



МЫ СОГРЕВАЕМ ГОРОДА

**СИБИРСКАЯ  
ГЕНЕРИРУЮЩАЯ  
КОМПАНИЯ**

СИБИРСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-  
АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

Акционерное общество  
«Сибирский инженерно-аналитический центр»

Свидетельство №0624-2012-2461002003-П-9 от 19 сентября 2012г.

Заказчик - ООО "Южно-Сибирская теплосетевая компания"

**Строительство магистральной тепловой сети от Абаканской ТЭЦ до тепловых сетей г. Черногорска, с подключением тепловых нагрузок г. Черногорска, рп. Усть-Абакан, с. Калинино, п. Расцвет, с. Зеленое»**

**III очередь**

**Этап 5. Строительство тепловой сети 2Ду70 мм для замещения котельной №1, прогнозной протяженностью 270 м**

*РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

Тепломеханические решения тепловых сетей.

3175.18-3.5-ТС



МЫ СОГРЕВАЕМ ГОРОДА

**СИБИРСКАЯ  
ГЕНЕРИРУЮЩАЯ  
КОМПАНИЯ**

СИБИРСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-  
АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

Акционерное общество  
«Сибирский инженерно-аналитический центр»

Свидетельство №0624-2012-2461002003-П-9 от 19 сентября 2012г.

Заказчик - ООО "Южно-Сибирская теплосетевая компания"

**Строительство магистральной тепловой сети от Абаканской ТЭЦ до  
тепловых сетей г. Черногорска, с подключением тепловых нагрузок г.  
Черногорска, рп. Усть-Абакан, с. Калинино, п. Расцвет, с. Зеленое»**

**III очередь**

**Этап 5. Строительство тепловой сети 2Ду70 мм для замещения  
котельной №1, прогнозной протяженностью 270 м**

*РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

Тепломеханические решения тепловых сетей.

3175.18-3.5-ТС

Инд. № подл.	638
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Руководитель ОСП Сибирьэнергопроект

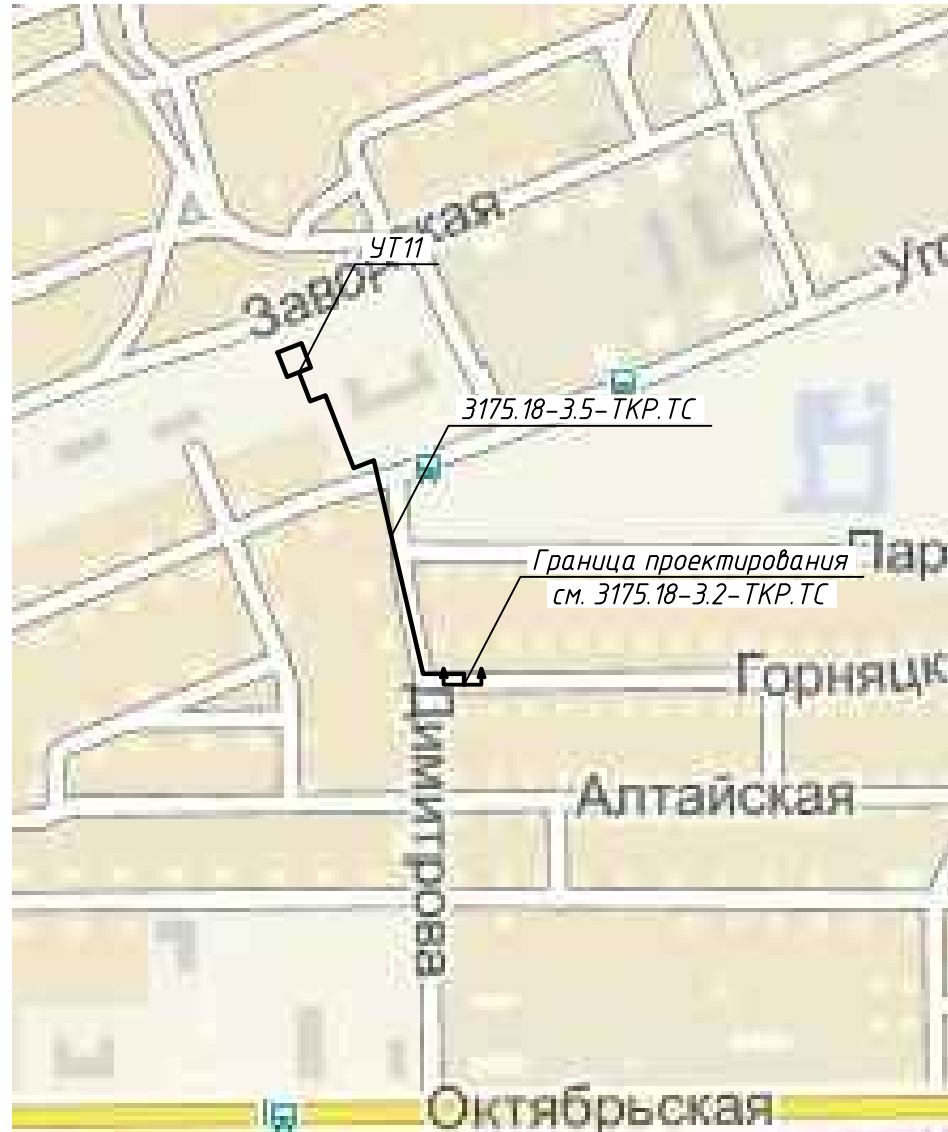
В.В. Ермаков

Главный инженер проекта

А.А. Бойко

2019

## Ситуационный план



## Общие указания

1 Данный комплект рабочей документации по объекту "Строительство магистральной тепловой сети от Абаканской ТЭЦ до тепловых сетей г. Черногорска, с подключением тепловых нагрузок г. Черногорска, рп. Усть-Абакан, с. Калинино, п. Расцвет, с. Зеленое" разработан на основании:

- Технического задания на проектирование, выданное ООО "ЮСТК" №1-ПМР/ИП-ЮСТК
- Инженерно-топографического плана масштаба 1:500 - выполненной ООО "Сибирский Геодезический-центр"
- 2 В рабочей документации учтены требования:
  - "Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок", СП 41-103-2000 "Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов", ГОСТ Р 21101-2013 "СПДС. Общие требования к проектной и рабочей документации";
  - ГОСТ 21705-2016 "Правила выполнение рабочей документации тепловых сетей";
  - ГОСТ 21206-2012 "СПДС. Условные обозначения трубопроводов";
  - СП 124.13330.2012. Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003;
  - СП 61.13330.2012. Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. Актуализированная редакция СНиП 41-03-2003;
  - Федерального закона от 21.07.1997 г. №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;
  - Технического регламента Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» (ТР ТС 032/2013);
  - Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением»;
  - Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Требования к производству сварочных работ на опасных производственных объектах»;
  - нормативных документов входящих в «Перечень национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»

Кроме того, в рабочей документации учтены технические требования Заказчика по выполнению рабочей документации тепловых сетей.  
 3 Источник теплоснабжения - Абаканская ТЭЦ  
 Расчетный температурный график отпуска тепла - Т<sub>под/Тотгр</sub> = 150/70 °С  
 Максимальное рабочее давление проектируемой тепловой сети Р=12 кгс/см<sup>2</sup>  
 При выборе труб, арматуры, компенсаторов, деталей трубопроводов, опор принято рабочее давление теплоносителя 18 кгс/см<sup>2</sup>  
 Расчетная температура для выбора тепловой изоляции 130°.

4 В данном комплекте проектной документации включены решения по проектированию тепловых сетей 2Ду65 от проектируемой тепловой камеры УН9 (см. 3175.18-3.2-ТКР.ТС) до проектируемой тепловой камеры УТ11.  
 5 Длина проектируемой тепловой сети составляет - 275м в двухтрубном исполнении.  
 Прокладка трубопроводов тепловой сети осуществляется канально и надземно.  
 Трубопроводы приняты стальные горячедеформированные по ГОСТ 8732-78 зр. В из стали марки 20 по ГОСТ 8731-74, трубы изготавливаются из стали 20 группы В по ГОСТ 1050-2013.  
 Тепловая изоляция трубопроводов в тепловых камерах предусмотрена из малолитражных прошивных по ГОСТ 21880-2011.  
 Покровный слой - стеклопластик по ТУ 6-48-87-92.  
 Тепловая изоляция трубопроводов при канальной прокладке предусмотрена из скорлуп ППУ по ТУ 5768-002-27519262-97.  
 Покровный слой - стеклопластик по ТУ 6-48-87-92.

