочный. Тип просадочности-II. Начальное просадочное давление: 0,010-0,110 МПа.

Коэффициенты относительной просадочности при 0,3 МПа: 0,018-0,110

**ИГЭ-2 Песок средней крупности, от сероватого до коричневого цвета, малой степени водонасыщенности, с содержанием гравия до 10%**

*Нормативные значения грунта:*

Плотность грунта	$\rho_n = 1,73 \text{ г/см}^3$
Удельное сцепление	$C_n = 11 \text{ кПа}$ , угол внутреннего трения $\phi_n = 27$
Модуль деформации:	$E_n = 14,0 \text{ МПа}$ (в водонасыщенном состоянии)
Грунт сжимаемый	

**ИГЭ-3 Мергель глинистый, зеленовато-серого цвета, от твердой до полутвердой консистенции, с включением скального до 20%**

*Нормативные значения грунта:*

Плотность грунта	$\rho_n = 1,87 \text{ г/см}^3$ , показатель текучести $<0-0$
Удельное сцепление	$C_n = 26 \text{ кПа}$ , угол внутреннего трения $\phi_n = 15$
Модуль деформации:	$E_n = 2,0 \text{ МПа}$ (в водонасыщенном состоянии)
Грунт сжимаемый.	

**ИГЭ -4 Известняк выветрелый суглинистый, белого цвета, твердой консистенции, с прослоями известняка-ракушечника до 30%, просадочный.**

*Нормативные значения грунта:*

Плотность грунта	$\rho_n = 1,53 \text{ г/см}^3$ , показатель текучести $<0$
Удельное сцепление	$C_n = 22 \text{ кПа}$ , угол внутреннего трения $\phi_n = 13$
Модуль деформации:	$E_n = 5,0 \text{ МПа}$ (в естественном состоянии)
	$E_n = 3,0 \text{ МПа}$ (в водонасыщенном состоянии)

Грунт просадочный. Тип просадочности-II. Начальное просадочное давление: 0,023-0,110 МПа.

Коэффициенты относительной просадочности при 0,3 МПа: 0,021-0,047

**ИГЭ-5 Глина серого цвета, от твердой до полутвердой консистенции**

*Нормативные значения грунта:*

Плотность грунта	$\rho_n = 1,92 \text{ г/см}^3$ , показатель текучести $<0-0,1$
Удельное сцепление	$C_n = 20 \text{ кПа}$ , угол внутреннего трения $\phi_n = 15$
Модуль деформации:	$E_n = 3,0 \text{ МПа}$ (в водонасыщенном состоянии)
Грунт сжимаемый.	

**ИГЭ-6 Известняк ракушечник низкой прочности, белого цвета, с прослоями известняка выветрелого до 30%**

Плотность грунта	$\rho_n = 1,67 \text{ г/см}^3$
Предел прочности одноосному сжатию	$R_{сжн} = 4,8 \text{ МПа}$ (в естественном состоянии)

Инд. № подл.	Взам. инв. №
	Подп. и дата

**РПВ-15-24-АКТ-3-ОПЗ**

Лист

21

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

состоянии) Расчетные значения предела прочности  $R_{сжн} = 3,4$  МПа (в замоченном состоянии)  $R_{сж1} = 2,7$  МПа (в замоченном состоянии)

Подземные воды на момент изысканий до глубины 5,0 м не вскрыты.

Физико-механические и прочностные характеристики приведены ниже в таблице 2.

**НОРМАТИВНЫЕ И РАСЧЕТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТОВ**

Таблица 2

ИГЭ	Наименование грунта	Плотность, г/см <sup>3</sup>			Удельное сцепление, кПа			Угол внутреннего трения, градус			Предел прочности одноосному сжатию, МПа		Модуль деформации, МПа
		$\rho_n$	$\rho_{II}$	$\rho_I$	$C_n$	$C_{II}$	$C_I$	$\varphi_n$	$\varphi_{II}$	$\varphi_I$	$R_{сжн}$	$R_{сж1}$ в вод. сост.	E
1	Суглинок	1,62	1,60	1,57	- 17	- 17	- 16	- 20	- 19	- 18			5,2 3,7
2	Песок средней крупности	1,73	1,66	1,60	- 11	- 10	- 10	- 27	- 27	- 27			- 14,0
3	Мергель глинистый	1,87	1,80	1,75	- 26	- 25	- 24	- 15	- 14	- 12			- 2,0
4	Известняк выветрелый	1,53	1,50	1,47	- 22	- 21	- 20	- 13	- 12	- 11			5,0 3,0
5	Глина	1,92	1,85	1,78	- 20	- 20	- 19	- 15	- 14	- 14			- 3,0
6	Известняк-ракушечник	1,67	-	1,62							4,8 3,4	- 2,7	

