

арх

ООО "Проект Строй ССК"

Проектный институт

СРО МПИ "РЕГИОН-ПРОЕКТ"

Многоквартирное жилое здание
со встроенными помещениями общественного назначения
по адресу: г. Киров, ул. Московская, д.209а

Рабочая документация
Тепломеханические решения тепловых сетей
конструктивные решения тепловых сетей,
система оперативно-дистанционного контроля
1174-24-ТС, ТС.АС, ТС.ОДК

Альбом 14

Изм.	№ док.	Подпись	Дата

ООО "Проект Строй ССК"

Проектный институт

СРО МНП "РЕГИОН-ПРОЕКТ"

Многоквартирное жилое здание
со встроенными помещениями общественного назначения
по адресу: г. Киров, ул. Московская, д.209а

Рабочая документация

Тепломеханические решения тепловых сетей
конструктивные решения тепловых сетей,
система оперативно-дистанционного контроля

1174-24-ТС, ТС.АС, ТС.ОДК

Альбом 14

Директор

Главный инженер проекта

Саша

Г.Б. Пасынкова

С. Л. Котельникова



2024

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



Кировские тепловые сети
Филиал «Кировский» ПАО «Т Плюс»
ул. Ломоносова, 2а
Киров, Россия, 610044

тел.: +7 (8332) 53-75-01
факс: +7 (8332) 53-67-32
e-mail: kirov@tplusgroup.ru
www.tplusgroup.ru

06 ИЮН 2024 № 503063-03-04-01342
На № 64 от 03.06.2024

Директору
ООО "Новое энергетическое предприятие"
610010, г. Киров, п. Радужный,
ул. Производственная, д. 9
E-mail: kirov-per@mail.ru

О согласовании технических условий

В.Е. Горяеву

Уважаемый Валерий Евгеньевич!

Кировские тепловые сети филиала «Кировский» ПАО «Т Плюс» согласовывают технические условия № 04/24-Т от 31.05.2024 г. для присоединения к тепловым сетям ООО «Новое энергетическое предприятие» объекта, застройщиком которого является АО Специализированный застройщик «Кировский сельский строительный комбинат»: Многоквартирное жилое здание по адресу: г. Киров, ул. Московская, д. 209а максимально разрешенная тепловая нагрузка –0,678521 Гкал/час.

Приложение: 1. Технические условия № 04/24-Т от 31.05.2024 г. для присоединения к тепловым сетям на 1 л. на 2 стр. в 1 экз.

С уважением,

Технический директор - главный инженер
Кировских тепловых сетей филиала «Кировский»
ПАО «Т Плюс»

А.М. Сычевский

31.05.2024 г.

**ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ № 04/24-Т
 ДЛЯ ПРИСОЕДИНЕНИЯ К ТЕПЛОВЫМ СЕТЯМ**

ООО «Новое энергетическое предприятие»

(наименование сетевой организации)

Акционерное общество Специализированный застройщик «Кировский сельский строительный комбинат»

(наименование заявителя)

1. Наименование и место нахождения объектов, в целях теплоснабжения которых осуществляется технологическое присоединение энергопринимающих устройств заявителя: **«Множквартирное жилое здание по адресу: г.Киров, ул.Московская,209а»**

Место нахождения: **г.Киров, ул.Московская,209а**

Кадастровый номер земельного участка: **43:40:002506:6018.**

2. Техническая возможность для подключения данного объекта: **имеется.**

3. Источник теплоснабжения: **ТЭЦ.**

4. Точка присоединения: **в тепловой камере ТК-10 на участке теплотрассы 2Ду200.**

5. Разрешенная максимальная тепловая нагрузка объекта в точке подключения:

$Q_{max} = 0,678521 \text{ Гкал/час.}$

6. Распределение тепловой нагрузки и расхода теплоносителя.

Всего по объекту	Тепловая нагрузка (Гкал/ч)					
	Общая	Отопление		Вентиляция		ГВС
		Максимальная	Максимальная	Среднечасовая	Максимальная	
0,678521	0,438521	-	-	0,240000	-	

7. Вид теплоносителя: **горячая вода.**

8. Расчетная температура наружного воздуха: **32 °С.**

9. Параметры теплоносителя в точке присоединения:

➤ Расчетный график температур сетевой воды на коллекторах источника: **140-70°С**, с точкой срезки температурного графика **117°С**. Точка излома температурного графика при при Гн.в. **+1°С**, что соответствует в систему отопления по существующему температурному графику **95-70°С**, на горячее водоснабжение – не менее **65°С** после водородорегулятора в ЦТП здания.

➤ Ориентировочный напор в ТК-10:

Подводящий трубопровод – **74 м**

Обратный трубопровод – **64 м** (минимальный – **40 м**)

Ориентировочный напор в отметках – **10 м**

➤ Метод регулирования: **качественный**

➤ Статистический напор – **196 м**

10. Пределы возможных колебаний давления и температуры в тепловых пунктах заявителя, устройства для защиты от которых должны предусматриваться заявителем при проектировании системы теплоснабжения и тепловых сетей:

По температуре воды поступающей в сеть: **± 3 %.**

По фактической среднесуточной температуре обратной воды из тепловой сети может превышать заданную графиком не более чем на **± 5 %.**

По давлению в подающем трубопроводе: **± 5 %.**

По давлению в обратном трубопроводе: **± 0,2 кгс/см².**

11. Схема теплоснабжения объекта: **закрытая, независимая.**

12. Тепловой пункт должен быть оборудован приборами учета тепловой энергии, средствами автоматизации и контроля, в том числе для поддержания требуемого перепада (напора) в тепловых сетях на вводе в ЦТП или ЦТП при превышении фактического перепада давлений, а так же для обеспечения минимального заданного давления в обратном трубопроводе системы теплоснабжения при возможном его снижении. Предусмотреть ограничение максимального расхода воды из тепловой сети на тепловые пункты и мероприятия по защите системы отопления от превышения допустимого давления.

13. Проект ЦТП будет рассмотрен ЦПО Кировских тепловых сетей после согласования проекта наружных тепловых сетей.

14. Проект присоединения должен быть разработан в соответствии с требованиями действующей НТД проектной организацией, имеющей допуск саморегулирующей организации, и согласован с ЦПО Кировских тепловых сетей и ООО «ГЭН» с предоставлением каждому 1-го экземпляра проекта в бумажном и электронном виде, в т.ч. строительную часть – с группой тепломеханического оборудования Кировских тепловых сетей, ОДЖ – с группой диагностики.

В проектной документации указать энергетические характеристики системы транспорта тепловой энергии, в том числе расчет тепловых потерь от точки присоединения до объекта (ккал/м³*час / Гкал/год)

15. Ответственность за соответствие проекта требованиям технических регламентов несет проектная организация.

16. Измерение параметров теплоснабжения должно быть организовано в соответствии с «Правилами коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя» от 18.11.2013 г. и Приказом Министерства России от 17.03.2014 № 99 пр «Об утверждении Методики осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя».

17. Проект учета тепловой энергии выполнять в соответствии с «Правилами коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя», утвержденными постановлением правительства от 18.11.2013 г. № 1034, Приказом Министерства России от 17.03.2014 № 99 пр «Об утверждении Методики осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя».

требованиями технической документации на приборы учета, с системой беспроводной дистанционной передачи данных, интегрированной в систему АИИС ГИКУ, и согласовать отделом коммерческого учета АО «ЭнергосбыТ Плюс».

18. Все работы по присоединению и реконструкции выполнять в летний период с 15 мая по 15 августа по согласованию с представителями ООО «НЭП» и 3-го района тепловых сетей.

19. Проектами предусмотреть:

- Гидравлический расчет с построением пьезометрического графика участка тепловой сети от точки присоединения до проектируемого объекта с учетом всех присоединенных, перспективных, проектируемых объектов теплоснабжения.
- Расчет тепловых потерь через ограждающие конструкции объекта (расчет отопительной нагрузки), расчет тепловой нагрузки на горячее водоснабжение, таблицу кратности воздухообмена или паспорт оборудования с указанием вентиляционной нагрузки.
- Отдельное помещение для теплового пункта с независимым входом.
- Присоединение системы горячего водоснабжения по двухступенчатой схеме.
- Прокладку предизолированных теплопроводов в пенополиуретановой изоляции, из отовлеченных в соответствии с ГОСТ 30732-2006, с устройством системы оперативного дистанционного контроля (ОДК), монтаж системы ОДК вести под надзором группы диагностики Кировских тепловых сетей.
- Расположение объекта вне охранной зоны тепловых сетей и представить план границ земельного участка в соответствии с градостроительным планом земельного участка.

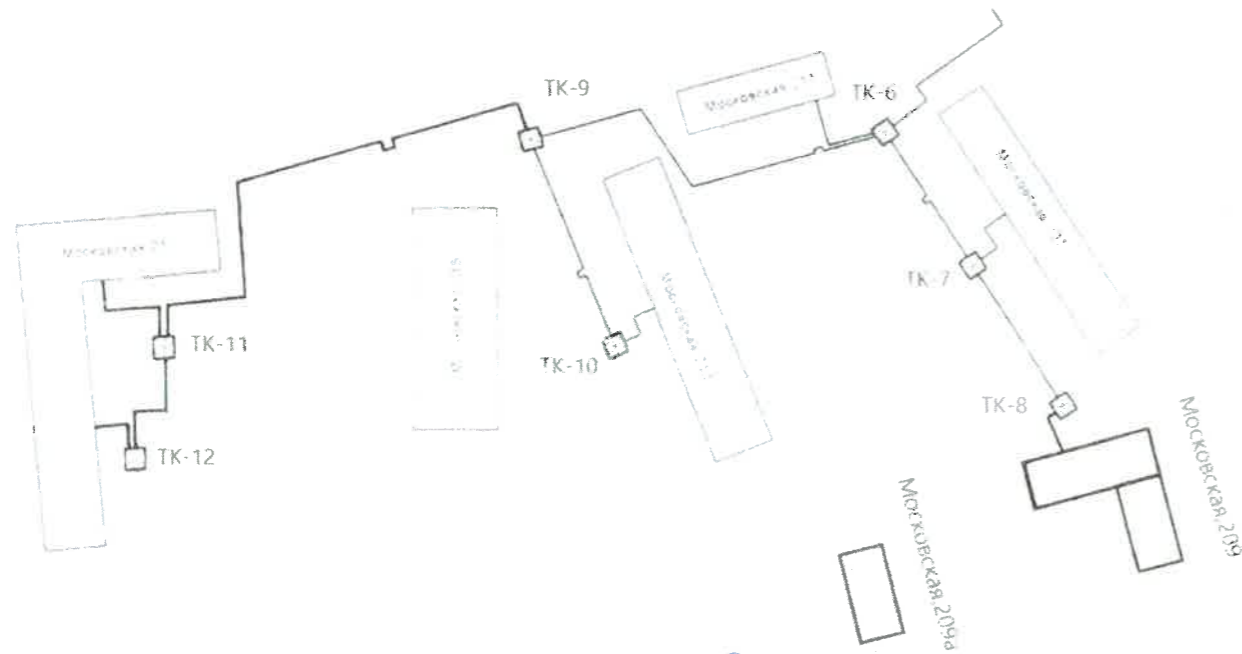
20. Строительство и монтаж проводить под техническим надзором с предъявлением представителям ООО «НЭП», группы тепломеханического оборудования Кировских тепловых сетей и тепловой инспекции ОАО «ЭнергосбыТ Плюс».

21. На выполненные работы представить исполнительно-техническую документацию и получить справки о выполнении технических условий в ООО «НЭП» и Кировских тепловых сетях.

22. Подача тепла будет разрешена только после выполнения технических условий в полном объеме.

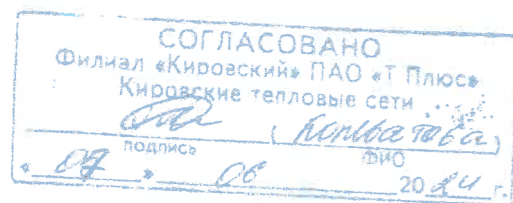
23. Срок действия данных технических условий – 3 (три) года.

План расположения тепловых сетей



Директор ООО «НЭП»

В.Е. Горев



Расчетная схема тепловых сетей для подключения
 “Многоквартирное жилое здание со встроенными помещениями общественного назначения по адресу: г. Киров, ул. Московская, д.209а”
 Рис. 1 Расчетная схема трубопровода Т1



Исходные данные:

Температурная история
 Максимальная температура, °C 140

Температурный коэффициент	Температурный перепад цикла, °C	Частота	Период
1.00	117	1	в год
0.50	58.5	2	в месяц
0.25	29.25	4	в неделю
0.13	14.625	8	в день

Узел начала	Проекция, м	X	Обязательные параметры участка	Дополнительные параметры
Узел конца		Y		
		Z		
4	1.509		Имя	Узел 4
177	0.182		Материал трубы 09г2с	Опора мертвая (неподвижная с заземлением)
	0		Диаметр трубы, мм 159	Использование ограничений Нет
			Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5	Узел 177
			Технологическое утонение, мм 0	Опора направляющая односторонняя
			Прибавка на коррозию, мм 0.5	Коэффициент трения 0.30
			Расчётная температура, °C 117	Горизонтальный зазор, мм 0
			Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4	Использование ограничений Нет
			Давление испытания, кгс/кв.см 11.1	
			Погонный вес трубы, кгс/м 17.146	
			Погонный вес продукта, кгс/м 0	
			Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54	
			Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
			Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
			Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	

177 683	0.546 0.066 0	Имя Материал трубы 09г2с Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0.5 Расчётная температура, °С 117 Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4 Давление испытания, кгс/кв.см 11.1 Погонный вес трубы, кгс/м 17.146 Погонный вес продукта, кгс/м 0 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн. сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 683 Сварная врезка Коэф. прочн.сварного соединения 0.80 Ответвление не перпендикулярно магистрали Нет Накладки: Толщина, мм 6 Ширина, мм 150
683 723	0 0 1	Имя Материал трубы 09г2с Диаметр трубы, мм 133 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0.5 Расчётная температура, °С 117 Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4 Давление испытания, кгс/кв.см 11.1 Погонный вес трубы, кгс/м 14.256 Погонный вес продукта, кгс/м 0 Погонный вес изоляции, кгс/м 3.76 Кпрочн. сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 723 Отвод крутоизогнутый Материал 09г2с Радиус, мм 190 Номинальная толщина стенки, мм 4.5 Технологическое утонение стенки, мм 0 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0.5 Кпрочн. сварного соедин. на давление 1.00 Наличие фланцев на концах отвода 0 Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 4.2
723 763	0.74 0.08 0	Имя Материал трубы 09г2с Диаметр трубы, мм 133 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0.5 Расчётная температура, °С 117 Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4 Давление испытания, кгс/кв.см 11.1 Погонный вес трубы, кгс/м 14.256 Погонный вес продукта, кгс/м 0 Погонный вес изоляции, кгс/м 3.76 Кпрочн. сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 763 Отвод крутоизогнутый Материал 09г2с Радиус, мм 190 Номинальная толщина стенки, мм 4.5 Технологическое утонение стенки, мм 0 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0.5 Кпрочн. сварного соедин. на давление 1.00 Наличие фланцев на концах отвода 0 Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 4.2
763 883	-0.084 0.827 0	Имя Материал трубы 09г2с Диаметр трубы, мм 133 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0.5 Расчётная температура, °С 117 Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4 Давление испытания, кгс/кв.см 11.1 Погонный вес трубы, кгс/м 14.256 Погонный вес продукта, кгс/м 0 Погонный вес изоляции, кгс/м 3.76 Кпрочн. сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 883 Арматура Вес, кгс 13.56 Длина, мм 330

883 843	-0.06 0.593 0	Имя Материал трубы 09г2с Диаметр трубы, мм 133 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0.5 Расчётная температура, °С 117 Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4 Давление испытания, кгс/кв.см 11.1 Погонный вес трубы, кгс/м 14.256 Погонный вес продукта, кгс/м 0 Погонный вес изоляции, кгс/м 3.76 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 843 Опора скользящая Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
843 803	-0.266 2.62 0	Имя Материал трубы 09г2с Диаметр трубы, мм 133 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0.5 Расчётная температура, °С 117 Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4 Давление испытания, кгс/кв.см 11.1 Погонный вес трубы, кгс/м 14.256 Погонный вес продукта, кгс/м 0 Погонный вес изоляции, кгс/м 3.76 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 803 Опора мертвая (неподвижная с заземлением) Использование ограничений Нет
683 197	0.098 0.012 0	Имя Материал трубы 09г2с Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0.5 Расчётная температура, °С 117 Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4 Давление испытания, кгс/кв.см 11.1 Погонный вес трубы, кгс/м 17.146 Погонный вес продукта, кгс/м 0 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 683 Сварная врезка Коэф. прочн.сварного соединения 0.80 Ответвление не перпендикулярно магистрали Нет Накладки: Толщина, мм 6 Ширина, мм 150 Узел 197
197 5	0.667 0.08 0	Имя Материал трубы 09г2с Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0.5 Расчётная температура, °С 117 Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4 Давление испытания, кгс/кв.см 11.1 Погонный вес трубы, кгс/м 17.146 Погонный вес продукта, кгс/м 0 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	

5	1.54	Имя	Узел 6
6	0.16	Материал трубы 09г2с	Опора направляющая односторонняя
	0	Диаметр трубы, мм 159	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5	Горизонтальный зазор, мм 0
		Технологическое утонение, мм 0	Использование ограничений Нет
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 117	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 11.1	
		Погонный вес трубы, кгс/м 17.146	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
6	5.64029	Имя	Узел 600
600	0.681606	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 159	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 117	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 11.1	
		Погонный вес трубы, кгс/м 17.146	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
600	5.64	Имя	Узел 601
601	0.683	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 159	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 117	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 11.1	
		Погонный вес трубы, кгс/м 17.146	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
601	5.642	Имя	Узел 560
560	0.684	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 159	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 117	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 11.1	
		Погонный вес трубы, кгс/м 17.146	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	

560 2	2.978 0.361 0	Имя Материал трубы 09г2с Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0.5 Расчётная температура, °С 117 Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4 Давление испытания, кгс/кв.см 11.1 Погонный вес трубы, кгс/м 17.146 Погонный вес продукта, кгс/м 0 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 2 Отвод гнутый Материал 09г2с Радиус, мм 300 Номинальная толщина стенки, мм 6 Технологическое утонение стенки, мм 0 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0.5 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 10.6
2 299	0.25 -1.98 0	Имя Материал трубы 09г2с Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0.5 Расчётная температура, °С 117 Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4 Давление испытания, кгс/кв.см 11.1 Погонный вес трубы, кгс/м 17.146 Погонный вес продукта, кгс/м 0 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 299 Опора скользящая Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
299 7	0.25 -1.98 0	Имя Материал трубы 09г2с Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0.5 Расчётная температура, °С 117 Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4 Давление испытания, кгс/кв.см 11.1 Погонный вес трубы, кгс/м 17.146 Погонный вес продукта, кгс/м 0 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 7 Отвод гнутый Материал 09г2с Радиус, мм 300 Номинальная толщина стенки, мм 6 Технологическое утонение стенки, мм 0 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0.5 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 10.6
7 279	2.76 0.335 0	Имя Материал трубы 09г2с Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0.5 Расчётная температура, °С 117 Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4 Давление испытания, кгс/кв.см 11.1 Погонный вес трубы, кгс/м 17.146 Погонный вес продукта, кгс/м 0 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 279 Опора скользящая Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет

279 12	2.76 0.335 0	Имя Материал трубы 09г2с Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0.5 Расчётная температура, °С 117 Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4 Давление испытания, кгс/кв.см 11.1 Погонный вес трубы, кгс/м 17.146 Погонный вес продукта, кгс/м 0 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 12 Отвод гнутый Материал 09г2с Радиус, мм 300 Номинальная толщина стенки, мм 6 Технологическое утонение стенки, мм 0 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0.5 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 10.6
12 319	-0.25 1.98 0	Имя Материал трубы 09г2с Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0.5 Расчётная температура, °С 117 Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4 Давление испытания, кгс/кв.см 11.1 Погонный вес трубы, кгс/м 17.146 Погонный вес продукта, кгс/м 0 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 319 Опора скользящая Козэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
319 17	-0.25 1.98 0	Имя Материал трубы 09г2с Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0.5 Расчётная температура, °С 117 Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4 Давление испытания, кгс/кв.см 11.1 Погонный вес трубы, кгс/м 17.146 Погонный вес продукта, кгс/м 0 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 17 Отвод гнутый Материал 09г2с Радиус, мм 300 Номинальная толщина стенки, мм 6 Технологическое утонение стенки, мм 0 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0.5 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 10.6
17 641	2.978 0.361 0	Имя Материал трубы 09г2с Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0.5 Расчётная температура, °С 117 Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4 Давление испытания, кгс/кв.см 11.1 Погонный вес трубы, кгс/м 17.146 Погонный вес продукта, кгс/м 0 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 641 Опора скользящая Козэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет

641	4.292	Имя	Узел 642
642	0.52	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 159	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 117	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 11.1	
		Погонный вес трубы, кгс/м 17.146	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
642	4.292	Имя	Узел 643
643	0.519	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 159	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 117	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 11.1	
		Погонный вес трубы, кгс/м 17.146	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
643	4.292	Имя	Узел 621
621	0.52	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 159	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 117	
		Расчетное давления, кгс/кв.см 7.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 11.1	
		Погонный вес трубы, кгс/м 17.146	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
621	4.467	Имя	Узел 22
22	0.541	Материал трубы 09г2с	Косой стык
	0	Диаметр трубы, мм 159	
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5	
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 117	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 11.1	
		Погонный вес трубы, кгс/м 17.146	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	

22 459	1 0 0	Имя Материал трубы 09г2с Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0.5 Расчётная температура, °С 117 Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4 Давление испытания, кгс/кв.см 11.1 Погонный вес трубы, кгс/м 17.146 Погонный вес продукта, кгс/м 0 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 459 Опора скользящая Козффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
459 339	3 0 0	Имя Материал трубы 09г2с Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0.5 Расчётная температура, °С 117 Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4 Давление испытания, кгс/кв.см 11.1 Погонный вес трубы, кгс/м 17.146 Погонный вес продукта, кгс/м 0 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 339 Опора мертвая (неподвижная с защемлением) Использование ограничений Нет
339 359	2 0 0	Имя Материал трубы 09г2с Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0.5 Расчётная температура, °С 117 Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4 Давление испытания, кгс/кв.см 11.1 Погонный вес трубы, кгс/м 17.146 Погонный вес продукта, кгс/м 0 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 359 Опора направляющая односторонняя Козффициент трения 0.30 Горизонтальный зазор, мм 0 Использование ограничений Нет
359 27	2.38 0 0	Имя Материал трубы 09г2с Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0.5 Расчётная температура, °С 117 Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4 Давление испытания, кгс/кв.см 11.1 Погонный вес трубы, кгс/м 17.146 Погонный вес продукта, кгс/м 0 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 27 Отвод крутоизогнутый Материал 09г2с Радиус, мм 300 Номинальная толщина стенки, мм 6 Технологическое утонение стенки, мм 0 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0.5 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Наличие фланцев на концах отвода 0 Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 10.6

27 439	0 -0.75 0	Имя Материал трубы 09г2с Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0.5 Расчётная температура, °C 117 Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4 Давление испытания, кгс/кв.см 11.1 Погонный вес трубы, кгс/м 17.146 Погонный вес продукта, кгс/м 0 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 439 Сварная врезка Козф. прочн.сварного соединения 0.80 Ответвление не перепендикулярно магистрали Нет Накладки: Толщина, мм 0 Ширина, мм 0
419 439	0 0 -1	Имя Материал трубы 09г2с Диаметр трубы, мм 108 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0.5 Расчётная температура, °C 117 Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4 Давление испытания, кгс/кв.см 11.1 Погонный вес трубы, кгс/м 10.259 Погонный вес продукта, кгс/м 0 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 419 Отвод крутоизогнутый Материал 09г2с Радиус, мм 150 Номинальная толщина стенки, мм 4.5 Технологическое утонение стенки, мм 0 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0.5 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Наличие фланцев на концах отвода 0 Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 2.7
419 47	0 1.5 0	Имя Материал трубы 09г2с Диаметр трубы, мм 108 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0.5 Расчётная температура, °C 117 Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4 Давление испытания, кгс/кв.см 11.1 Погонный вес трубы, кгс/м 10.259 Погонный вес продукта, кгс/м 0 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 47 Опора направляющая односторонняя Козэффициент трения 0.30 Горизонтальный зазор, мм 0 Использование ограничений Нет
47 37	0 2.5 0	Имя Материал трубы 09г2с Диаметр трубы, мм 108 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0.5 Расчётная температура, °C 117 Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4 Давление испытания, кгс/кв.см 11.1 Погонный вес трубы, кгс/м 10.259 Погонный вес продукта, кгс/м 0 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 37 Опора мертвая (неподвижная с заземлением) Использование ограничений Нет

37	0	Имя	Узел 38
38	4	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 108	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 117	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 11.1	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
38	0	Имя	Узел 39
39	4	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 108	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 117	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 11.1	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
39	0	Имя	Узел 40
40	4	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 108	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 117	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 11.1	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
40	0	Имя	Узел 41
41	4	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 108	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 117	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 11.1	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	

41	0	Имя	Узел 479
479	3	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 108	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °C 117	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 11.1	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
479	0	Имя	Узел 884
884	3	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 108	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °C 117	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 11.1	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
884	0	Имя	Узел 885
885	3.2	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 108	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °C 117	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 11.1	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
885	0	Имя	Узел 57
57	2	Материал трубы 09г2с	Отвод крутоизогнутый
	0	Диаметр трубы, мм 108	Материал 09г2с
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Радиус, мм 150
		Технологическое утонение, мм 0	Номинальная толщина стенки, мм 4.5
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	Технологическое утонение стенки, мм 0
		Расчётная температура, °C 117	Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0.5
		Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4	Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00
		Давление испытания, кгс/кв.см 11.1	Наличие фланцев на концах отвода 0
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	Автоматический расчёт веса Да
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	Вес, кгс 2.7
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	

57	2	Имя	Узел 499
499	0	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 108	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °C 117	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 11.1	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
499	3.4	Имя	Узел 500
500	0	Материал трубы 09г2с	Опора мертвая (неподвижная с заземлением)
	0	Диаметр трубы, мм 108	Использование ограничений Нет
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °C 117	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 11.1	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
500	2.9	Имя	Узел 501
501	0	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 108	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °C 117	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 11.1	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
501	2.9	Имя	Узел 502
502	0	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 108	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °C 117	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 11.1	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	

502	2	Имя	Узел 77
77	0	Материал трубы 09г2с	Отвод крутоизогнутый
	0	Диаметр трубы, мм 108	Материал 09г2с
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Радиус, мм 150
		Технологическое утонение, мм 0	Номинальная толщина стенки, мм 4.5
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	Технологическое утонение стенки, мм 0
		Расчётная температура, °С 117	Прибавка на коррозию к толщине
		Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4	стенки, мм 0.5
		Давление испытания, кгс/кв.см 11.1	Кпрочн.сварного соедин. на
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	давление 1.00
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	Наличие фланцев на концах отвода 0
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	Автоматический расчёт веса Да
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	Вес, кгс 2.7
		Кпрочн. поперечного св.соединения на	
		изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на	
		растяжение 0.90	
77	0	Имя	Узел 886
886	2	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 108	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 117	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 11.1	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на	
		изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на	
		растяжение 0.90	
886	0	Имя	Узел 888
888	3.766	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 108	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 117	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 11.1	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на	
		изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на	
		растяжение 0.90	
888	0	Имя	Узел 889
889	3.766	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 108	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 117	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 11.1	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на	
		изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на	
		растяжение 0.90	

889	0	Имя	Узел 887
887	3.768	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 108	Кoeffициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °C 117	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 11.1	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
887	0	Имя	Узел 540
540	2	Материал трубы 09г2с	Отвод крутоизогнутый
	0	Диаметр трубы, мм 108	Материал 09г2с
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Радиус, мм 150
		Технологическое утонение, мм 0	Номинальная толщина стенки, мм 4.5
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	Технологическое утонение стенки, мм 0
		Расчётная температура, °C 117	Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0.5
		Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4	Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00
		Давление испытания, кгс/кв.см 11.1	давление 1.00
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	Наличие фланцев на концах отвода 0
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	Автоматический расчёт веса Да
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	Вес, кгс 2.7
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
540	2	Имя	Узел 890
890	0	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 108	Кoeffициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °C 117	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 11.1	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
890	3.5	Имя	Узел 891
891	0	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 108	Кoeffициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °C 117	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 11.1	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	

891	3.5	Имя	Узел 892
892	0	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 108	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °C 117	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 11.1	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
892	3.5	Имя	Узел 893
893	0	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 108	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °C 117	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 11.1	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
893	3.5	Имя	Узел 541
541	0	Материал трубы 09г2с	Опора мертвая (неподвижная с заземлением)
	0	Диаметр трубы, мм 108	Использование ограничений Нет
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °C 117	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 11.1	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
541	2	Имя	Узел 894
894	0	Материал трубы 09г2с	Опора направляющая односторонняя
	0	Диаметр трубы, мм 108	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Горизонтальный зазор, мм 0
		Технологическое утонение, мм 0	Использование ограничений Нет
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °C 117	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 11.1	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	

894	0.5	Имя	Узел 542
542	0	Материал трубы 09г2с	Заглушка
	0	Диаметр трубы, мм 108	
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °C 117	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 11.1	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	

439	0	Имя	Узел 439
32	-0.75	Материал трубы 09г2с	Сварная врезка
	0	Диаметр трубы, мм 159	Козф. прочн.сварного соединения 0.80
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5	Ответвление не перпендикулярно
		Технологическое утонение, мм 0	магистралаи Нет
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	Накладки:
		Расчётная температура, °C 117	Толщина, мм 0
		Расчетное давление, кгс/кв.см 7.4	Ширина, мм 0
		Давление испытания, кгс/кв.см 11.1	Узел 32
		Погонный вес трубы, кгс/м 17.146	Заглушка
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	

Характеристики использованных сталей

Название стали	Характеристики стали
09г2с	Расчётная температура, °C 117 Модуль упругости, кгс/кв.см 2079800 Козффициент линейного расширения, 1/°C 1.2002e-005 Козффициент Пуассона, 0.300 Доп.напряжение при рабочей температуре, кгс/кв.см 1666 Предел текучести при температуре 20 °C, кгс/кв.см 2499

Результаты расчета по трубопроводу Т1

Пределные нагрузки на крепления и оборудование

Номер узла	Силы вдоль глобальной оси - (мин-макс) , (кгс)			Моменты вокруг глобальной оси - (мин-макс) , (кгс·см)		
	X	Y	Z	X	Y	Z
4	-441	-40	-21.10	-149.89	0	-15.44
	209.20	69.50	1	17050.87	1576.48	5923.18
803	-6	-0.20	-38.50	-2894.26	0	-214.34
	32	329.30	0	1475.62	2195.15	12395.28

339	-164	-49.90	0	0	-4977.98	-2275.32
	202.10	80.10	34.40	4408.88	0	0
37	-39.80	-147.90	-26.50	-5558.17	-2133.38	-3385.22
	0	70	0	0	17.88	0
500	-17.50	-1.80	-64.60	-145.85	0	-18930.64
	22.30	39.70	0	0	684.72	162.32
541	-68.70	-1.80	-64.50	-183.69	-1320.63	-333.86
	88	0.20	0	0	0	174.13
6	-39.20	-54.30	-211.60	0	0	0
	63	19.20	0	0	0	0
38	0	-17.20	-88.70	0	0	0
	0.50	26.50	0	0	0	0
39	-0.90	-17	-87.90	0	0	0
	0.60	26.30	0	0	0	0
40	-1.50	-17.50	-90.90	0	0	0
	0	27.20	0	0	0	0
41	-2.90	-15.20	-78.30	0	0	0
	0	23.40	0	0	0	0
47	0	-51.20	-171.30	0	0	0
	116.90	31.90	0	0	0	0
177	-19.80	-380.40	-169.40	0	0	0
	97.10	3.50	0	0	0	0
279	-4.10	-33.50	-186.30	0	0	0
	4.10	32.30	0	0	0	0
299	-36.80	-14	-208.40	0	0	0
	34.90	0.20	0	0	0	0
319	-29.30	-21.90	-212.60	0	0	0
	36.30	9.50	0	0	0	0

359	-44.70	-98.50	-250.60	0	0	0
	74.70	72.20	0	0	0	0
459	-50.30	-7.70	-206.30	0	0	0
	35	31.50	0	0	0	0
479	-4.30	-12.40	-64.80	0	0	0
	1.70	19.40	0	0	0	0
499	-26.20	-16.80	-89.10	0	0	0
	4	16.80	0	0	0	0
501	-9.20	-4.30	-51	0	0	0
	15.30	3.60	0	0	0	0
502	-13.20	-10.10	-85	0	0	0
	25.40	9.90	0	0	0	0
560	-33.90	-18.40	-221.20	0	0	0
	64.80	14.80	0	0	0	0
600	-41.90	-7	-244.50	0	0	0
	72.50	14.90	0	0	0	0
601	-37.90	-16.80	-238.60	0	0	0
	70.90	22.30	0	0	0	0
621	-64.30	-2.80	-215.10	0	0	0
	37.30	7	0	0	0	0
641	-59	-8.30	-197	0	0	0
	33.30	5.50	0	0	0	0
642	-51.60	-6.60	-173.70	0	0	0
	29.40	9.50	0	0	0	0
643	-51.40	-7.70	-173.50	0	0	0
	30.10	7.70	0	0	0	0
843	0	-26	-94.80	0	0	0
	11.50	0	0	0	0	0

884	-5	-10.90	-59.30	0	0	0
	3.60	17.80	0	0	0	0
885	-6.80	-16	-88.20	0	0	0
	6	26.30	0	0	0	0
886	-14	-27.10	-90.80	0	0	0
	14.60	10.70	0	0	0	0
887	-15	-9.60	-89.80	0	0	0
	14.50	26.70	0	0	0	0
888	-6.70	-23.60	-78.70	0	0	0
	10	12.70	0	0	0	0
889	-12.30	-12.10	-78.80	0	0	0
	9.30	23.60	0	0	0	0
890	-26.60	-8.90	-89	0	0	0
	14.80	9.20	0	0	0	0
891	-20.90	-3.90	-69.60	0	0	0
	12.90	5.40	0	0	0	0
892	-23.90	-0.10	-79.60	0	0	0
	15.40	2.70	0	0	0	0
893	-23.10	0	-76.90	0	0	0
	14.80	1.40	0	0	0	0
894	-5.80	0	-29.80	0	0	0
	8.90	0	0	0	0	0