Расчет трубопроводов выполнен по программе системы СТАРТ "Расчет прочности и жесткости трубопроводов", в соответствии с СТО 10.2009-01 (ПНД).

Категория оборудования - 4-ая, согласно табл.9 ТР ТС 032/2013. Согласно Федеральному закону N 116-ФЗ от 21.07.1997 г. (в актуальной редакции) "О промышленной безопасности опасных производственных объектов", объекты с параметрами теплоносителя: температурой 150 °С и рабочим давлением 14 МПа (14 кгс/см<sup>2</sup>) подлежат учету в органах Ростехнадзора и относятся к IV классу опасности."

Расчетный срок службы трубопроводов 30 лет. Число пусков запроектированных трубопроводов из холодного состояния - 10000.  
 Все принятое в рабочей документации оборудование сертифицировано и разрешено к применению на всей территории России. Расчетный срок службы оборудования принят в соответствии с паспортами заводов-изготовителей.

Слив воды из трубопроводов предусмотрен в низших точках трассы, через штуцера с запорной арматурой (спускники), далее через дренажную систему, с дальнейшим отводом воды самотеком в проектируемые дренажные колодцы КД9 (см. 3175.18-3.2-ТКР.ТС), откуда производится откачка передвижным насосом. Люк, под которым расположен дренажный приямок, используется в качестве смотрового. Предусмотренная лестница под смотровым люком используется только в качестве эвакуационной.

Выпуск воздуха предусмотрен из наивысших точек трассы через запорную арматуру для выпуска воздуха (воздушники).  
 В качестве запорной арматуры на тепловых сетях, а также воздушников приняты стальные шаровые краны под приварку LD либо аналог.  
 Компенсация температурных удлинений происходит за счет устройства углов поворота трассы.  
 Строительные конструкции разработаны в комплектах 3175.18-3.5-ТКР.КЖ, 3175.18-3.5-ТКР.КМ.

Антикоррозионное покрытие трубопроводов в тепловой камере - грунт-эмаль "ИЗОЛЭП-mastic" (на два слоя) по ТУ 20.30.12-065-12288779-2017 затем слой эмали "ПОЛИТОН-УР" (1 слой) по ТУ 2312-029-12288779-2002 или аналог, наносимые в полевых условиях при температуре наружного воздуха от 0°С до 40°С.

Перед нанесением антикоррозионного покрытия поверхность необходимо обезжирить до первой степени по ГОСТ 9402-2004, очистить от окислы, ржавчины до степени 2 по ГОСТ 9.402-2004 ( в полевых условиях такая степень очистки достигается механизированной чисткой), удалить пыль. Толщина каждого слоя 300 мкм.

Транспортировку к месту монтажа и монтаж трубопроводов производить при температурах наружного воздуха не ниже минус 20°С.  
 Перед монтажом все трубопроводы изнутри и снаружи должны быть очищены от окислы и грязи. Монтаж испытания и сдачу трубопроводов и оборудования тепловых сетей в эксплуатацию производить согласно СНиП 3.05.03-85 "Тепловые сети", "Правил техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей РД 34.03.201-97".

6 Сварку трубопроводов тепловых сетей вести в соответствии с требованиями РД 153-34.1-003-01 «Сварка, термообработка и контроль трубных систем котлов и трубопроводов при монтаже и ремонте энергетического оборудования», ТИС-РД-10/14 "Технология ручной дуговой сварки покрытыми электродами трубопроводов тепловых сетей III-IV категории и сосудов", Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Требования к производству сварочных работ на опасных производственных объектах». Сварку трубопроводов производить сварными швами по ГОСТ №037-80 электродами типа Э50А марки УОНИ-13/55 по ГОСТ 9467-75.

Контроль качества сварных соединений выполнять в объеме требований СНиП 3.05.03-85 (при 100% ультразвуковым контролем):  
 - DN108 не менее 10 шт  
 - DN176 не менее 80 шт

## Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	План тепловой сети. Сечение 1-1, 2-2	
3	Продольный профиль тепловой сети. Участок УТ9-УТ11. Сечение 1-1, 2-2	
4	Схема тепловой сети. Сечение 1-1, 2-2. Конструкция изоляции трубопроводов	
5	УТ11. План. Разрез 1-1	

При выполнении монтажных работ подлежат приемке с составлением актов освидетельствования по формам, приведенным в "Типовой инструкции по технической эксплуатации систем транспорта и распределения тепловой энергии (тепловых сетей) РД 153-34.0-20.507-98" следующие виды работ: скрытые работы (очистка внутренней и наружной поверхности трубопроводов, гидроизоляция, тепловая изоляция), гидравлические испытания, промывка (проудфка) тепловых сетей. Полный перечень видов работ, на которые необходимо составить акты освидетельствования скрытых работ: при строительстве тепловых сетей приведен в РД 153-34.0-20.507-98.

При проведении предварительных гидравлических испытаний на прочность построенных тепловых сетей давление при испытании принять равным 17,5 кгс/см<sup>2</sup>. Предварительные испытания трубопроводов следует производить до установившейся задвижки и изоляции стыков труб. Окончательные испытания на прочность и плотность выполнять на давления в соответствии с утвержденной программой испытаний. Гидравлические испытания проводить раздельно для каждого трубопровода. Порядок проведения гидравлических испытаний определен СНиП 3.05.03-85.

7 Требования к порядку ведения исполнительной документации при строительстве определены РД 11-02-2006 "Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения", Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением».

При выполнении СМР вести надзор со стороны заказчика и авторский надзор со стороны проектной организации. Необходимо составить акты освидетельствования на следующие скрытые работы:

1. Укладка трубопроводов.
  2. Проверка качества сварных стыков.
  3. Проведение промывки и продувки трубопроводов.
  4. Проведение испытаний трубопроводов на прочность и герметичность.
  5. Подготовка поверхности трубопроводов и сварных стыков под антикоррозионное покрытие.
  6. Нанесение антикоррозионного покрытия трубопроводов и сварных стыков.
  7. Выполнение монтажных соединений на болтах с контролируемым натяжением.
  8. Устройство тепловой защиты трубопроводов в тепловых камерах.
  8. Дополнительные требования к изготовлению, транспортировке, монтажу, приемке в эксплуатацию стальных труб и фасонных изделий с теплоизоляцией из пенополиуретана с защитной трубой-оболочкой из оцинкованной стали.
- Предприятие-изготовитель должно иметь соответствие требованиям Технического регламента Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» (ТР ТС 032/2013).

## Ведомость основных комплектов рабочих чертежей

Обозначение	Наименование	Примечание
	III очередь. Этап 5. Строительство тепловой сети 2Ду70 мм для замещения котельной №1, прогнозной протяженностью 270 м	
3175.18-3.5-ТС	Тепломеханические решения тепловых сетей	III очередь. Этап 5. Строительство тепловой сети 2Ду70 мм для замещения котельной №1, прогнозной протяженностью 270 м
3175.18-3.5-КЖ	Конструкции железобетонные	III очередь. Этап 5. Строительство тепловой сети 2Ду70 мм для замещения котельной №1, прогнозной протяженностью 270 м
3175.18-3.5-КМ	Конструкции металлические	

## Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Ссылочные документы</u>	
5.903-13, выпуск 1	Изделия и детали трубопроводов для тепловых сетей	
ГОСТ 17375-2001	Отводы крутоизогнутые типа 3D	
ГОСТ 17376-2001	Тройники	
ГОСТ 17378-2001	Переходы	
ГОСТ 17379-2001	Заглушки эллиптические	
	<u>Прилагаемые документы</u>	
3175.18-3.5-ТС.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	