Примечание: 1. В числителе приведены характеристики в естественном состоянии, в знаменателе - в водонасыщенном.

2.  $\rho_{II}$ ,  $C_{II}$ ,  $\varphi_{II}$  - рассчитаны при доверительной вероятности - 0,85;  $\rho_I$ ,  $C_I$ ,  $\varphi_I$ ,  $R_{сж1}$  рассчитаны при доверительной вероятности - 0,95.

Коррозионная агрессивность грунта по данным лабораторных исследований:

а) к углеродистой и низколегированной стали: «высокая» коррозионная агрессивность; Засоленность грунтов: (ГОСТ 25100-2020). Грунты средnezасоленные. Суммарное содержание легкорастворимых солей до 2,1%.

Агрессивность грунтов к бетонам: (СП РК 2.01-101-2013 таблица Б.1) Грунты по содержанию сульфатов (до 10820 мг/кг):

-сильноагрессивные к бетонам марки W4-W20 на портландцементе;

-среднеагрессивные к бетонам марки W10-W20 на сульфатостойких цементах;

Степень агрессивного воздействия хлоридов (5680 мг/кг) в грунтах на арматуру в железобетонных конструкциях (СП РК 2.01-101-2013 таблица Б.2): грунты среднеагрессивные к бетонам марки W10-W14 и сильноагрессивные к бетонам марки W4-W8 (показатели приведены для конструкций с защитным слоем толщиной 20 мм)

Строительные группы грунтов по ЭСН РК 8.04-01-2015 следующие:

Таблица 3

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	РПВ-15-24-АКТ-3-ОПЗ	Лист
Изнв. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата					

№ п/п	Наименование грунтов	Для разработки одноковшовым экскаватором	Для ручной разработки
35г	Суглинок	3	3
29в	Песок	1	2
24а	Мергель	4	4р
24б	Прослой мергеля полускального	5	5р
16а	Известняк выветрелый, ракушняк	5	5р
8д	Глина	4	4

Примечание: 1. № п/п это порядковые номера грунтов приведенные по ЭСН РК 8.04-01-20152. Группы грунтов 1-4 можно разработать с помощью экскаватора.

Группы грунтов 5 можно разработать с помощью экскаватора, после предварительного разрыхления.

### 2.3. Объёмно-планировочные и конструктивные решения.

При разработке строительной части проекта принимались во внимание инженерно-геологические и другие природные условия площадки строительства, и следующие основные положения:

- максимальное подчинение строительных решений функциональным технологическим требованиям;
- выбор строительных решений, позволяющих обеспечить нормативные сроки строительства и трудозатраты;
- использование эффективных конструкций, изготавливаемых заводами Республики Казахстан;
- применение местных строительных материалов;
- использование конструкций максимальной заводской готовности.

Надёжность строительных конструкций и сооружений обеспечивается выбором конструктивных схем несущих элементов сооружений с геометрически неизменными системами.

Это достигается:

- принятыми сечениями железобетонных конструкций, классами бетона и маркой стали;
- решениями опорных и несущих конструкций в увязке с геологическими и гидрогеологическими условиями площадки строительства;
- антикоррозионной защитой подземных и надземных конструкций.