Нагрузки и перемещения в креплениях

Номер узла	Оси	Рабочее состояние			Холодное состояние			Состояние при испытаниях		
		Силы, кгс	Моменты, кгс·см	Перемещения, мм	Силы, кгс	Моменты, кгс·см	Перемещения, мм	Силы, кгс	Моменты, кгс·см	Перемещения, мм
4	X	-441	17050.87	0	209.20	-149.89	0	-329.20	123.95	0
	Y	69.50	1576.48	0	34.70	87.67	0	-40	299.39	0

	Z	1	5923.18	0	-11	457.03	0	-21.10	-15.44	0
8 0 3	X	32	-2894.26	0	-2	826.37	0	-6	1475.62	0
	Y	329.30	2195.15	0	-0.20	305.89	0	31.50	503.58	0
	Z	-4.20	12395.28	0	-23	-174.17	0	-38.50	-214.34	0
3 3 9	X	173.80	4408.88	0	-164	972.28	0	202.10	1611.55	0
	Y	80.10	-4469.38	0	-31.80	-3026.05	0	-49.90	-	0
	Z	34.40	-327.73	0	12.40	-1744.08	0	17.20	-	0
									4977.98	
									2275.32	
3 7	X	-39.80	-3052.61	0	-6	-3438.06	0	-11.50	-	0
	Y	-109.40	-2133.38	0	70	17.88	0	-	11.12	0
	Z	-23.60	-3385.22	0	-18.80	-730.27	0	-26.50	-941.22	0
									5558.17	
									147.90	
5 0 0	X	-17.50	-92.33	0	22.30	-94.79	0	-13.90	-145.85	0
	Y	39.70	450.67	0	-0.30	447.25	0	-1.80	684.72	0
	Z	-41.60	-18930.64	0	-41.60	-1217.75	0	-64.60	162.32	0
5 4 1	X	72.10	-119.65	0	-68.70	-119.50	0	88	-183.69	0
	Y	-1.80	-853.17	0	0.20	-844.68	0	0	-	0
	Z	-41.60	174.13	0	-41.60	-333.86	0	-64.50	4.81	0
									1320.63	
6	X	44.90	0	5.9	-39.20	0	0	63	0	0
	Y	-54.30	0	0.6	19.20	0	0	4	0	0
	Z	-130.10	0	0	-123.20	0	0	-	0	0
									211.60	
3 8	X	0.50	0	0.2	0	0	0.2	0	0	0
	Y	17.20	0	5.4	-17.20	0	0	26.50	0	0
	Z	-57.30	0	0	-57.30	0	0	-88.70	0	0
3 9	X	0.60	0	0.4	-0.90	0	-0.2	0	0	0
	Y	17	0	10.8	-17	0	0	26.30	0	0.1
	Z	-56.70	0	0	-56.70	0	0	-87.90	0	0
	X	-0.60	0	-0.5	-1.50	0	-1.9	0	0	0

4 0	Y	17.60	0	16.2	-17.50	0	0	27.20	0	0.1
	Z	-58.60	0	0	-58.60	0	0	-90.90	0	0
4 1	X	-2.90	0	-4.2	-0.30	0	-4.6	0	0	0
	Y	14.90	0	21.6	-15.20	0	0.1	23.40	0	0.1
	Z	-50.50	0	0	-50.50	0	0	-78.30	0	0
4 7	X	116.90	0	0	14.60	0	0	25.20	0	0
	Y	-20.70	0	-3.4	31.90	0	0	-51.20	0	0
	Z	-69	0	0	-106.30	0	0	- 171.30	0	0
1 7 7	X	97.10	0	2	-19.80	0	0	36.70	0	0
	Y	-380.40	0	0.2	-26.60	0	0	3.50	0	0
	Z	-169.40	0	0	-76.30	0	0	- 124.40	0	0
2 7 9	X	4.10	0	2.2	-4.10	0	0.7	-0.30	0	0
	Y	-33.50	0	-18.2	32.30	0	-6.4	-1.10	0	0
	Z	-112.40	0	0	-108.50	0	0	- 186.30	0	0
2 9 9	X	34.90	0	14.8	-36.80	0	0.7	24.50	0	0
	Y	-14	0	-5.9	0.20	0	-5.9	-1.60	0	0
	Z	-125.30	0	0	-122.70	0	0	- 208.40	0	0
3 1 9	X	-29.30	0	-12.8	36.30	0	0.7	-22.40	0	0
	Y	-21.90	0	-9.6	9.50	0	-6.1	-7.10	0	0
	Z	-122	0	0	-125.10	0	0	- 212.60	0	0
3 5 9	X	61.10	0	2.7	-44.70	0	0	74.70	0	0
	Y	-98.50	0	0	44.50	0	0	72.20	0	0
	Z	-203.50	0	0	-149.10	0	0	- 250.60	0	0
4 5 9	X	-34.70	0	-4	35	0	0	-50.30	0	0
	Y	8.90	0	1	-7.70	0	0.1	31.50	0	0

	Z	-119.50	0	0	-119.40	0	0	-	0	0
								206.30		
4 7 9	X	-4.30	0	-9.3	1.70	0	-5.8	0	0	0
	Y	11.80	0	25.6	-12.40	0	0.1	19.40	0	0.2
	Z	-41.80	0	0	-41.80	0	0	-64.80	0	0
4 9 9	X	-4	0	-4.6	4	0	0	-26.20	0	0
	Y	16.80	0	19.2	-16.80	0	0.1	5.30	0	0
	Z	-57.60	0	0	-57.60	0	0	-89.10	0	0
5 0 1	X	8.80	0	3.9	-9.20	0	0	15.30	0	0
	Y	-4.30	0	-1.9	3.60	0	-0.4	0.80	0	0
	Z	-32.90	0	0	-32.90	0	0	-51	0	0
5 0 2	X	13	0	7.8	-13.20	0	0	25.40	0	0.1
	Y	-10.10	0	-6.1	9.90	0	-0.3	-2.40	0	0
	Z	-55	0	0	-55	0	0	-85	0	0
5 6 0	X	33.60	0	27.7	-33.90	0	0.4	64.80	0	0.3
	Y	14.80	0	12.2	-18.40	0	-2.6	13.50	0	0.1
	Z	-122.30	0	0	-128.60	0	0	-	0	0
								221.20		
6 0 0	X	39.20	0	13.1	-41.90	0	-0.3	72.50	0	0.1
	Y	14.90	0	5	-7	0	2.7	8.70	0	0
	Z	-139.70	0	0	-141.60	0	0	-	0	0
								244.50		
6 0 1	X	36	0	19.9	-37.90	0	-0.4	70.90	0	0.2
	Y	22.30	0	12.3	-16.80	0	3.3	8	0	0
	Z	-141.10	0	0	-138	0	0	-	0	0
								238.60		
6 2 1	X	-36.70	0	-11.6	37.30	0	-0.3	-64.30	0	-0.1
	Y	7	0	2.2	2.10	0	2.8	-2.80	0	0
	Z	-124.50	0	0	-124.60	0	0	-	0	0
								215.10		
	X	-34.30	0	-29.6	33.30	0	0.3	-59	0	-0.3

6 4 1	Y	5.50	0	4.7	-8.30	0	-2.7	-1.60	0	0
	Z	-115.70	0	0	-114.50	0	0	-197	0	0
6 4 2	X	-28.40	0	-24.1	29.40	0	-0.3	-51.60	0	-0.2
	Y	9.50	0	8.1	-6.60	0	2.8	-6.60	0	0
	Z	-99.80	0	0	-100.40	0	0	- 173.70	0	0
6 4 3	X	-29.20	0	-17.8	30.10	0	-0.6	-51.40	0	-0.1
	Y	7.70	0	4.7	-0.20	0	4.5	-7.70	0	0
	Z	-100.70	0	0	-100.50	0	0	- 173.50	0	0
8 4 3	X	0	0	3.3	5.70	0	0	11.50	0	0
	Y	0	0	-3.2	-1.40	0	0	-26	0	0
	Z	0	0	0.8	-68.20	0	0	-94.80	0	0
8 8 4	X	-5	0	-14.5	3.60	0	-4.9	0.40	0	0
	Y	10.30	0	29.7	-10.90	0	0.1	17.80	0	0.2
	Z	-38.20	0	0	-38.20	0	0	-59.30	0	0
8 8 5	X	-6.80	0	-14.6	6	0	-1.8	-2.60	0	0
	Y	15.70	0	34	-16	0	0.1	26.30	0	0.2
	Z	-57	0	0	-57	0	0	-88.20	0	0
8 8 6	X	14.60	0	7.6	-14	0	0.9	2.20	0	0
	Y	-9.80	0	-5.2	10.70	0	0	-27.10	0	-0.1
	Z	-58.70	0	0	-58.70	0	0	-90.80	0	0
8 8 7	X	-15	0	-17.1	14.50	0	-1.8	-3.40	0	0
	Y	8.90	0	10.1	-9.60	0	0	26.70	0	0.1
	Z	-58	0	0	-58	0	0	-89.80	0	0
8 8 8	X	10	0	0.1	-6.70	0	0	-0.80	0	0
	Y	-6.80	0	-0.1	12.70	0	0	-23.60	0	0
	Z	-50.70	0	0	-50.70	0	0	-78.70	0	0
	X	-12.30	0	-6.8	9.30	0	-3	1.10	0	0

889	Y	9.10	0	5	-12.10	0	0	23.60	0	0
	Z	-50.80	0	0	-50.80	0	0	-78.80	0	0
890	X	-14.60	0	-18.9	14.80	0	0	-26.60	0	-0.1
	Y	9.20	0	11.9	-8.90	0	0.6	2.50	0	0
	Z	-57.50	0	0	-57.50	0	0	-89	0	0
891	X	-12.30	0	-14.2	12.90	0	0	-20.90	0	-0.1
	Y	5.40	0	6.2	-3.90	0	2	-0.50	0	0
	Z	-44.80	0	0	-44.80	0	0	-69.60	0	0
892	X	-15.20	0	-9.5	15.40	0	0	-23.90	0	-0.1
	Y	2.70	0	1.7	-0.10	0	1.6	0.10	0	0
	Z	-51.40	0	0	-51.40	0	0	-79.60	0	0
893	X	-14.90	0	-4.7	14.80	0	0	-23.10	0	0
	Y	0.20	0	0.1	1.40	0	0.5	0	0	0
	Z	-49.60	0	0	-49.60	0	0	-76.90	0	0
894	X	5.80	0	2.7	-5.80	0	0	8.90	0	0
	Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Z	-19.20	0	0	-19.20	0	0	-29.80	0	0

Максимальные нагрузки на опоры вдоль трассы тр-да

Номер узла	Силы, (кгс)			Моменты, (кгс·см)		
	вдоль оси	поперек	вертикальная	крутящий	изгибающий по вертикали	изгибающий по горизонтали
4	429.50	121.80	21.10	17116.97	476.56	5923.18
37	147.90	39.80	26.50	2134.35	5550.89	3389.40
47	51.20	116.90	171.30	0	0	0
177	50.80	389.30	169.40	0	0	0
279	0.40	33.70	186.30	0	0	0
299	18.20	36.50	208.40	0	0	0
319	18.10	37.20	212.60	0	0	0
339	202.10	80.10	34.40	4406.14	4966.89	2290.43
359	74.70	98.50	250.60	0	0	0
459	50.30	31.50	206.30	0	0	0

479	19.40	4.30	64.80	0	0	0
499	26.20	16.80	89.10	0	0	0
500	22.30	39.70	64.50	149.62	687.76	18927.21
501	15.30	4.30	51	0	0	0
502	25.40	10.10	85	0	0	0
38	26.50	0.50	88.70	0	0	0
39	26.30	0.90	87.90	0	0	0
40	27.20	1.50	90.90	0	0	0
41	23.40	2.90	78.30	0	0	0
560	66	14.20	221.20	0	0	0
600	73	10.10	244.50	0	0	0
601	71.40	17.80	238.60	0	0	0
621	64.20	11.30	215.10	0	0	0
641	58.80	12.20	197	0	0	0
642	52	12.90	173.70	0	0	0
643	51.90	11.10	173.50	0	0	0
803	324.40	65.10	38.50	2476.26	2657.73	12395.28
843	27	8.80	94.80	0	0	0
884	17.80	5	59.30	0	0	0
885	26.30	6.80	88.20	0	0	0
541	88	1.80	64.50	187.56	1311.48	329.73
886	27.10	14.60	90.80	0	0	0
887	26.70	15	89.80	0	0	0
888	23.60	10	78.70	0	0	0
889	23.60	12.30	78.80	0	0	0
890	26.60	9.20	89	0	0	0
891	20.90	5.40	69.60	0	0	0
892	23.90	2.70	79.60	0	0	0
893	23.10	1.40	76.90	0	0	0
894	8.90	0	29.80	0	0	0

Напряжения (режим ПДН... Эквивалентное количество полных циклов 94590

Элемент	Начальный конечный узел	Напряжения от весовой нагрузки в рабочем состоянии, (кгс/кв.см)		Напряжения от всех воздействий в рабочем состоянии, (кгс/кв.см)		Напряжения от всех воздействий в холодном состоянии, (кгс/кв.см)		Повреждаемость	Примечание
		рас-чётное	допус-тимое	рас-чётное	допус-тимое	рас-чётное	допус-тимое		
Участок	4	127.04	1832.60	252.95	2499	15.95	2700	0.095	
	177	127.04	1832.60	301.53	2499	27.90	2700	0.095	
Участок	177	127.04	1832.60	299.67	2499	26.73	2700	0.095	
	683	127.04	1832.60	245.22	2499	22.38	2700	0.095	
Сварная врезка	683	228.36	1832.60	1142.42	Нет	55	Нет	0.095	
Участок	683	105.99	1832.60	359.08	2499	9.07	2700	0.095	
	723	106.11	1832.60	256.52	2499	12.38	2700	0.095	
Отвод крутоизогнутый	723	150.16	1832.60	383.61	Нет	26.71	Нет	0.095	
Участок	723	107.12	1832.60	272.64	2499	8.60	2700	0.095	
	763	106.62	1832.60	298.02	2499	6.67	2700	0.095	
Отвод крутоизогнутый	763	108.83	1832.60	710.56	Нет	14.37	Нет	0.095	
Участок	763	108.07	1832.60	344.30	2499	7.56	2700	0.095	
	883	109.73	1832.60	266.71	2499	5.87	2700	0.095	
Участок	883	111.35	1832.60	219.01	2499	7.62	2700	0.095	

	843	111.75	1832.60	163.64	2499	29.33	2700	0.095
Участок	843	111.76	1832.60	163.64	2499	29.21	2700	0.095
	803	141.86	1832.60	270.32	2499	14.26	2700	0.095
Сварная врезка	683	228.36	1832.60	1142.42	Нет	55	Нет	0.095
Участок	683	166.58	1832.60	272.83	2499	26.45	2700	0.095
	197	127.14	1832.60	202.10	2499	25.80	2700	0.095
Участок	197	127.14	1832.60	202.11	2499	25.80	2700	0.095
	5	127.10	1832.60	160.55	2499	21.51	2700	0.095
Участок	5	127.09	1832.60	160.61	2499	21.53	2700	0.095
	6	127.54	1832.60	135.08	2499	74.67	2700	0.095
Участок	6	127.40	1832.60	133.24	2499	72.80	2700	0.095
	600	136.95	1832.60	148.09	2499	83.32	2700	0.095
Участок	600	139.05	1832.60	146.04	2499	81.16	2700	0.095
	601	136.80	1832.60	145.29	2499	88.71	2700	0.095
Участок	601	138.87	1832.60	143.36	2499	86.70	2700	0.095
	560	135.69	1832.60	242.17	2499	71.75	2700	0.095
Участок	560	137.61	1832.60	240.39	2499	69.92	2700	0.095
	2	127.06	1832.60	333	2499	64.93	2700	0.095

Отвод гнутый	2	94.73	1832.60	449.59	Нет	96.98	Нет	0.095
Участок	2	127.42	1832.60	297.41	2499	58.36	2700	0.095
	299	149.52	1832.60	159.40	2499	80.33	2700	0.095
Участок	299	149.67	1832.60	160.32	2499	80.09	2700	0.095
	7	127.40	1832.60	350.48	2499	19.11	2700	0.095
Отвод гнутый	7	94.67	1832.60	522.05	Нет	25.99	Нет	0.095
Участок	7	127.08	1832.60	379.33	2499	16.25	2700	0.095
	279	127.56	1832.60	340.42	2499	63.08	2700	0.095
Участок	279	127.55	1832.60	340.43	2499	63.07	2700	0.095
	12	127.08	1832.60	379.25	2499	15.20	2700	0.095
Отвод гнутый	12	94.73	1832.60	521.89	Нет	25.15	Нет	0.095
Участок	12	127.43	1832.60	350.24	2499	19	2700	0.095
	319	154.16	1832.60	168.16	2499	84.44	2700	0.095
Участок	319	154.02	1832.60	167.25	2499	84.68	2700	0.095
	17	127.42	1832.60	295.42	2499	61.05	2700	0.095
Отвод гнутый	17	94.72	1832.60	446.78	Нет	101.82	Нет	0.095
Участок	17	127.08	1832.60	330.61	2499	68.17	2700	0.095
	641	129.85	1832.60	238.80	2499	61.51	2700	0.095

Участок	641	128.64	1832.60	240.50	2499	63.14	2700	0.095
	642	127.13	1832.60	127.27	2499	56.63	2700	0.095
Участок	642	127.12	1832.60	127.24	2499	58.07	2700	0.095
	643	127.12	1832.60	127.12	2499	54.09	2700	0.095
Участок	643	127.11	1832.60	127.11	2499	55.61	2700	0.095
	621	127.60	1832.60	132.67	2499	66.16	2700	0.095
Участок	621	127.42	1832.60	134.48	2499	68.06	2700	0.095
	22	127.07	1832.60	127.08	2499	37.82	2700	0.095
Косой стык	22	127.08	1832.60	127.11	Нет	49.69	Нет	0.095
Участок	22	127.08	1832.60	127.09	2499	37.80	2700	0.095
	459	127.37	1832.60	127.22	2499	66.72	2700	0.095
Участок	459	127.32	1832.60	128.87	2499	68.50	2700	0.095
	339	134.81	1832.60	187.35	2499	12.48	2700	0.095
Участок	339	162.70	1832.60	203.31	2499	41.15	2700	0.095
	359	168.36	1832.60	227.39	2499	102.57	2700	0.095
Участок	359	170.49	1832.60	230.27	2499	101.07	2700	0.095
	27	128.15	1832.60	151.04	2499	16.16	2700	0.095
Отвод крутоизогнутый	27	95.37	1832.60	130.31	Нет	17.10	Нет	0.095
Участок	27	127.71	1832.60	154.84	2499	16	2700	0.095
	439	136.25	1832.60	191.91	2499	16.37	2700	0.095
Сварная врезка	439	512.69	1832.60	2471.51	Нет	413.47	Нет	0.095
Отвод крутоизогнутый	419	152.73	1832.60	253.23	Нет	106.77	Нет	0.095
Участок	419	107.27	1832.60	173.44	2499	54.43	2700	0.095
	439	96.34	1832.60	236.38	2499	28.61	2700	0.095

Сварная врезка	439	512.69	1832.60	2471.51	Нет	413.47	Нет	0.095
Отвод крутоизогнутый	419	152.73	1832.60	253.23	Нет	106.77	Нет	0.095
Участок	419	97.21	1832.60	177.83	2499	43.29	2700	0.095
	47	203.34	1832.60	275.11	2499	150.32	2700	0.095
Участок	47	200.69	1832.60	274.28	2499	153.03	2700	0.095
	37	138.19	1832.60	201.47	2499	48.80	2700	0.095
Участок	37	152.46	1832.60	156.61	2499	61.93	2700	0.095
	38	104.33	1832.60	108.89	2499	62.17	2700	0.095
Участок	38	102.88	1832.60	107.43	2499	60.71	2700	0.095
	39	101.94	1832.60	106.80	2499	60.76	2700	0.095
Участок	39	100.50	1832.60	105.35	2499	59.32	2700	0.095
	40	103.95	1832.60	111.63	2499	62.37	2700	0.095
Участок	40	102.71	1832.60	110.13	2499	60.88	2700	0.095
	41	96.38	1832.60	101.43	2499	48.42	2700	0.095
Участок	41	96.42	1832.60	100.17	2499	47.13	2700	0.095
	479	96.26	1832.60	96.25	2499	42.22	2700	0.095
Участок	479	96.27	1832.60	96.26	2499	41.16	2700	0.095
	884	96.25	1832.60	101.81	2499	38.70	2700	0.095
Участок	884	96.25	1832.60	100.94	2499	37.77	2700	0.095
	885	120.69	1832.60	212.25	2499	71.70	2700	0.095
Участок	885	122.13	1832.60	210.91	2499	70.34	2700	0.095
	57	96.24	1832.60	287.91	2499	50.74	2700	0.095
Отвод крутоизогнутый	57	85.90	1832.60	525.76	Нет	101.34	Нет	0.095
Участок	57	96.89	1832.60	274.84	2499	49.15	2700	0.095

	499	125.44	1832.60	153.78	2499	75.29	2700	0.095
Участок	499	124.05	1832.60	153.44	2499	75.63	2700	0.095
	500	115.09	1832.60	556.11	2499	27.65	2700	0.095
Участок	500	127.51	1832.60	157.21	2499	41.77	2700	0.095
	501	96.64	1832.60	97.37	2499	23.46	2700	0.095
Участок	501	96.66	1832.60	97.45	2499	22.72	2700	0.095
	502	118.92	1832.60	120.89	2499	70.51	2700	0.095
Участок	502	120.28	1832.60	121.97	2499	69.39	2700	0.095
	77	96.57	1832.60	158.08	2499	37.94	2700	0.095
Отвод крутоизогнутый	77	85.53	1832.60	260.27	Нет	74.35	Нет	0.095
Участок	77	96.57	1832.60	157.69	2499	36.08	2700	0.095
	886	125.33	1832.60	125.45	2499	80.28	2700	0.095
Участок	886	123.86	1832.60	124.63	2499	81.18	2700	0.095
	888	98.36	1832.60	100.10	2499	51.20	2700	0.095
Участок	888	98.06	1832.60	99.81	2499	52.27	2700	0.095
	889	98.10	1832.60	111.42	2499	65.21	2700	0.095
Участок	889	98.40	1832.60	112.15	2499	64.19	2700	0.095
	887	123.61	1832.60	124.69	2499	78.15	2700	0.095
Участок	887	125.05	1832.60	125.43	2499	77.34	2700	0.095
	540	96.56	1832.60	172.51	2499	58.80	2700	0.095
Отвод крутоизогнутый	540	85.50	1832.60	293.21	Нет	122.60	Нет	0.095
Участок	540	96.30	1832.60	174.16	2499	61.28	2700	0.095
	890	123.29	1832.60	134.19	2499	71.71	2700	0.095
Участок	890	121.84	1832.60	132.95	2499	72.97	2700	0.095

	891	96.46	1832.60	96.53	2499	40.39	2700	0.095
Участок	891	96.44	1832.60	96.50	2499	41.48	2700	0.095
	892	96.92	1832.60	100.25	2499	46.22	2700	0.095
Участок	892	96.78	1832.60	99.24	2499	47.53	2700	0.095
	893	96.60	1832.60	96.64	2499	44.87	2700	0.095
Участок	893	96.55	1832.60	96.58	2499	46.12	2700	0.095
	541	137.20	1832.60	138.63	2499	47.33	2700	0.095
Участок	541	109.84	1832.60	109.84	2499	17.39	2700	0.095
	894	96.20	1832.60	96.20	2499	5.33	2700	0.095
Участок	894	96.20	1832.60	96.20	2499	4.84	2700	0.095
	542	96.20	1832.60	96.20	2499	0	2700	0.095
Сварная врезка	439	512.69	1832.60	2471.51	Нет	413.47	Нет	0.095
Участок	439	127.03	1832.60	127.03	2499	7.40	2700	0.095
	32	127.03	1832.60	127.03	2499	0	2700	0.095



Рис. 2 Расчетная схема трубопровода Т2

Исходные данные:

Температурная история
Максимальная температура, °C 70

Температурный коэффициент	Температурный перепад цикла, °C	Частота	Период
1.00	70	1	в год
0.50	35	2	в месяц
0.25	17.5	4	в неделю
0.13	8.75	8	в день

Узел начала	Проекции, м	X	Обязательные параметры участка	Дополнительные параметры
Узел конца		Y		
		Z		
4 177	1.509 0.182 0		Имя Материал трубы 09г2с Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0.5 Расчётная температура, °С 70 Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4 Давление испытания, кгс/кв.см 9.6 Погонный вес трубы, кгс/м 17.146 Погонный вес продукта, кгс/м 0 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн. сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 4 Опора мертвая (неподвижная с заземлением) Использование ограничений Нет Узел 177 Опора направляющая односторонняя Коэффициент трения 0.30 Горизонтальный зазор, мм 0 Использование ограничений Нет
177 683	0.546 0.066 0		Имя Материал трубы 09г2с Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0.5 Расчётная температура, °С 70 Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4 Давление испытания, кгс/кв.см 9.6 Погонный вес трубы, кгс/м 17.146 Погонный вес продукта, кгс/м 0 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн. сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 683 Сварная врезка Козф. прочн.сварного соединения 0.80 Ответвление не перепендикулярно магистрали Нет Накладки: Толщина, мм 6 Ширина, мм 150
683 723	0 0 1		Имя Материал трубы 09г2с Диаметр трубы, мм 133 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0.5 Расчётная температура, °С 70 Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4 Давление испытания, кгс/кв.см 9.6 Погонный вес трубы, кгс/м 14.256 Погонный вес продукта, кгс/м 0 Погонный вес изоляции, кгс/м 3.76 Кпрочн. сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 723 Отвод крутоизогнутый Материал 09г2с Радиус, мм 190 Номинальная толщина стенки, мм 4.5 Технологическое утонение стенки, мм 0 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0.5 Кпрочн. сварного соедин. на давление 1.00 Наличие фланцев на концах отвода 0 Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 4.2

723	0.74	Имя	Узел 763
763	0.08	Материал трубы 09г2с	Отвод крутоизогнутый
	0	Диаметр трубы, мм 133	Материал 09г2с
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5	Радиус, мм 190
		Технологическое утонение, мм 0	Номинальная толщина стенки, мм 4.5
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	Технологическое утонение стенки, мм 0
		Расчётная температура, °С 70	Прибавка на коррозию к толщине
		Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4	стенки, мм 0.5
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	Кпрочн.сварного соедин. на
		Погонный вес трубы, кгс/м 14.256	давление 1.00
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	Наличие фланцев на концах отвода 0
		Погонный вес изоляции, кгс/м 3.76	Автоматический расчёт веса Да
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	Вес, кгс 4.2
		Кпрочн. поперечного св.соединения на	
		изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на	
		растяжение 0.90	

763	-0.084	Имя	Узел 883
883	0.827	Материал трубы 09г2с	Арматура
	0	Диаметр трубы, мм 133	Вес, кгс 13.56
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5	Длина, мм 330
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 70	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	
		Погонный вес трубы, кгс/м 14.256	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 3.76	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на	
		изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на	
		растяжение 0.90	

883	-0.06	Имя	Узел 843
843	0.593	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 133	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 70	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	
		Погонный вес трубы, кгс/м 14.256	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 3.76	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на	
		изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на	
		растяжение 0.90	

843	-0.266	Имя	Узел 803
803	2.62	Материал трубы 09г2с	Опора мертвая (неподвижная с
	0	Диаметр трубы, мм 133	защемлением)
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 70	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	
		Погонный вес трубы, кгс/м 14.256	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 3.76	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на	
		изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на	
		растяжение 0.90	

683	0.098	Имя	Узел 683
197	0.012	Материал трубы 09г2с	Сварная врезка
	0	Диаметр трубы, мм 159	Козф. прочн.сварного соединения 0.80
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5	Ответвление не перепендикулярно
		Технологическое утонение, мм 0	магистрали Нет
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	Накладки:
		Расчётная температура, °С 70	Толщина, мм 6
		Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4	Ширина, мм 150
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	Узел 197
		Погонный вес трубы, кгс/м 17.146	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
197	0.667	Имя	
5	0.08	Материал трубы 09г2с	
	0	Диаметр трубы, мм 159	
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5	
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 70	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	
		Погонный вес трубы, кгс/м 17.146	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
5	1.54	Имя	Узел 6
6	0.16	Материал трубы 09г2с	Опора направляющая односторонняя
	0	Диаметр трубы, мм 159	Козффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5	Горизонтальный зазор, мм 0
		Технологическое утонение, мм 0	Использование ограничений Нет
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 70	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	
		Погонный вес трубы, кгс/м 17.146	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
6	5.64029	Имя	Узел 600
600	0.681606	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 159	Козффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 70	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	
		Погонный вес трубы, кгс/м 17.146	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	

600	5.64	Имя	Узел 601
601	0.683	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 159	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 70	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	
		Погонный вес трубы, кгс/м 17.146	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
601	5.642	Имя	Узел 560
560	0.684	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 159	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 70	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	
		Погонный вес трубы, кгс/м 17.146	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
560	2.978	Имя	Узел 2
2	0.361	Материал трубы 09г2с	Отвод гнутый
	0	Диаметр трубы, мм 159	Материал 09г2с
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5	Радиус, мм 300
		Технологическое утонение, мм 0	Номинальная толщина стенки, мм 6
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	Технологическое утонение стенки, мм 0
		Расчётная температура, °С 70	Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0.5
		Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4	Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	Автоматический расчёт веса Да
		Погонный вес трубы, кгс/м 17.146	Вес, кгс 10.6
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
2	0.25	Имя	Узел 299
299	-1.98	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 159	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 70	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	
		Погонный вес трубы, кгс/м 17.146	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	

299 7	0.25 -1.98 0	Имя Материал трубы 09г2с Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0.5 Расчётная температура, °С 70 Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4 Давление испытания, кгс/кв.см 9.6 Погонный вес трубы, кгс/м 17.146 Погонный вес продукта, кгс/м 0 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 7 Отвод гнутый Материал 09г2с Радиус, мм 300 Номинальная толщина стенки, мм 6 Технологическое утонение стенки, мм 0 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0.5 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 10.6
7 279	2.76 0.335 0	Имя Материал трубы 09г2с Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0.5 Расчётная температура, °С 70 Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4 Давление испытания, кгс/кв.см 9.6 Погонный вес трубы, кгс/м 17.146 Погонный вес продукта, кгс/м 0 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 279 Опора скользящая Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
279 12	2.76 0.335 0	Имя Материал трубы 09г2с Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0.5 Расчётная температура, °С 70 Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4 Давление испытания, кгс/кв.см 9.6 Погонный вес трубы, кгс/м 17.146 Погонный вес продукта, кгс/м 0 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 12 Отвод гнутый Материал 09г2с Радиус, мм 300 Номинальная толщина стенки, мм 6 Технологическое утонение стенки, мм 0 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0.5 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 10.6
12 319	-0.25 1.98 0	Имя Материал трубы 09г2с Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0.5 Расчётная температура, °С 70 Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4 Давление испытания, кгс/кв.см 9.6 Погонный вес трубы, кгс/м 17.146 Погонный вес продукта, кгс/м 0 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 319 Опора скользящая Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет

319 17	-0.25 1.98 0	Имя Материал трубы 09г2с Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0.5 Расчётная температура, °С 70 Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4 Давление испытания, кгс/кв.см 9.6 Погонный вес трубы, кгс/м 17.146 Погонный вес продукта, кгс/м 0 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 17 Отвод гнутый Материал 09г2с Радиус, мм 300 Номинальная толщина стенки, мм 6 Технологическое утонение стенки, мм 0 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0.5 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 10.6
17 641	2.978 0.361 0	Имя Материал трубы 09г2с Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0.5 Расчётная температура, °С 70 Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4 Давление испытания, кгс/кв.см 9.6 Погонный вес трубы, кгс/м 17.146 Погонный вес продукта, кгс/м 0 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 641 Опора скользящая Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
641 642	4.292 0.52 0	Имя Материал трубы 09г2с Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0.5 Расчётная температура, °С 70 Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4 Давление испытания, кгс/кв.см 9.6 Погонный вес трубы, кгс/м 17.146 Погонный вес продукта, кгс/м 0 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 642 Опора скользящая Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
642 643	4.292 0.519 0	Имя Материал трубы 09г2с Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0.5 Расчётная температура, °С 70 Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4 Давление испытания, кгс/кв.см 9.6 Погонный вес трубы, кгс/м 17.146 Погонный вес продукта, кгс/м 0 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 643 Опора скользящая Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет

643	4.292	Имя	Узел 621
621	0.52	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 159	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 70	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	
		Погонный вес трубы, кгс/м 17.146	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
621	4.467	Имя	Узел 22
22	0.541	Материал трубы 09г2с	Косой стык
	0	Диаметр трубы, мм 159	
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5	
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 70	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	
		Погонный вес трубы, кгс/м 17.146	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
22	1	Имя	Узел 459
459	0	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 159	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 70	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	
		Погонный вес трубы, кгс/м 17.146	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
459	3	Имя	Узел 339
339	0	Материал трубы 09г2с	Опора мертвая (неподвижная с защемлением)
	0	Диаметр трубы, мм 159	Использование ограничений Нет
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5	
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 70	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	
		Погонный вес трубы, кгс/м 17.146	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	

339	2	Имя	Узел 359
359	0	Материал трубы 09г2с	Опора направляющая односторонняя
	0	Диаметр трубы, мм 159	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5	Горизонтальный зазор, мм 0
		Технологическое утонение, мм 0	Использование ограничений Нет
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 70	
		Расчётное давление, кгс/кв.см 6.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	
		Погонный вес трубы, кгс/м 17.146	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
359	2.38	Имя	Узел 27
27	0	Материал трубы 09г2с	Отвод крутоизогнутый
	0	Диаметр трубы, мм 159	Материал 09г2с
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5	Радиус, мм 300
		Технологическое утонение, мм 0	Номинальная толщина стенки, мм 6
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	Технологическое утонение стенки, мм 0
		Расчётная температура, °С 70	Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0.5
		Расчётное давление, кгс/кв.см 6.4	Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	Наличие фланцев на концах отвода 0
		Погонный вес трубы, кгс/м 17.146	Автоматический расчёт веса Да
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	Вес, кгс 10.6
		Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
27	0	Имя	Узел 439
439	-0.75	Материал трубы 09г2с	Сварная врезка
	0	Диаметр трубы, мм 159	Козф. прочн.сварного соединения 0.80
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5	Ответвление не перпендикулярно магистрали Нет
		Технологическое утонение, мм 0	Накладки:
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	Толщина, мм 0
		Расчётная температура, °С 70	Ширина, мм 0
		Расчётное давление, кгс/кв.см 6.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	
		Погонный вес трубы, кгс/м 17.146	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
419	0	Имя	Узел 419
439	0	Материал трубы 09г2с	Отвод крутоизогнутый
	-1	Диаметр трубы, мм 108	Материал 09г2с
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Радиус, мм 150
		Технологическое утонение, мм 0	Номинальная толщина стенки, мм 4.5
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	Технологическое утонение стенки, мм 0
		Расчётная температура, °С 70	Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0.5
		Расчётное давление, кгс/кв.см 6.4	Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	Наличие фланцев на концах отвода 0
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	Автоматический расчёт веса Да
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	Вес, кгс 2.7
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	