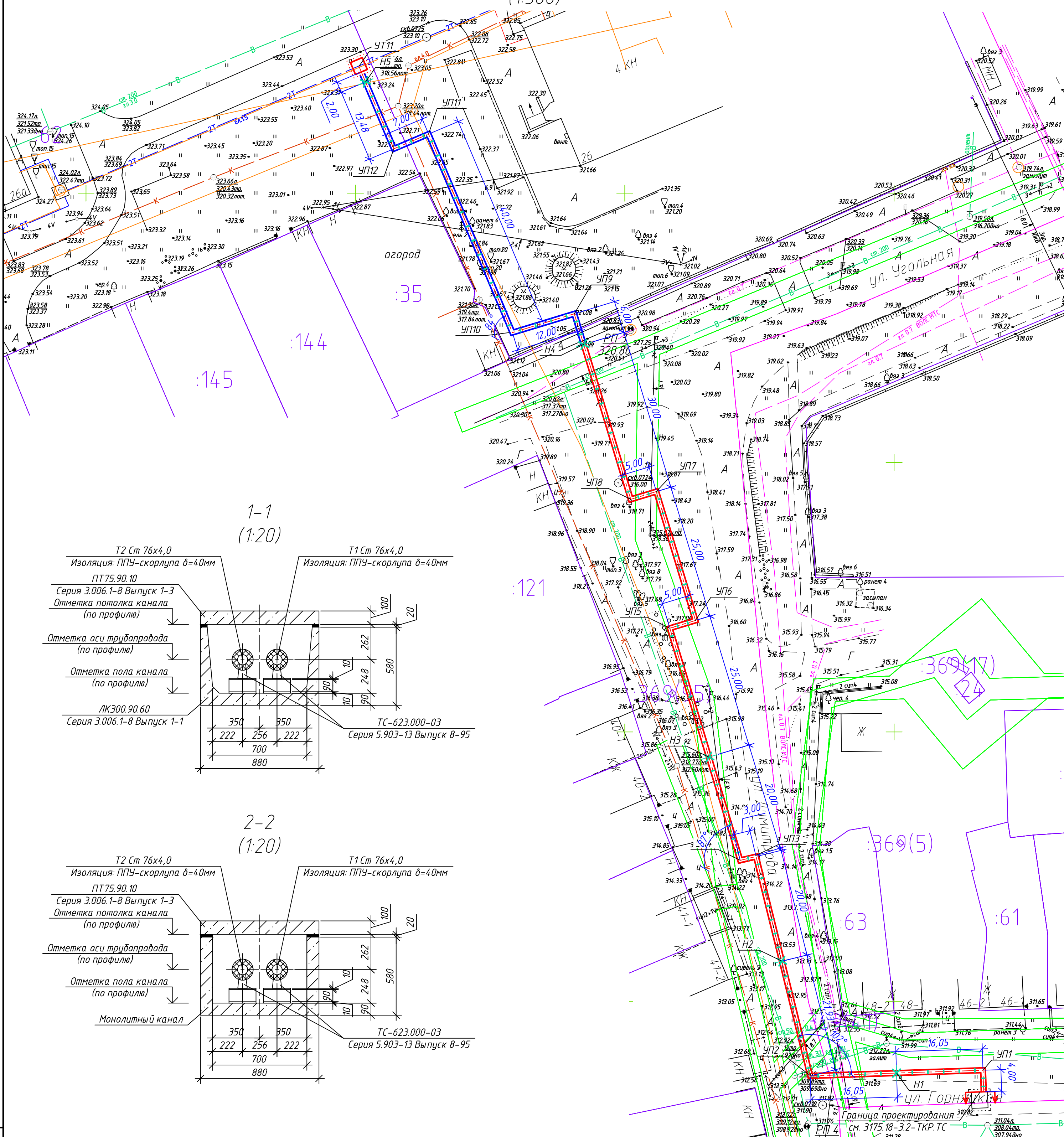
Согласованно:	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	638

3175.18-3.5-ТС											
Строительство магистральной тепловой сети от Абаканской ТЭЦ до тепловых сетей г. Черногорска, с подключением тепловых нагрузок г. Черногорска, рп. Усть-Абакан, с. Калинино, п. Расцвет, с. Зеленое»											
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						
Разраб.	Кунгурцев				08.19						
Проверил	Баяндин				08.19						
Гл. спец.	Баяндин				08.19						
ГИП	Бойко				08.19						
Н.контр.	Шпан				08.19						
На ч.опд.	Волков				08.19						
Общие данные				<table border="1"> <tr> <td>Стadia</td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td>Р</td> <td>1</td> <td>5</td> </tr> </table>		Стadia	Лист	Листов	Р	1	5
Стadia	Лист	Листов									
Р	1	5									

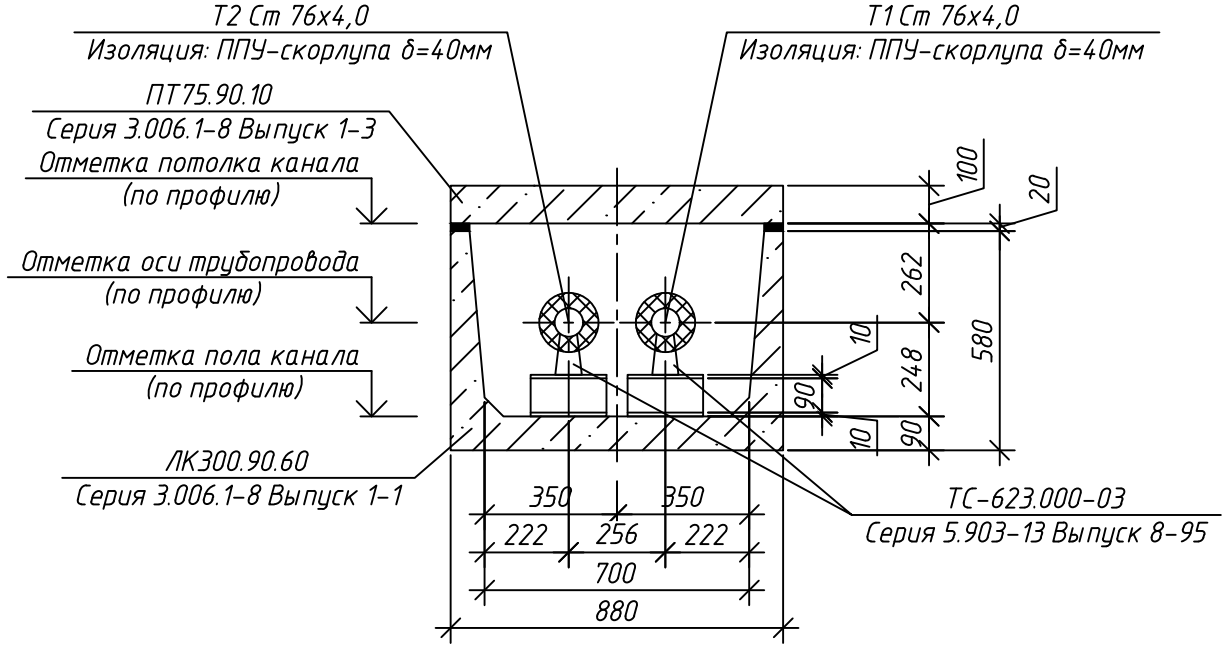


План тепловой сети.

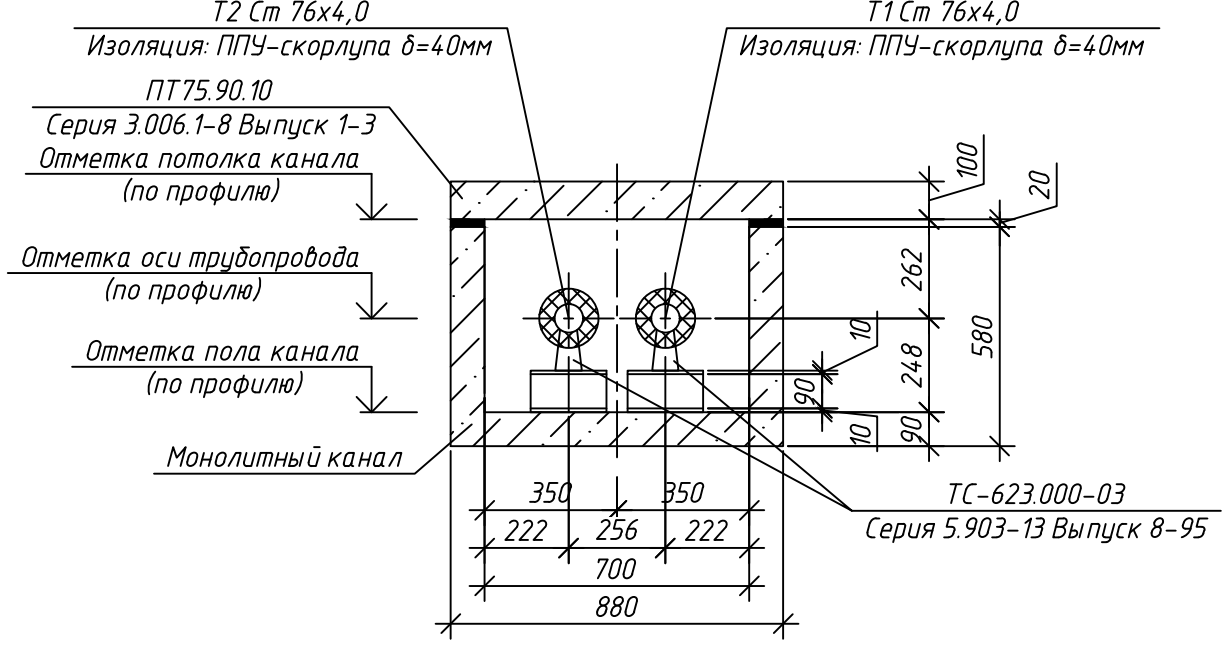
(1:500)