Архитектурно-строительная часть рабочего проекта разработана с учётом требований нормативных документов, действующих на территории Республики Казахстан:

СП РК EN 1991-1 «Воздействия на несущие конструкции»;

СН РК EN 1992-1 «Проектирование железобетонных конструкций»;

Национальное приложение к СП РК EN 1992-1-1:2004 «Проектирование железобетонных конструкций. Общие правила и правила для зданий»;

НТП РК 02-01-1.1-2011 (к СН РК EN 1992-1-1:2004) «Проектирование бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых бетонов без предварительного напряжения арматуры»;

НТП РК 02-01-1.4-2011 «Проектирование сборных, сборно-монолитных и монолитных железобетонных конструкций»;

СП РК EN 1993-1 «Проектирование стальных конструкций»;

РПВ-15-24-АКТ-3-ОПЗ

Лист

23

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

СП РК 2.03-30-2017\* «Строительство в сейсмических зонах»;  
 СН РК EN 1993-1-1:2005/2011 «Проектирование стальных конструкций»;  
 СП РК 1.02-109-2014 «Состав и оформление рабочих чертежей металлических конструкций»;  
 СН РК 5.01-01-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»;  
 СП РК 5.01-101-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты» (с изменениями по состоянию на 07.09.2017 г.);  
 СН РК 5.01-02-2013 «Основания зданий и сооружений»;  
 СП РК 5.01-102-2013\* «Основания зданий и сооружений» (с изменениями по состоянию на 18.03.2021 г.);  
 СП РК 2.01-101-2013\* «Защита строительных конструкций от коррозии» (с изменениями по состоянию на 01.08.2018 г.);  
 Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства» (утверждены приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 16.06.2021 г. № ҚР ДСМ-49).

Согласно заданию на проектирование, проектом предусмотрено строительство и реконструкция следующих сооружений:

1. **Прокладка тепловых сетей в подземных непроходных каналах.**
2. **Прокладка тепловых сетей на опорах.**

**Подземные непроходные каналы тепловых сетей** запроектированы из сборных железобетонных лотков с укладкой сборных бетонных скользящих опор.

Все конструктивные элементы каналов запроектированы по серии 3.006.1-2.87, вып. 1, 2.

Швы между сборными элементами каналов заполняются цементным раствором марки 100.

Запроектированные поперечные сечения каналов, мм:

- 2ТЛ 210x180-8
- 2КЛс 120x150-8
- КЛ 120x60-8
- КЛ 90x45-8
- КЛ 60x45-8

По длине каналов под сборными лотками каналов, предусмотрена песчаная подготовка толщиной 100 мм, в местах стыков лотков по длине предусмотрены сборные железобетонные подкладки по серии 3.006.1-2.87.

**Узлы трубопроводов (камеры) –**

Стенки и днища камер - монолитные, железобетонные, толщиной 300 мм армированы отдельными стержнями, образующими с двух сторон арматурную сетку.

В местах расположения технологических отверстий монолитные стенки имеют усиленное армирование.

Материал монолитных конструкций камер - бетон класса С12/15 (В15), F50, W4 на сульфатостойком портландцементе по ГОСТ 22266-2013, арматура класса А-240, А-400 по ГОСТ 34028-2016.

Перекрытия камер - сборные, железобетонные плиты по серии 3.006.1-2.87, выпуск 1, 6.

Для спуска в камеры (узлы трубопроводов) предусмотрены лазы, перекрытые чугунными люками типа "Т" с замками по ГОСТ 3634-99, и стационарные металлические стремянки по серии 1.450.3-7.94.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	РПВ-15-24-АКТ-3-ОПЗ						Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	24

Под днищем камер предусмотрено устройство подготовки из бетона класса С8/10 (В10), толщиной 100 мм, превышающей габариты днища на 100 мм в каждую сторону.

А также в *существующих камерах* предусмотрено устройство металлических водосборников, алмазное бурение отверстий для прокладки трубопроводов сквозь стены, опорные подушки по серии 3.006.1-2.87.

### **Дренажные колодцы**

Конструкции дренажных колодцев предусмотрены из сборных железобетонных колец.

Сборные железобетонные кольца и плиты приняты по типовой серии 3.900.1-14, выпуск 1 "Сборные железобетонные конструкции емкостных сооружений для водоснабжения и канализации".

Швы между кольцами заделаны цементным раствором М100. Так же в стыках стеновых колец устанавливаются соединительные элементы:

- МС-1, МС-2 устанавливать в каждом горизонтальном шве горловин под 45° (8 штуки на шов в горловине), соединительные элементы

- МС-3 устанавливать в каждом горизонтальном шве стен дренажных колодцев под 90° (4 штук на шов в стенах колодцев).