419	0	Имя	Узел 47
47	1.5	Материал трубы 09г2с	Опора направляющая односторонняя
	0	Диаметр трубы, мм 108	Козфициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Горизонтальный зазор, мм 0
		Технологическое утонение, мм 0	Использование ограничений Нет
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 70	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
47	0	Имя	Узел 37
37	2.5	Материал трубы 09г2с	Опора мертвая (неподвижная с защемлением)
	0	Диаметр трубы, мм 108	Использование ограничений Нет
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 70	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
37	0	Имя	Узел 38
38	4	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 108	Козфициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 70	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
38	0	Имя	Узел 39
39	4	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 108	Козфициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 70	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	

39	0	Имя	Узел 40
40	4	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 108	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 70	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
40	0	Имя	Узел 41
41	4	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 108	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 70	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
41	0	Имя	Узел 479
479	3	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 108	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 70	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
479	0	Имя	Узел 884
884	3	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 108	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 70	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	

884	0	Имя	Узел 885
885	3.2	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 108	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 70	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
885	0	Имя	Узел 57
57	2	Материал трубы 09г2с	Отвод кругоизогнутый
	0	Диаметр трубы, мм 108	Материал 09г2с
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Радиус, мм 150
		Технологическое утонение, мм 0	Номинальная толщина стенки, мм 4.5
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	Технологическое утонение стенки, мм 0
		Расчётная температура, °С 70	Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0.5
		Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4	Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	давление 1.00
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	Наличие фланцев на концах отвода 0
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	Автоматический расчёт веса Да
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	Вес, кгс 2.7
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
57	2	Имя	Узел 499
499	0	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 108	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 70	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
499	3.4	Имя	Узел 500
500	0	Материал трубы 09г2с	Опора мертвая (неподвижная с защемлением)
	0	Диаметр трубы, мм 108	Использование ограничений Нет
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 70	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	

500	2.9	Имя	Узел 501
501	0	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 108	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 70	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
501	2.9	Имя	Узел 502
502	0	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 108	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 70	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
502	2	Имя	Узел 77
77	0	Материал трубы 09г2с	Отвод крутоизогнутый
	0	Диаметр трубы, мм 108	Материал 09г2с
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Радиус, мм 150
		Технологическое утонение, мм 0	Номинальная толщина стенки, мм 4.5
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	Технологическое утонение стенки, мм 0
		Расчётная температура, °С 70	Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0.5
		Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4	Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	Наличие фланцев на концах отвода 0
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	Автоматический расчёт веса Да
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	Вес, кгс 2.7
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
77	0	Имя	Узел 886
886	2	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 108	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 70	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	

886	0	Имя	Узел 888
888	3.766	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 108	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 70	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
888	0	Имя	Узел 889
889	3.766	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 108	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 70	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
889	0	Имя	Узел 887
887	3.768	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 108	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 70	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
887	0	Имя	Узел 540
540	2	Материал трубы 09г2с	Отвод крутоизогнутый
	0	Диаметр трубы, мм 108	Материал 09г2с
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Радиус, мм 150
		Технологическое утонение, мм 0	Номинальная толщина стенки, мм 4.5
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	Технологическое утонение стенки, мм 0
		Расчётная температура, °С 70	Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0.5
		Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4	Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	Наличие фланцев на концах отвода 0
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	Автоматический расчёт веса Да
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	Вес, кгс 2.7
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	

540	2	Имя	Узел 890
890	0	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 108	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 70	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
890	3.5	Имя	Узел 891
891	0	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 108	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 70	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
891	3.5	Имя	Узел 892
892	0	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 108	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 70	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
892	3.5	Имя	Узел 893
893	0	Материал трубы 09г2с	Опора скользящая
	0	Диаметр трубы, мм 108	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Использование ограничений Нет
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °С 70	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	

893	3.5	Имя	Узел 541
541	0	Материал трубы 09г2с	Опора мертвая (неподвижная с зацеплением)
	0	Диаметр трубы, мм 108	Использование ограничений Нет
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °C 70	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
541	2	Имя	Узел 894
894	0	Материал трубы 09г2с	Опора направляющая односторонняя
	0	Диаметр трубы, мм 108	Коэффициент трения 0.30
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	Горизонтальный зазор, мм 0
		Технологическое утонение, мм 0	Использование ограничений Нет
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °C 70	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
894	0.5	Имя	Узел 542
542	0	Материал трубы 09г2с	Заглушка
	0	Диаметр трубы, мм 108	
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4	
		Технологическое утонение, мм 0	
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	
		Расчётная температура, °C 70	
		Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4	
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	
		Погонный вес трубы, кгс/м 10.259	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 2.5	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
439	0	Имя	Узел 439
32	-0.75	Материал трубы 09г2с	Сварная врезка
	0	Диаметр трубы, мм 159	Коэф. прочн.сварного соединения 0.80
		Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5	Ответвление не перпендикулярно магистрали Нет
		Технологическое утонение, мм 0	Накладки:
		Прибавка на коррозию, мм 0.5	Толщина, мм 0
		Расчётная температура, °C 70	Ширина, мм 0
		Расчетное давление, кгс/кв.см 6.4	Узел 32
		Давление испытания, кгс/кв.см 9.6	Заглушка
		Погонный вес трубы, кгс/м 17.146	
		Погонный вес продукта, кгс/м 0	
		Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54	
		Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	
		Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	

Характеристики использованных сталей

Название стали	Характеристики стали
09r2c	Расчётная температура, °C 70 Модуль упругости, кгс/кв.см 2108750 Коэффициент линейного расширения, 1/°C 1.175e-005 Коэффициент Пуассона, 0.300 Доп.напряжение при рабочей температуре, кгс/кв.см 1737.5 Предел текучести при раб.температуре, кгс/кв.см 2606.25

Результаты расчета по трубопроводу Т2

Пределные нагрузки на крепления и оборудование

Номер узла	Силы вдоль глобальной оси - (мин-макс) , (кгс)			Моменты вокруг глобальной оси - (мин-макс) , (кгс·см)		
	X	Y	Z	X	Y	Z
4	-352.50	-39.60	-21.10	-76.87	0	-22.75
	205.80	29.50	2.10	9906.87	658.54	3336.93
803	-5.90	-0.20	-38.50	0	0	-213.93
	19	194.60	0	1471.89	1973.18	7394.63
339	-158.20	-50	0	0	-4976.38	-2266.85
	198.30	37	25.20	2954.22	0	0
37	-25.90	-146.90	-26.50	-5558.89	-1228	-2140.48
	0	69	0	0	17.92	0
500	-19.80	-1.50	-64.60	-145.83	0	-10391.18
	23	22.60	0	0	684.72	134.04
541	-66.50	-0.90	-64.50	-183.69	-1320.61	-27.40
	87.60	0	0	0	0	160.41
6	-37.80	-37	-211.70	0	0	0
	62.50	6.40	0	0	0	0
38	0	-17.20	-88.70	0	0	0
	0.30	26.30	0	0	0	0
39	-0.10	-17	-87.90	0	0	0
	0.50	26.20	0	0	0	0
40	-1	-17.60	-90.90	0	0	0

	0.20	27.10	0	0	0	0
41	-1.40	-15.10	-78.30	0	0	0
	0	23.40	0	0	0	0
47	0	-51.10	-171.40	0	0	0
	73.60	31.90	0	0	0	0
177	-21.30	-214.90	-147.50	0	0	0
	70.50	3.90	0	0	0	0
279	-4.40	-33	-186.30	0	0	0
	4.20	32.30	0	0	0	0
299	-36.60	-7.20	-208.40	0	0	0
	36.60	0	0	0	0	0
319	-33.30	-16.10	-212.60	0	0	0
	37.20	4.80	0	0	0	0
359	-44.70	-38	-250.50	0	0	0
	74.20	72.40	0	0	0	0
459	-48.90	-10.90	-206.30	0	0	0
	34.10	31.30	0	0	0	0
479	-3	-12.50	-64.80	0	0	0
	0.70	19.40	0	0	0	0
499	-26.40	-16.80	-89.10	0	0	0
	4.20	16.80	0	0	0	0
501	-9.50	-3.90	-51	0	0	0
	15.30	2.50	0	0	0	0
502	-13.50	-10	-85	0	0	0
	25.40	9.40	0	0	0	0
560	-34.10	-18	-221.20	0	0	0
	64.90	16.40	0	0	0	0
600	-42.30	-3.30	-244.50	0	0	0

	72.20	10.70	0	0	0	0
601	-39.70	-11.90	-238.60	0	0	0
	70.70	19	0	0	0	0
621	-64	-2.80	-215.10	0	0	0
	37.20	3.10	0	0	0	0
641	-58.90	-8	-197	0	0	0
	33.40	6.80	0	0	0	0
642	-51.50	-6.60	-173.70	0	0	0
	29.90	7.70	0	0	0	0
643	-51.20	-7.70	-173.50	0	0	0
	30	3.70	0	0	0	0
843	0	-26.20	-95.10	0	0	0
	11.20	0	0	0	0	0
884	-4.20	-11.10	-59.30	0	0	0
	2.70	17.70	0	0	0	0
885	-6.40	-16.10	-88.20	0	0	0
	5.60	26.30	0	0	0	0
886	-13.10	-27.20	-90.80	0	0	0
	14.10	11.80	0	0	0	0
887	-14.70	-10.40	-89.80	0	0	0
	14	26.80	0	0	0	0
888	-2.40	-23.50	-78.70	0	0	0
	8.20	14.40	0	0	0	0
889	-10.50	-14.80	-78.80	0	0	0
	3.80	23.60	0	0	0	0
890	-26.60	-8.60	-89	0	0	0
	15	9	0	0	0	0
891	-20.80	-2.70	-69.60	0	0	0

	13.20	4.60	0	0	0	0
892	-23.90	0	-79.60	0	0	0
	15.40	1.40	0	0	0	0
893	-23	-0.40	-76.90	0	0	0
	14.80	1.20	0	0	0	0
894	-5.80	0	-29.80	0	0	0
	8.90	0	0	0	0	0

Нагрузки и перемещения в креплениях

Номер узла	Оси	Рабочее состояние			Холодное состояние			Состояние при испытаниях		
		Силы, кгс	Моменты, кгс·см	Перемещения, мм	Силы, кгс	Моменты, кгс·см	Перемещения, мм	Силы, кгс	Моменты, кгс·см	Перемещения, мм
4	X	-352.50	9906.87	0	205.80	-76.87	0	-	98.71	0
	Y	26.60	658.54	0	29.50	91.25	0	-39.60	296.44	0
	Z	2.10	3336.93	0	-10.90	224.33	0	-21.10	-22.75	0
803	X	19	440.36	0	-2	821.14	0	-5.90	1471.89	0
	Y	194.60	1973.18	0	-0.20	316.86	0	31.20	499.20	0
	Z	-25.70	7394.63	0	-22.90	-177.11	0	-38.50	-213.93	0
339	X	163.30	2954.22	0	-158.20	972.20	0	198.30	1607.33	0
	Y	37	-3869.14	0	-31.20	-3026.61	0	-50	-4976.38	0
	Z	25.20	-1179.37	0	12.40	-934.48	0	17.20	-2266.85	0
37	X	-25.90	-3221.19	0	-6.60	-3438.10	0	-11.40	-5558.89	0
	Y	-107.70	-1228	0	69	17.92	0	-	14.86	0
	Z	-21.50	-2140.48	0	-18.80	-620.06	0	-26.50	-936.46	0
500	X	-19.80	-93.40	0	23	-94.67	0	-13.90	-145.83	0
	Y	22.60	450.29	0	1.80	447.22	0	-1.50	684.72	0
	Z	-41.60	-10391.18	0	-41.60	-1385.38	0	-64.60	134.04	0
	X	70.60	-119.59	0	-66.50	-119.54	0	87.60	-183.69	0

5 4 1	Y	-0.90	-853.08	0	-0.60	-844.84	0	0	-1320.61	0
	Z	-41.60	160.41	0	-41.60	-27.40	0	-64.50	4.76	0
6	X	43.50	0	3.4	-37.80	0	0	62.50	0	0
	Y	-37	0	0.3	6.40	0	0	4.10	0	0
	Z	-131.50	0	0	-123.30	0	0	- 211.70	0	0
3 8	X	0.20	0	0	0.30	0	0.1	0	0	0
	Y	17.20	0	3.1	-17.20	0	0	26.30	0	0
	Z	-57.30	0	0	-57.30	0	0	-88.70	0	0
3 9	X	0.50	0	0.2	-0.10	0	0.1	0	0	0
	Y	17	0	6.1	-17	0	0	26.20	0	0
	Z	-56.70	0	0	-56.70	0	0	-87.90	0	0
4 0	X	0.20	0	0.1	-1	0	-0.4	0	0	0
	Y	17.60	0	9.2	-17.60	0	0	27.10	0	0.1
	Z	-58.60	0	0	-58.60	0	0	-90.90	0	0
4 1	X	-1.40	0	-1.2	-0.80	0	-1.8	0	0	0
	Y	15.10	0	12.3	-15.10	0	0.1	23.40	0	0.1
	Z	-50.50	0	0	-50.50	0	0	-78.30	0	0
4 7	X	73.60	0	0	14.60	0	0	25	0	0
	Y	-25.50	0	-1.9	31.90	0	0	-51.10	0	0
	Z	-84.80	0	0	-106.30	0	0	- 171.40	0	0
1 7 7	X	70.50	0	1.2	-21.30	0	0	35.90	0	0
	Y	-214.90	0	0.1	-15.20	0	0	3.90	0	0
	Z	-147.50	0	0	-76.70	0	0	- 124.10	0	0
2 7 9	X	4.20	0	1.1	-4.40	0	0.3	-0.20	0	0
	Y	-33	0	-8.3	32.30	0	-3.1	-1	0	0
	Z	-110.80	0	0	-108.50	0	0	- 186.30	0	0

2 9 9	X	36.60	0	8.2	-36.60	0	0.4	20.50	0	0
	Y	-7.20	0	-1.6	-4.10	0	-2.5	-1.40	0	0
	Z	-124.20	0	0	-122.70	0	0	- 208.40	0	0
3 1 9	X	-33.30	0	-7.5	37.20	0	0.2	-18.60	0	0
	Y	-16.10	0	-3.6	4.80	0	-2.6	-5.90	0	0
	Z	-123.30	0	0	-125.10	0	0	- 212.60	0	0
3 5 9	X	54.20	0	1.5	-44.70	0	0	74.20	0	0
	Y	-38	0	0	44.50	0	0	72.40	0	0
	Z	-180.50	0	0	-149.10	0	0	- 250.50	0	0
4 5 9	X	-34.70	0	-2.3	34.10	0	0	-48.90	0	0
	Y	9.10	0	0.6	-10.90	0	-0.1	31.30	0	0
	Z	-119.50	0	0	-119.40	0	0	- 206.30	0	0
4 7 9	X	-3	0	-3.6	0.70	0	-2.7	0	0	0
	Y	12.20	0	14.6	-12.50	0	0.1	19.40	0	0.1
	Z	-41.80	0	0	-41.80	0	0	-64.80	0	0
4 9 9	X	-4	0	-2.6	4.20	0	0	-26.40	0	0
	Y	16.80	0	10.9	-16.80	0	0.3	4.40	0	0
	Z	-57.60	0	0	-57.60	0	0	-89.10	0	0
5 0 1	X	9.10	0	2.2	-9.50	0	0	15.30	0	0
	Y	-3.90	0	-0.9	2.50	0	-0.4	0.70	0	0
	Z	-32.90	0	0	-32.90	0	0	-51	0	0
5 0 2	X	13.10	0	4.5	-13.50	0	0	25.40	0	0.1
	Y	-10	0	-3.4	9.40	0	-0.3	-2.10	0	0
	Z	-55	0	0	-55	0	0	-85	0	0
5 6 0	X	33.70	0	15.7	-34.10	0	0.1	64.90	0	0.2
	Y	16.40	0	7.6	-18	0	-0.6	12.70	0	0

	Z	-124.90	0	0	-128.60	0	0	- 221.20	0	0
6 0 0	X	40.60	0	7.6	-42.30	0	-0.1	72.20	0	0.1
	Y	10.70	0	2	-3.30	0	1.4	8.70	0	0
	Z	-140	0	0	-141.60	0	0	- 244.50	0	0
6 0 1	X	37.40	0	11.5	-39.70	0	-0.2	70.70	0	0.2
	Y	19	0	5.8	-11.90	0	2.3	8	0	0
	Z	-139.90	0	0	-138	0	0	- 238.60	0	0
6 2 1	X	-37.30	0	-6.5	37.20	0	-0.2	-64	0	-0.1
	Y	2.80	0	0.5	3.10	0	1	-2.80	0	0
	Z	-124.50	0	0	-124.60	0	0	- 215.10	0	0
6 4 1	X	-33.90	0	-16.9	33.40	0	0	-58.90	0	-0.2
	Y	6.80	0	3.4	-8	0	-0.7	-2.40	0	0
	Z	-115.20	0	0	-114.50	0	0	-197	0	0
6 4 2	X	-29	0	-13.6	29.90	0	-0.3	-51.50	0	-0.2
	Y	7.70	0	3.6	-3.50	0	2.1	-6.60	0	0
	Z	-100	0	0	-100.40	0	0	- 173.70	0	0
6 4 3	X	-29.90	0	-10	30	0	-0.3	-51.20	0	-0.1
	Y	3.70	0	1.2	3.40	0	2.3	-7.70	0	0
	Z	-100.60	0	0	-100.50	0	0	- 173.50	0	0
8 4 3	X	0	0	2	5.60	0	0	11.20	0	0
	Y	0	0	-1.8	0	0	0	-26.20	0	0
	Z	0	0	0.2	-67.90	0	0	-95.10	0	0
8 8 4	X	-4.20	0	-6.7	2.70	0	-2.6	0.40	0	0
	Y	10.60	0	16.9	-11.10	0	0.1	17.70	0	0.2
	Z	-38.20	0	0	-38.20	0	0	-59.30	0	0
	X	-6.40	0	-7.7	5.60	0	-1	-2.30	0	0

Z -19.20 0 0 -19.20 0 0 -29.80 0 0

Максимальные нагрузки на опоры вдоль трассы тр-да

Номер узла	Силы, (кгс)				Моменты, (кгс·см)	
	вдоль оси	поперек	вертикальная	крутящий	изгибающий по вертикали	изгибающий по горизонтали
4	346.80	68.60	21.10	9914.44	532.47	3336.93
37	146.90	25.90	26.50	1228.26	5551.67	2145.39
47	51.10	73.60	171.40	0	0	0
177	44.30	221.80	147.50	0	0	0
279	0.50	33.20	186.30	0	0	0
299	11.70	36.80	208.40	0	0	0
319	11.80	37.50	212.60	0	0	0
339	198.30	50	25.20	2953.51	4965.52	2281.74
359	74.20	72.40	250.50	0	0	0
459	48.90	31.30	206.30	0	0	0
479	19.40	3	64.80	0	0	0
499	26.40	16.80	89.10	0	0	0
500	23	22.60	64.50	149.62	687.76	10388.64
501	15.30	3.90	51	0	0	0
502	25.40	10	85	0	0	0
38	26.30	0.30	88.70	0	0	0
39	26.20	0.50	87.90	0	0	0
40	27.10	1	90.90	0	0	0
41	23.40	1.40	78.30	0	0	0
560	65.90	13.80	221.20	0	0	0
600	72.80	5.70	244.50	0	0	0
601	71.20	14.30	238.60	0	0	0
621	63.90	7.20	215.10	0	0	0
641	58.70	12	197	0	0	0
642	51.90	11.10	173.70	0	0	0
643	51.80	7.30	173.50	0	0	0
803	191.70	38.60	38.50	1918.61	1514.78	7394.63
843	27.20	8.50	95.10	0	0	0
884	17.70	4.20	59.30	0	0	0
885	26.30	6.40	88.20	0	0	0

541	87.60	0.90	64.50	187.56	1311.48	156.12
886	27.20	14.10	90.80	0	0	0
887	26.80	14.70	89.80	0	0	0
888	23.50	8.20	78.70	0	0	0
889	23.60	10.50	78.80	0	0	0
890	26.60	9	89	0	0	0
891	20.80	4.60	69.60	0	0	0
892	23.90	1.40	79.60	0	0	0
893	23	1.20	76.90	0	0	0
894	8.90	0	29.80	0	0	0

Напряжения (режим ПДН... Эквивалентное количество полных циклов 94590

Элемент	Начальный конечный узел	Напряжения от весовой нагрузки в рабочем состоянии, (кгс/кв.см)		Напряжения от всех воздействий в рабочем состоянии, (кгс/кв.см)		Напряжения от всех воздействий в холодном состоянии, (кгс/кв.см)		Повреждаемость	Примечание
		расчётное	допустимое	расчётное	допустимое	расчётное	допустимое		
Участок	4	109.87	1911.25	159.03	2606.25	13.26	2700	0.095	
	177	109.87	1911.25	191.54	2606.25	25.09	2700	0.095	
Участок	177	109.87	1911.25	189.80	2606.25	23.92	2700	0.095	
	683	109.87	1911.25	157.52	2606.25	22.05	2700	0.095	
Сварная врезка	683	211.54	1911.25	683.08	Нет	52.89	Нет	0.095	
Участок	683	91.86	1911.25	223.34	2606.25	8.75	2700	0.095	
	723	92.15	1911.25	169.37	2606.25	11.73	2700	0.095	
Отвод крутоизогнутый	723	142.40	1911.25	262.54	Нет	26.60	Нет	0.095	
Участок	723	93.19	1911.25	172.43	2606.25	7.48	2700	0.095	

	763	92.47	1911.25	185.63	2606.25	5.62	2700	0.095
Отвод крутоизогнутый	763	95.17	1911.25	430.15	Нет	12.68	Нет	0.095
Участок	763	94.17	1911.25	215.29	2606.25	6.92	2700	0.095
	883	96.55	1911.25	164.19	2606.25	5.59	2700	0.095
Участок	883	98.98	1911.25	135.28	2606.25	7.96	2700	0.095
	843	99.58	1911.25	105.29	2606.25	29.41	2700	0.095
Участок	843	99.58	1911.25	105.29	2606.25	29.38	2700	0.095
	803	133.67	1911.25	172.87	2606.25	14.26	2700	0.095
Сварная врезка	683	211.54	1911.25	683.08	Нет	52.89	Нет	0.095
Участок	683	149.79	1911.25	203.52	2606.25	25.83	2700	0.095
	197	110.01	1911.25	143.32	2606.25	25.51	2700	0.095
Участок	197	110	1911.25	143.33	2606.25	25.51	2700	0.095
	5	109.95	1911.25	113.14	2606.25	18.59	2700	0.095
Участок	5	109.94	1911.25	113.20	2606.25	18.61	2700	0.095
	6	118.45	1911.25	124.63	2606.25	68.01	2700	0.095
Участок	6	116.50	1911.25	122.70	2606.25	66.13	2700	0.095
	600	129.03	1911.25	135.51	2606.25	82.11	2700	0.095
Участок	600	129.62	1911.25	133.40	2606.25	79.95	2700	0.095

	601	127.34	1911.25	131.70	2606.25	80.68	2700	0.095
Участок	601	129.43	1911.25	129.70	2606.25	78.61	2700	0.095
	560	126.23	1911.25	169.05	2606.25	71.78	2700	0.095
Участок	560	128.16	1911.25	168.35	2606.25	69.95	2700	0.095
	2	109.90	1911.25	232.84	2606.25	45.36	2700	0.095
Отвод гнутый	2	82.04	1911.25	308.92	Нет	67.13	Нет	0.095
Участок	2	110.31	1911.25	211.52	2606.25	39.13	2700	0.095
	299	139.56	1911.25	144.05	2606.25	82.08	2700	0.095
Участок	299	139.69	1911.25	144.64	2606.25	82.05	2700	0.095
	7	110.29	1911.25	228.91	2606.25	17.43	2700	0.095
Отвод гнутый	7	81.97	1911.25	323.97	Нет	23.17	Нет	0.095
Участок	7	109.92	1911.25	243.53	2606.25	14.05	2700	0.095
	279	114.71	1911.25	209.37	2606.25	65.16	2700	0.095
Участок	279	114.70	1911.25	209.37	2606.25	65.18	2700	0.095
	12	109.92	1911.25	242.79	2606.25	13.62	2700	0.095
Отвод гнутый	12	82.05	1911.25	322.81	Нет	23.73	Нет	0.095
Участок	12	110.33	1911.25	228.18	2606.25	18.18	2700	0.095
	319	144.25	1911.25	151.13	2606.25	86.51	2700	0.095

Участок	319	144.13	1911.25	150.54	2606.25	86.51	2700	0.095
	17	110.31	1911.25	211.52	2606.25	39.91	2700	0.095
Отвод гнутый	17	82.03	1911.25	309.04	Нет	69.07	Нет	0.095
Участок	17	109.92	1911.25	232.74	2606.25	46.72	2700	0.095
	641	119.91	1911.25	167.06	2606.25	61.29	2700	0.095
Участок	641	118.22	1911.25	167.75	2606.25	62.93	2700	0.095
	642	110.01	1911.25	109.99	2606.25	48.52	2700	0.095
Участок	642	110	1911.25	109.98	2606.25	50	2700	0.095
	643	110	1911.25	110	2606.25	44.55	2700	0.095
Участок	643	109.99	1911.25	109.99	2606.25	46.08	2700	0.095
	621	115.05	1911.25	119.90	2606.25	65.44	2700	0.095
Участок	621	115.39	1911.25	121.76	2606.25	67.34	2700	0.095
	22	109.91	1911.25	109.93	2606.25	29.78	2700	0.095
Косой стык	22	109.92	1911.25	109.97	Нет	38.45	Нет	0.095
Участок	22	109.92	1911.25	109.94	2606.25	29.74	2700	0.095
	459	112.89	1911.25	117.12	2606.25	64.56	2700	0.095
Участок	459	114.25	1911.25	118.88	2606.25	66.29	2700	0.095
	339	118.11	1911.25	150.30	2606.25	19.34	2700	0.095
Участок	339	146.09	1911.25	160.33	2606.25	41.16	2700	0.095
	359	158.77	1911.25	177.75	2606.25	102.57	2700	0.095
Участок	359	160.87	1911.25	180.30	2606.25	101.07	2700	0.095
	27	111.16	1911.25	121.86	2606.25	16.16	2700	0.095
Отвод крутоизогнутый	27	82.80	1911.25	98.80	Нет	17.10	Нет	0.095

Участок	27	110.65	1911.25	123.64	2606.25	16	2700	0.095
	439	119.62	1911.25	148.29	2606.25	16.37	2700	0.095
Сварная врезка	439	496.52	1911.25	1603.08	Нет	413.46	Нет	0.095
Отвод крутоизогнутый	419	146.54	1911.25	144.70	Нет	106.77	Нет	0.095
Участок	419	100.08	1911.25	116.17	2606.25	54.43	2700	0.095
	439	83.39	1911.25	161.42	2606.25	28.61	2700	0.095
Сварная врезка	439	496.52	1911.25	1603.08	Нет	413.46	Нет	0.095
Отвод крутоизогнутый	419	146.54	1911.25	144.70	Нет	106.77	Нет	0.095
Участок	419	89.01	1911.25	114.17	2606.25	43.29	2700	0.095
	47	196.18	1911.25	224.56	2606.25	150.32	2700	0.095
Участок	47	193.56	1911.25	222.43	2606.25	153.03	2700	0.095
	37	125.64	1911.25	155.03	2606.25	48.80	2700	0.095
Участок	37	139.87	1911.25	142.64	2606.25	61.67	2700	0.095
	38	98.41	1911.25	101.49	2606.25	61.99	2700	0.095
Участок	38	96.99	1911.25	100.03	2606.25	60.53	2700	0.095
	39	96.05	1911.25	99.09	2606.25	59.75	2700	0.095
Участок	39	94.62	1911.25	97.64	2606.25	58.31	2700	0.095
	40	98.06	1911.25	101.56	2606.25	62.06	2700	0.095
Участок	40	96.59	1911.25	100.07	2606.25	60.57	2700	0.095
	41	84.02	1911.25	89.91	2606.25	47.22	2700	0.095
Участок	41	84.64	1911.25	88.63	2606.25	45.94	2700	0.095
	479	83.29	1911.25	83.29	2606.25	35.03	2700	0.095
Участок	479	83.30	1911.25	83.30	2606.25	33.97	2700	0.095

	884	83.27	1911.25	83.28	2606.25	32.85	2700	0.095
Участок	884	83.27	1911.25	83.29	2606.25	31.91	2700	0.095
	885	113.54	1911.25	151.42	2606.25	71.62	2700	0.095
Участок	885	114.98	1911.25	152.05	2606.25	70.24	2700	0.095
	57	83.24	1911.25	198.78	2606.25	37.44	2700	0.095
Отвод крутоизогнутый	57	74.52	1911.25	352.96	Нет	74.22	Нет	0.095
Участок	57	83.99	1911.25	190.69	2606.25	35.79	2700	0.095
	499	118.04	1911.25	133.21	2606.25	76.99	2700	0.095
Участок	499	116.63	1911.25	132.87	2606.25	77.34	2700	0.095
	500	102.56	1911.25	341.60	2606.25	31.74	2700	0.095
Участок	500	115.02	1911.25	122.85	2606.25	40.46	2700	0.095
	501	83.75	1911.25	84.19	2606.25	22.13	2700	0.095
Участок	501	83.77	1911.25	84.25	2606.25	21.37	2700	0.095
	502	111.63	1911.25	110.94	2606.25	70.52	2700	0.095
Участок	502	113	1911.25	112.04	2606.25	69.38	2700	0.095
	77	83.63	1911.25	120.81	2606.25	32.86	2700	0.095
Отвод крутоизогнутый	77	74.13	1911.25	192.98	Нет	63.95	Нет	0.095
Участок	77	83.63	1911.25	120.13	2606.25	31.44	2700	0.095
	886	118.08	1911.25	117.13	2606.25	78.52	2700	0.095
Участок	886	116.60	1911.25	116.24	2606.25	79.51	2700	0.095
	888	87.85	1911.25	91.88	2606.25	45.24	2700	0.095
Участок	888	87.11	1911.25	91.18	2606.25	46.45	2700	0.095
	889	87.20	1911.25	103.43	2606.25	51.52	2700	0.095
Участок	889	87.95	1911.25	104.35	2606.25	50.28	2700	0.095

	887	116.33	1911.25	115.91	2606.25	78.08	2700	0.095
Участок	887	117.78	1911.25	116.70	2606.25	77.20	2700	0.095
	540	83.61	1911.25	136.98	2606.25	45.66	2700	0.095
Отвод крутоизогнутый	540	74.07	1911.25	229.69	Нет	94.85	Нет	0.095
Участок	540	83.32	1911.25	138.61	2606.25	47.56	2700	0.095
	890	116.10	1911.25	119.23	2606.25	71.52	2700	0.095
Участок	890	114.65	1911.25	117.98	2606.25	72.79	2700	0.095
	891	83.64	1911.25	83.91	2606.25	37.37	2700	0.095
Участок	891	83.59	1911.25	83.79	2606.25	38.49	2700	0.095
	892	86.13	1911.25	88.02	2606.25	45.47	2700	0.095
Участок	892	85.29	1911.25	87.86	2606.25	46.77	2700	0.095
	893	84.22	1911.25	84.04	2606.25	44.45	2700	0.095
Участок	893	83.99	1911.25	83.87	2606.25	45.71	2700	0.095
	541	124.68	1911.25	125.98	2606.25	46.16	2700	0.095
Участок	541	97.34	1911.25	97.34	2606.25	17.39	2700	0.095
	894	83.20	1911.25	83.20	2606.25	5.33	2700	0.095
Участок	894	83.20	1911.25	83.20	2606.25	4.84	2700	0.095
	542	83.20	1911.25	83.20	2606.25	0	2700	0.095
Сварная врезка	439	496.52	1911.25	1603.08	Нет	413.46	Нет	0.095
Участок	439	109.87	1911.25	109.87	2606.25	7.40	2700	0.095
	32	109.87	1911.25	109.87	2606.25	0	2700	0.095

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта ТС

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Общие указания	
3	План тепловых сетей (М1:500)	
4	Схема прокладки тепловых сетей	
5	Продольный профиль участка тепловой сети от границы проектирования до ИТП по адресу: ул.Московская д.209а (М1:100)	
6	Разрез А-А (М1:30); Разрез Б-Б (М1:30); Пересечение тепловой сети с кабельной линией 0,4 кВ.	
7	Конструкция горизонтального компенсатора К1; Узел прохода труб через стену камер	
8	План проектируемой тепловой камеры УТ-6 (М1:30); Разрез 1-1 УТ-6 (М1:30); Разрез 2-2 СК-2 (М1:30)	
9	Расчетная часть	
10	Гидравлический расчет, пьезометрический график тепловой сети от сущ. УТ-5 (ТК-10) до ИТП в МЖД ул.Московская д.209а	

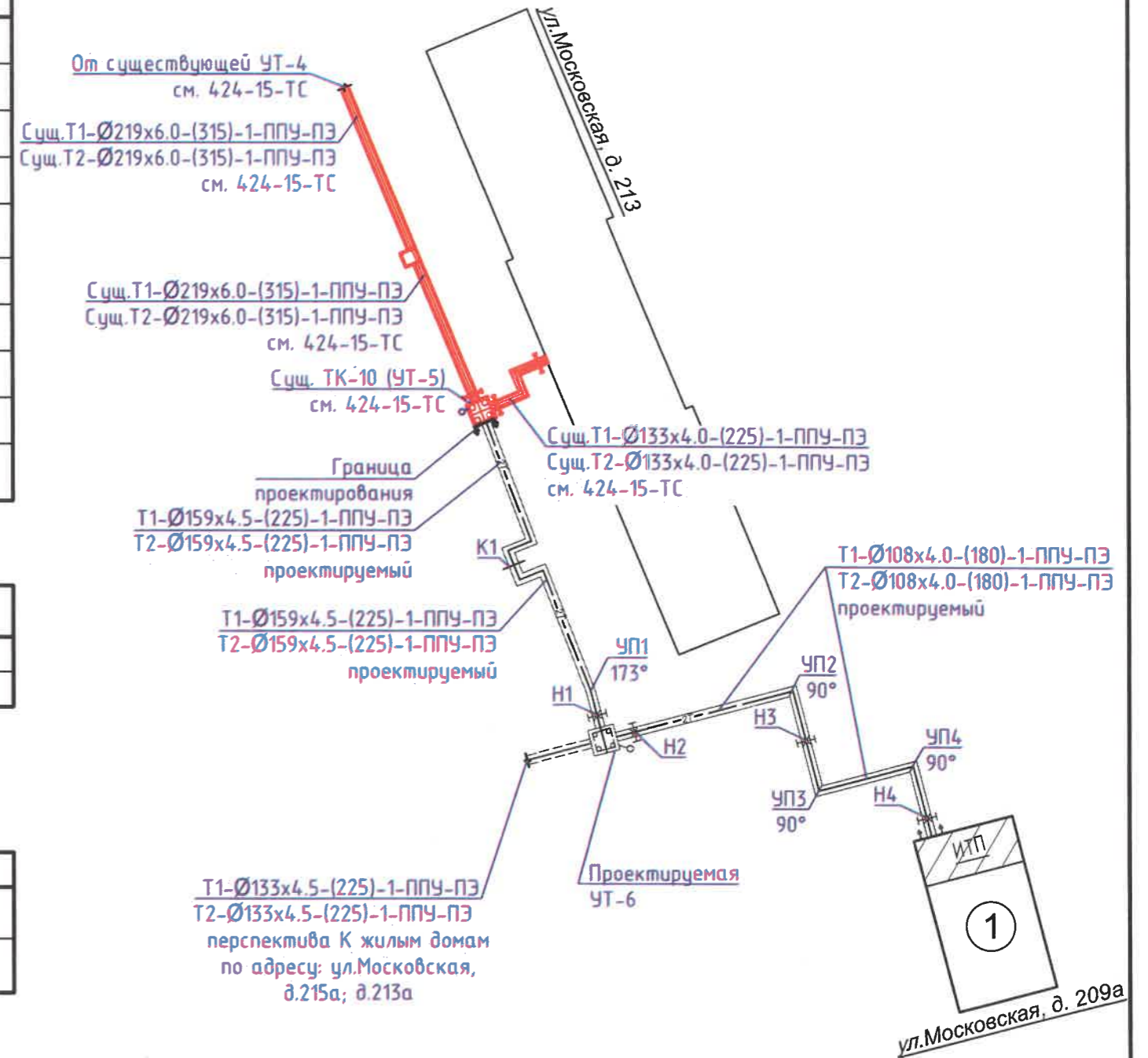
Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
1174-24-ТС.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов	на 3-х листах
1174-24-ТС.РЧ	Расчетная часть	на 1-м листе

Расчетные тепловые потоки жилого дома по ул. Московская, д.209а

Позиция	Наименование потребителя	Расход тепла, ккал/ч (Вт)			
		Отопление	Горячее водоснабжение	Вентиляция	Всего
1	1 секция 17-ти этажная	438521 (510000)	240000 (279120)	-	678521 (789120)

Ситуационный план



Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

1174-24-ТС					
"Многоквартирное жилое здание со встроенными помещениями общественного назначения" по адресу: г.Киров, ул. Московская, д.209а					
Изм.	Кол.уч	Лист	Идент	Подп.	Дата
Разраб.		Хаматов		<i>[Подпись]</i>	02.25
Проверил		Котельникова		<i>[Подпись]</i>	02.25
Н.контр		Котельникова		<i>[Подпись]</i>	02.25
ГИП		Котельникова		<i>[Подпись]</i>	02.25
Тепломеханические решения тепловых сетей, конструктивные решения тепловых сетей, система оперативно-диспетчерского контроля				Стадия	Лист
Общие данные				Р	1
				Листов	10
				ООО "Проект Строй ССК"	

Общие указания

Проект тепломеханических решений тепловых сетей по адресу: "Многоквартирное жилое здание со встроенными помещениями общественного назначения" по адресу: г.Киров, ул. Московская, д.209а, выполнен на основании: - Технических условий 04/24-Т от 31.05.2024г. для присоединения к тепловым сетям, выданных ООО "Новое энергетическое предприятие", согласованных письмом Кировских тепловых сетей филиала "Кировский" ПАО "Т Плюс" №503063-03-04-01342 от 06.06.2024; строительных норм и правил:

- Постановление правительства РФ от 04.07.2020 №985 "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений";
- СП 124.13330.2012 "СНиП 41-02-2003 "Тепловые сети";
- СП 4.2.13330.2016 "СНиП 2.07.01-89* "Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений";
- СП 61.13330.2012 "СНиП 41-03-2003 "Тепловая изоляция оборудования и труб";
- СП 41-103-2000 "Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов";
- СП 315.1325800.2017 "Тепловые сети бесканальной прокладки. Правила проектирования".