1-1  
(1:20)



2-2  
(1:20)



Условные обозначения

- Прокладка тепловой сети подземно в сборном ж/б канале
- Прокладка тепловой сети подземно в монолитном ж/б канале
- Граница проектирования
- Узел трубопровода
- Неподвижная опора
- Угол поворота

Проект соответствует действующим нормам, правилам, инструкциям, государственным стандартам, техническим условиям, заданиям и разработан на топографическом плане 0066-18-И-ИГ ДИ

Главный инженер проекта

А.А. Бойко

3175.18-3.5-ТС

Строительство магистральной тепловой сети от Абаканской ТЭЦ до тепловых сетей г. Черногорска, с подключением тепловых нагрузок г. Черногорска, рп. Усть-Абакан, с. Калинино, п. Расцвет, с. Зеленое»					Стadia	Лист	Листов
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Р	2
Разраб.				Кунгурцев	08.19		
Проверил				Баяндин	08.19		
Гл. спец.				Баяндин	08.19		
ГИП				Бойко	08.19		
Н.контр.				Шпан	08.19		
Нач.отд.				Волкод	08.19		

План тепловой сети.  
Сечение 1-1, 2-2

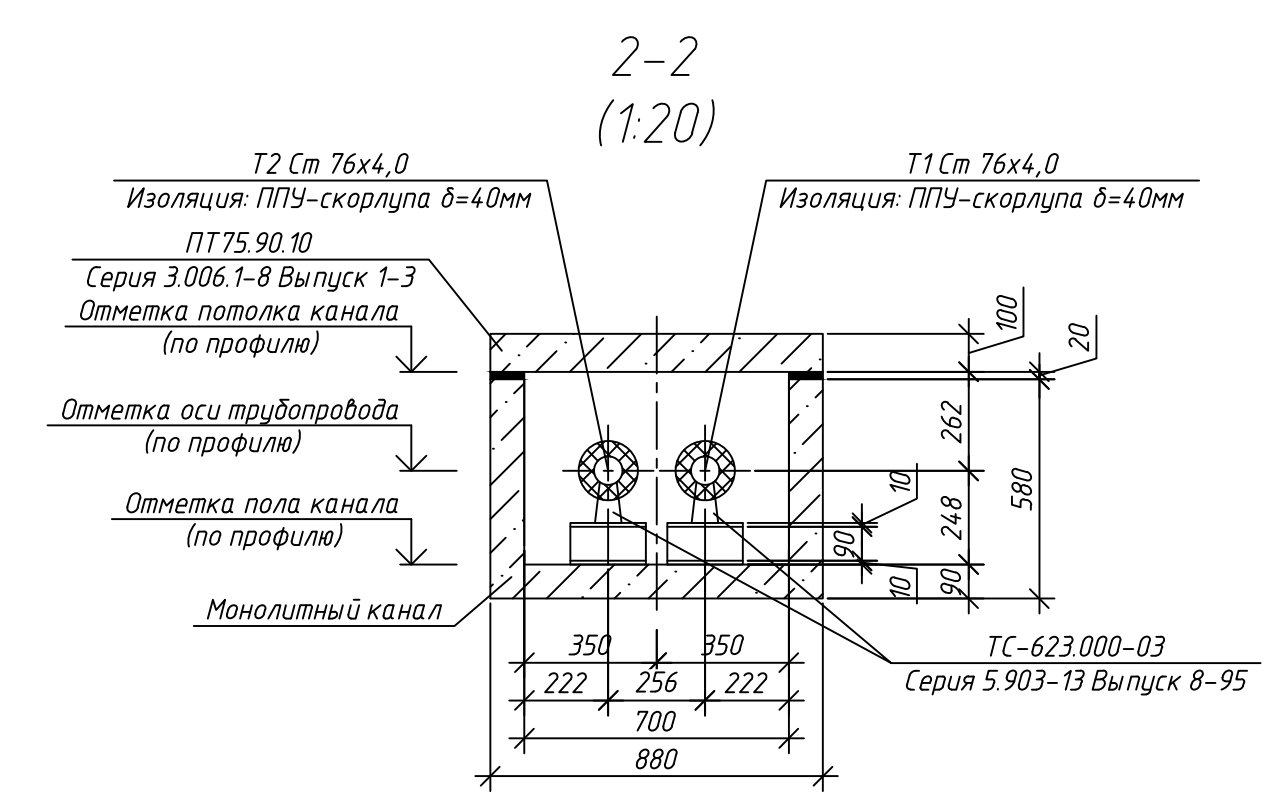
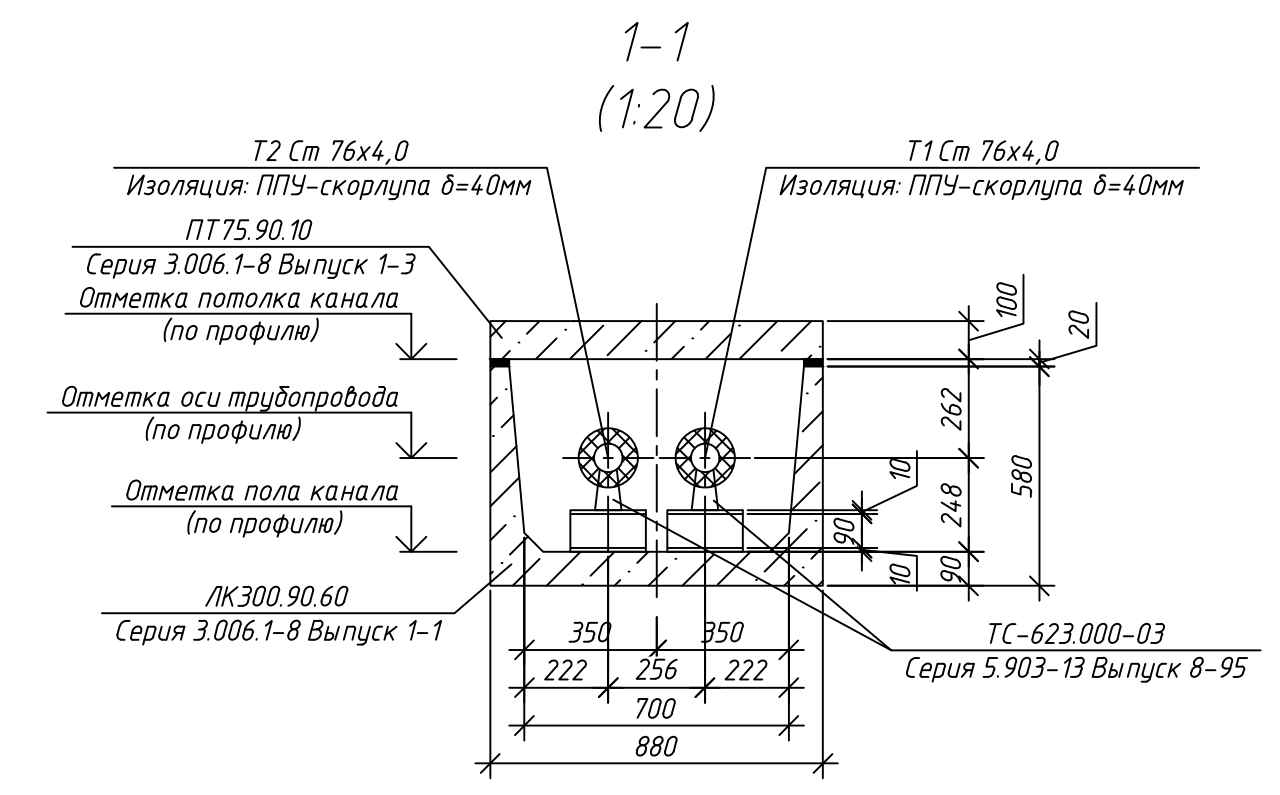
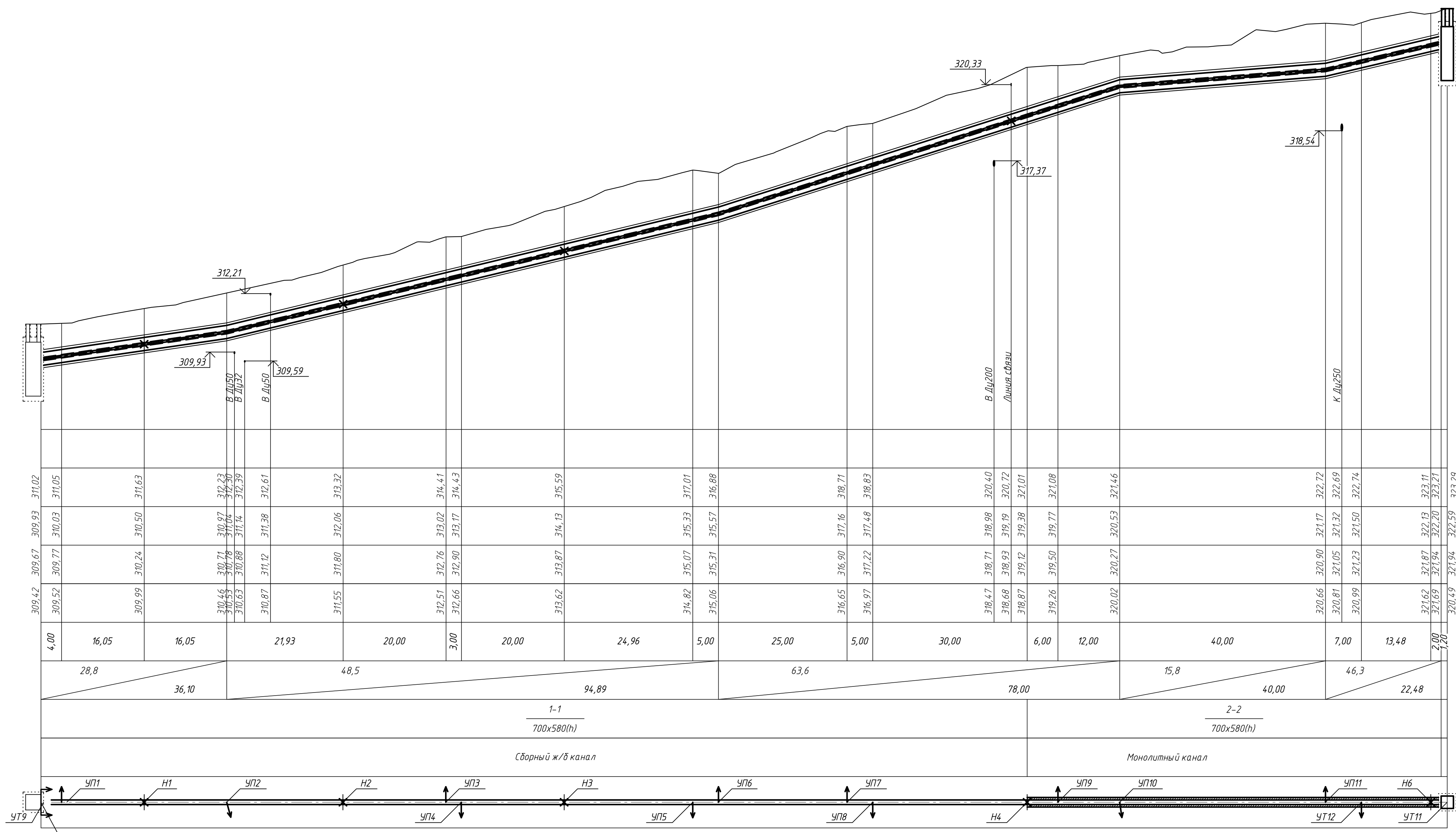
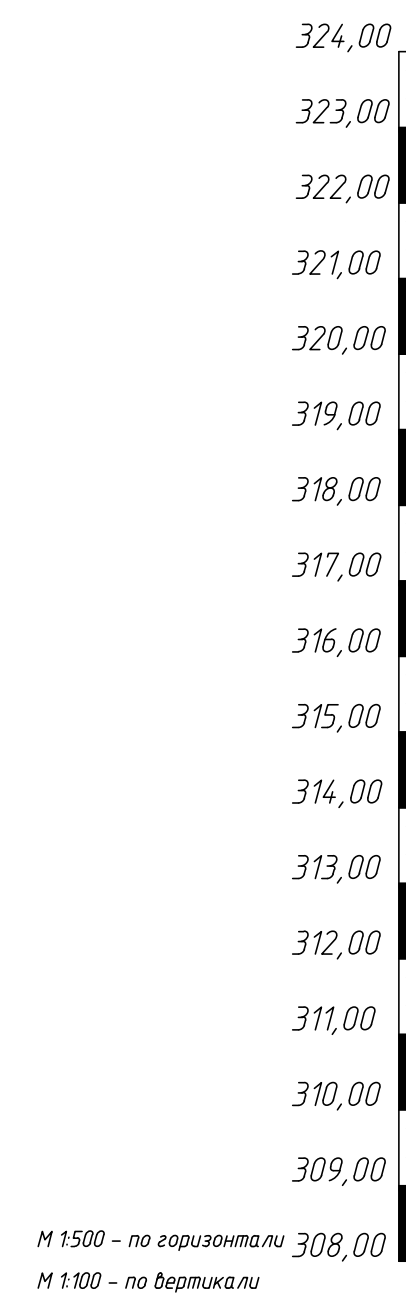