По верху дренажные колодцы перекрываются плоской плитой с чугунным люком типа "Т" по ГОСТ 3634-99.

Вокруг горловины дренажных колодцев предусмотрено обетонирование шириной 1500 мм из бетона класса С8/10 (В10).

### **Неподвижные опоры**

Неподвижные опоры запроектированы согласно рекомендациям завода-изготовителя предварительно изолированных трубопроводов.

Неподвижные и направляющие опоры выполнены монолитными железобетонными, из бетона класса С20/25 (В25, F50, W4 на сульфатостойком портландцементе по ГОСТ 22266-2013, арматура класса А-240, А-400 по ГОСТ 34028-2016.

В основании опор выполнена подготовка из бетона класса С8/10 (В10) толщиной 100 мм.

### **Ковер наземные.**

В проекте разработаны строительные конструкции для крепления коверов наземных, предназначенных для размещения коммутационных терминалов и обеспечения их сохранности.

Ковер представляет собой металлическую трубу с крышкой и надёжным запорным устройством.

Наземные коверы устанавливаются на опорные подушки, выполненные по серии 3.006.1-2.87, вып. 2, и привариваются к закладным деталям.

Наружная поверхность коверов, находящаяся в грунте, забетонирована по периметру бетоном класса С8/10 (В7,5; F50; W4) толщиной 80 мм.

Под опорными подушками коверов предусмотрена подготовка из бетона класса С8/10 (В7,5; F50; W4) толщиной 100 мм.

Внутренний объём должен быть засыпан сухим песком от основания до уровня 20 см от верхнего края.

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

						РПВ-15-24-АКТ-3-ОПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		25

Обратную засыпку пазух коверов наземных производить местным грунтом послойно,  $K_u = 0,92$ .

При прокладке тепловых сетей под автодорогами -  $K_u = 0,98$ .

### Материал для железобетонных конструкций.

Бетон для бетонных и железобетонных конструкций принят в проекте по прочности на сжатие класса С8/10 (В10), С12/15 (В15), С20/25 (В25), F100, W20 на сульфатостойком портландцементе по ГОСТ 22266-2013. Для армирования железобетонных конструкций применяется арматура класса А240, А400 и проволочная арматурная сталь.

**Прокладка тепловых сетей - надземная**, на высоких и низких отдельно стоящих опорах, с применением предизолированных труб в ППУ-изоляции и защитной оболочке из оцинкованной стали, для тепловых сетей диаметрами 2Ду1000 м.м

Пересечение тепловыми сетями автомобильных дорог предусмотрено на высоких опорах (переходы 1, 2, 3, 4, 5, К1, К2).

Надземная прокладка тепловых сетей диаметрами 2Ду1000 мм из предизолированных трубопроводов:

на проектируемых железобетонных (до высоты 1,63 м включительно) и стальных (высотой выше) опорах, с подвижными (скользящими), направляющими и неподвижными опорами, дренажными колодцами, коврами наземными.

Проектируемые отдельно стоящие неподвижные и скользящие опоры высотой до 1,63 м

Отдельно стоящие неподвижные и скользящие опоры высотой до 1,63 м выполнены из монолитного железобетона.

Подошва опор армируется сетками, с рабочей арматурой в двух направлениях.

Верхняя часть опор армируется также сетками, объединёнными в пространственный каркас.

Для крепления трубопроводов тепловых сетей предусмотрены закладные элементы.

В основании опор выполнена бетонная подготовка из бетона класса С8/10 (В7,5; F50; W4) на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013 толщиной 100 мм, превышающая габариты подошвы на 100 мм в каждую сторону.

Материал железобетонных конструкций:

бетон - класса С20/25 (В25; W6; F100) на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013;  
арматура - класса А240 и А400 по ГОСТ 34028-2016.

Обратную засыпку пазух фундаментов и железобетонных опор производить местным непучинистым, непросадочным грунтом послойно,  $K_u = 0,92$ .