Точка присоединения системы тепловой сети в существующей тепловой камере УТ-5 (ТК-10) на участке теплотрассы 2Ду200.

Система теплоснабжения - централизованная, закрытая.

Схема тепловых сетей - 2-х трубная (Т1,Т2);

Регулирование отпуска тепла по отопительному графику.

Расчетный температурный график температур сетевой воды на коллекторах источника: 140-70°C, с точкой среза температурного графика 117°C. Расчетная температура наружного воздуха минус 32°C

Давление согласно ТУ: P1=7.4 кгс/см2, P2=6.4 кгс/см2, P2min=4.0 кгс/см2, ΔPmax=1.0 кгс/см2

Рабочее давление согласно пьезометрическому графику: P1=7,225 кгс/см2, P2=6,415 кгс/см2, ΔPmax=0,81 кгс/см2

Прокладка для тепловой сети принята канальной на скользящих опорах без засыпки.

Трубопроводы системы теплоснабжения выполнены из стальной электросварной прямошовной трубы по ГОСТ 10704-91, (сталь 09Г2С ГОСТ 19281-2014), с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в защитной полиэтиленовой оболочке по ГОСТ 30732-2020.

Для соединения трубопроводов используются фасонные изделия и комплекты заделки стыков по ГОСТ 30732-2020.

Срок службы трубопроводов не менее 30 лет.

Монтаж, укладку, сварку сварных швов теплопроводов, гидравлическое испытание тепловой сети следует вести в соответствии с "Правилами устройств и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды".

Для герметизации участков прохода стальных трубопроводов через стены осуществляется в стальной гильзе, корпус заливается жгутом графитовым, закрепляется асбесто-цементной смесью, и замазывается битумной мастикой.

Крепление трубопроводов осуществляется на подвижных опорах. Расстояние между подвижными опорами для труб: φ159х4,5 - 5,0м. Неподвижные опоры приняты по ГОСТ 30732-2020.

При помощи программного комплекса "Старт" в проекте выполнен расчет стальных трубопроводов и фасонных изделий при условии сохранения прочности и жесткости трубопроводов (Приложение А).

Теплоизоляцию из пенополиуретана, оболочку из полиэтилена относят к 4-му классу опасности по ГОСТ 12.1.005.

В качестве прокладываемых трубопроводов используются трубопроводы стальные предизолированные в ППУ изоляции с системой оперативного дистанционного контроля (СОДК). Для контроля состояния влажности изоляционного слоя стальных трубопроводов смонтировать систему см.1174-24-СОДК.

Для разводки трубопроводов тепловой сети в тепловых камерах принимаются трубы стальные электросварные по ГОСТ 10741-91 из стали 09Г2С ГОСТ 19281-2014. В тепловой камере для защиты наружной поверхности в местах соединений стальных труб от коррозии принято антикоррозионное покрытие эпоксидной эмалью ЭП-969 в три слоя толщиной 0.1 мм, а так же применение изоляции: маты минераловатные - толщиной 80 мм для трубопроводов Т1,Т2.

Трубопроводы системы теплоснабжения укладываются с уклоном не менее 0,002 в сторону выпуска воды и от мест выпуска воздуха.

В верхних точках устанавливаются воздушники, а в низших-спускники. Спуск воды из трубопроводов от УТ-6 до УТ-5 осуществляется в сбросной колодец сущ. СК-1 см. 24-15-ТС, спуск воды от ИТП до УТ-5 осуществляется в проектируемый сбросной колодец СК-2.

При соответствии температурного режима тепловой сети Таблице А.1 Приложения А ГОСТ 30732-2020 срок службы стальных трубопроводов и фасонных изделий составляет не менее 30 лет.

Категория надежности систем теплоснабжения согласно СП 124.13330.2012 - вторая, допускающая снижение температуры в отапливаемых помещениях до 12°C на период ликвидации аварии, но не более 54 ч.

Производство и приемку работ вести согласно следующих нормативных документов:

- СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования",
- СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство",
- СП 48.13330.2019 "Организация строительства",
- СНиП 3.05.03-85 "Тепловые сети. Правила производства и приемки работ".

Перечень актов освидетельствования скрытых работ:

- разбивка трассы теплотрассы;
- устройство оснований для прокладки теплопроводов;
- акт на гидротестирование труб и промывку;

- укладка трубопроводов;
- обратная засыпка траншей и котлованов;
- контроль качества сварных стыков трубопроводов и исправление обнаруженных дефектов;
- подготовка поверхности труб и сварных стыков под антикоррозионное покрытие в камерах;
- испытание трубопроводов на прочность и герметичность;
- выполнение антикоррозионного покрытия труб и сварных стыков в камерах;
- выполнение тепловой изоляции трубопроводов;

Для теплогидроизоляции стыков стальных труб с изоляцией из пенополиуретана в защитной полиэтиленовой оболочке применять комплекты изоляции стыков, отвечающие следующим требованиям:

- пенополиуретан и материалы оболочек стыков должны соответствовать требованиям раздела 5 ГОСТ 30732-2006;
- заливка пенополиуретана в пространство стыка производится с помощью пенопакетов, обеспечивающих качественное перемешивание компонентов ППУ;
- конструкции оболочек стыков и их соединений с оболочками труб должны быть герметичными при давлении внутри стыкового пространства 0,05 МПа в течение 5 мин;
- долговечность стыков должна соответствовать долговечности трубопроводов и фасонных изделий.

До начала производства работ уточнить место расположения и отметки заложения существующих подземных сетей. Производство земляных работ в охранной зоне кабелей высокого напряжения, действующего газопровода, других коммуникаций, необходимо осуществлять по наряду-допуску после получения разрешения организаций, эксплуатирующих эти коммуникации. Разработка грунта в непосредственной близости от действующих подземных коммуникаций допускается только при помощи ручного инструмента, без использования ударных инструментов.

При пересечении траншей с действующими коммуникациями, не защищенными от механических повреждений, разработку грунта вести в соответствии с требованиями СП 45.13330.2017.

В случае обнаружения в процессе производства земляных работ не указанных в проекте коммуникаций, земляные работы должны быть приостановлены до получения разрешения соответствующих органов.

Крутизну откосов выемок для производства работ, связанных с нахождением работников в выемках с откосами без креплений принять не более 1:0,67. Потери грунта при транспортировании в земляные сооружения следует учитывать в соответствии с СП 45.13330.2017.

При необходимости продвижения людей в пазухе расстояние между поверхностью откоса и боковой поверхностью должно быть в свету не менее 0,6 м.

Для каждого пересечения силового кабеля или кабеля связи с трубопроводами теплотрассы предусмотреть защитный футляр из полиэтиленовой трубы по ГОСТ 18599-2001.

Для предотвращения неравномерных осадков трубопроводов должны быть соблюдены следующие требования:

- рытье траншеи производить без нарушений естественной структуры грунта в основании;
- подчистку дна траншеи до проектных отметок производить непосредственно перед устройством основания.

При производстве работ в зимнее время монтаж трубопроводов на промерзших грунтах не допускается.

1. Технология сварочных работ, объем, порядок контроля и норма оценки качества сварочных соединений производить согласно Руководящего документа РД 153-34.1-003-01. Типы и конструктивные размеры сварных соединений должны соответствовать ГОСТ 16037-80* "Соединения сварные стальных трубопроводов".
2. Категория тепловых сетей по правилам "Правилам устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов и горячей воды" ПБ10-573-03 - IV.
3. После монтажа трубопроводы подвергнуть гидравлической промывке и произвести гидравлические испытания пробным давлением Pпр.=1,25 Pраб, трубопроводы тепловой сети не менее 25 кгс/см2, трубопроводы разводящей сети не менее 16 кгс/см2.
4. Меры по охране окружающей среды следует принимать в соответствии с требованиями СП 48.13330.2019.

До монтажа трубопровода и подключения здания к системе отопления, в пределах земельного участка произвести демонтаж подземной существующей линии указанной на плане тепловой сети в соответствии с ППР на подготовку к демонтажу и демонтаж трубопровода.

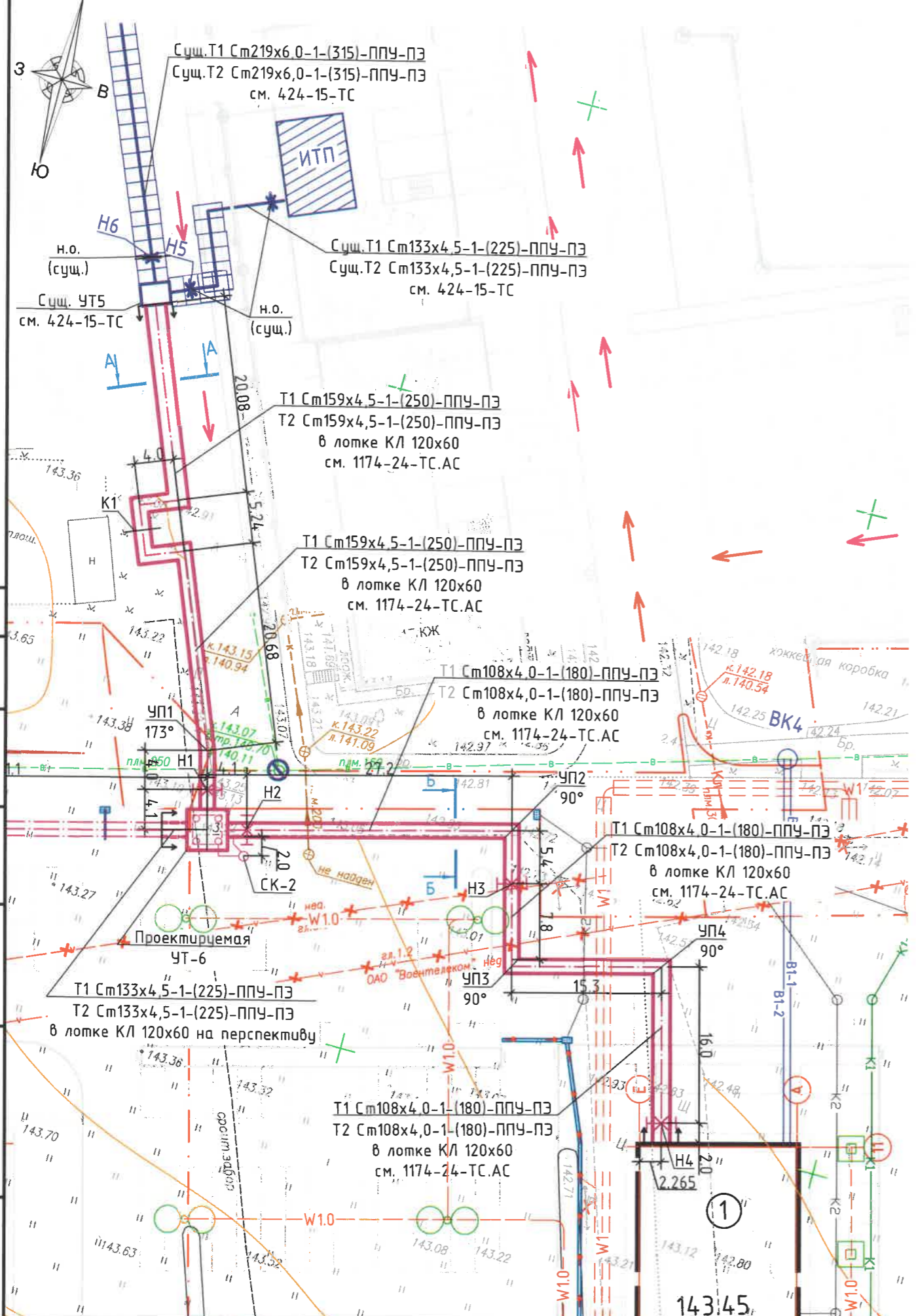
В процессе демонтажных работ необходимо вести постоянное наблюдение за устойчивостью оставшихся не демонтируемых элементов. При выполнении работ по демонтажу технологического и специального оборудования следует руководствоваться соответствующими нормативными документами на оборудование, паспортами и инструкциями заводов изготовителей.

Согласовано				
Взам. инв. №				
Подпись и дата				
Инв. № подл.				

						1174-24-ТС			
						"Многоквартирное жилое здание со встроенными помещениями общественного назначения" по адресу: г.Киров, ул. Московская, д.209а			
Изм.	Кол.уч	Лист	Индок	Подп.	Дата	Тепломеханические решения тепловых сетей, конструктивные решения тепловых сетей, система оперативно-дистанционного контроля	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Хаматов			02.25		Р	2	
Проверил		Котельникова			02.25	Общие указания	000 "Проект Строй ССК"		
Н.контр		Котельникова			02.25				
ГИП		Котельникова			02.25				

План тепловых сетей (М1:500)

Условные обозначения



- Граница проектирования
- Тепловая камера;
- Опора неподвижная;
- Колодец сбросной;

- Проектируемое здание
- Граница участка землепользования
- Граница благоустройства

Филиал «Кировский» ПАО «Т Плюс»
 Кировские тепловые сети
 Проект с ПТО СОГЛАСОВАН
 решением от "14" марта 2025 г.
 Подпись: *Баб (Белгород)*

Расстояния между подвижными опорами

Диаметр трубы, мм	Тип подвижной опоры	Расстояние между опорами в каналах, м
150	Опора скользящая 159/250 ГОСТ 30732-2006	5.0
108	Опора скользящая 108/180 ГОСТ 30732-2006	4.0

Экспликация зданий и сооружений

№/№°	Наименование
1	«Многоквартирное жилое здание со встроенными помещениями общественного назначения по адресу: г. Киров, ул. Московская, д. 209а»

1. Чертеж выполнен на топосъемке, выполненной ООО "ГеоПлан" М 1:500.
2. Система координат - МСК-43. Система высот - Балтийская.
3. Все размеры даны в метрах.
4. Съёмка выполнена по состоянию на 06.2024.
5. Граница земельного участка.

Согласовано	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

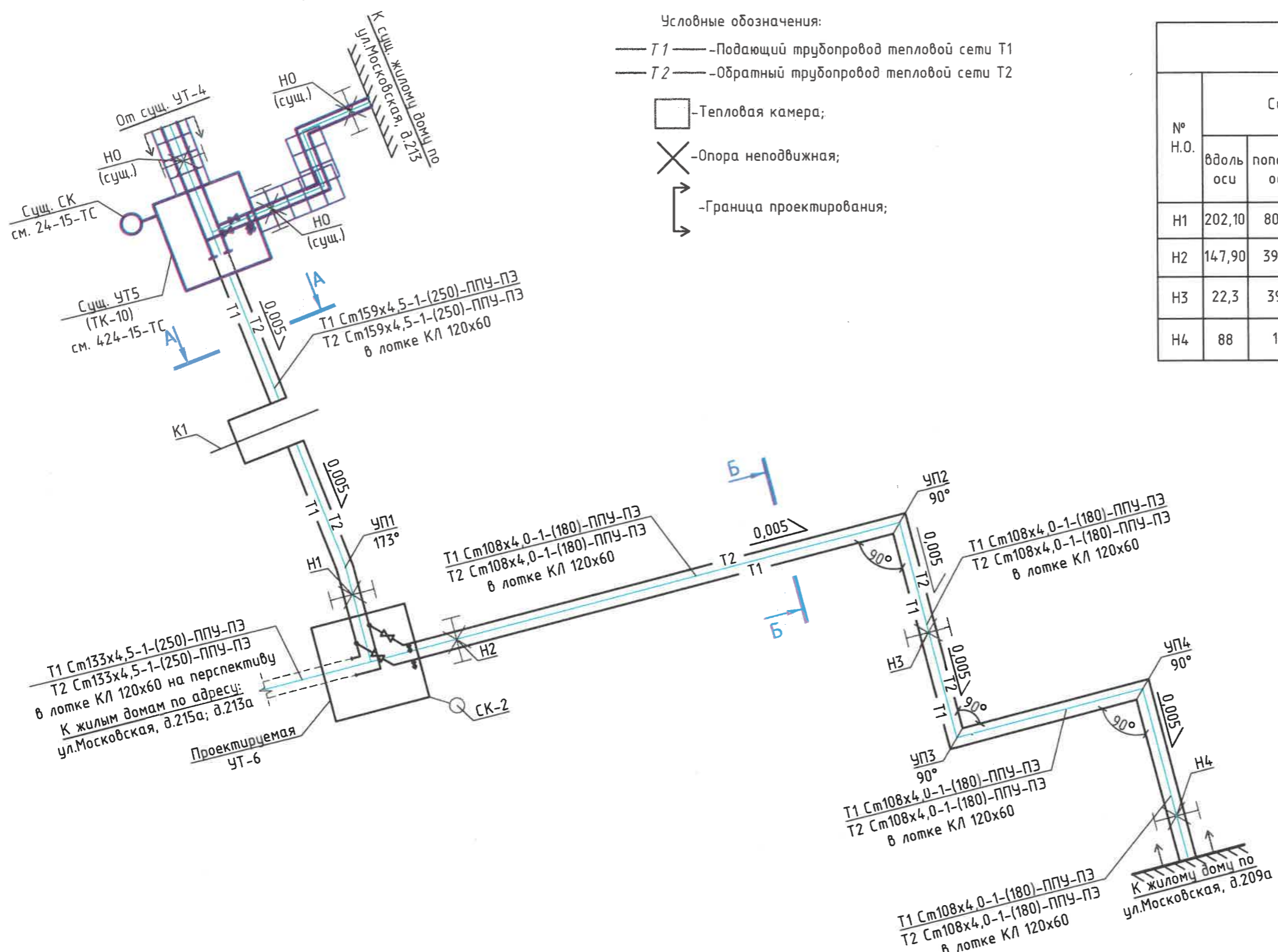
1174-24-ТС					
"Многоквартирное жилое здание со встроенными помещениями общественного назначения" по адресу: г.Киров, ул. Московская, д.209а					
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок	Подп.	Дата
	Разраб.	Хаматов		<i>[Signature]</i>	11.24
	Проверил	Котельникова		<i>[Signature]</i>	11.24
	Н.контр	Котельникова		<i>[Signature]</i>	11.24
	ГИП	Котельникова		<i>[Signature]</i>	11.24
Тепломеханические решения тепловых сетей, конструктивные решения тепловых сетей, система оперативно-дистанционного контроля				Стадия	Лист
				Р	3
План тепловых сетей (М1:500)				ООО "Проект Строй ССК"	

Схема прокладки тепловых сетей

- Условные обозначения:
- T1 — — Подающий трубопровод тепловой сети T1
 - T2 — — Обратный трубопровод тепловой сети T2
 - — Тепловая камера;
 - ⊗ — Опора неподвижная;
 - ↔ — Граница проектирования;

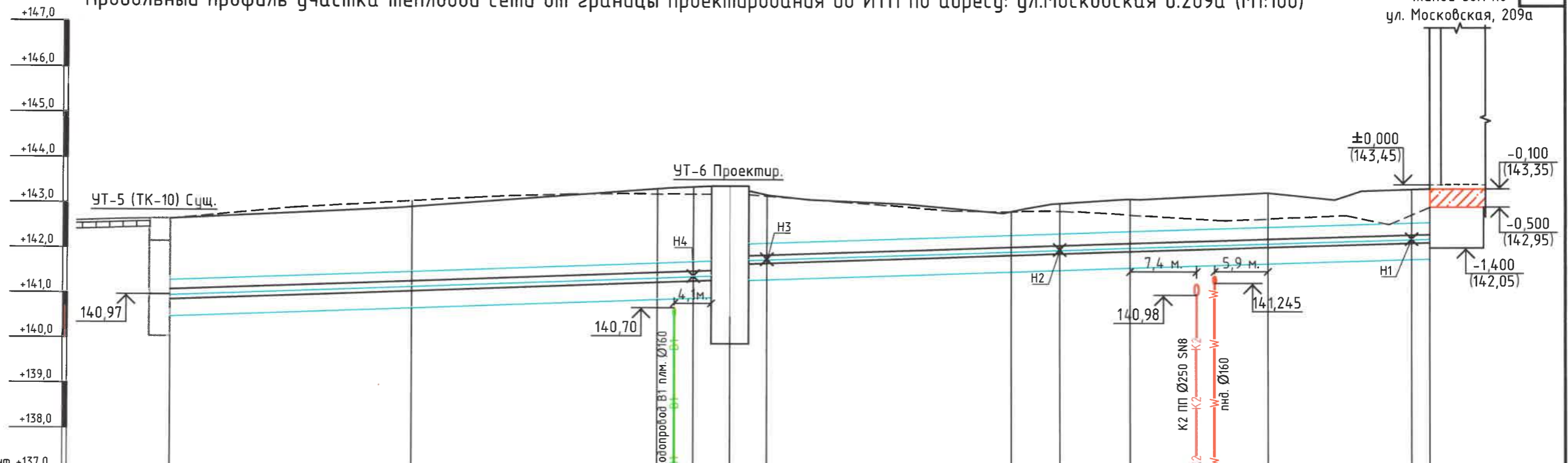
Нагрузки на Н.О. от 2-х труб							
№ Н.О.	Силы (кгс)			Моменты (кгс·см)			Ø, мм
	вдоль оси	поперек оси	вертикальные	крутящий	изгиб. по вертикали	изгиб. по горизонтали	
H1	202,10	80,10	34,40	4406,14	4966,89	2290,43	159x4,5
H2	147,90	39,80	26,5	2134,35	5550,89	3389,40	159x4,5
H3	22,3	39,7	64,5	149,62	687,76	18927,21	108x4,0
H4	88	1,8	64,5	187,56	1311,48	329,73	108x4,0

Согласовано	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инд. № подл.	



						1174-24-ТС			
						"Многоквартирное жилое здание со встроенными помещениями общественного назначения" по адресу: г.Киров, ул. Московская, д.209а			
Изм.	Кол.уч	Лист	Идок	Подп.	Дата	Тепломеханические решения тепловых сетей, конструктивные решения тепловых сетей, система оперативно-диспетчерского контроля	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Хаматов			02.25		Р	4	
Проверил		Котельникова			02.25	Схема прокладки тепловых сетей; Таблица растяжки П-образного компенсатора К1; Таблица растяжки П-образного компенсатора К2	000 "Проект Строй ССК"		
Н.контр		Котельникова			02.25				
ГИП		Котельникова			02.25				

Продольный профиль участка тепловой сети от границы проектирования до ИТП по адресу: ул.Московская д.209а (М1:100)



Тепловая сеть	Проектная отметка земли, м		142.65		142.93		143.34	143.38	143.40	143.206		142.82	143.08	143.11		143.00	143.34	143.35
	Натуральная отметка земли, м		142.65		143.10		143.22	143.22	143.22	143.185		142.83	142.84	142.75		142.67	142.77	142.94
	Горизонтальные расстояния между характерными точками, м			26,8		27,3		4,0	4,1	4,1		27,2	5,4	7,8		15,3	16,0	2,0
	Отметка верха канала, верха изоляции трубопровода (футляра)		141.31		141.51		141.71	141.57	141.60	142.15		142.32	142.36	142.41		142.51	142.61	142.618
	Отметка оси трубы		140.97		141.17		141.38	141.41	141.43	141.78		141.95	141.99	142.04		142.14	142.24	142.248
	Отметка пола канала, низа изоляции трубопровода (футляра)		140.60		140.80		140.00	140.87	139.90	141.34		141.51	141.55	141.60		141.70	141.80	141.808
	Отметка низа траншеи		140.40		140.60		140.80	140.67	139.70	141.14		141.31	141.45	141.40		141.50	141.608	141.608
	Уклон, ‰						0,0046					0,0063						
	Длина, м								62,22									78,48
	Номер сечения				А-А										Б-Б			
Развернутый план																		

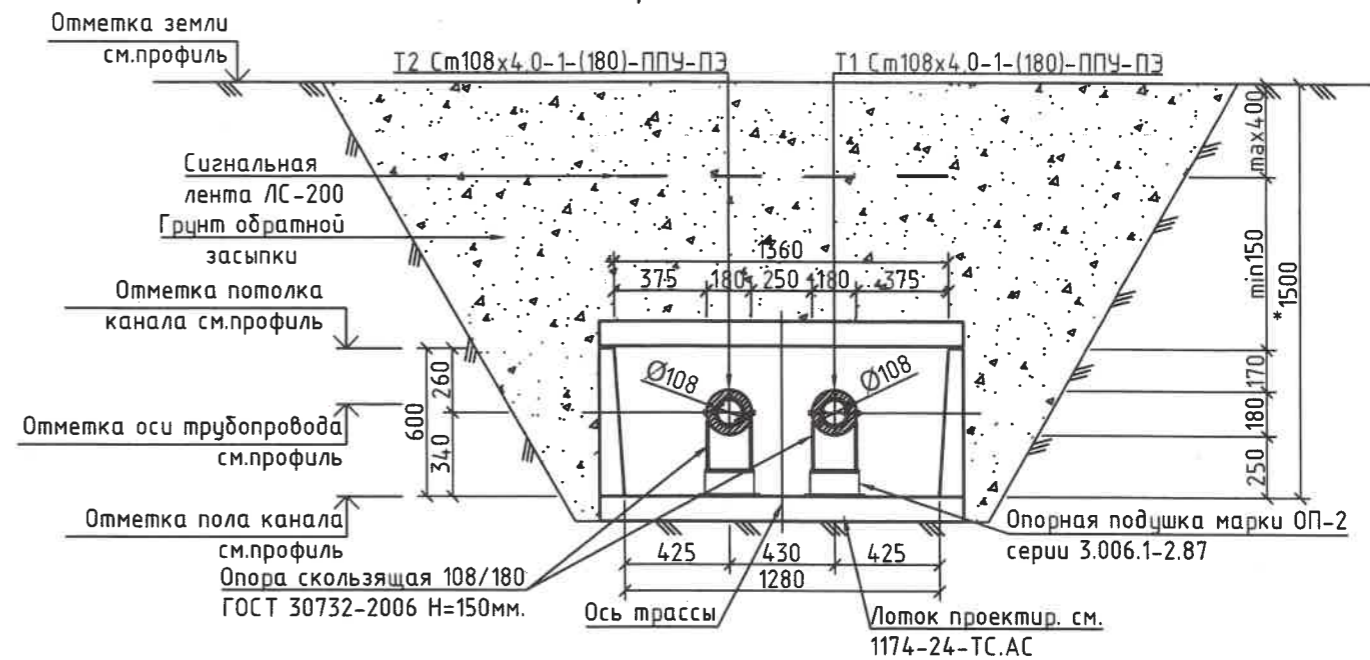
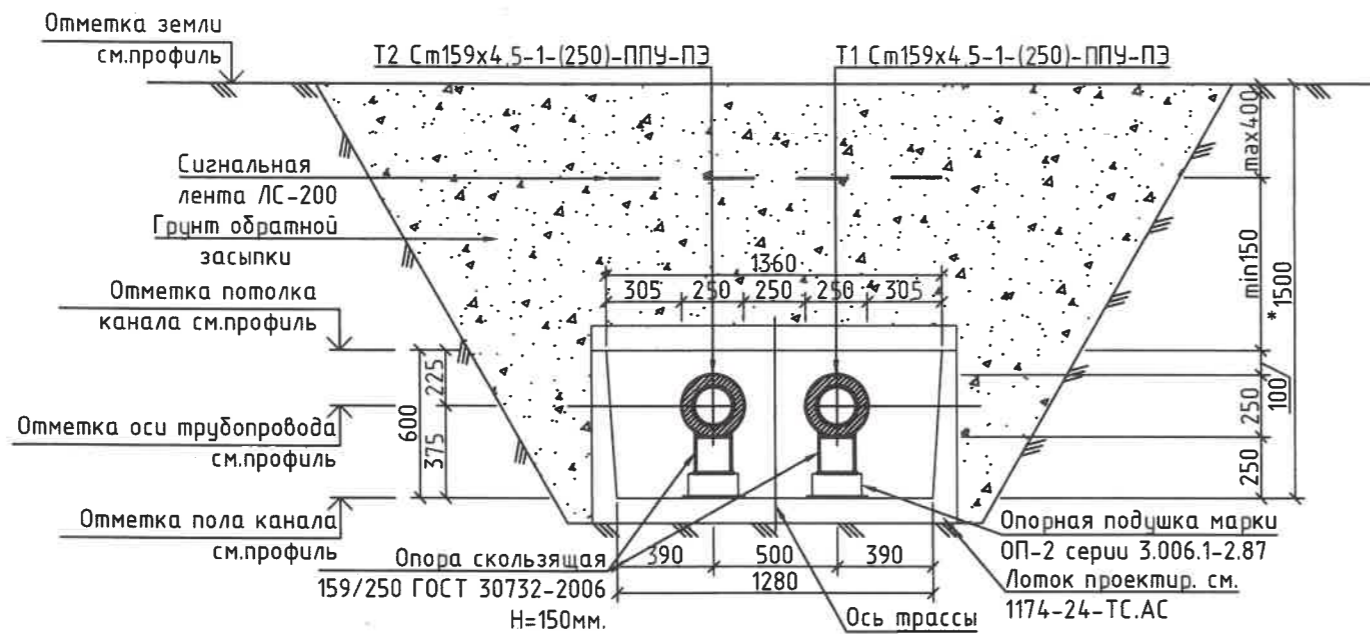
Примечания:
 1) *-Переменный размер
 2) Минимальное расстояние 700 мм до верха оболочки ППУ.
 3) Все линейные и высотные отметки уточнить по месту перед началом монтажных работ.
 4) Слив теплоносителя из трубопроводов тепловых сетей осуществляется в сбросные колодцы с последующей откачкой специализированными машинами.
 5) Для герметизации участков прохода труб через строительные конструкции устанавливаются уплотнительные кольца.
 6) Гидрогеологические условия площадки административного здания характеризуются одного постоянного водоносного горизонта. Появившийся и установившийся уровень грунтовых вод зафиксирован на глубине 5,0-7,1 м (абс.отм. 121,12-124,28 м). Максимальный уровень грунтовых вод прогнозируется на абсолютной отметке 154,3 м.