Формат А2

Согласованно:	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	638



Продольный профиль тепловой сети  
Участок УТ9-УТ11



Условные обозначения

- Канальная прокладка тепловой сети
- Канальная прокладка тепловой сети в монолитном канале
- Граница проектирования
- Узел трубопровода
- Неподвижная опора
- Узел поворота

						3175.18-3.5-ТС			
						Строительство магистральной тепловой сети от Адаканской ТЭЦ до тепловых сетей г. Черногорска, с подключением тепловых нагрузок г. Черногорска, рп. Усть-Абакан, с. Калинино, п. Расцвет, с. Зеленое			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Ил. очередь, Этап 5. Строительство тепловой	Стадия	Лист	Листов
Разработ.	Кузнецов				08.19	сети 2Ду70 мм для замещения котельной №1,	Р	Э	
Проверил	Баяндин				08.19	прогнозной протяженностью 270 м			
Гл. спец.	Баяндин				08.19				
И.контр.	Шпан				08.19	Продольный профиль тепловой сети. Участок УТ9-УТ11. Сечение 1-1, 2-2			

# Схема тепловой сети

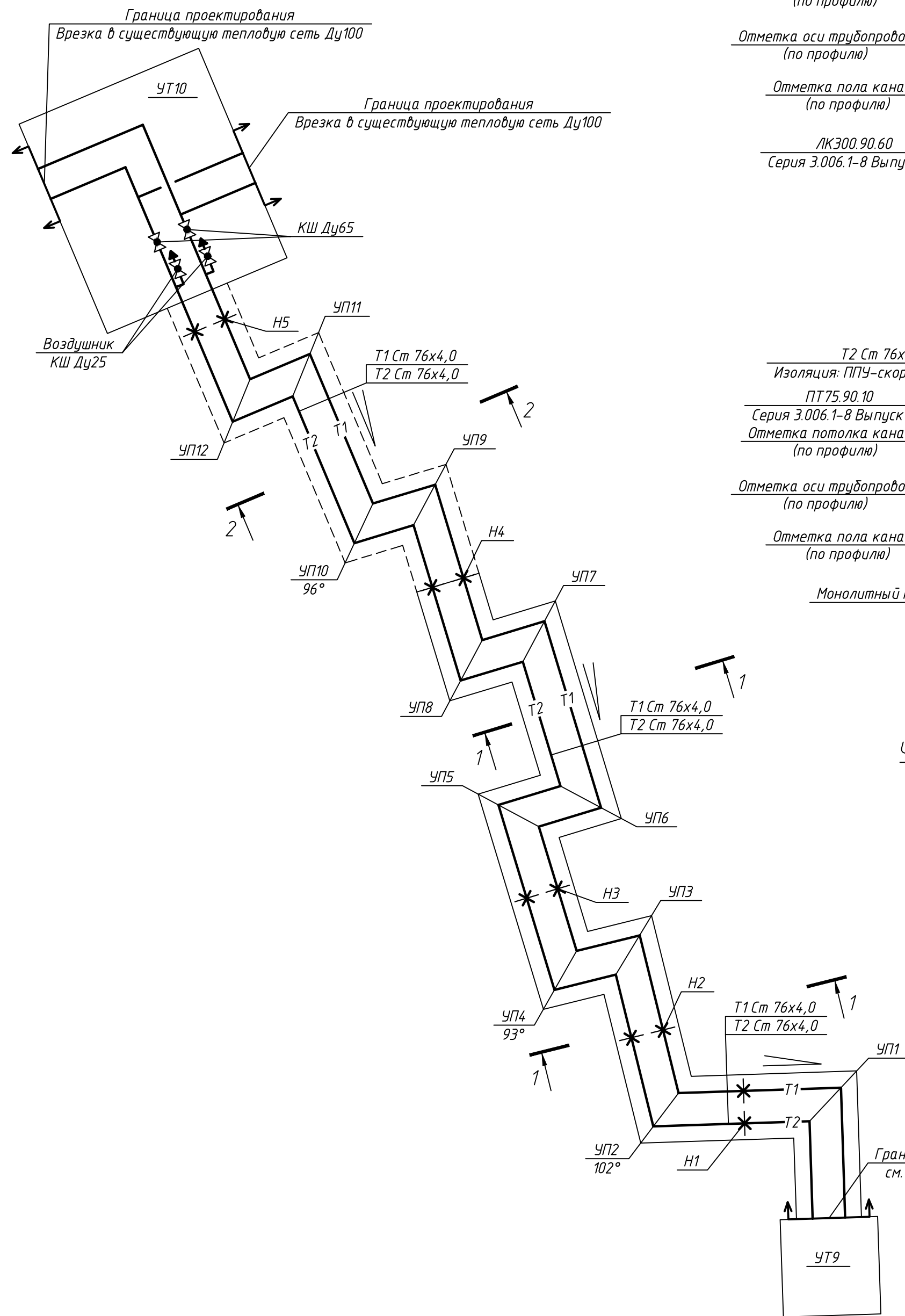
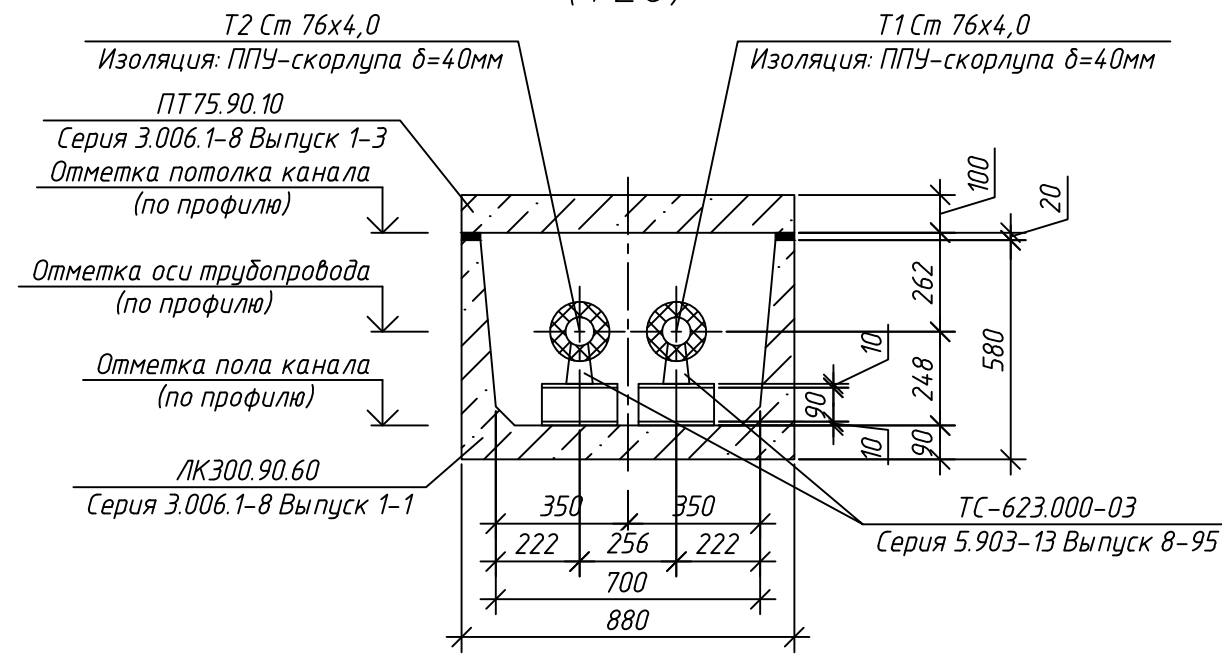


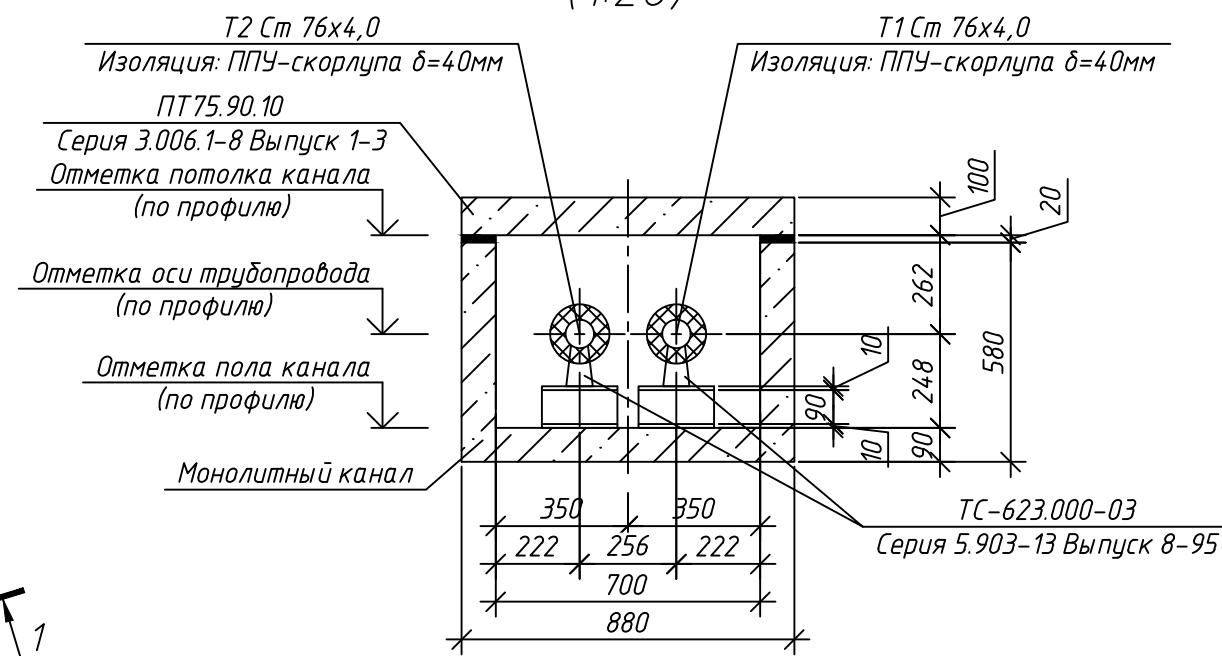
Таблица нагрузок на скользящие опоры от одного трубопровода

Наименование опоры	Диаметр трубопровода мм	Тип подвижной опоры	Расстояние между опорами, м	Нагрузка на подвижные опоры, кгс
ОП1	76x4,0	ТС-663.000-03	3,0	100

1-1  
(1:20)



2-2  
(1:20)