Проектируемые отдельно стоящие скользящие высокие металлические опоры

Стальные опоры состоят из двух ветвей, соединённых между собой плоскими связями. Ветви стальных опор выполнены из горячекатаных двутавровых профилей типа Ш по ГОСТ 8602-83; связи выполнены составного сечения из уголков стальных горячекатаных равнополочных по ГОСТ 8509-93. Траверсы - составного коробчатого сечения, из двух швеллеров горячекатаных по ГОСТ 8240-97.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	РПВ-15-24-АКТ-3-ОПЗ						Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	26

Опоры закреплены на столбчатые монолитные железобетонные фундаменты фундаментными болтами расчётного диаметра.

Подошва столбчатых фундаментов армируется сетками, с рабочей арматурой в двух направлениях.

Подколонная часть фундаментов армируется также сетками, объединёнными в пространственный каркас.

В основании фундаментов выполнена бетонная подготовка из бетона класса С8/10 (В7,5; F50; W4) толщиной 100 мм, превышающая габариты подошвы на 100 мм в каждую сторону.

Материал стальных конструкций - сталь марки С345-1; С245; С235 по ГОСТ 27772-2015.

Обратную засыпку пазух фундаментов и железобетонных опор производить местным непучинистым, непросадочным грунтом послойно,  $K_u = 0,92$ .

#### Узел учёта тепла

Узел учёта тепла предусмотрен для укрытия оборудования от воздействия атмосферных осадков. Сооружение не отапливаемое, с габаритными размерами в крайних осях 5,5 x 3,5 м. Высота до низа балки покрытия 4,40-4,85 м.

В узле учёта тепла размещены металлические площадки обслуживания на отметке +2,600 м; +1,000 м, с ограждениями и лестницами-стремянками.

Стойки выполнены из профилей гнутых, замкнутых, сварных, квадратного сечения по ТУ 36-2287-2012.

Вертикальные связи - составного таврового сечения из двух горячекатаных уголков по ГОСТ 8509-93.

Балки покрытия и прогоны - из швеллеров горячекатаных по ГОСТ 8240-97.

Покрытие и обшивка стен - из стального профнастила Н60-845-0,8 по ГОСТ 24045-94 - по металлическим прогонам и ригелям фахверка.

Ригели фахверка - из горячекатаных уголков по ГОСТ 8509-93.

#### Фундаменты

Стойки закреплены на столбчатые монолитные железобетонные фундаменты, приварены опорной пластиной к закладным деталям в фундаменте.

Подошва столбчатых фундаментов армируется сетками, с рабочей арматурой в двух направлениях.

Подколонная часть фундаментов армируется также сетками, объединёнными в пространственный каркас.

В основании фундаментов выполнена бетонная подготовка из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм, превышающая габариты подошвы на 100 мм в каждую сторону.

Материал железобетонных конструкций:

бетон - класса С20/25 (В25; W6; F100) на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013;

арматура - класса А240 и А400 по ГОСТ 34028-2016.

Материал стальных конструкций - сталь марки С245; С235 по ГОСТ 27772-2015.

Обратную засыпку пазух фундаментов производить местным непучинистым, непросадочным грунтом послойно,  $K_u = 0,92$ .

Площадки обслуживания при надземной прокладке трассы

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	РПВ-15-24-АКТ-3-ОПЗ	Лист
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					

Рабочие площадки с лестницами и ограждениями, служащие для подхода и обслуживания технологического оборудования, выполнены под нагрузку 250 кг/м<sup>2</sup>.

Стойки площадок - стальные, из одиночных горячекатаных уголков по ГОСТ 8509-93.

Балки площадок - из швеллеров гнутых равнополочных по ГОСТ 8278-83.

Настил площадок - из просечно-вытяжной стали ПВ по ГОСТ 8706-78.

Лестницы, ограждения лестниц и площадок (высотой 1,0 м) выполнены по типу серии 1.450.3-2, вып. 2.

Материал металлических конструкций площадок, лестниц, ограждений - сталь марки С235; С245 по ГОСТ 27772-2015.

#### 2.4 Мероприятия по инженерной подготовке оснований

Основные мероприятия по инженерной подготовке оснований заключаются в устранении просадочных свойств грунтов в основании сооружений.

До начала разработки котлованов, необходимо выполнить все работы по вертикальной планировке площадки строительства для обеспечения надлежащего и быстрого стока поверхностных вод.

Разработку грунтов предполагается вести механизированным способом.