						1174-24-ТС			
						"Многоквартирное жилое здание со встроенными помещениями общественного назначения" по адресу: г.Киров, ул. Московская, д.209а			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Тепломеханические решения тепловых сетей, конструктивные решения тепловых сетей, система оперативно-диспетчерского контроля	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Хаматов			02.25		Р	5	
Проверил		Котельникова			02.25				
Н.контр		Котельникова			02.25				
ГИП		Котельникова			02.25	Продольный профиль участка тепловой сети от границы проектирования до ИТП по адресу: ул.Московская д.209а (М1:100)	ООО "Проект Строй ССК"		

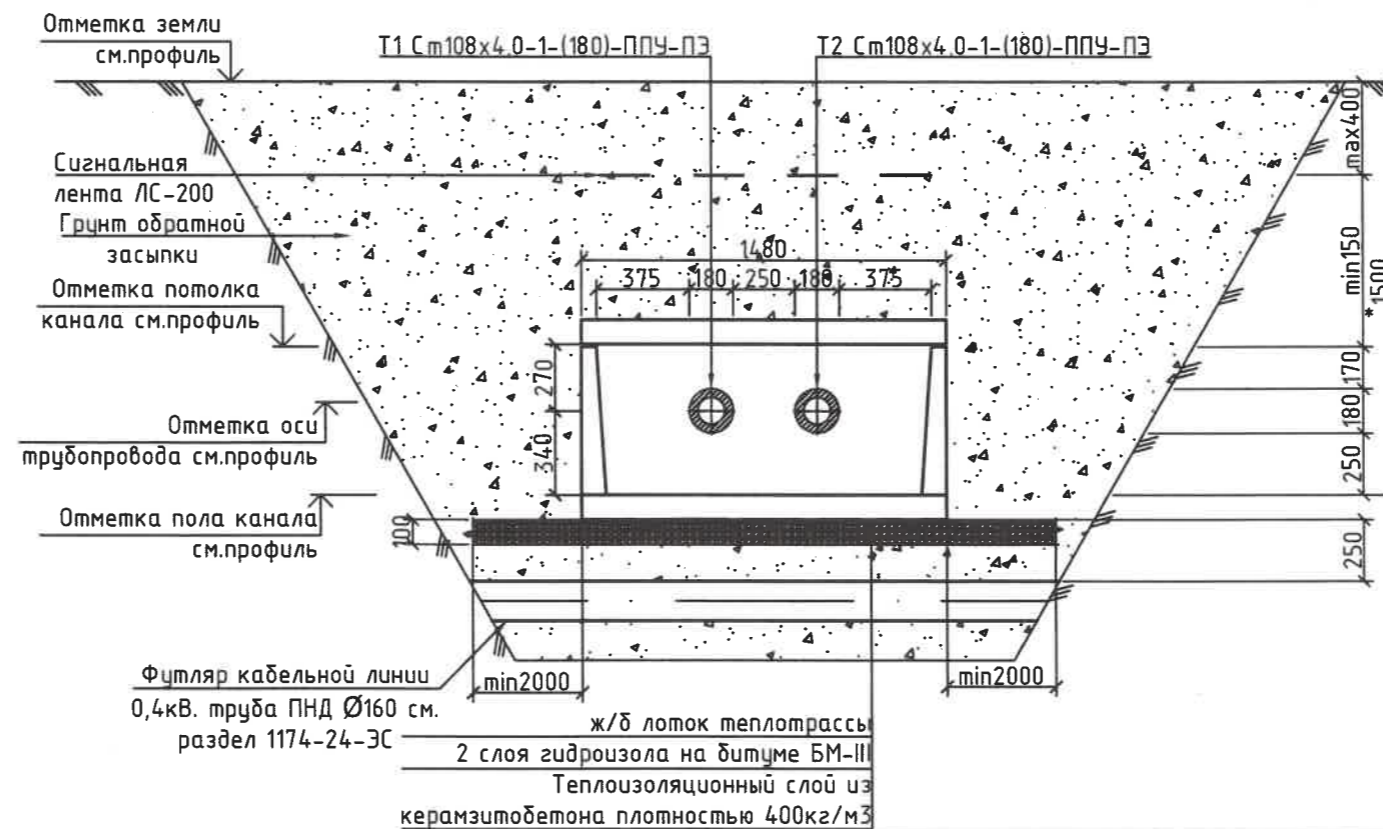
Согласовано
 Взам. инв. №
 Подпись и дата
 Инв. № подл.

Разрез А-А (М1:30)

Разрез Б-Б (М1:30)



Пересечение тепловой сети с кабельной линией 0,4 кВ (М1:30)



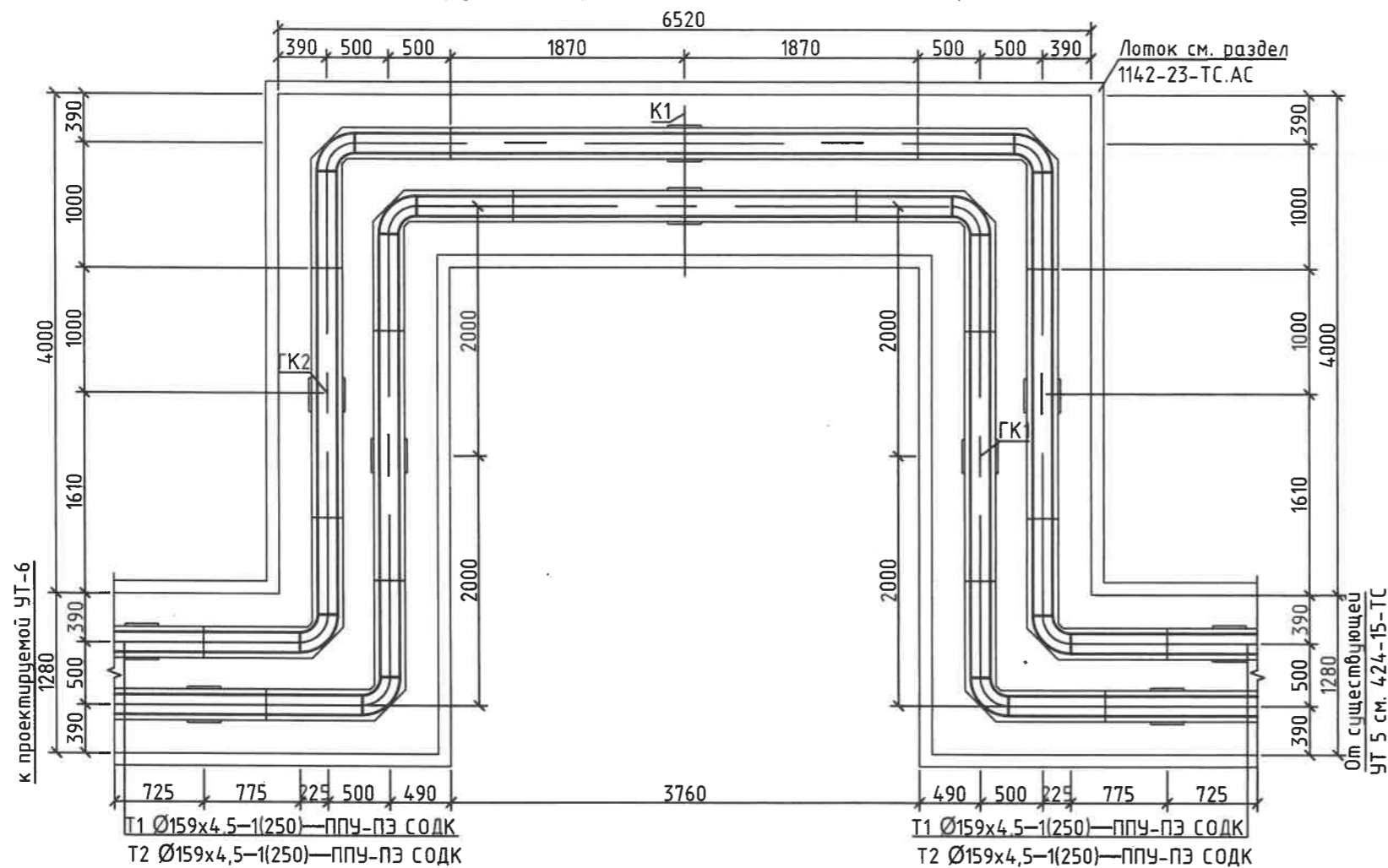
Согласовано	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Примечания:

- 1) *-Переменный размер
- 2) Минимальное расстояние 700 мм до верха оболочки ППУ.
- 3) Все линейные и высотные отметки уточнить по месту перед началом монтажных работ.
- 4) Слив теплоносителя из трубопроводов тепловых сетей осуществляется в сбросные колодцы с последующей откачкой специализированными машинами.
- 5) Для герметизации участков прохода труб через строительные конструкции устанавливаются уплотнительные кольца.

1174-24-ТС						
"Многоквартирное жилое здание со встроенными помещениями общественного назначения" по адресу: г.Киров, ул. Московская, д.209а						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	
Разраб.	Хаматов				02.25	
Проверил	Котельникова				02.25	
Н.контр	Котельникова				02.25	
ГИП	Котельникова				02.25	
Тепломеханические решения тепловых сетей, конструктивные решения тепловых сетей, система оперативно-диспетчерского контроля				Стадия	Лист	Листов
Разрез А-А (М1:30); Разрез Б-Б (М1:30); Пересечение тепловой сети с кабельной линией 0,4 кВ.				Р	6	
ООО "Проект Строй ССК"						

Конструкция горизонтального компенсатора К1



Узел прохода труб через стену камер

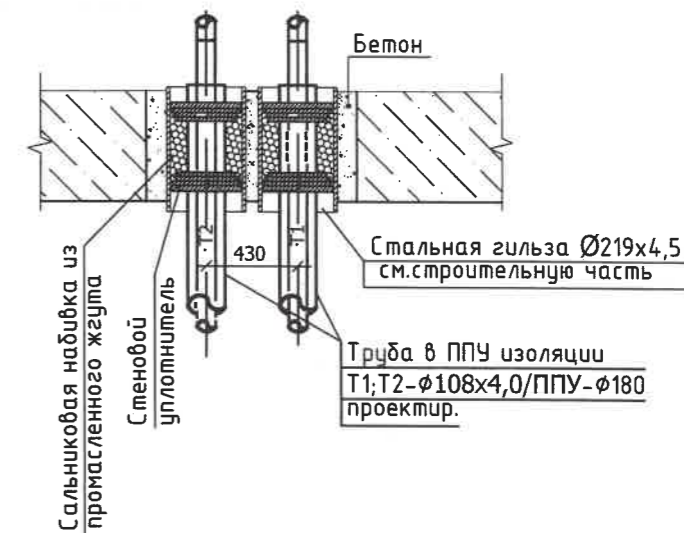


Таблица Растяжка П-образного компенсатора К1 в зависимости от температуры наружного воздуха при выполнении монтажных работ

Температура наружного воздуха при монтаже $t_m, ^\circ\text{C}$	Предварительная растяжка компенсатора при температуре наружного воздуха t_m , мм	
	Для подающего трубопровода Т1	Для обратного трубопровода Т2
$L=157,0\text{мм}$		
$t_m = -10$	14,3	75,4
$t_m = -5$	136,6	70,7
$t_m = 0$	131,9	65,9
$t_m = 5$	127,2	61,2
$t_m = 10$	122,5	56,5
$t_m = 15$	117,8	51,8
$t_m = 20$	113,0	47,1
$t_m = 25$	108,3	42,4
$t_m = 30$	103,6	37,7

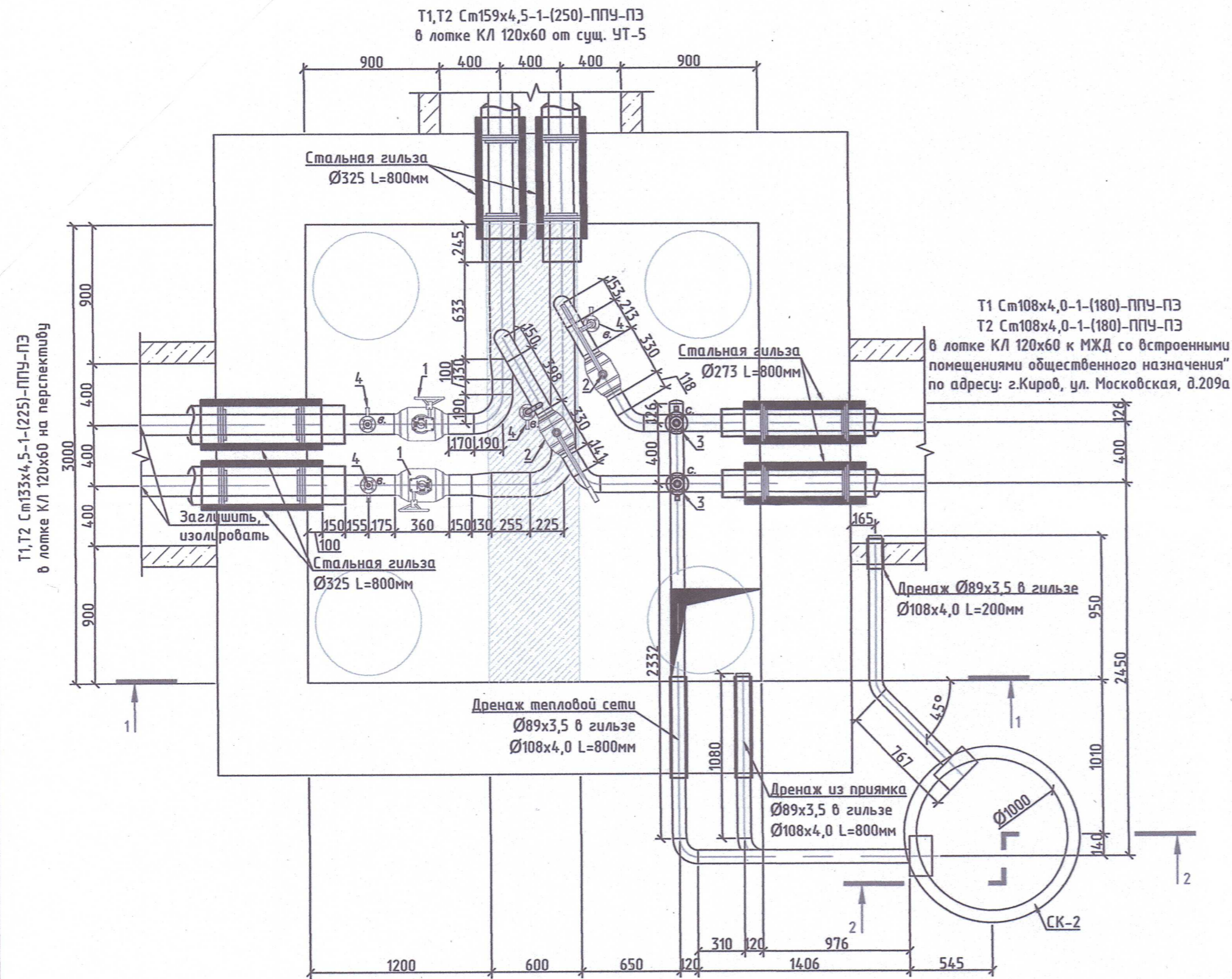
Примечания:

- 1) *-Переменный размер
- 2) Минимальное расстояние 700 мм до верха оболочки ППУ.
- 3) Все линейные и высотные отметки уточнить по месту перед началом монтажных работ.
- 4) Производство земляных работ в зоне пересечения теплотрассы с электрокабелями до 35 кВ, производить вручную без применения механизмов и под тех. надзором.

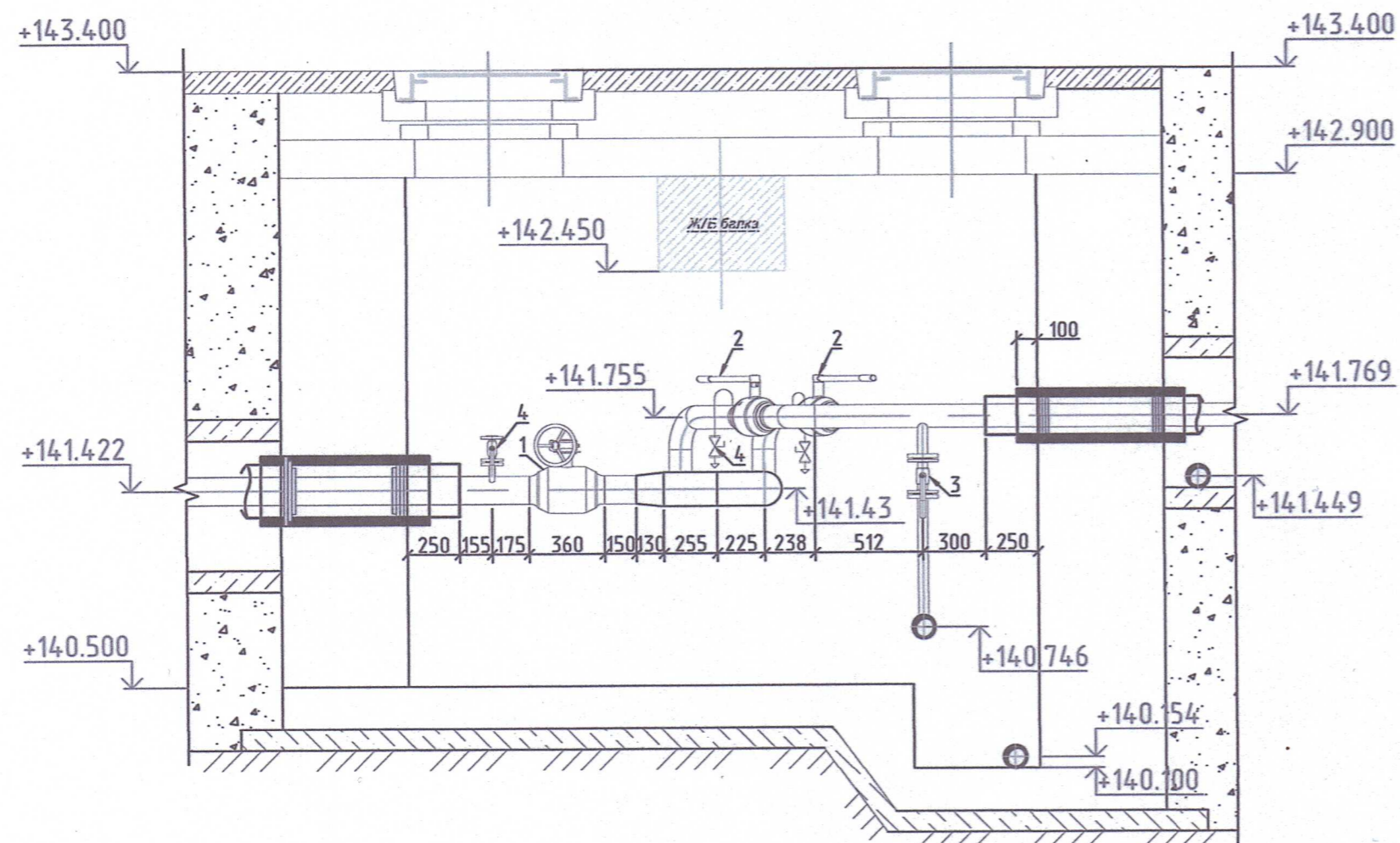
Согласовано	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

1174-24-ТС					
"Многоквартирное жилое здание со встроенными помещениями общественного назначения" по адресу: г.Киров, ул. Московская, д.209а					
Изм.	Кол.уч	Лист	Ндок	Подп	Дата
Разраб.		Ханатов		<i>[Signature]</i>	02.25
Проверил		Котельникова		<i>[Signature]</i>	02.25
Н.контр		Котельникова		<i>[Signature]</i>	02.25
ГИП		Котельникова		<i>[Signature]</i>	02.25
				Тепломеханические решения тепловых сетей, конструктивные решения тепловых сетей, система оперативно-диспетчерского контроля	Стадия Р
				Конструкция горизонтального компенсатора К1; Узел прохода труб через стену камер	Лист 7
					Листов
				000 "Проект Строй ССК"	

План проектируемой тепловой камеры УТ-6 (М1:30)



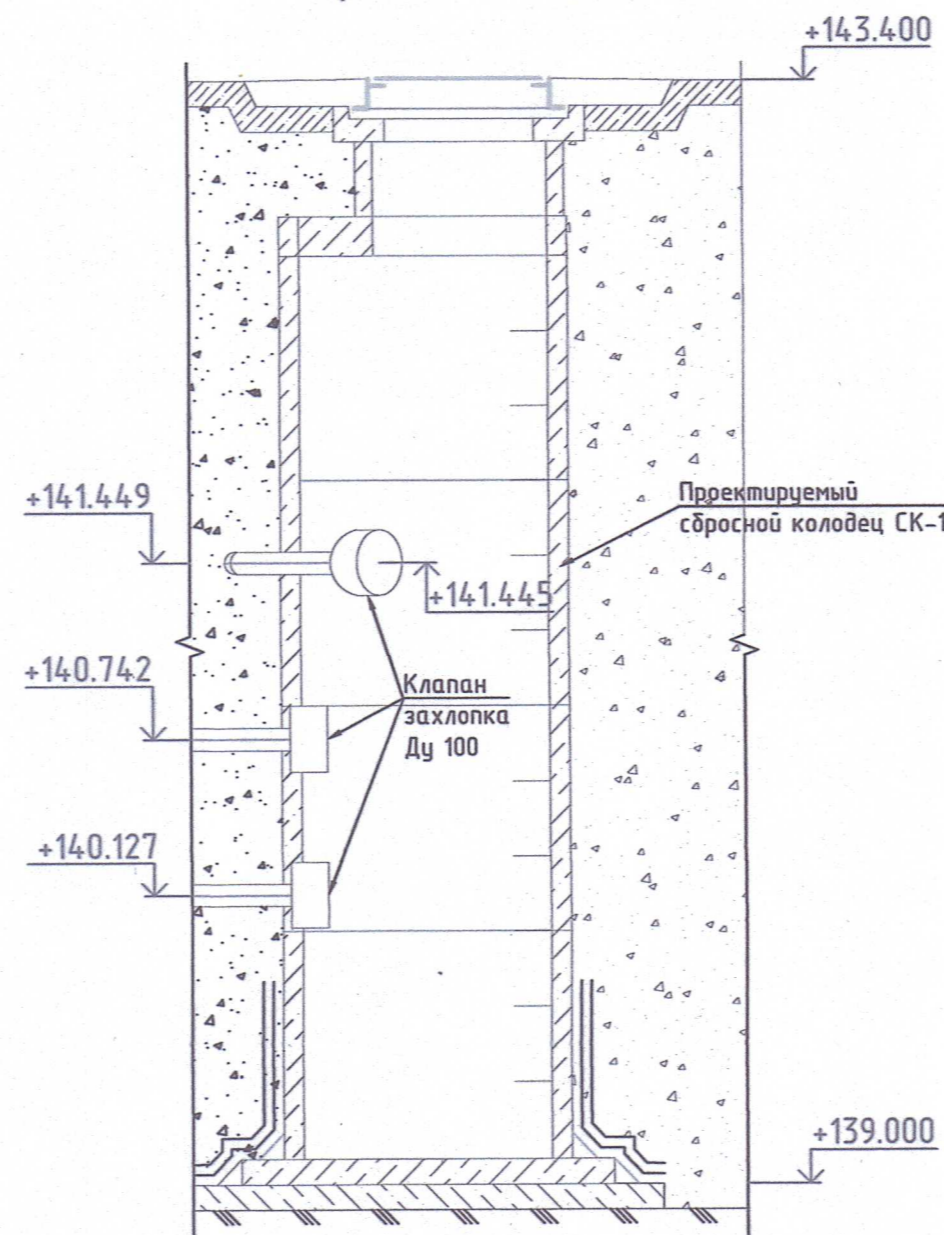
Разрез 1-1 (М1:30)



Спецификация на арматуру и элементы трубопроводов проектируемой УТ-6

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Ед. изм.-ия	Кол-во	Масса един. кг	Прим.
1	ГОСТ 34473-2018	КШЦ.ПР.125.025.П.02 Energy	шт.	2		
2	ГОСТ 34473-2018	КШЦ.П.100.025.П.02 Energy	шт.	2		
3	ГОСТ 34473-2018	КШЦ.Ф.40.040.Н/П.02 Energy	шт.	2		Спускники
4	ГОСТ 34473-2018	КШЦ.Ф.25.040.Н/П.02 Energy	шт.	4		Воздушники
Материалы						
1	ГОСТ 17375-2001	Отвод стальной 90° Ø108х4,0	шт.	4		
2	ГОСТ 17375-2001	Отвод стальной 60° Ø108х4,0	шт.	2		
3	ГОСТ 17375-2001	Отвод стальной 45° Ø108х4,0	шт.	2		
4	ГОСТ 17375-2001	Отвод стальной 90° Ø159х4,5	шт.	2		
5	ГОСТ 10741-91	Труба электросварная Ø159х4,5 ГОСТ 10741-91 гр.В 09Г2С ГОСТ 19281-2014	п.м.	2,5		
6	ГОСТ 10741-91	Труба электросварная Ø133х4,5 ГОСТ 10741-91 гр.В 09Г2С ГОСТ 19281-2014	п.м.	1,5		
7	ГОСТ 10741-91	Труба электросварная Ø108х4,0 ГОСТ 10741-91 гр.В 09Г2С ГОСТ 19281-2014	п.м.	4		
8	ГОСТ 10741-91	Труба электросварная Ø89х3,5 ГОСТ 10741-91 гр.В 09Г2С ГОСТ 19281-2014	п.м.	10		
9	ГОСТ 3262-75	Труба электросварная Ø48х3,5 ГОСТ 3262-75 ст. 20 ГОСТ 1055-88	п.м.	2,0		
10	ГОСТ 3262-75	Труба электросварная Ø26,8х2,8 ГОСТ 3262-75 ст. 20 ГОСТ 1055-88	п.м.	0,5		
11	ГОСТ 33259-2015	Фланец стальной плоский приварной DN 25 PN16	шт.	4		
12	ГОСТ 33259-2015	Фланец стальной плоский приварной DN 40 PN16	шт.	4		
13	ГОСТ 17378-2001	Переход К-1-219,0х6,0-133х4,5-09Г2С ГОСТ 17378-2001	шт.	2		
14		Стеновой уплотнитель Ду 150	шт.	8		
15		Стеновой уплотнитель Ду 100	шт.	4		
16	ГОСТ 5152-84	Набивка АП-31 10х10 мм ГОСТ 5152-84	м3	0,1000		
17	ГОСТ 5152-84	Набивка АП-31 24х24 мм ГОСТ 5152-84	м3	0,1000		
18	ГОСТ 5152-84	Набивка АП-31 35х35 мм ГОСТ 5152-84	м3	0,1000		
19	ТехМат	Теплоизоляция - маты минераловатные - толщиной 80 мм	м2	5,5		
20	ТУ 6-48-87-92	Покровный слой - стеклопластик рулонный РСТ-250Л	м2	5,5		
21	ГОСТ 3282-74	Проволока черная 2-0-Ч	кг	11,3		Крепление изоляции и покровного слоя
22	ТУ 6-10-1985-84	Антикор. покрытие в 3 слоя эпоксидной эмали ЭП - 969 толщиной 0.1мм	м2	16,5		
23	ГОСТ 30693-2000	Битумная мастика	м2	0,5		
24	А-397-80	Автоматический клапан типа "Захлопка" Ду100	шт.	3		

Разрез 2-2 СК-2 (М1:30)



- Примечания:
1) * - Переменный размер
2) Минимальное расстояние 700 мм до верха оболочки ППУ.

1174-24-ТС							
"Многоквартирное жилое здание со встроенными помещениями общественного назначения" по адресу: г.Киров, ул. Московская, д.209а							
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндх	Повп.	Дата		
Разраб.	Хаматов				02.25		
Проверил	Котельникова				02.25		
Н.контр	Котельникова				02.25		
ГИП	Котельникова				02.25		
Теплоагрегатные решения тепловых сетей, конструктивные решения тепловых сетей, система оперативно-дистанционного контроля					Стадия	Лист	Листов
План проектируемой тепловой камеры УТ-6 (М1:30); Разрез 1-1 УТ-6 (М1:30); Разрез 2-2 СК-2 (М1:30)					Р	8	
					ООО "Проект Строй ССК"		

Расчет тепловой изоляции трубопроводов тепловых сетей

Расчет производится согласно Приложениям В.3.2 и В.3.3 СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов».

Участки подводящей тепловой сети от границы проектирования.

Коэффициент теплопроводности полиэтиленовой трубы, трубы с изоляцией из пенополиуретана в защитной полиэтиленовой оболочке, при плотности среднего слоя изоляции не менее 50 кг/м³, принимается:

- для подающего трубопровода системы отопления Т1, при средней температуре 90 °С, согласно Таблице Б.1 Приложения Б СП 61.13330.2012

$$\lambda_{из Т1} = 0,037 + 0,00015 \cdot (90+40)/2 = 0,04675 \frac{Вт}{м \cdot ^\circ C}$$

- для обратного трубопровода системы отопления Т2, при средней температуре 50 °С, согласно Таблице 6 ГОСТ 30732-2006

$$\lambda_{из Т2} = 0,04375 \frac{Вт}{м \cdot ^\circ C}$$

Участок тепловой сети от существующей УТ5 до проектируемой УТ-6

СП 41-103-2000		Участок тепловой сети от существующей УТ5 до проектируемой УТ-6													
Прокладка в канале		Кол-во дней	Средний	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
				31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
тн.в.	3,7	-10,2	-10,3	-10,3	-3,7	3,1	12,0	15,8	18,8	16,2	9,5	4,1	-2,9	-8,4	
Температура подающего Т1	тв1	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Температура обратного Т2	тв2	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	тн	7,1	3,50	3,00	2,60	2,40	5,00	8,70	12,20	13,80	12,80	10,10	6,90	4,60	
Козф. теплопроводности Т1 (расч.)	А1	0,0468	0,04675	0,04675	0,04675	0,04675	0,04675	0,04675	0,04675	0,04675	0,04675	0,04675	0,04675	0,04675	0,04675
Козф. теплопроводности Т2 (расч.)	А2	0,04375	0,04375	0,04375	0,04375	0,04375	0,04375	0,04375	0,04375	0,04375	0,04375	0,04375	0,04375	0,04375	0,04375
	а	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Толщина слоя пенополиуретана табличная (приложение 4)	биз1, м	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
Толщина слоя пенополиуретана табличная (приложение 4)	биз2, м	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
Диаметр трубопровода Т1	д1, м	0,159	0,159	0,159	0,159	0,159	0,159	0,159	0,159	0,159	0,159	0,159	0,159	0,159	0,159
Диаметр трубопровода Т2	д2, м	0,159	0,159	0,159	0,159	0,159	0,159	0,159	0,159	0,159	0,159	0,159	0,159	0,159	0,159
	Риз1	1,5278	1,5278	1,5278	1,5278	1,5278	1,5278	1,5278	1,5278	1,5278	1,5278	1,5278	1,5278	1,5278	1,5278
	Риз2	1,6326	1,6326	1,6326	1,6326	1,6326	1,6326	1,6326	1,6326	1,6326	1,6326	1,6326	1,6326	1,6326	1,6326
	Рн1	0,0799	0,0799	0,0799	0,0799	0,0799	0,0799	0,0799	0,0799	0,0799	0,0799	0,0799	0,0799	0,0799	0,0799
	Рн2	0,0799	0,0799	0,0799	0,0799	0,0799	0,0799	0,0799	0,0799	0,0799	0,0799	0,0799	0,0799	0,0799	0,0799
Высота лотка	Н, м	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61
Ширина лотка	В, м	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28
Средняя глубина заложения	Н	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
	Ркан	0,0482	0,0482	0,0482	0,0482	0,0482	0,0482	0,0482	0,0482	0,0482	0,0482	0,0482	0,0482	0,0482	0,0482
	Ргр	0,4181	0,4181	0,4181	0,4181	0,4181	0,4181	0,4181	0,4181	0,4181	0,4181	0,4181	0,4181	0,4181	0,4181
Теплопроводность грунта (СП 61.13330.2012)	А, гр	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72
	λкан	29,8664	27,6621	27,3420	27,0860	26,9590	26,8222	30,9905	33,2307	34,2549	33,6146	31,8866	29,8383	28,3682	
Коэффициент дополнительных потерь	К	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
Тепловые потери трубопроводов Т1 и Т2	Q, Вт/п.м.	46,8076	49,4698	49,8282	50,1229	50,2703	48,3547	45,6286	43,0500	41,8711	42,6079	44,5972	46,9548	48,6194	
	Q, кВт/км.п.м.	40,2472	42,5278	42,8445	43,0979	43,2246	41,5775	39,2336	37,0163	36,0027	36,6362	38,3467	40,3739	41,8309	год
	Q, кВт/мес.п.м.	0,3526	0,0316	0,0288	0,0321	0,0311	0,0309	0,0262	0,0275	0,0268	0,0264	0,0285	0,0291	0,0311	0,3622
Расстояние участка теплотрассы	L, м	50,1	60,1	60,1	60,1	60,1	60,1	60,1	60,1	60,1	60,1	60,1	60,1	60,1	60,1
	Q, кВт/п	21,1892	1,9018	1,7304	1,9271	1,8704	1,8591	1,6977	1,6552	1,6098	1,5953	1,7146	1,7471	1,8704	21,1688

Участок тепловой сети от проектируемой УТ-6 до МКД по адресу: ул. Московская д.209 а