Установка воздушников

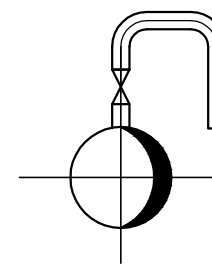
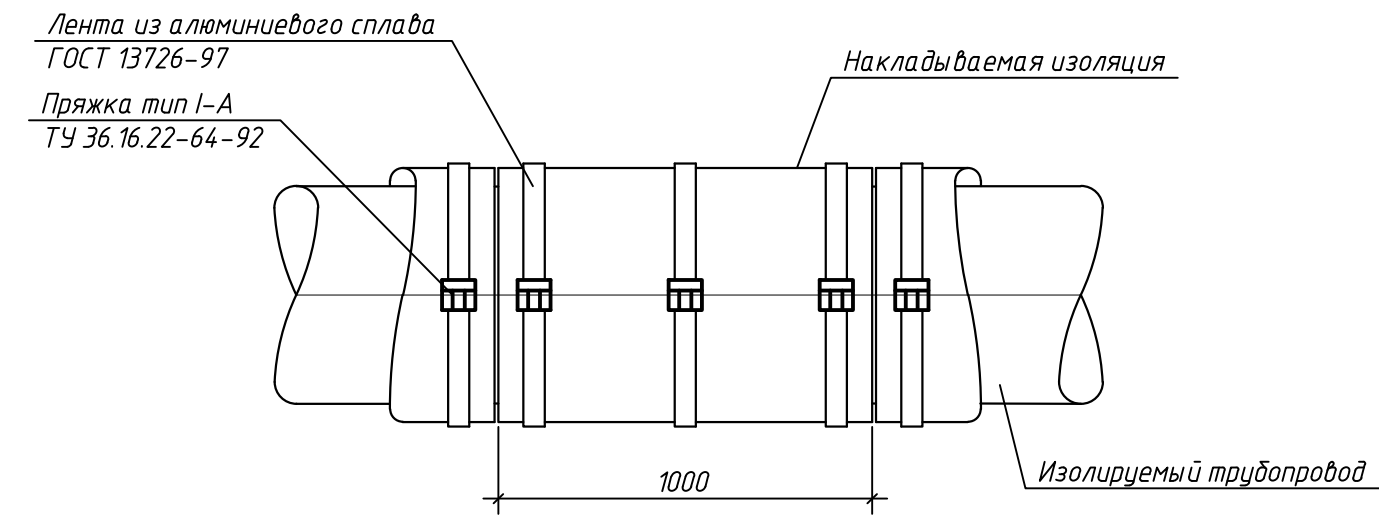


Таблица нагрузок на неподвижные опоры от одного трубопровода

№ опор	Диаметр трубопровода, мм	Тип неподвижной опоры	Нагрузки на неподвижные опоры, кгс		
			Ос. усилие (Нг)	Бок. усилие (Нб)	Верт. усилие (Нв)
			T1, T2	T1, T2	T1, T2
H1	76x4,0	ТС-660.00.00-04	100	100	100
H2	76x4,0	ТС-660.00.00-04	100	100	100
H3	76x4,0	ТС-660.00.00-04	100	100	100
H4	76x4,0	ТС-660.00.00-04	100	100	100
H5	76x4,0	ТС-660.00.00-04	250	100	100

Конструкция изоляции трубопроводов



Условные обозначения

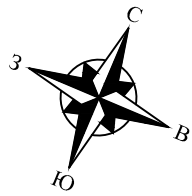
- Прокладка тепловой сети подземно в сборном ж/б канале
- Прокладка тепловой сети подземно в монолитном ж/б канале
- УТ - Узел трубопроводов
- Н - Неподвижная опора
- УП - Угол поворота

3175.18-3.5-ТС

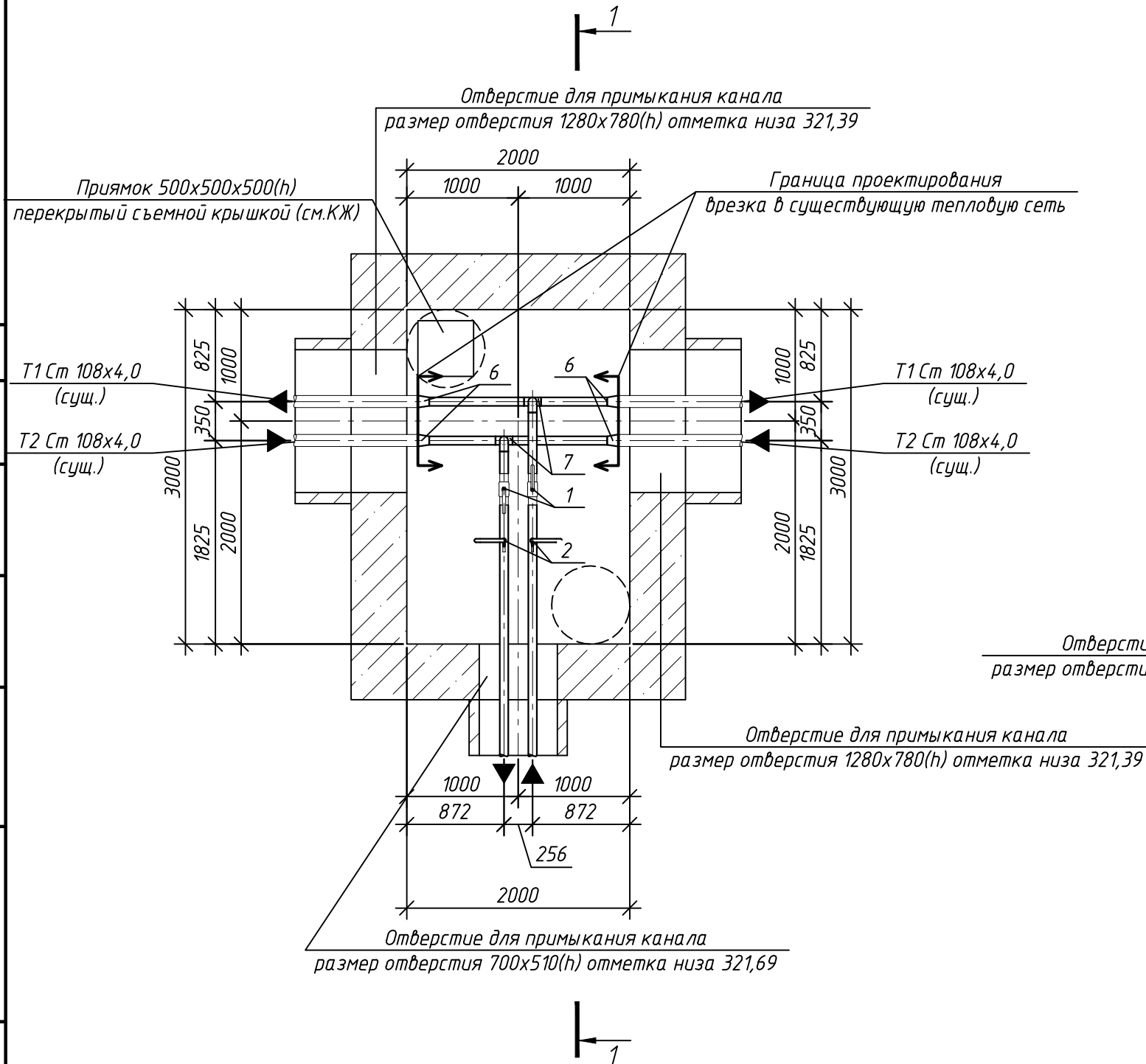
Строительство магистральной тепловой сети от Абаканской ТЭЦ до тепловых сетей г. Черногорска, с подключением тепловых нагрузок г. Черногорска, рп. Усть-Абакан, с. Калинино, п. Расцвет, с. Зеленое»

Изм.	Кол.ч.	Лист	И.док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Кунгурцев			08.19	Р	4	
Проверил		Баяндин			08.19			
Гл. спец.		Баяндин			08.19			
ГИП		Бойко			08.19	Схема тепловой сети.		
Н.контр.		Шпан			08.19	Сечение 1-1, 2-2.		
Нач.отд.		Волков			08.19	Конструкция изоляции трубопроводов		