Согласно проведённым инженерно-геологическим изысканиям, на площадке под строительство сооружений установлено наличие суглинков I типа просадочности.

Устройство подземных сооружений возможно только после ликвидации просадочных свойств этих грунтов. Для этой цели в проекте предусматривается уплотнение грунта тяжёлыми трамбовками и укаткой пневмокатками.

Уплотнение трамбовками осуществляется с поверхности дна котлована путём свободного сбрасывания на уплотняемую площадь трамбовки весом 2,5 тн и диаметром 1,2 м с высоты 6,0-8,0 м.

Уплотнение грунтов трамбовками выполняется при степени оптимальной влажности  $W_{опт} = 0,17$ . Уплотнение производится до получения отказа грунта.

#### 2.5 Гидроизоляция, антикоррозионная защита

Для обеспечения гидроизоляции сооружений в проекте предусмотрены следующие мероприятия:

- в покрытиях камер, каналов и П-образных компенсаторов для предотвращения попадания случайных вод предусмотрена оклеечная гидроизоляция из двух слоёв гидроизола на битумной мастике по цементной стяжке;
- обмазка всех боковых поверхностей железобетонных конструкций, соприкасающихся с грунтом, лаком ХП-734 за 2 раза по грунтовке на основе лака ХП-734.
- узлы гидроизоляции, деформационные швы выполнены по серии 3.006.1-2.87, вып. 0.

Защита строительных конструкций от коррозии предусмотрена в соответствии с требованиями СН РК 2.01-01-2013.

Согласно СН РК 2.01-01-2013, защита от коррозии осуществляется:

- применением коррозионно-стойких для данной среды материалов и выполнением конструктивных требований ( первичная защита );
- нанесением на поверхности лакокрасочных и мастичных покрытий ( вторичная защита ).

В проекте предусмотрены следующие мероприятия по первичной и вторичной антикоррозионной защите строительных конструкций:

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	РПВ-15-24-АКТ-3-ОПЗ	Лист
Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					

- бетон железобетонных конструкций сооружений принят марки по водонепроницаемости W4 и выше;
- толщина защитного слоя в железобетонных конструкциях принята не менее 25 мм;
- все подземные железобетонные конструкции предусмотрены из бетона на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013;
- окраска всех металлических изделий в два слоя эмалью ПФ-115 по одному слою грунта ГФ-021, нанесённому на очищенную от ржавчины поверхность;
- окраска всех необетонируемых закладных деталей и соединительных элементов железобетонных конструкций после их установки в проектное положение двумя слоями эмали ПФ-115 по одному слою грунта ГФ-021.

Все сварные соединения производить в соответствии с требованиями ГОСТ 10922-2012, ГОСТ 14098-2014 и СН РК 5.03-07-2013.

Дополнительные мероприятия при производстве работ в зимних условиях настоящим проектом не предусмотрены и, при необходимости, должны быть разработаны в Проекте Производства Работ ( ППР ) с учётом требований СНиП по производству работ в зимних условиях.

Контроль качества строительно-монтажных работ осуществлять в строгом соответствии с требованиями:

- СН РК 1.03-05-2011 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве"
- СП РК 5.03-107-2012 "Несущие и ограждающие конструкции".
- СП РК 5.01-101-2013 "Земляные сооружения, основания и фундаменты";
- СП РК 2.04-108-2014 "Изоляционные и отделочные покрытия".
- СП 72.13330.2016 "Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии".
- СН РК 2.01-01-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии".
- СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии»;

Перечень видов работ, подлежащих приёмке с участием авторского надзора, согласно методическому документу «АВТОРСКИЙ НАДЗОР ЗА СТРОИТЕЛЬСТВОМ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ», Астана 2015 г.:

- акты осмотра открытых траншей и котлованов;
- устройство бетонной подготовки под каналами, П-образными компенсаторами, камерами, опорами, фундаментами и песчаной подготовки под каналами ( в местах отсутствия грунтовых вод );
- опалубочные, арматурные и бетонные работы;
- крепление металлических конструкций к опорам;
- монтаж сборных железобетонных элементов;
- устройство гидроизоляции;
- обратная засыпка;
- акты поэтапной приёмки выполненных работ.

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	РПВ-15-24-АКТ-3-ОПЗ						Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	29