СП 41-103-2000		Участок тепловой сети от проектируемой УТ-6 до МКД по адресу: ул. Московская д.209 а													
Прокладка в канале		Кол-во дней	Средний	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
				31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
тн.в.	3,7	-10,2	-10,3	-10,3	-3,7	3,1	12,0	15,8	18,8	16,2	9,5	4,1	-2,9	-8,4	
Температура подающего Т1	тв1	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Температура обратного Т2	тв2	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	тн	7,1	2,40	2,10	1,90	1,90	5,10	10,30	14,40	15,20	13,10	9,10	5,40	3,20	
Козф. теплопроводности Т1 (расч.)	А1	0,0468	0,04675	0,04675	0,04675	0,04675	0,04675	0,04675	0,04675	0,04675	0,04675	0,04675	0,04675	0,04675	0,04675
Козф. теплопроводности Т2 (расч.)	А2	0,04375	0,04375	0,04375	0,04375	0,04375	0,04375	0,04375	0,04375	0,04375	0,04375	0,04375	0,04375	0,04375	0,04375
	а	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Толщина слоя пенополиуретана табличная (приложение 4)	биз1, м	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036
Толщина слоя пенополиуретана табличная (приложение 4)	биз2, м	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036
Диаметр трубопровода Т1	д1, м	0,108	0,108	0,108	0,108	0,108	0,108	0,108	0,108	0,108	0,108	0,108	0,108	0,108	0,108
Диаметр трубопровода Т2	д2, м	0,108	0,108	0,108	0,108	0,108	0,108	0,108	0,108	0,108	0,108	0,108	0,108	0,108	0,108
	Риз1	1,7399	1,7399	1,7399	1,7399	1,7399	1,7399	1,7399	1,7399	1,7399	1,7399	1,7399	1,7399	1,7399	1,7399
	Риз2	1,8592	1,8592	1,8592	1,8592	1,8592	1,8592	1,8592	1,8592	1,8592	1,8592	1,8592	1,8592	1,8592	1,8592
	Рн1	0,1106	0,1106	0,1106	0,1106	0,1106	0,1106	0,1106	0,1106	0,1106	0,1106	0,1106	0,1106	0,1106	0,1106
	Рн2	0,1106	0,1106	0,1106	0,1106	0,1106	0,1106	0,1106	0,1106	0,1106	0,1106	0,1106	0,1106	0,1106	0,1106
Высота лотка	Н, м	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61
Ширина лотка	В, м	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28
Средняя глубина заложения	Н	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	Ркан	0,0482	0,0482	0,0482	0,0482	0,0482	0,0482	0,0482	0,0482	0,0482	0,0482	0,0482	0,0482	0,0482	0,0482
	Ргр	0,3589	0,3589	0,3589	0,3589	0,3589	0,3589	0,3589	0,3589	0,3589	0,3589	0,3589	0,3589	0,3589	0,3589
Теплопроводность грунта (СП 61.13330.2012)	А, гр	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72
	λкан	26,0976	22,8032	22,5629	22,3826	22,4527	26,3966	28,4808	31,2144	31,7752	30,3032	27,4995	24,9060	23,3639	
Коэффициент дополнительных потерь	К	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
Тепловые потери трубопроводов Т1 и Т2	Q, Вт/п.м.	37,4860	40,2584	40,4364	40,6125	40,5636	38,0751	35,4787	33,1774	32,7053	33,9445	36,3048	38,4882	39,7863	
	Q, кВт/км.п.м.	32,2313	34,6160	34,7662	34,9204	34,8697	32,7387	30,5352	28,5274	28,1215	29,1870	31,2165	33,0939	34,2101	год
	Q, кВт/мес.п.м.	0,2823	0,0258	0,0234	0,0260	0,0251	0,0244	0,0220	0,0212	0,0209	0,0210	0,0232	0,0236	0,0255	0,2822
Расстояние участка теплотрассы	L, м	74,5	74,5	74,5	74,5	74,5	74,5	74,5	74,5	74,5	74,5	74,5	74,5	74,5	74,5
	Q, кВт/п	21,0348	1,9187	1,7406	1,9366	1,8704	1,8146	1,6364	1,5812	1,5687	1,5666	1,7300	1,7762	1,8962	21,0235

1174-24-ТС.РЧ

«Многоквартирное жилое здание со встроенными помещениями общественного назначения» по адресу: г.Киров, ул. Московская, д.209а

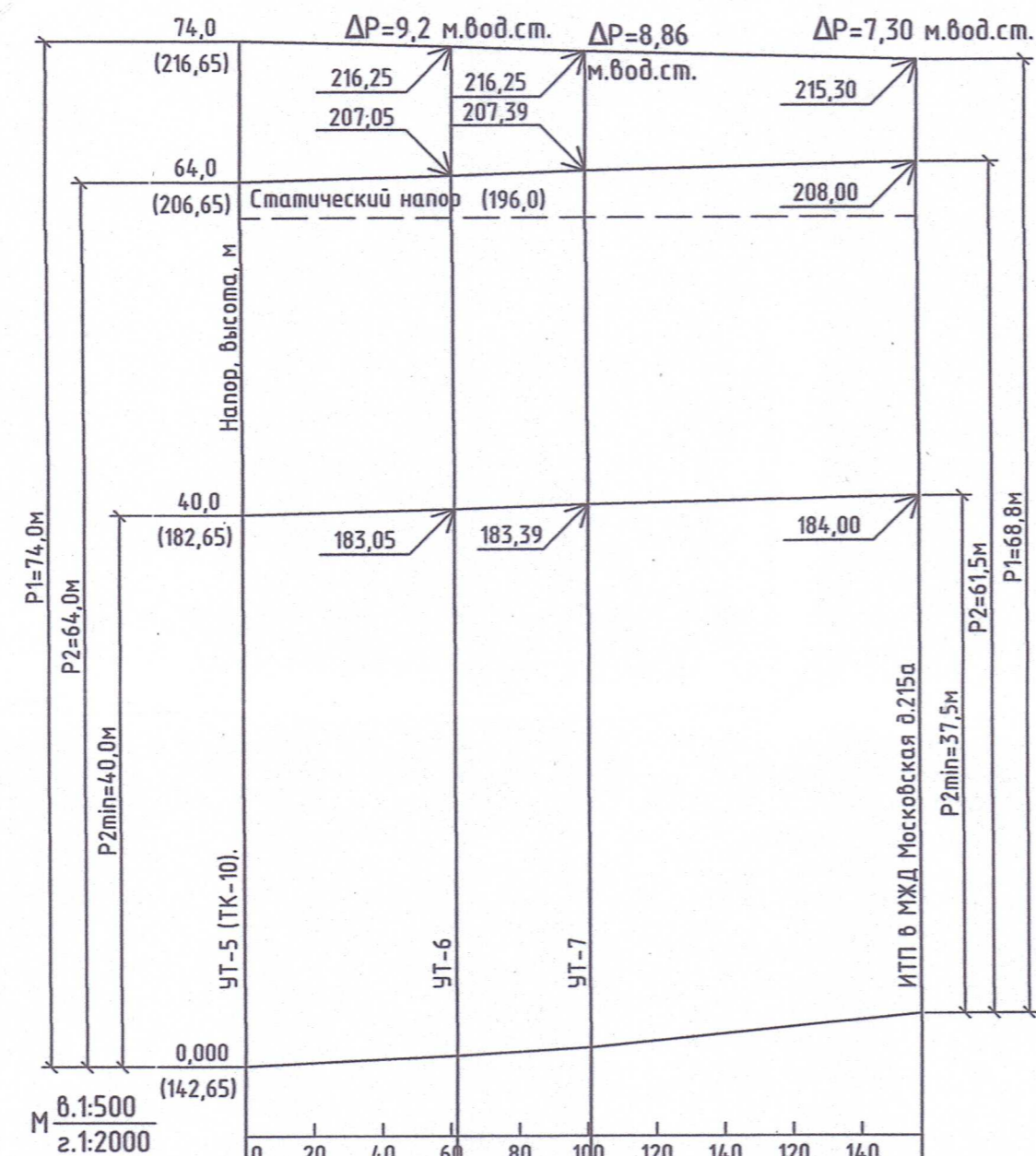
Изм.	Кол.уч	Лист	№ок	Подп.	Дата
Разраб.		Хаматов		<i>[Подпись]</i>	11.24
Проверил		Котельникова		<i>[Подпись]</i>	11.24
Н.контр		Котельникова		<i>[Подпись]</i>	11.24
ГИП		Котельникова		<i>[Подпись]</i>	11.24

Тепломеханические решения тепловых сетей, конструктивные решения тепловых сетей, система оперативно-диспетчерского контроля

Стадия Лист Листов
Р 9

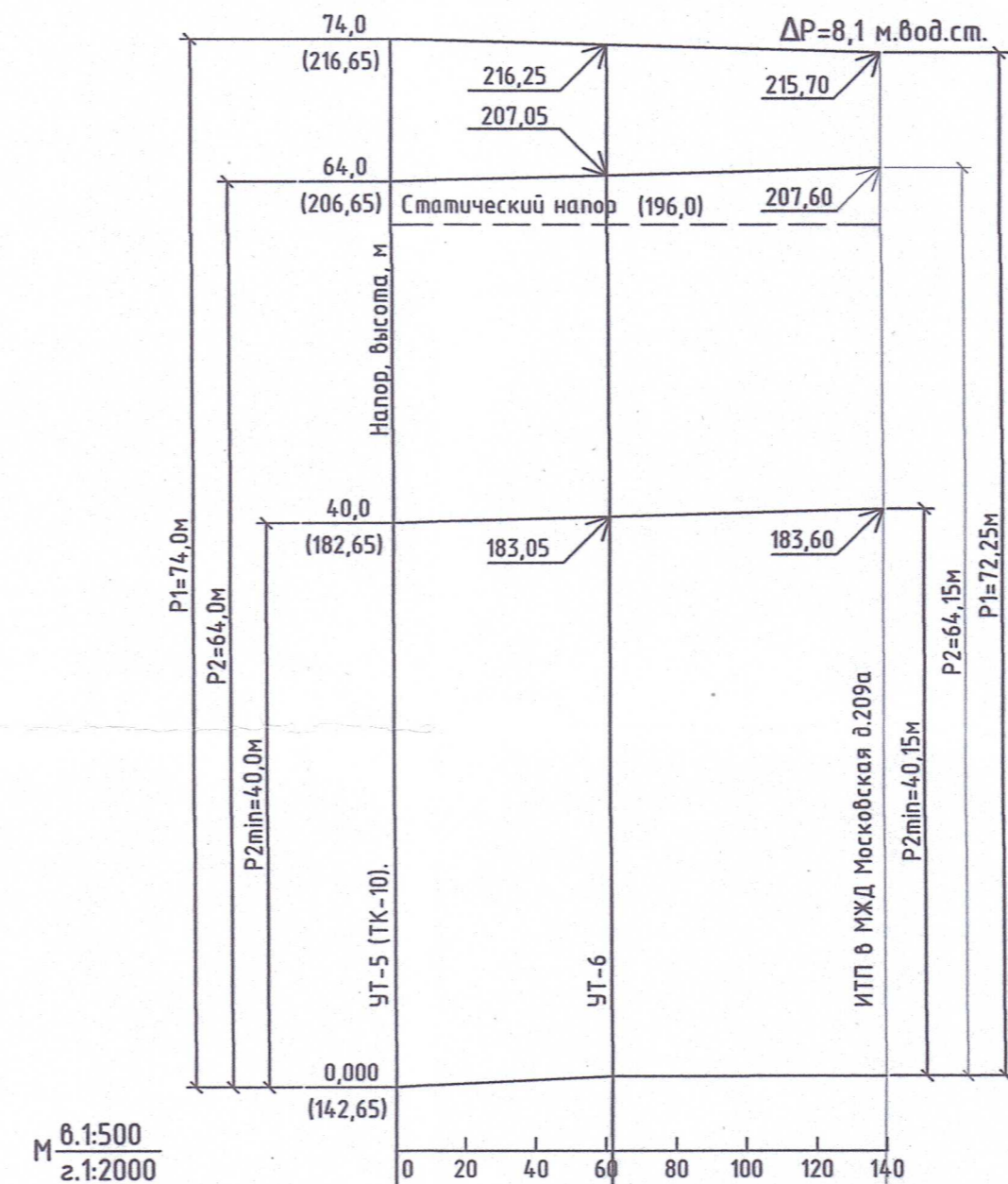
Расчетная часть ООО «Проект-Строй ССК»

Пьезометрический график тепловой сети от сущ. УТ-5 (ТК-10) до ИТП в МЖД ул. Московская д.215а (Перспектива)



Номера участков	от сущ. УТ-5 до проект. УТ-6	от УТ-6 до УТ-7	от УТ-7 до ИТП в МЖД ул. Московская д.215а
Абсолютная отметка земли	0,00	+0,75	+1,35
Диаметр трубопровода, мм	159x4,5	108x4,0	
Длина участка, м	61,9	77,8	
Расход воды на участке, т/ч	30,2	15,1	

Пьезометрический график тепловой сети от сущ. УТ-5 (ТК-10) до ИТП в МЖД ул. Московская д.209а



Номера участков	от сущ. УТ-5 до проект. УТ-6	от УТ-6 до ИТП в МЖД ул. Московская д.209а
Абсолютная отметка земли	0,00	+0,75
Диаметр трубопровода, мм	159x4,5	108x4,0
Длина участка, м	61,9	77,8
Расход воды на участке, т/ч	30,2	15,1

Гидравлический расчет тепловой сети с перспективой

Номер участка	Наименование участка	Нагрузка участка, Ккал/ч	Объемный расход среды на участке, куб.м/ч	Внутренний диаметр трубы участка, мм	Длина участка, м	Площадь сечения трубы, кв.м	Шероховатость стенок трубы, мм	Скорость среды в трубе, м/с	Критерий Рейнольдса	Коэффициент трения	Потери давления на трение, Па	Суммарный коэффициент местных сопротивлений	Потери на местные сопротивления, Па	Сумма потерь давления в трубопроводе, Па	Суммарные потери давления, м.в.с.	
От сущ. УТ-5 (ТК-10) до ИТП в МЖД ул. Московская д.215а (Перспектива)																
1	От сущ. УТ-5 до УТ-6	2 035,563	45,2	150	61,90	0,017671	0,50	0,71	335504	0,027	2696	5,2	1267	3963	0,40	
11	От УТ-6 до МЖД Московская 209а	678,521	15,1	100	77,80	0,007854	0,50	0,53	167752	0,030	3180	16,4	2247	5427	0,55	
2	От УТ-6 до УТ-7 (Перспектива)	1 357,042	30,2	125	39,00	0,012272	0,50	0,68	268403	0,028	1968	6,0	1347	3315	0,34	
2.1	От УТ-7 до МЖД Московская, 215 (Перспектива)	678,521	15,1	100	44,50	0,007854	0,50	0,53	167752	0,030	3180	15,1	2069	3888	0,40	
2.2	От УТ-7 до МЖД Московская, 215 (Перспектива)	678,521	15,1	100	96,50	0,007854	0,50	0,53	167752	0,030	3944	15,1	2069	6013	0,61	
Итого												8 608	26	4 683	13 290	1,35

Примечание:
 Для старых стальных труб коэффициент шероховатости - 0,50, для новых стальных труб - 0,2
 Среда - вода с температурой 92,5
 Плотность среды, кг/куб.м 964
 Вязкость среды, мПа·с 3,179E-07

Гидравлический расчет тепловой сети от сущ. УТ-5 (ТК-10) до ИТП в МЖД ул.Московская д.209а

Номер участка	Наименование участка	Нагрузка участка, Ккал/ч	Объемный расход среды на участке, куб.м/ч	Внутренний диаметр трубы участка, мм	Длина участка, м	Площадь сечения трубы, кв.м	Шероховатость стенок трубы, мм	Скорость среды в трубе, м/с	Критерий Рейнольдса	Коэффициент трения	Потери давления на трение, Па	Суммарный коэффициент местных сопротивлений	Потери на местные сопротивления, Па	Сумма потерь давления в трубопроводе, Па	Суммарные потери давления, м.в.с.	
От сущ. УТ-5 (ТК-10) до ИТП в МЖД ул. Московская д.209а																
1	От сущ. УТ-5 до УТ-6	2 035,563	45,2	150	61,90	0,017671	0,50	0,71	335504	0,027	2696	5,2	1267	3963	0,40	
11	От УТ-6 до МЖД Московская 209а	678,521	15,1	100	77,80	0,007854	0,50	0,53	167752	0,030	3180	16,4	2247	5427	0,55	
Итого												5 876	22	3 514	9 390	0,95

Примечание:
 Для старых стальных труб коэффициент шероховатости - 0,50, для новых стальных труб - 0,2
 Среда - вода с температурой 92,5
 Плотность среды, кг/куб.м 964
 Вязкость среды, мПа·с 3,179E-07

Примечания:

По результатам гидравлического расчета тепловой сети:

1. Располагаемый напор ΔP на вводе в ИТП ул.Московская 209а составляет 8,1 м.вод.ст.

1174-24-ТС							
"Многоквартирное жилое здание со встроенными помещениями общественного назначения" по адресу: г.Киров, ул. Московская, д.209а							
Изм.	Колуч	Лист	Издк	Подп.	Дата		
Разраб.	Хаматов	4/10			02.25		
Проверил	Котельникова				02.25		
Н.контр	Котельникова				02.25		
ГИП	Котельникова				02.25		
Теломеханические решения тепловых сетей, конструктивные решения тепловых сетей, система оперативно-дистанционного контроля					Студия	Лист	Листов
Гидравлический расчет, пьезометрический график тепловой сети от сущ. УТ-5 (ТК-10) до ИТП в МЖД ул.Московская д.209а					Р	10	
					ООО "Проект Строй ССК"		

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод изготовитель	Ед. изм-ия	Кол-во	Масса единицы	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<u>Проектируемая тепловая камера УТ-6</u>								
1	Кран стальной шаровый приварной полнопроходной с редуктором DN125 PN25	КШ.Ц.ПР.125.025.П.02 Energy		"LD"	шт.	2		
2	Кран стальной шаровый приварной полнопроходной DN100 PN25	КШ.Ц.П.100.025.П.02 Energy		"LD"	шт.	2		
3	Кран стальной шаровый фланцевый DN40 PN40	КШ.Ц.Ф.40.040.Н/П.02 Energy		"LD"	шт.	2		Спускники
4	Кран стальной шаровый фланцевый DN25 PN40	КШ.Ц.Ф.25.040.Н/П.02 Energy		"LD"	шт.	4		Воздушники
<u>Материалы</u>								
1	Отвод стальной 90° Ø108x4,0	ГОСТ 17375-2001			шт.	4		
2	Отвод стальной 60° Ø108x4,0	ГОСТ 17375-2001			шт.	2		
3	Отвод стальной 45° Ø108x4,0	ГОСТ 17375-2001			шт.	1		
4	Отвод стальной 90° Ø159x4,5	ГОСТ 17375-2001			шт.	2		
5	Труба электросварная Ø159x4,5 ГОСТ 10741-91 группа В 09Г2С ГОСТ 19281-2014	ГОСТ 10741-91			п.м.	2,5		
6	Труба электросварная Ø133x4,5 ГОСТ 10741-91 группа В 09Г2С ГОСТ 19281-2014	ГОСТ 10741-91			п.м.	1,5		
7	Труба электросварная Ø108x4,0 ГОСТ 10741-91 группа В 09Г2С ГОСТ 19281-2014	ГОСТ 10741-91			п.м.	4		
8	Труба электросварная Ø89x3,5 ГОСТ 10741-91 группа В 09Г2С ГОСТ 19281-2014	ГОСТ 10741-91			п.м.	10		
9	Труба электросварная Ø48x3,5 ГОСТ 3262-75 ст. 20 ГОСТ 1055-88	ГОСТ 3262-75			п.м.	2,0		
10	Труба электросварная Ø26,8x2,8 ГОСТ 3262-75 ст. 20 ГОСТ 1055-88	ГОСТ 3262-75			п.м.	0,5		
11	Фланец стальной плоский приварной DN 25 PN16	ГОСТ 33259-2015			шт.	4		
12	Фланец стальной плоский приварной DN 40 PN16	ГОСТ 33259-2015			шт.	4		
13	Переход К-1-219,0x6,0-133x4,5-09Г2С	ГОСТ 17378-2001			шт.	2		
14	Стеновой уплотнитель Ду 150				шт.	8		
15	Стеновой уплотнитель Ду 100				шт.	4		
16	Набивка АП-31 10x10 мм ГОСТ 5152-84	ГОСТ 5152-84			м3	0,1000		
17	Набивка АП-31 24x24 мм ГОСТ 5152-84	ГОСТ 5152-84			м3	0,1000		
18	Набивка АП-31 35x35 мм ГОСТ 5152-84	ГОСТ 5152-84			м3	0,1000		
19	Теплоизоляция — маты минераловатные — толщиной 80 мм	ТехМат			м2	5,5		

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

						1174-24-ТС.С			
						"Многоквартирное жилое здание со встроенными помещениями общественного назначения" по адресу: г.Киров, ул. Московская, д.209а			
Изм.	Кол.уч	Лист	Индок	Подп.	Дата	Тепломеханические решения тепловых сетей, конструктивные решения тепловых сетей, система оперативно-диспетчерского контроля	Стадия	Лист	Листов
Разраб.				Хаматов	02.25		Р	1	3
Проверил				Котельникова	02.25	Спецификация оборудования и материалов	ООО "Проект Строй ССК"		
Н.контр				Котельникова	02.25				
ГИП				Котельникова	02.25				

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	Покровный слой - стеклопластик рулонный	РСТ-250Л			м2	5,5		
21	Проволока черная 2-0-4	ГОСТ 3282-74			кг	11,3		
22	Антикор. покрытие в 3 слоя эпоксидной эмали ЭП - 969 толщиной 0.1мм	ТУ 6-10-1985-84			м2	16,5		
23	Битумная мастика	ГОСТ 30693-2000			м2	0,5		
24	Автоматический клапан типа "Захлопка" Ду100	А-397-80			шт.	3		
<u>Тепловая сеть от сущ. УТ-5(ТК-10) до проектируемой УТ-6</u>								
1	Труба стальная прямошовная ГОСТ 10704-91 из стали 09Г2С ГОСТ 19281-2014 с заводской теплогидроизоляцией Ст.(Г8732)159х4.5-(250)-1-ППУ-ПЭ	ГОСТ 30732-2020		000 "Чебоксарский трубный завод"	м	130		
2	Отвод укороченный изолированный в полиэтиленовой оболочке От 90 Чк 159х4,5-(250)-1-ППУ-ПЭ-475	ГОСТ 30732-2020		000 "Чебоксарский трубный завод"	шт.	8		
3	Опора неподвижная стальная изолированная в полиэтиленовой оболочке ОпН 159х4,5-400х20-(250)-1-ППУ-ПЭ L=2500	ГОСТ 30732-2020		000 "Чебоксарский трубный завод"	шт.	2		
4	Концевой элемент трубопровода с торцевым кабелем вывода и металлической заглушкой изоляции Конц эл 159х4,4-(250)-1-ППУ-ПЭ L=2,2м.	ГОСТ 30732-2020		000 "Чебоксарский трубный завод"	шт.	4		
6	Комплект заделки сварных стыковых соединений стальных трубопроводов Ø159, с ППУ-изоляцией типа 1 в полиэтиленовой оболочке Ø250 мм, с использованием пенополиуретановой системы в пенопакетах ПМ 159/250	КЗС-159-(250)-ПЭ-ТЕПЛО-6		000 «Чебоксарский трубный завод»	шт.	50		
7	Опора скользящая 159/250 ГОСТ 30732-2006 Н=150мм.				шт.	24		
8	Лента сигнальная "Тепло"			000 "Чебоксарский трубный завод"	м	130		
9	Экран защитный для сварки труб Ду150 с изоляцией ППУ			000 "Чебоксарский трубный завод"	шт.	2		
<u>Тепловая сеть от УТ-6 до ИТП в МЖД по адресу: ул.Московская, д.209а</u>								
1	Труба стальная прямошовная ГОСТ 10704-91 из стали 09Г2С ГОСТ 19281-2014 с заводской теплогидроизоляцией Ст.(Г8732)108х4.0-(180)-1-ППУ-ПЭ	ГОСТ 30732-2020		000 "Чебоксарский трубный завод"	м	150		
2	Опора неподвижная стальная изолированная в полиэтиленовой оболочке ОпН 108х4,0-315х16-(180)-1-ППУ-ПЭ L=2,5м.	ГОСТ 30732-2020		000 "Чебоксарский трубный завод"	шт.	6		

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	И док	Подп.	Дата

1174-24-ТС.С

Лист

2

Формат А3

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Элемент трубопровода с торцевым кабелем вывода и металлической заглушкой изоляции Конц эл 108х4,0-(180)-1-ППУ-ПЭ L=2,2 м.	ГОСТ 30732-2020		ООО "Чебоксарский трубный завод"	шт.	4		
4	Отвод укороченный изолированный в полиэтиленовой оболочке От 90 Ук 108х4,0-(180)-1-ППУ-ПЭ-475	ГОСТ 30732-2020		ООО "Чебоксарский трубный завод"	шт.	6		
5	Лента сигнальная "Тепло"			ООО "Чебоксарский трубный завод"	м	150		
6	Опора скользящая 108/180 ГОСТ 30732-2006 Н=150мм.				шт.	42		
7	Герметизация ввода тепловой сети				шт.	1		
8	Комплект заделки сварных стыковых соединений стальных трубопроводов Ø108, с ППУ-изоляцией типа 1 в полиэтиленовой оболочке Ø180 мм, с использованием пенополиуретановой системы в пенопакетах ПМ 108/180	КЗС-108-(180)-ПЭ-ТЕПЛО-6		ООО «Чебоксарский трубный завод»	шт.	4		
9	Экран защитный для сварки труб Ду100 с изоляцией ППУ			ООО "Чебоксарский трубный завод"	шт.	2		
10	Набивка АП-31 19х19 мм ГОСТ 5152-84	ГОСТ 5152-84			м3	0.035600		
11	Битумная мастика	ГОСТ 30693-2000			м2	0.240000		
12	Керамзитобетон плотностью 400кг/м3				м3	2,2700		
13	Битумная мастика БМ-III				м2	45,6000		

Согласовано		
Инв. № подл.		
Подпись и дата		
Взам. инв. №		

Изм.	Кол.уч	Лист	Н док	Подп.	Дата

1174-24-ТС.С

Лист

3

Ведомость основных комплектов рабочих чертежей

Обозначение	Наименование	Примечание
ТС.	Тепломеханические решения тепловых сетей.	
ТС.АС	Архитектурно-строительные решения.	

Ведомость рабочих чертежей комплекта ТС.АС

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	на 2-х листах
2	Схема трассы	
3	Фрагмент №1. Схема расположения элементов трассы от существующей тепловой камеры УТ-5 до угла поворота УП1	
4	Фрагмент №2. Схема расположения элементов трассы от угла поворота УП1 до проектируемого здания	
5	Общие указания по монтажу трассы	
6	Разрезы 1-1, 2-2	
7	Разрезы 3-3, 4-4. Узел 1	
8	Детали примыкания канала трассы к фундаменту проектируемого здания и к стене тепловой камеры	
9	Тепловая камера УТ-6. Схема расположения плит перекрытия	
10	Тепловая камера УТ-6. Разрез 1-1. Узел 2	
11	Тепловая камера УТ-6. Раскладка блоков (разрезы 2-2 + 5-5)	
12	Тепловая камера УТ-6. Спецификация элементов камеры	
13	Плита монолитная Пм-1	
14	Сбросной колодец СК-2	
15	Неподвижные опоры Н1 + Н4	
16	Деталь устройства проема в существующей стене тепловой камеры УТ-5	

Ведомость спецификаций

Лист	Наименование	Примечание
5	Спецификация элементов трассы	
12	Спецификация элементов тепловой камеры УТ-6	
13	Спецификация элементов монолитной плиты Пм-1	
14	Спецификация элементов сбросного колодца СК-2	
15	Спецификация элементов неподвижных опор Н1 + Н4	
16	Спецификация элементов к детали устройства проема в существующей стене	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
3.006.1-2.87, вып. 0, 1, 2, 6	Сборные железобетонные каналы и тоннели из лотковых элементов.	
3.900.1-14, вып.1	Изделия железобетонные для круглых колодцев водопровода и канализации.	
ГОСТ 13579-2018	Блоки бетонные для стен подвалов.	
	Прилагаемые документы	
КЖ.И-1КОП6	Кольцо опорное подлюковое 1КОП6	

Создано:

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

1174-24-ТС.АС

Многоквартирное жилое здание со встроенными помещениями общественного назначения по адресу:
г. Киров, ул. Московская, д. 209а

Изм.	Кол.уч.	Лист	Индок.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Елсукова			<i>Елсукова</i>	22.12	Р	1	16
Проверил	Пасынкова			<i>Пасынкова</i>				
Рук.сектора	Пасынкова			<i>Пасынкова</i>				
Н.контроль	Котельникова			<i>Котельникова</i>		Общие данные (начало)		000 "Проект Строй ССК"
ГИП	Котельникова			<i>Котельникова</i>				

Копировал

Формат А3

Общая часть

- Рабочие чертежи комплекта "ТС.АС" выполнены ООО "Проект Строй ССК".
- Рабочие чертежи разработаны на основании :
 - задания на проектирование, выданного заказчиком;
 - чертежей комплекта "ТС", разработанных ООО "Проект Строй ССК" ;
- Проект выполнен применительно к следующим климатическим условиям :
 - климатический район - Iв ;
 - расчетный вес снегового покрова - 3,5 кПа (350 кгс/м²);
 - нормативный скоростной напор ветра - 0,23 кПа (23 кгс/м²);
 - зимняя температура наружного воздуха - минус 33°С.
- Монтаж конструкций теплотрассы должен производиться в соответствии с проектом производства работ и требованиям СП 49.13330.2010 "Безопасность труда в строительстве".
- Производство земляных работ выполнять только при наличии плана инженерных сетей и согласно СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения, основания и фундаменты".
- К монтажу конструкций допускается приступать после устройства подготовки и инструментальной проверки соответствия проекту отметок.

Перечень видов работ, для которых необходимо составление актов освидетельствования скрытых работ

- устройство траншей;
- обратные засыпки выемок в местах пересечения с дорогами, тротуарами и иными территориями с дорожным покрытием.
- все виды арматурных работ при бетонировании конструкций, а также укладка арматурных сеток, закладных частей и деталей;
- защитные слои арматуры;
- устройство вертикальной и горизонтальной гидроизоляции ограждающих конструкций.
- закладные детали и их антикоррозийная защита;
- сварка и антикоррозийное покрытие закладных и соединительных изделий;
- замоноличивание стыков и швов.

Указания по производству работ в зимних условиях

Проект разработан для производства работ в летних условиях. Настоящие указания содержат рекомендации об общих мероприятиях при строительстве объекта в зимних условиях.

Грунты основания должны быть защищены от промерзания как в период производства работ, так и после их окончания;

использование замерзшей и отогретой горячей водой бетонной смеси запрещается. При перерывах в работе верхнюю поверхность бетонирования следует утеплять;

устройство монолитных участков при температуре от +5°С и ниже выполнить из бетона В15.

Рекомендуется применение химических добавок.

Обратную засыпку производить только талым грунтом после монтажа перекрытия и устройства и гидроизоляции.

Сведения о грунтах

Согласно техническому заключению об инженерно-геологических изысканиях, выполненных ООО "Вятизыскания" (Выписка из реестра членов СРО "Центризыскания", г. Москва, текст. прил. В технического отчета по результатам инженерно-геологических изысканий), в июле-августе 2024г на основании договора 2747-24 с Акционерное общество Специализированный застройщик "Кировский сельский строительный комбинат" (АО СЗ "Кировский ССК") от 07.06.24 г. основанием трассы является грунт:

-ИГЭ6. глина твёрдая с прослоями аргиллита и алевролита, непучнистая:

$\rho_s = 2,05 \text{ г/см}^3$; $c_s = 23 \text{ кПа}$; $\varphi_s = 23^\circ$; $E = 37 \text{ МПа}$; $e = 0,55$.

Грунтовые воды в июле 2024 г. вскрыты на глубине 2,85-3,2 м (абс.отм. 139,63-139,71 м).

Максимальный уровень грунтовых вод, прогнозируется на абс.отм. 141,00 м. Грунты по отношению к бетону марки W4 неагрессивные.

Согласовано:

Взам. инв. N

Подп. и дата

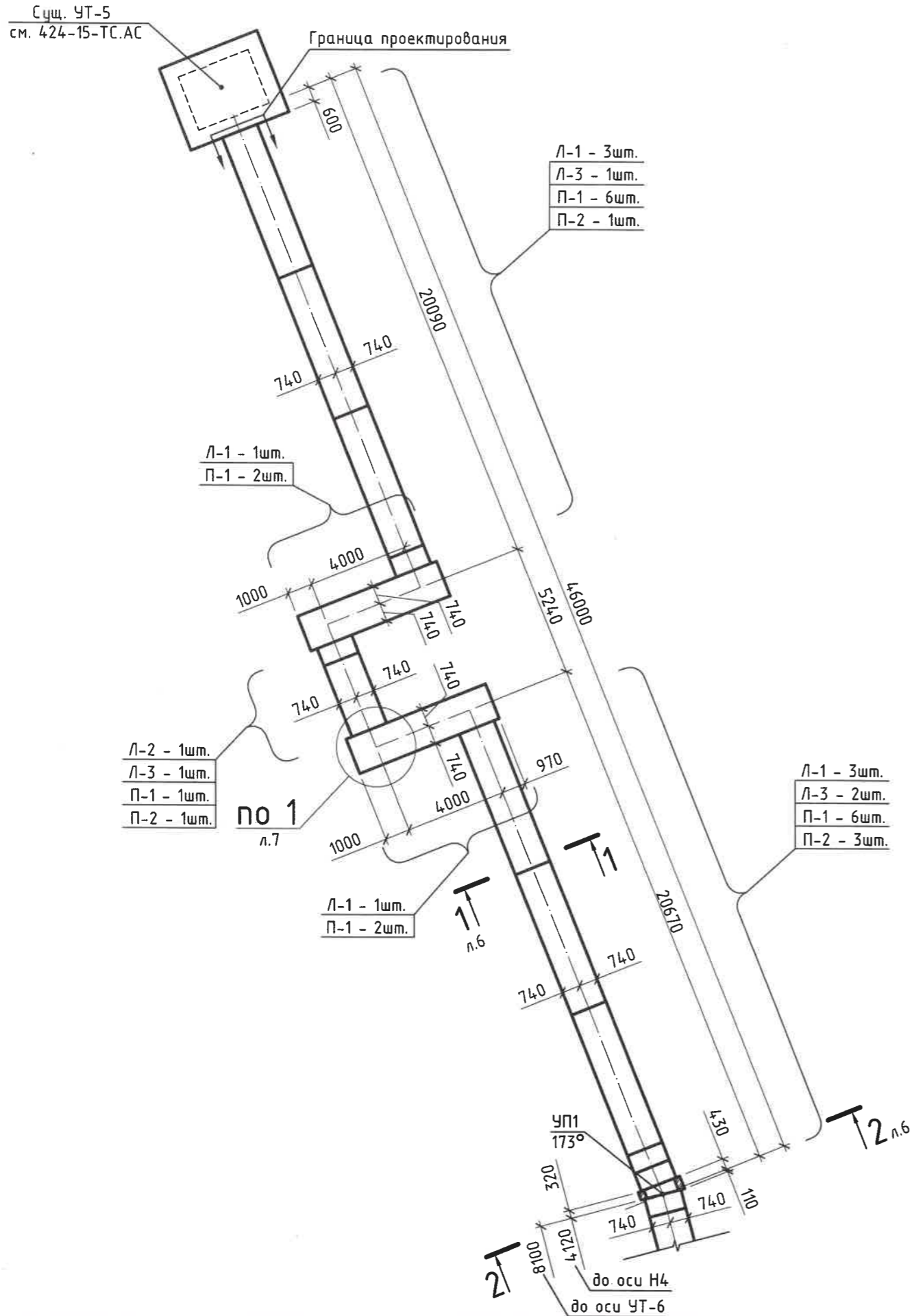
Инв. N подл.