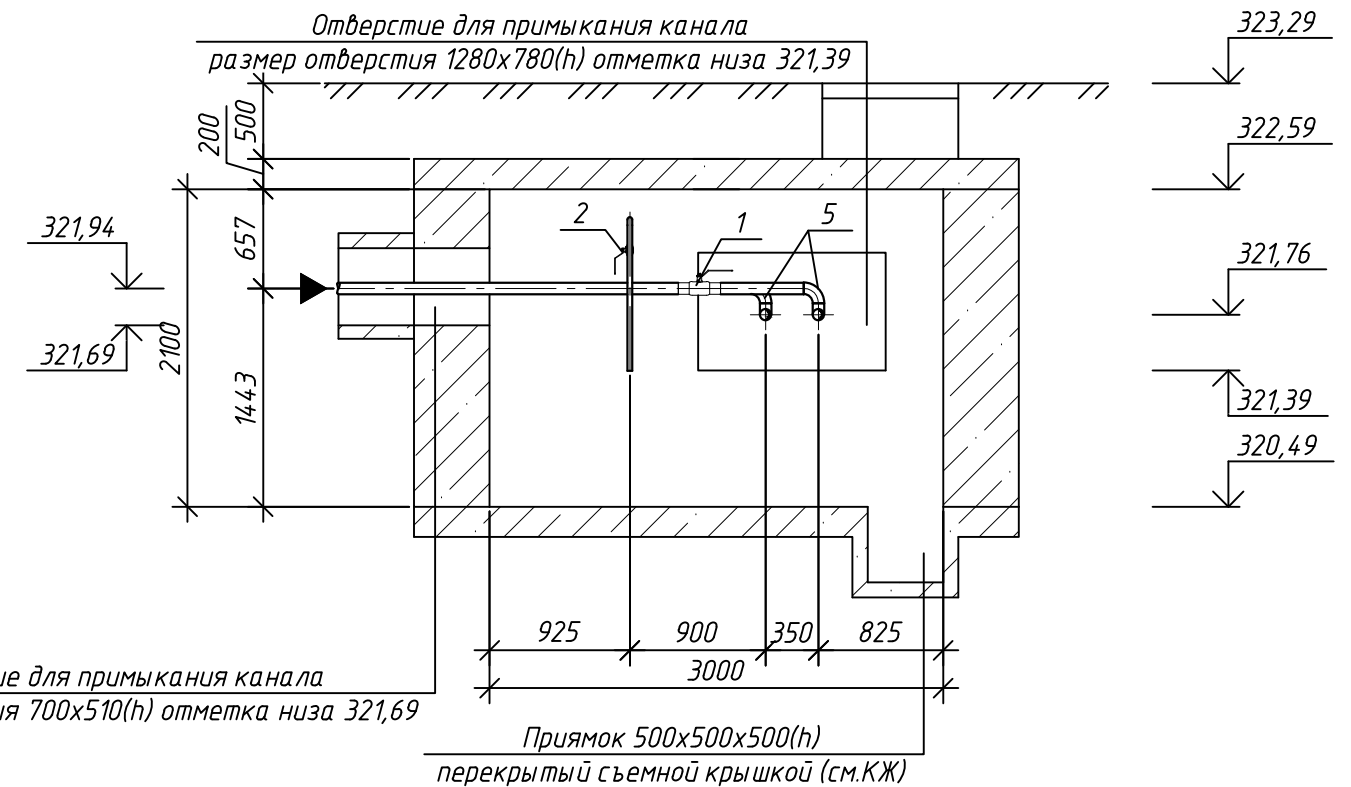
### УТ11.План(1:50)



### Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	КШЦП Energy 065.025.03	Кран шаровой под приварку с рукояткой Ду65, Ру25 кгс/см <sup>2</sup>	2	3,4	
2	КШЦП Energy 025.040.03	Кран шаровой под приварку с рукояткой Ду25, Ру40 кгс/см <sup>2</sup>	2	1,1	
5	ГОСТ 17375-2001	Отвод крутоизогнутый П 90-76x4,0	2	1,1	
6	ГОСТ 17378-2001	Переход концентрический П К-108x4,0-76x4,0	4	1,0	
7	ГОСТ 17376-2001	Тройник П 76x4,0-76x4,0	2	3,2	

### 1-1(1:50)



Согласовано:  
Взам. инв. №  
Подп. и дата  
Инв. № подл. 638

						3175.18-3.5-ТС			
						Строительство магистральной тепловой сети от Абаканской ТЭЦ до тепловых сетей г. Черногорска, с подключением тепловых нагрузок г. Черногорска, рп. Усть-Абакан, с. Калинино, п. Расцвет, с. Зеленое»			
Изм.	Кол.уч.	Лист	И док.	Подп.	Дата	III очередь. Этап 5. Строительство тепловой сети 2Ду70 мм для замещения котельной №1, прогнозной протяженностью 270 м	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Кунгурцев				08.19		Р	5	
Проверил	Баяндин				08.19				
Гл. спец.	Баяндин				08.19				
Н.контр.	Шпан				08.19				

УТ11. План. Разрез 1-1





Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<u>Арматура и оборудование</u>								
1	Кран шаровой под приварку с рукояткой Ду65, Ру25 кгс/см2	КШЦП Energy 065.025.03		LD, либо аналог	шт.	2	3,4	
2	Кран шаровой под приварку с рукояткой Ду25, Ру40 кгс/см2	КШЦП Energy 025.040.03		LD, либо аналог	шт.	2	1,1	Воздушник
<u>Трубопроводы и детали трубопроводов</u>								
3	Труба $\frac{76 \times 4,0 \text{ ТУ } 14-3-1128-2000}{09Г2С \text{ ГОСТ } 19281-2014}$	$\frac{\text{ТУ } 14-3-1128-2000}{\text{ГОСТ } 19281-2014}$			м	552,0	7,0	
4	Труба $\frac{32 \times 3,5 \text{ ГОСТ } 8734-75}{\text{В-10Г2 ГОСТ } 8733-74}$	$\frac{\text{ГОСТ } 8734-75}{\text{ГОСТ } 8733-74}$			м	2	2,5	Воздушник
5	Отвод крутоизогнутый П 90-76x4,0 - сталь 09Г2С ГОСТ 19281-2014	ГОСТ 17375-2001			шт.	26	1,1	
6	Переход концентрический П К-108x4,0-76x4,0 - сталь 09Г2С ГОСТ 19281-2014	ГОСТ 17378-2001			шт.	4	1,0	
7	Тройник П 76x4,0-76x4,0 - сталь 09Г2С ГОСТ 19281-2014	ГОСТ 17376-2001			шт.	2	3,2	
8	Неподвижная опора двухупорная Дн76 - сталь 09Г2С ГОСТ 19281-2014	$\frac{\text{ТС-6 6 0.00.00-04}}{\text{Серия 5.903-13 выпуск 7-95}}$			шт.	10	1,1	
9	Подвижная опора Дн76 Н=100мм - сталь 09Г2С ГОСТ 19281-2014	$\frac{\text{ТС-6 2 3.00 0 - 03}}{\text{Серия 5.903-13 выпуск 8 - 95}}$			шт.	184	1,2	
<u>Тепло и гидроизоляция трубопроводов</u>								
10	Комплексное антикоррозионное покрытие: - мастика "Вектор 1025" в 2 слоя - мастика "Вектор 1214" в 1 слой (покровный слой)	$\frac{\text{ТУ } 5775?004?17045751?99}{\text{ТУ } 5775?004?17045751?99}$			м <sup>2</sup>	130,4	0,14 кг/м <sup>2</sup>	площадь 1 слоя
11	Скорлупа двухслойная ПИР/ППУ для трубы $\varnothing 76$ , толщиной 40 мм с покровным слоем из стеклопластика	$\frac{\text{Ск ПИР/ППУ СПл } 76/40}{\text{ТУ } 5768-006-57323102-2015}$			м <sup>3</sup>	272/24,65	60 кг/м <sup>3</sup>	для Т1
12	Скорлупа однослойная ППУ для трубы $\varnothing 76$ , толщиной 40 мм с покровным слоем из стеклопластика	$\frac{\text{Ск ППУ СПл } 76/40}{\text{ТУ } 5768-006-57323102-2015}$			м <sup>3</sup>	272/24,65	60 кг/м <sup>3</sup>	для Т2
13	Маты прошивные теплоизоляционные энергетические марки 100 с покровным слоем из стеклопластика МТПЗ-1-100-2000.1000.40	ТУ 5761-001-00126238-00			м <sup>3</sup>	0,1	100,0	
14	Бандаж изолировочный $\varnothing 76/40$	БИЗ 76/40			м	1088		2 шт. на 1 пог. м
15	Замок бандажный				шт.	1088		1 шт. на 1 бандаж

Согласовано:  
 Взам. инв. №  
 Подп. и дата  
 Инв. № подл. 638

						<b>3175.18-3.5-ТС.СО</b>			
						Строительство магистральной тепловой сети от Абаканской ТЭЦ до тепловых сетей г. Черногорска, с подключением тепловых нагрузок г. Черногорска, рп. Усть-Абакан, с. Калинино, п. Расцвет, с. Зеленое»			
Изм.	Кол.уч.	Лист	И док.	Подп.	Дата	III очередь. Этап 5. Строительство тепловой сети 2Ду70 мм для замещения котельной №1, прогнозной протяженностью 270 м	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Кунгурцев			08.19		Р		1
Проверил		Баяндин			08.19				
Гл. спец.		Баяндин			08.19				
ГИП		Бойко			08.19				
Н.контр.		Шпан			08.19	Спецификация оборудования, изделий и материалов 			
Нач.отд.		Волков			08.19				