						1174-24-ТС.АС		
						Многоквартирное жилое здание со встроенными помещениями общественного назначения по адресу: г. Киров, ул. Московская, д. 209а		
Изм.	Кол.уч	Лист	Идок.	Подп.	Дата	Р	Лист 1.1	Листов
Разработал	Елсукова			<i>Елсукова</i>				
Проверил	Пасынкова			<i>Пасынкова</i>				
Рук.сектора	Пасынкова			<i>Пасынкова</i>				
Н.контроль	Котельникова			<i>Котельникова</i>		Общие данные (окончание)		ООО "Проект Строй ССК"
ГИП	Котельникова			<i>Котельникова</i>				

Копировал

Формат А3

Фрагмент №1. Схема расположения элементов трассы от существующей тепловой камеры УТ-5 до угла поворота УП1



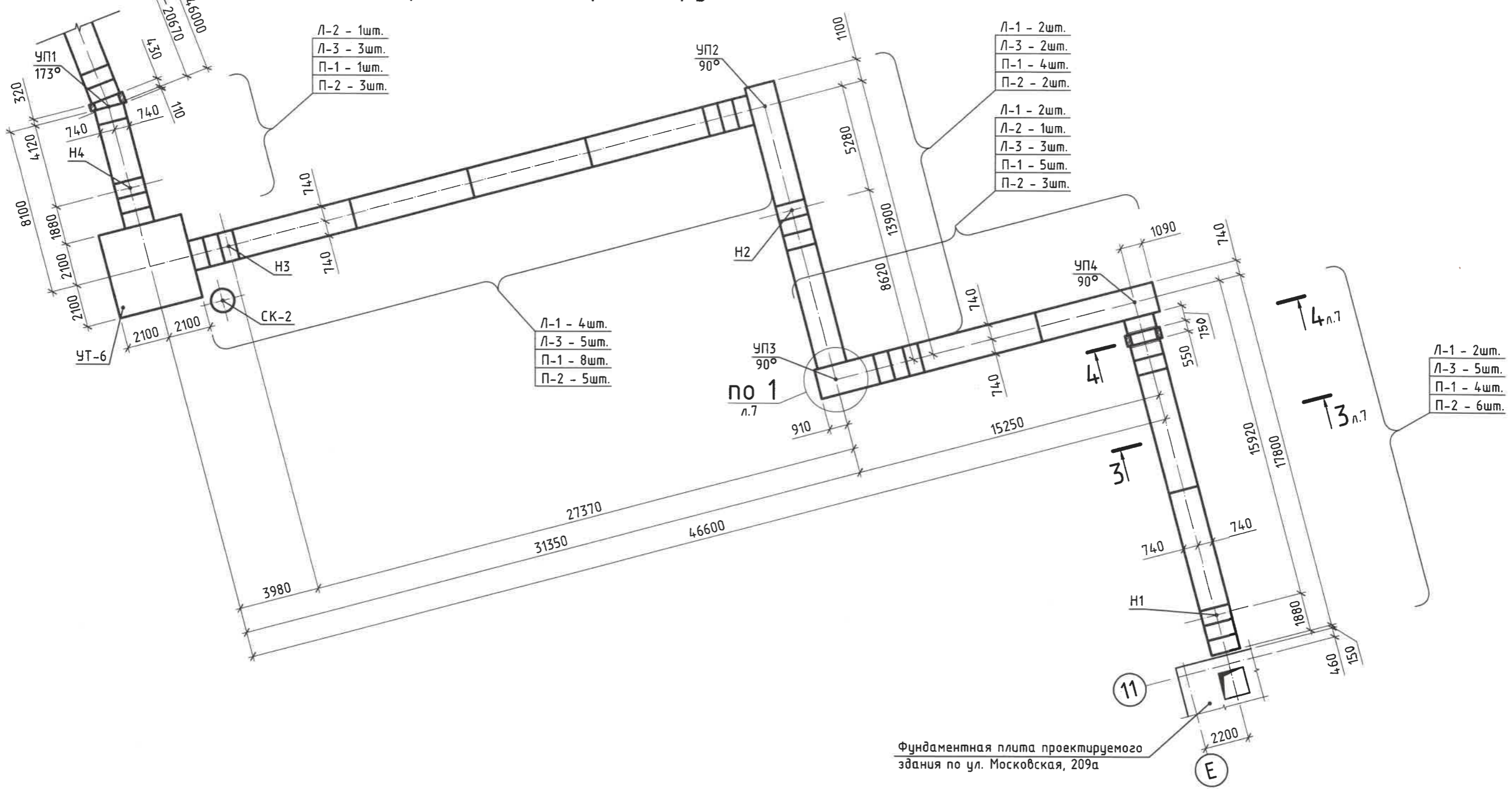
1. Спецификацию элементов трассы см. на л. 5

Согласовано:	
Взам. инв. N	
Подп. и дата	
Инв. N подл.	

1174-24-ТС.АС					
Многоквартирное жилое здание со встроенными помещениями общественного назначения по адресу: г. Киров, ул. Московская, д. 209а					
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата
Разработал		Елсукова		<i>Елсукова</i>	02.25
Проверил		Пасынкова		<i>Пасынкова</i>	
Рук.сектора		Пасынкова		<i>Пасынкова</i>	
Н.контроль		Котельникова		<i>Котельникова</i>	
ГИП		Котельникова		<i>Котельникова</i>	
				Стадия	Лист
				Р	3
Фрагмент №1. Схема расположения элементов трассы от существующей тепловой камеры УТ-5 до угла поворота УП1				ООО "Проект Строй ССК"	

Фрагмент №2. Схема расположения элементов трассы от угла поворота УП1 до проектируемого здания

до границы проектирования
до компенсатора



Фундаментная плита проектируемого здания по ул. Московская, 209а

1. Спецификацию элементов трассы см. на л. 5

Согласовано:	
Взам. инв. N	
Подп. и дата	
Инв. N подл.	

						1174-24-ТС.АС					
						Многоквартирное жилое здание со встроенными помещениями общественного назначения по адресу: г. Киров, ул. Московская, д. 209а					
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов			
Разработал	Елсукова			<i>Елсукова</i>	22.25				Р	4	
Проверил	Пасынкова			<i>Пасынкова</i>							
Рук.сектора	Пасынкова			<i>Пасынкова</i>							
Н.контроль	Котельникова			<i>Котельникова</i>		Фрагмент №2. Схема расположения элементов трассы от угла поворота УП1 до проектируемого здания		ООО "Проект Строй ССК"			
ГИП	Котельникова			<i>Котельникова</i>							

Копировал

Формат А3

Спецификация элементов трассы

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг.	Примечание
		<u>Лотки</u>			
Л-1	3.006.1-2.87, вып.1	Л11-8	18	3600	см. прим.п.9
Л-2	3.006.1-2.87, вып.1	Л11-8/2	3	1800	L=2970 см. прим.п.9
Л-3	3.006.1-2.87, вып.1	Л11в-8	22	450	см. прим.п.9
		<u>Плита перекрытия</u>			
П-1	3.006.1-2.87, вып.2	П11-8	39	1100	см. прим.п.9
П-2	3.006.1-2.87, вып.2	П11в-8	24	270	см. прим.п.9
		<u>Тепловая камера</u>			
УТ-6	См. л. 9 + 13	УТ-6	1		
		<u>Сбросной колодец</u>			
СК-2	См. лист 14	СК-2	1		
		<u>Неподвижная опора</u>			
Н1	См. лист 15	Н1	1		
Н2	См. лист 15	Н2	1		
Н3	См. лист 15	Н3	1		
Н4	См. лист 15	Н4	1		
	L125x10	Уголок 125x10 ГОСТ 8509-93 С245 ГОСТ 27772-2021 L=1780мм	7	43,9	Узел 1 л.7
	С-1	Сетка 4С $\frac{\phi 10A500C-100}{\phi 10A500C-100(50)}$ 46x170 $\frac{25}{30}$	2	10,6	$\frac{2-2}{л.6}$ $\frac{4-4}{л.7}$

Общие указания по монтажу трассы

1. Производство земляных работ выполнять только при наличии плана инженерных сетей и согласно СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения, основания и фундаменты." Монтаж конструкций производить в соответствии с проектом производства работ и требованиями СП 49.13330.2010 "Безопасность труда в строительстве".
2. Рытье котлована в непосредственной близости от сетей вести вручную.
3. Во время производства работ грунты основания должны быть защищены от увлажнения поверхностными водами, а также от промерзания в период строительства.
4. Все виды по производству работ желательно выполнять в летнее время.
5. Антикоррозийную защиту незащищенных металлических элементов выполнить в соответствии с указаниями СП 72.13330.2016. Окраску производить эмалью ПФ-133 по ГОСТ 926-82 в два слоя по грунту ГФ 021 по ГОСТ 25129-82* в два слоя. Окраску производить при температуре не ниже +10С. До нанесения защитного покрытия металлические поверхности элементов должны быть очищены от ржавчины. Сварные швы должны быть очищены от шлаковых образований.
6. На участке от существующей тепловой камеры УТ-5 до тепловой камеры УТ-6 выполнить прокладку трассы в канале из сборных железобетонных элементов с оклеечной гидроизоляцией, см. разрезы 1-1, 2-2 на л. 6. На участке от тепловой камеры УТ-6 до фундаментной плиты проектируемого здания выполнить прокладку трассы в канале из сборных железобетонных элементов с окрасочной гидроизоляцией, см. разрезы 3-3, 4-4 на л. 7. Монтаж железобетонных элементов трассы выполнить по указаниям серии 3.006.1-87 вып. 0.
7. Горизонтальную оклеечную гидроизоляцию монолитной плиты тепловой камеры УТ-6 и плиты днища сбросного колодца СК-2, а также вертикальную оклеечную гидроизоляцию стен камеры и колодца выполнить до отм. 14,150 (на 0,5 м выше т.х. УГВ) по узлу 2 на л.10, выше данной отметки выполнить вертикальную окрасочную гидроизоляцию путем обмазки наружных поверхностей (соприкасающихся с грунтом) битумной мастикой за 2 раза.
Горизонтальную гидроизоляцию перекрытий тепловой камеры и сбросного колодца выполнить из цементно-песчаного раствора состава 1:3 по уклону i=0,02 (min 20 мм), 1 слоя Унифлекса ЭКП ТУ 5774-001-17925162-99 по битумному праймеру ТУ 5775-011-17925162-2003. Сверху покрыть слоем цементного раствора состава 1:3 толщиной 30 мм.
Гидроизоляцию внутренних поверхностей ж.б конструкций тепловой камеры (стен, пола и потолка) выполнить 2-мя слоями «Гидротекс-К»
8. Обратную засыпку пазух следует производить после монтажа плит перекрытий и выполнения окрасочной и оклеечной гидроизоляций равномерными слоями толщиной 20-30 см с послойным уплотнением.
9. Лотки и плиты расположенные под дорогой приняты с нагрузкой 8тс/м², согласно таблицы 3.006.1-2.87.0-1, при отсутствии грунтовых вод и заглублении верха перекрытия не более 2,2м.

Согласовано:

Взам. инв. N

Подп. и дата

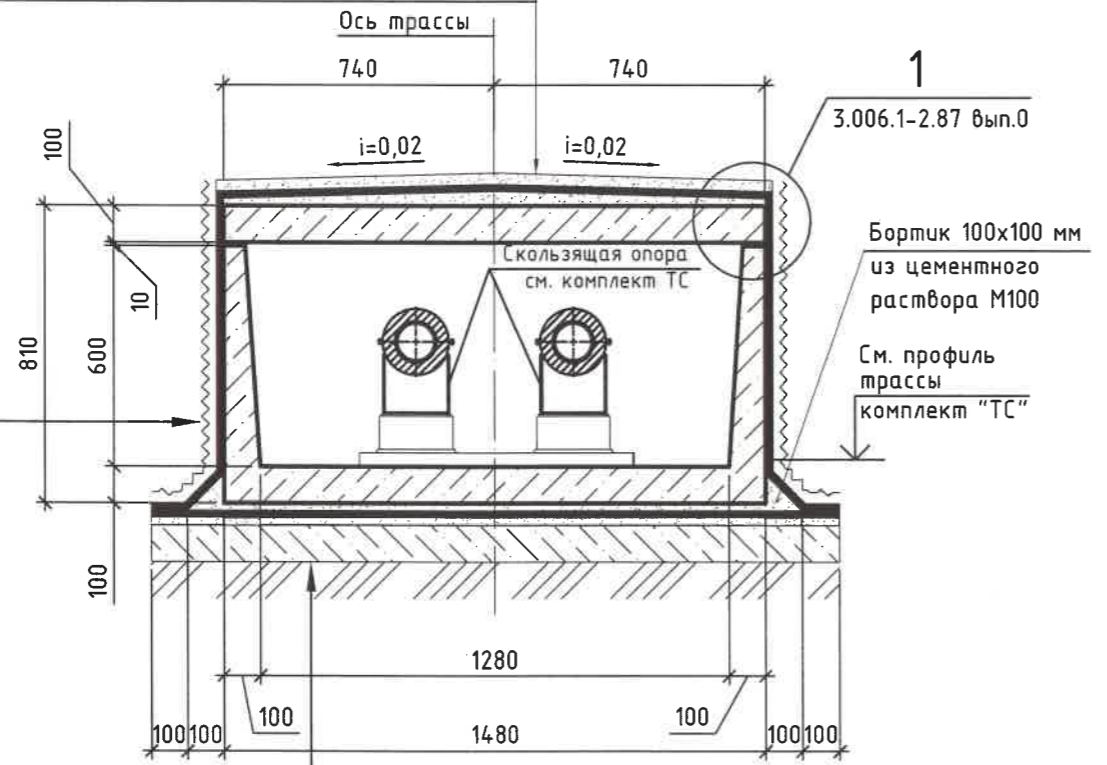
Инв. N подл.

1174-24-ТС.АС					
Многоквартирное жилое здание со встроенными помещениями общественного назначения по адресу: г. Киров, ул. Московская, д. 209а					
Изм.	Кол.уч	Лист	Идок.	Подп.	Дата
Разработал	Елсукова			<i>Елсукова</i>	
Проверил	Пасынкова			<i>Пасынкова</i>	
Рук.сектора	Пасынкова			<i>Пасынкова</i>	
Н.контроль	Котельникова			<i>Котельникова</i>	
ГИП	Котельникова			<i>Котельникова</i>	
				Общие указания по монтажу трассы	
				000 "Проект Строй ССК"	

1-1
л.3

Состав 1:

Защитный слой из цементного раствора состава 1:3	- 30 мм
Унифлекс ЭКП ТУ 5774-001-17925162-99	- 1 слой
Битумный праймер ТУ 5775-011-17925162-2003	
Выравнивающий слой из цементного раствора состава 1:3 по уклону $i=0,02$ (min 20 мм)	
Плита перекрытия	

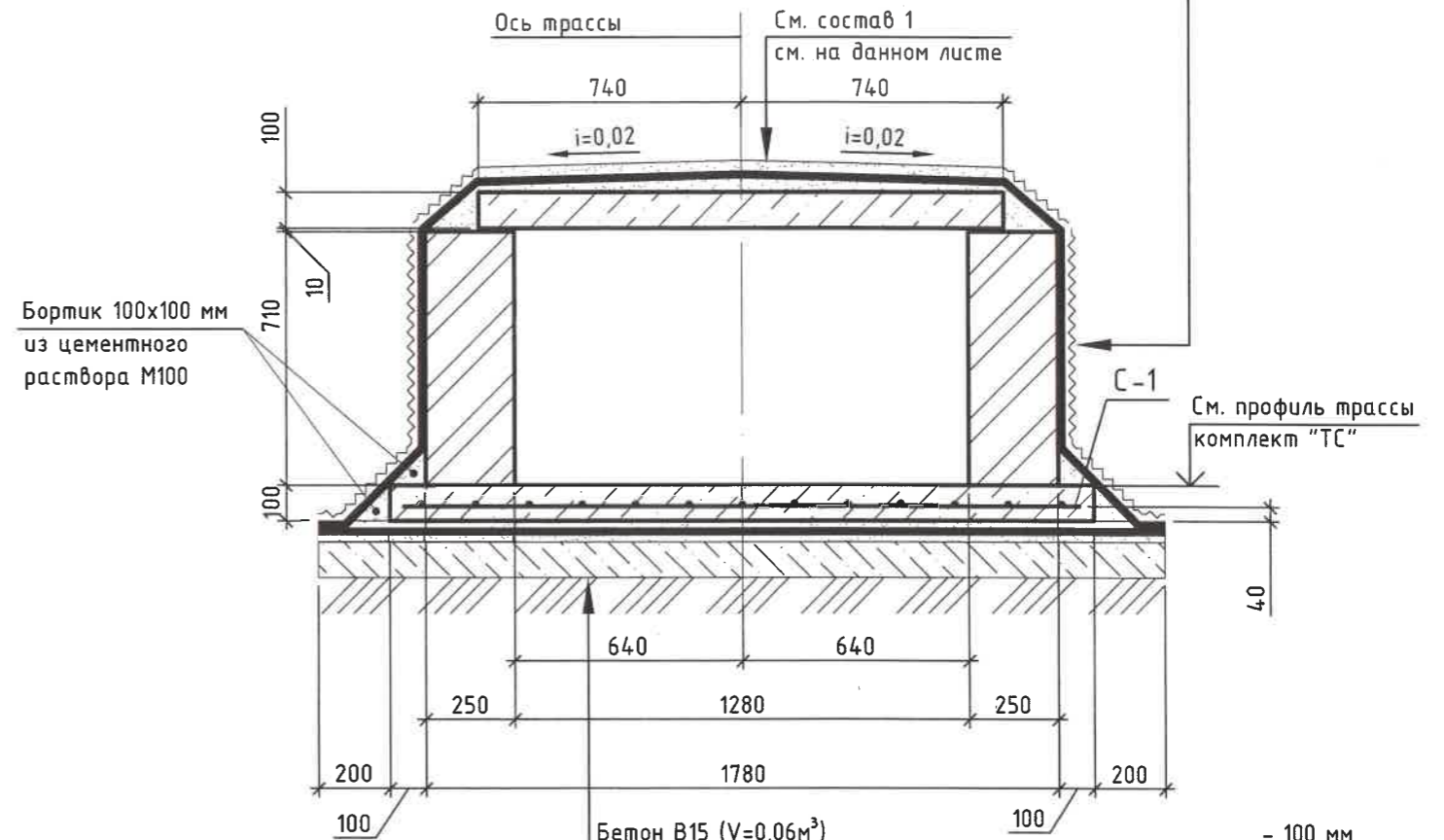


Сборный ж.б. лоток	
Защитный слой из цементного раствора состава 1:3	- 20 мм
Унифлекс ЭКП ТУ 5774-001-17925162-99	- 1 слой
Битумный праймер ТУ 5775-011-17925162-2003	
Выравнивающий слой из цементного раствора состава 1:3	- 20 мм
Подготовка из бетона класса В7.5	- 100 мм

Профилированная мембрана PLANTER-profile
Унифлекс ЭКП ТУ 5774-001-17925162-99 - 1 слой
Битумный праймер ТУ 5775-011-17925162-2003
Сборный ж.б. лоток

2-2
л.3

Профилированная мембрана PLANTER-profile
Унифлекс ЭКП ТУ 5774-001-17925162-99 - 1 слой
Битумный праймер ТУ 5775-011-17925162-2003
Кладка из КСЛ-ПР-25-150-F50-2200 ГОСТ 6133-2019 на цементно-песчаном растворе М100 ГОСТ 28013-98* (V кладки-0,14м³) - 250 мм



Бетон В15 (V=0,06м³)	- 100 мм
Защитный слой из цементного раствора состава 1:3	- 20 мм
Унифлекс ЭКП ТУ 5774-001-17925162-99	- 1 слой
Битумный праймер ТУ 5775-011-17925162-2003	
Выравнивающий слой из цементного раствора состава 1:3	- 20 мм
Подготовка из бетона класса В7.5 (V=0,1м³)	- 100 мм

Согласовано:

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

1174-24-ТС.АС

Многоквартирное жилое здание со встроенными помещениями общественного назначения по адресу:
г. Киров, ул. Московская, д. 209а

Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата
Разработал		Елсукова		<i>Елсукова</i>	28.25
Проверил		Пасынкова		<i>Пасынкова</i>	
Рук.сектора		Пасынкова		<i>Пасынкова</i>	
Н.контроль		Котельникова		<i>Котельникова</i>	
ГИП		Котельникова		<i>Котельникова</i>	

Стадия

Лист

Листов

Р 6

000 "Проект Строй ССК"

Копировал

Формат А3

3-3

л.4

Состав 1:

Цементно-песчаный раствор состава 1:3 - 30 мм

Гидроизол по ГОСТ 7415-86 на битумной мастике - 2 слоя

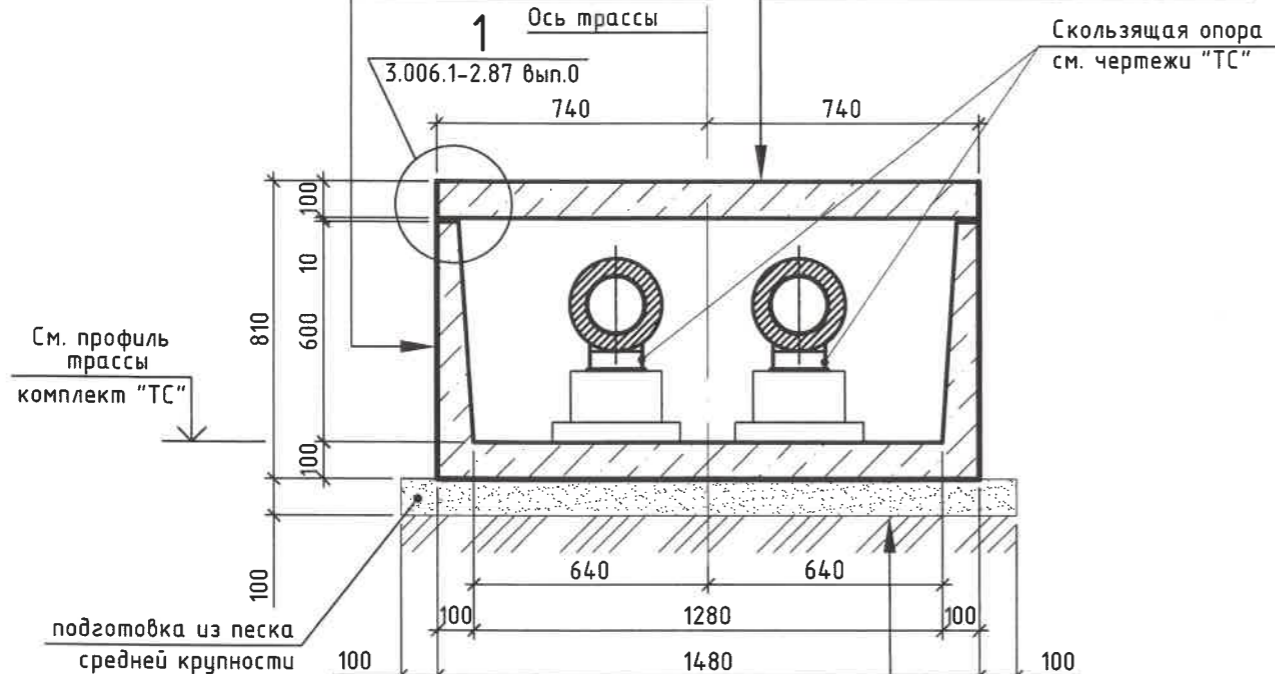
Цементно-песчаный раствор состава 1:3 по уклону $i=0,02$ (min 20 мм)

Плита перекрытия

Состав 2:

Окрасочная гидроизоляция - обмазка битумной мастикой за 2 раза

Сборный ж.б. лоток

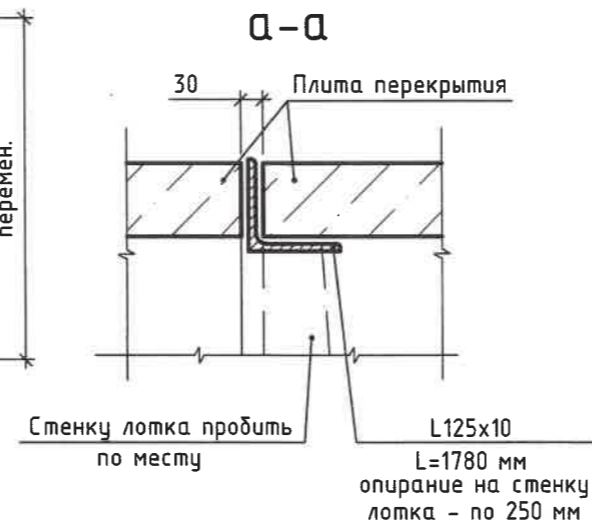
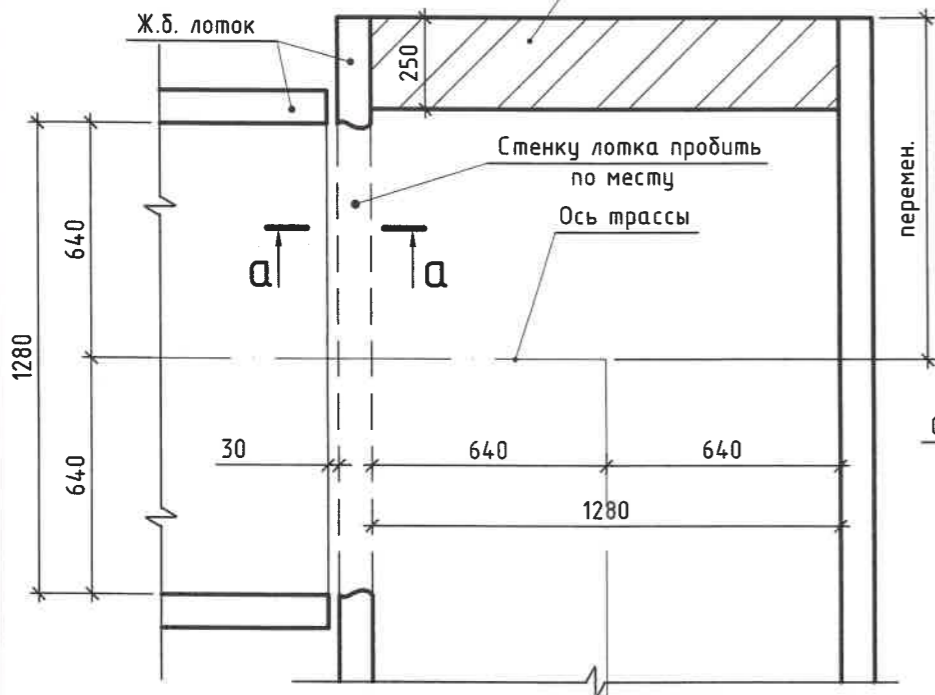


Сборный ж.б. лоток
 Окрасочная гидроизоляция - обмазка битумной мастикой за 2 раза
 Подготовка из песка средней крупности - 100 мм
 Утрамбованный грунт

1
л.3,4

Гидроизоляция условно не показана

См. прим. п.2

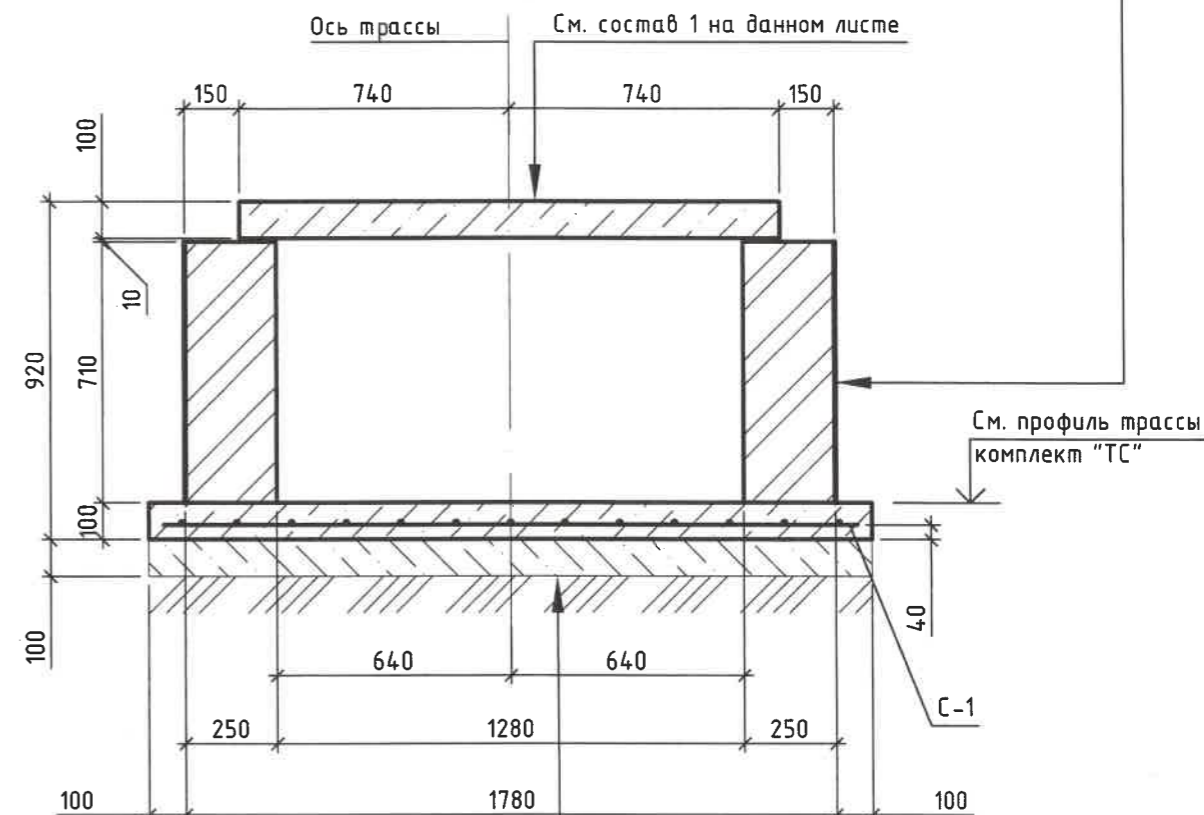


4-4

л.4

Окрасочная гидроизоляция - обмазка битумной мастикой за 2 раза

Кладка из КСЛ-ПР-25-150-F50-2200 ГОСТ 6133-2019 на цементно-песчаном растворе М100 ГОСТ 28013-98* (Вкладки-0,2м³) - 250 мм



Бетон В15, F150, W4 (Вобщ.=0,2м³) - 100 мм
 Подготовка из бетона В7.5 (Вобщ.=0,2м³) - 100 мм
 Утрамбованный грунт

1. Спецификацию элементов см. на л.5
2. Кладка из КСЛ-ПР-25-150-F50-2200 ГОСТ 6133-2019 на цементно-песчаном растворе М100 ГОСТ 28013-98*. Общий объем кирпичной кладки на узел 1 - 1,4 м³.

Согласовано:

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

1174-24-ТС.АС

Многоквартирное жилое здание со встроенными помещениями общественного назначения по адресу: г. Киров, ул. Московская, д. 209а

Изм.	Кол.уч	Лист	Ндоп.	Подп.	Дата
Разработал		Елсукова		<i>Елсукова</i>	22.05
Проверил		Пасынкова		<i>Пасынкова</i>	
Рук.сектора		Пасынкова		<i>Пасынкова</i>	
Н.контроль		Котельникова		<i>Котельникова</i>	
ГИП		Котельникова		<i>Котельникова</i>	

Стадия	Лист	Листов
Р	7	

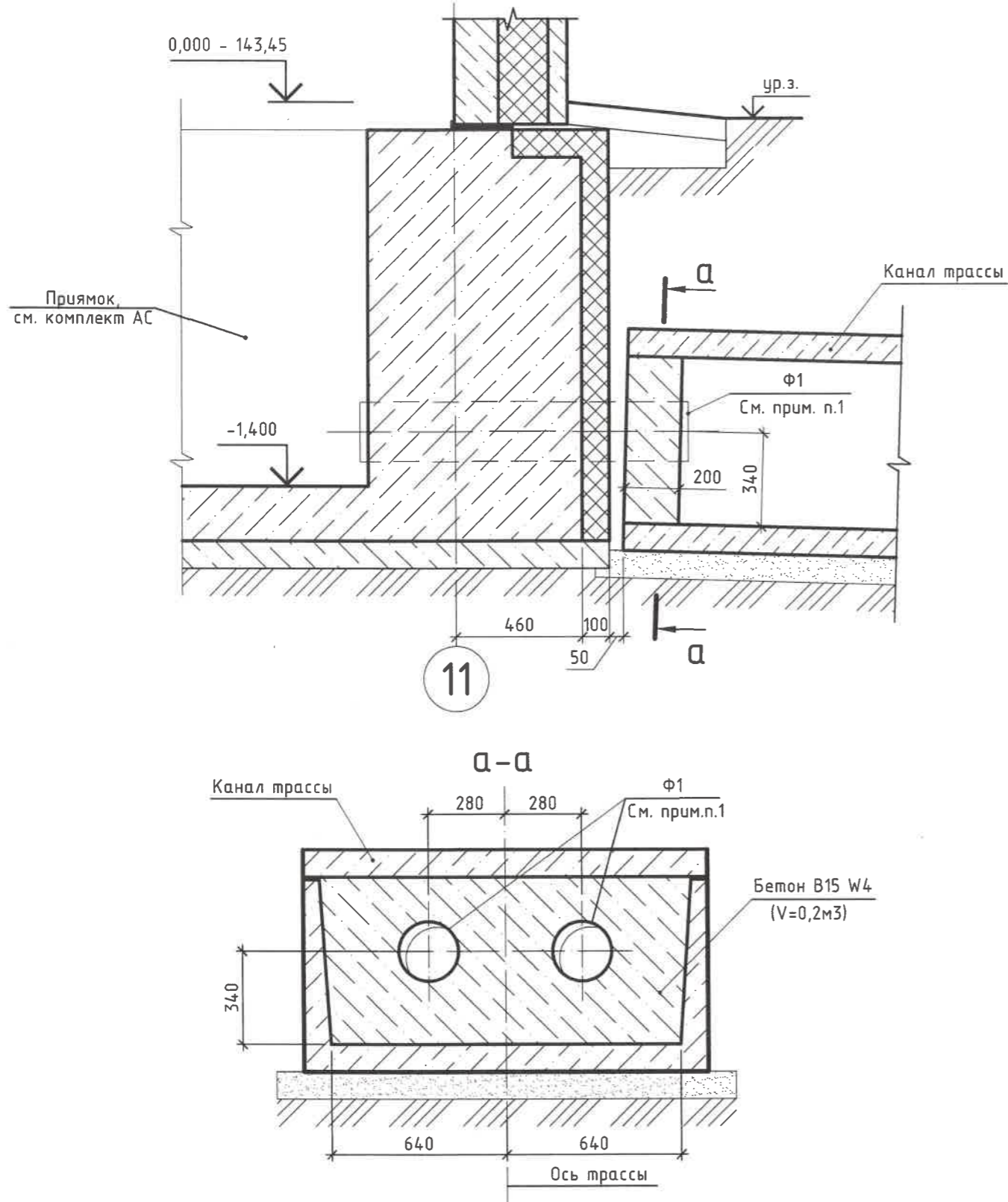
Разрезы 3-3, 4-4. Узел 1.

000 "Проект Строй ССК"

Копировал

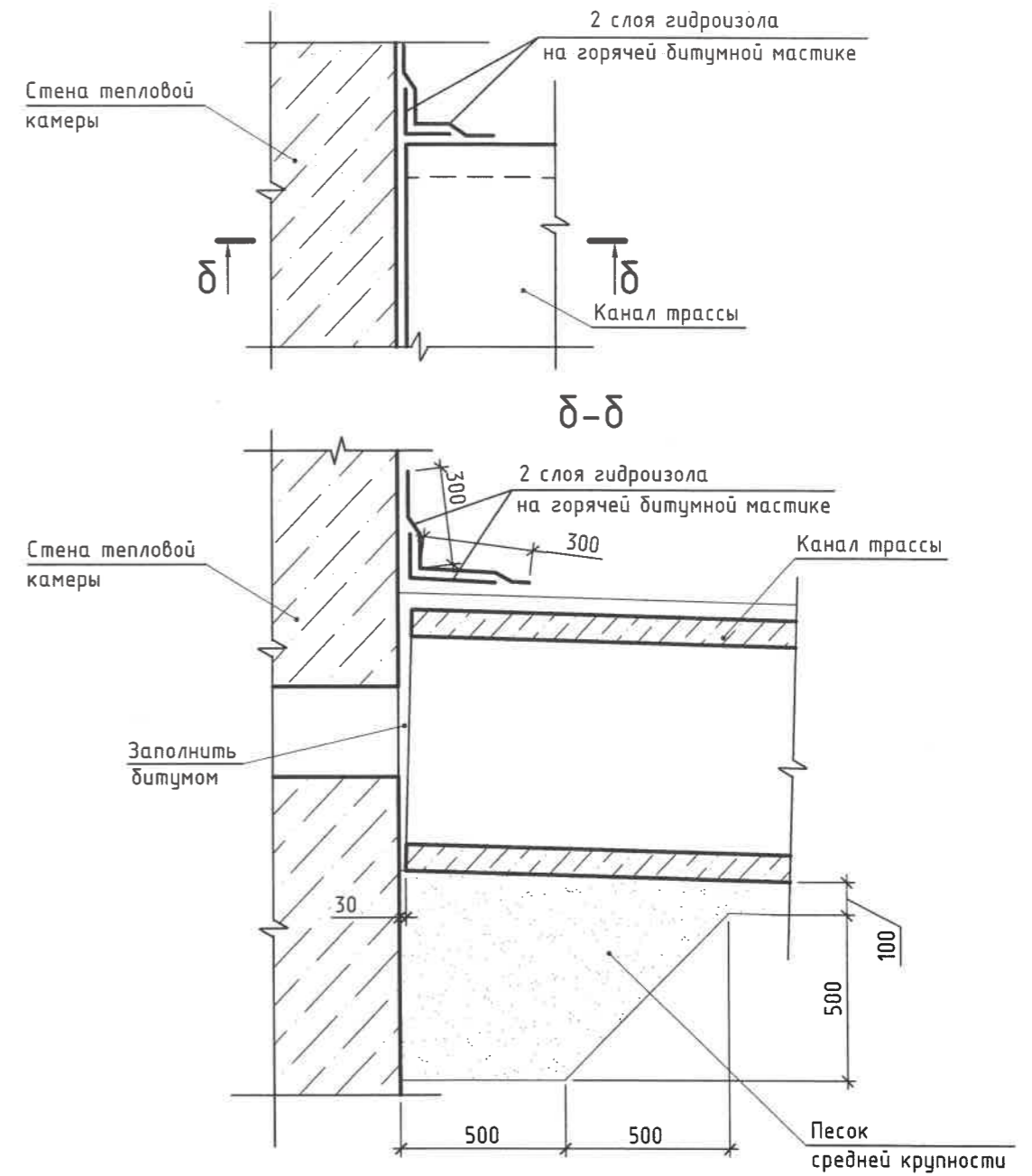
Формат А3

Деталь примыкания канала трассы к фундаменту проектируемого здания



Деталь примыкания канала трассы к стене тепловой камеры

(оклеечная гидроизоляция условно не показана)



1. Гильзы Ф1 замаркированы и учтены в комплекте чертежей АС, см. л. АС-7, 15.

Согласовано:	
Взам. инв. N	
Подп. и дата	
Инв. N подл.	

1174-24-ТС.АС					
Многоквартирное жилое здание со встроенными помещениями общественного назначения по адресу: г. Киров, ул. Московская, д. 209а					
Изм.	Кол.уч	Лист	Издок.	Подп.	Дата
Разработал	Елсукова			<i>Елсукова</i>	
Проверил	Пасынкова			<i>Пасынкова</i>	
Рук.сектора	Пасынкова			<i>Пасынкова</i>	
Н.контр. ГИП	Котельникова			<i>Котельникова</i>	
				Стадия	Лист
				Р	8
				000 "Проект Строй ССК"	

Тепловая камера УТ-6

Угол поворота УП1

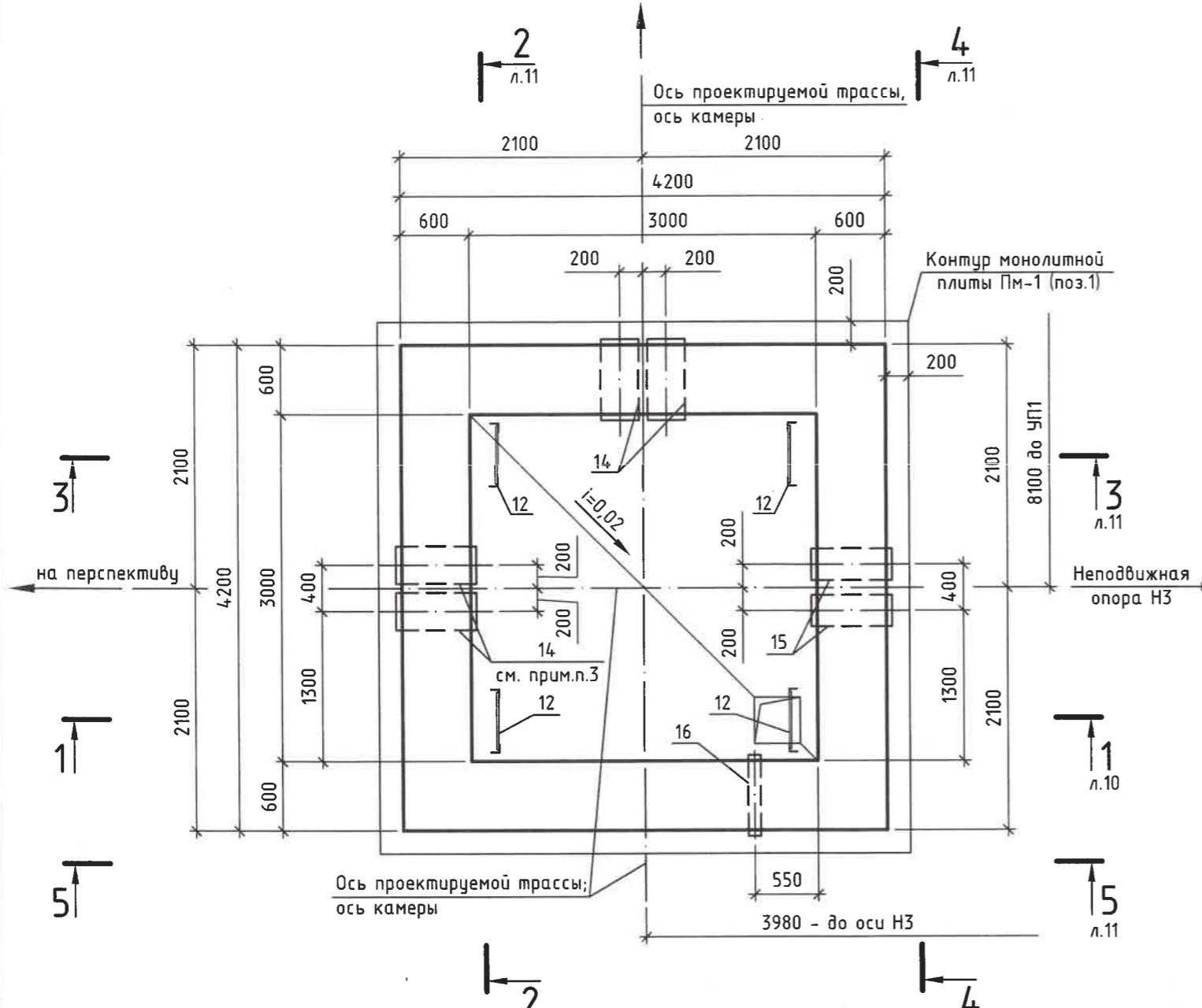
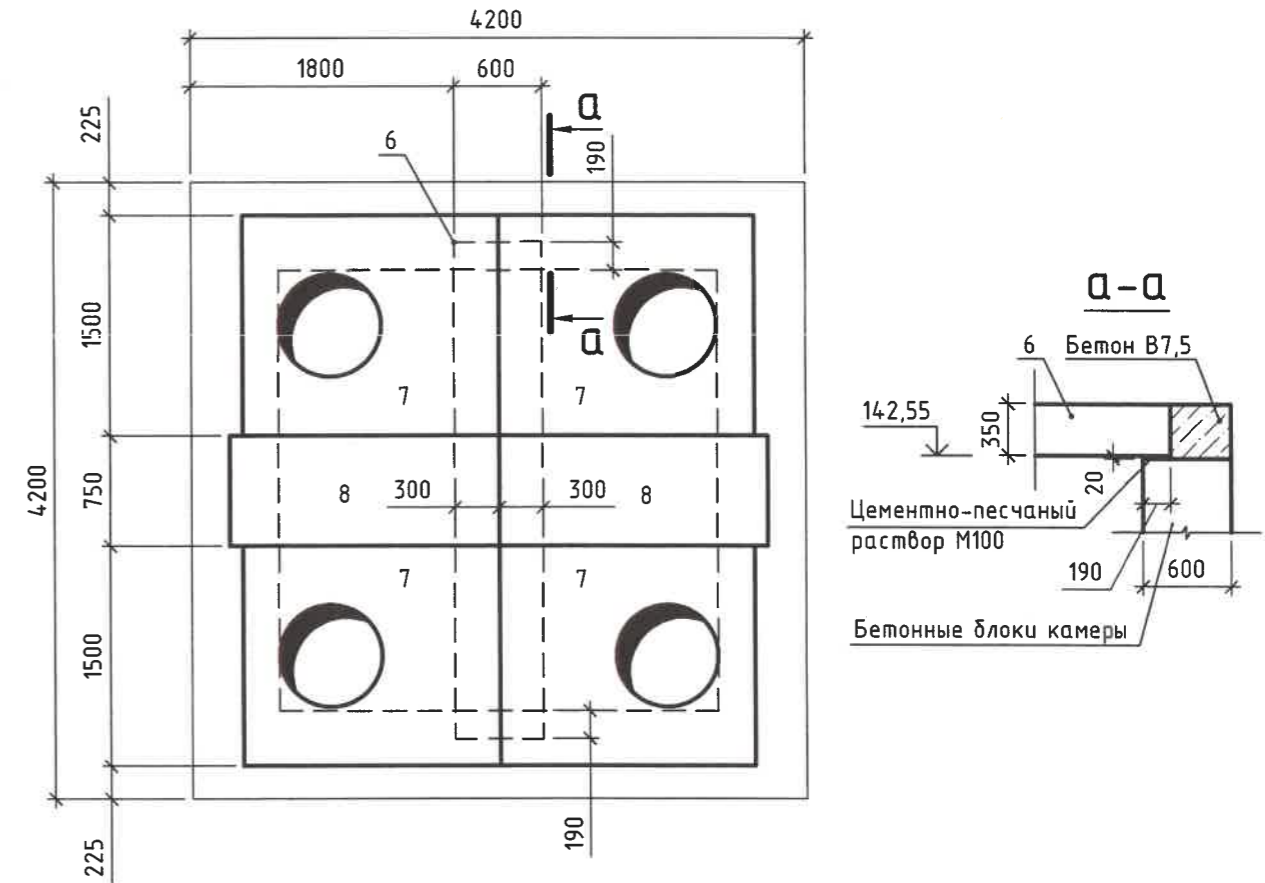


Схема расположения плит перекрытия



1. Спецификацию элементов камеры см. на л.12.
2. Балку, плиты перекрытия и опорные кольца камеры монтировать на цементно-песчаный раствор М100.

Согласовано:

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

						1174-24-ТС.АС		
						Многоквартирное жилое здание со встроенными помещениями общественного назначения по адресу: г. Киров, ул. Московская, д. 209а		
Изм.	Кол.уч	Лист	Идок.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Елсукова			<i>Елсукова</i>	02.25	Р	9	
Проверил	Пасынкова			<i>Пасынкова</i>				
Рук.сектора	Пасынкова			<i>Пасынкова</i>				
Н.контроль	Котельникова			<i>Котельникова</i>		Тепловая камера УТ-6. Схема расположения плит перекрытия		000 "Проект Строй ССК"
ГИП	Котельникова			<i>Котельникова</i>				

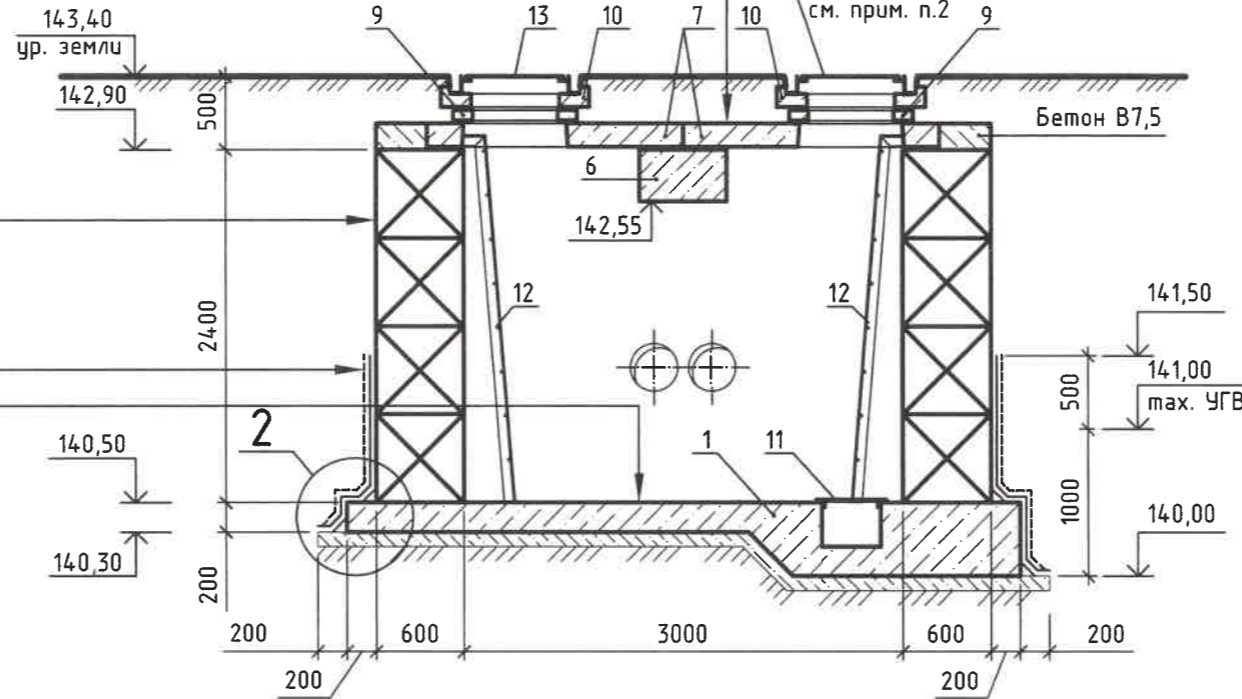
Копировал

Формат А3

1-1

л.9

Вертикальная окрасочная гидроизоляция выше отм. 141,50 см. прим. п.7, л.5
Бетонный блок - 600 мм
Вертикальная оклеечная гидроизоляция до отм. 141,50 см. состав 2 по узлу 2
Бетонный блок - 600 мм
Цементно-песчаная стяжка состава 1:2 по уклону i=0,02 к прямку
См. состав 1 по узлу 2



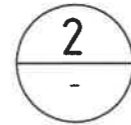
Горизонтальная гидроизоляция - см. прим. п.7, л.5
Плита перекрытия

Согласовано:

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

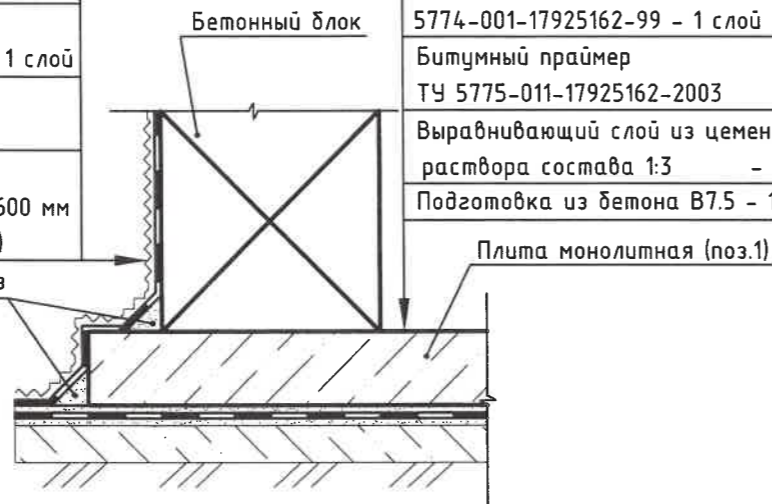
Состав 2:

Профилированная мембрана PLANTER-profile
Унифлекс ЭКП ТУ 5774-001-17925162-99 - 1 слой
Битумный праймер ТУ 5775-011-17925162-2003
Бетонный блок ГОСТ 13579-2018 - 600 мм (Кольцо стеновое для СК-2)
Бортик 100x100 мм из цементно-песчаного раствора М100



Состав 1:

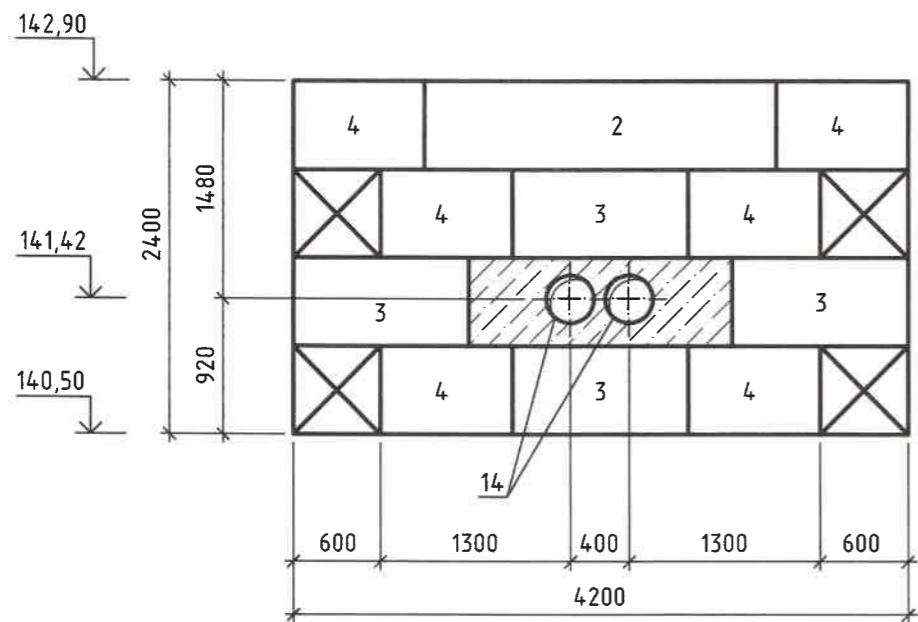
Плита монолитная (поз.1) (Плита днища для СК-2)
Защитный слой из цементного раствора состава 1:3 - 20 мм
Унифлекс ЭКП ТУ 5774-001-17925162-99 - 1 слой
Битумный праймер ТУ 5775-011-17925162-2003
Выравнивающий слой из цементного раствора состава 1:3 - 20 мм
Подготовка из бетона В7.5 - 100 мм



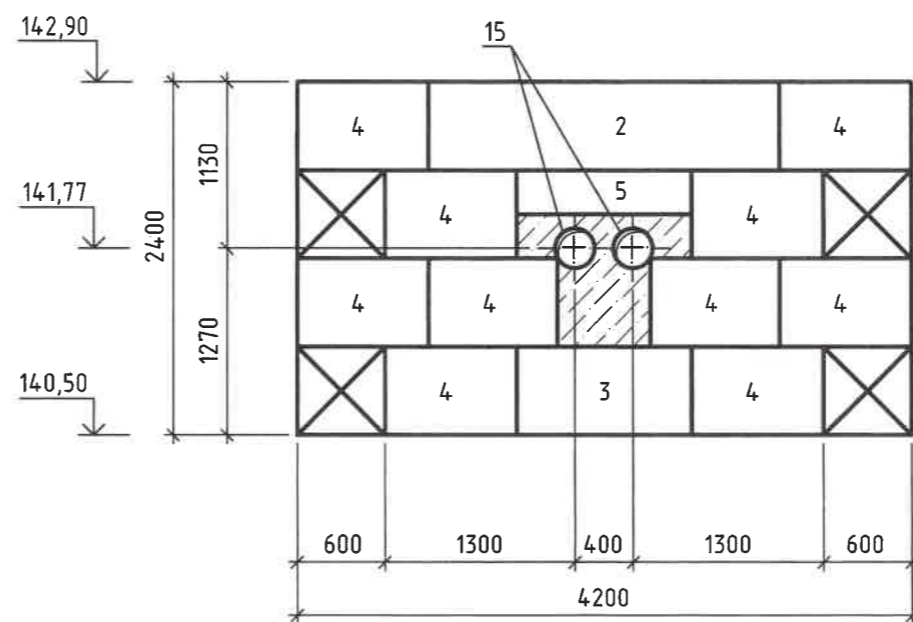
1. Спецификацию элементов камеры см. на л.12.
2. Люки установить в уровень с дорожным полотном.

1174-24-ТС.АС					
Многоквартирное жилое здание со встроенными помещениями общественного назначения по адресу: г. Киров, ул. Московская, д. 209а					
Изм.	Кол.ч	Лист	Ндок.	Подп.	Дата
Разработал	Елсукова			<i>Елсукова</i>	
Проверил	Пасынкова			<i>Пасынкова</i>	
Рук.сектора	Пасынкова			<i>Пасынкова</i>	
Н.контроль	Котельникова			<i>Котельникова</i>	
ГИП	Котельникова			<i>Котельникова</i>	
Тепловая камера УТ-6. Разрез 1-1. Узел 2.					Стадия
					Лист
					Листов
					Р
					10
					000 "Проект Строй ССК"

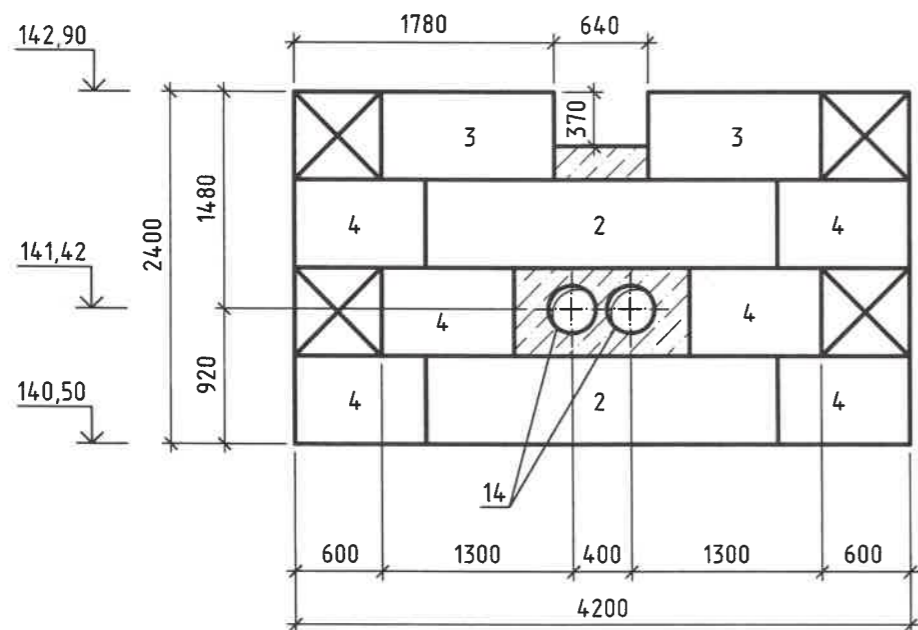
2-2
л.9



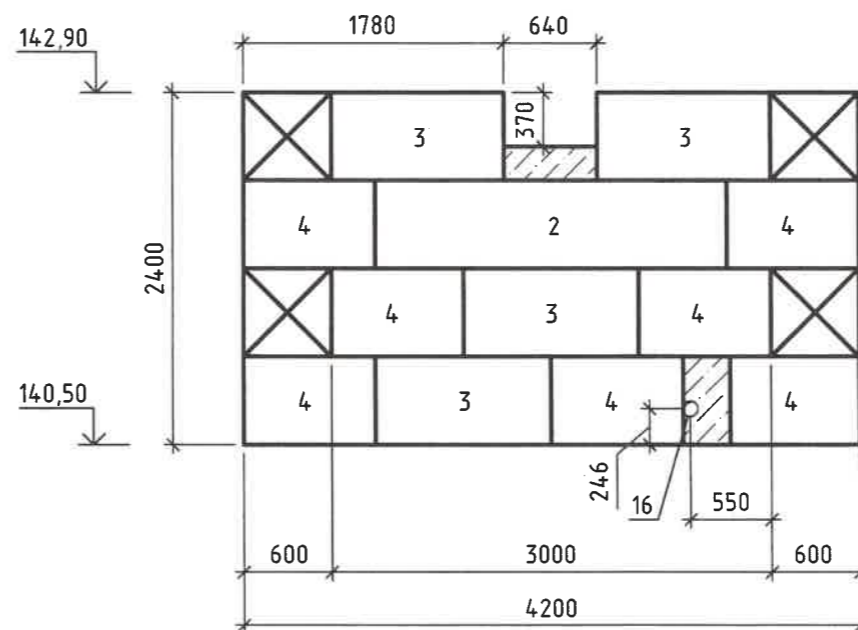
4-4
л.9



3-3
л.9



5-5
л.9



1. Спецификацию элементов камеры см. на л.12.
2. Монтаж блоков вести на цементно-песчаном растворе М100 с тщательным заполнением вертикальных швов и с соблюдением перевязки.

Согласовано:

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

1174-24-ТС.АС

Многоквартирное жилое здание со встроенными помещениями общественного назначения по адресу: г. Киров, ул. Московская, д. 209а

Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата
Разработал		Елсукова		<i>Елсукова</i>	02.09.25
Проверил		Пасынкова		<i>Пасынкова</i>	
Рук.сектора		Пасынкова		<i>Пасынкова</i>	
Н.контроль		Котельникова		<i>Котельникова</i>	
ГИП		Котельникова		<i>Котельникова</i>	

Стадия Лист Листов

Р 11

Тепловая камера УТ-6. Раскладка блоков (разрезы 2-2 + 5-5)

ООО "Проект Строй ССК"

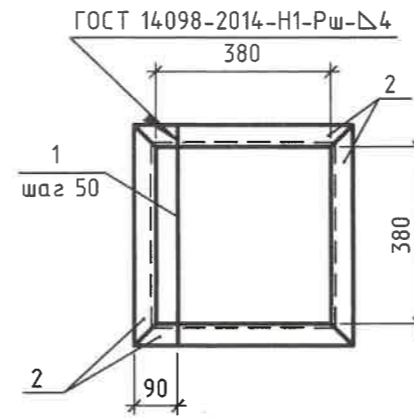
Копировал

Формат А3

Спецификация элементов тепловой камеры УТ-6

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг.	Примеч.
<u>Плита монолитная</u>					
1	См. л. 13	Пм-1	1		
<u>Бетонные стеновые блоки</u>					
2	ГОСТ 13579-2018	ФБС 24.6.6-Т	5	1960	
3	ГОСТ 13579-2018	ФБС 12.6.6-Т	11	960	
4	ГОСТ 13579-2018	ФБС 9.6.6-Т	29	700	
5	ГОСТ 13579-2018	ФБС 12.6.3-Т	1	460	
<u>Сборные ж.б. элементы</u>					
6	3.006.1-2.87 Вып.6	Балка Б7	1	1770	
7	3.006.1-2.87 Вып.6	Плита ПОЗ	4	900	
8	3.006.1-2.87 Вып.2	Плита П15В-8	2	410	
9	3.900.1-14 Вып.1	Кольцо опорное КО6	4	50	
10	См. прилагаемые документы КЖ.И-1КОП6	Кольцо опорное подлюковое 1КОП6	4	130	
<u>Изделия металлические</u>					
11	См. данный лист	Решетка металлическая Рм-1	1	6,61	
12	См. данный лист	Стремянка См-1	4	39,68	
13	ГОСТ 3634-2019	Люк Т(С250)-ТС-2-60	4	105	
14	ГОСТ 10704-91	Труба Ø325x7,0 L=700 мм	4	38,43	
15	ГОСТ 10704-91	Труба Ø273x7,0 L=700 мм	2	32,14	
16	ГОСТ 10704-91	Труба Ø108x4,0 L=700 мм	1	7,18	
<u>Материалы</u>					
	ГОСТ 26633-2015	Бетон В7,5 (на заделки)			2,6 м³

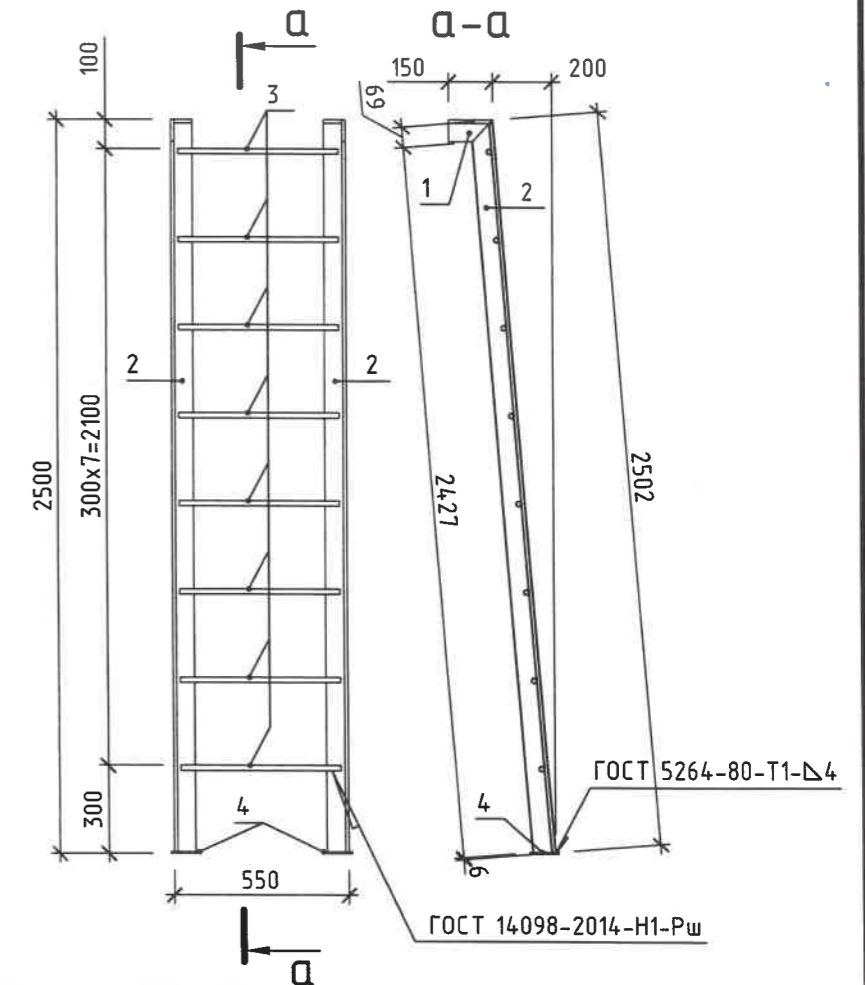
Решетка металлическая Рм-1



Групповая спецификация

Марка изделия	Поз. деп.	Наименование	Кол-во	Масса 1 дет., кг.	Масса изделия, кг.
Рм-1	1	Ø6 А240 ГОСТ 34028-2016, L=480	7	0,11	6,61
	2	Уголок 50x4 ГОСТ 8509-93 С245 ГОСТ 27772-2021 L=480	4	1,46	
См-1	1	Уголок 75x5 ГОСТ 8509-93 С245 ГОСТ 27772-2021 L=150	2	0,87	39,68
	2	Уголок 75x5 ГОСТ 8509-93 С245 ГОСТ 27772-2021 L=2502	2	14,5	
	3	Ø18 А500С ГОСТ 34028-2016, L=500	8	1,0	
	4	Полоса 6x100x100 ГОСТ 103-2006 С245 ГОСТ 27772-2021	2	0,47	

Стремянка СМ-1



1. Данный лист см. совместно с л.9 + 11

Согласовано:

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

1174-24-ТС.АС

Многоквартирное жилое здание со встроенными помещениями общественного назначения по адресу: г. Киров, ул. Московская, д. 209а

Изм.	Кол.уч.	Лист	Идок.	Подп.	Дата
Разработал		Елсукова		<i>Елсукова</i>	
Проверил		Пасынкова		<i>Пасынкова</i>	
Рук.сектора		Пасынкова		<i>Пасынкова</i>	
Н.контроль		Котельникова		<i>Котельникова</i>	
ГИП		Котельникова		<i>Котельникова</i>	

Стадия	Лист	Листов
Р	12	

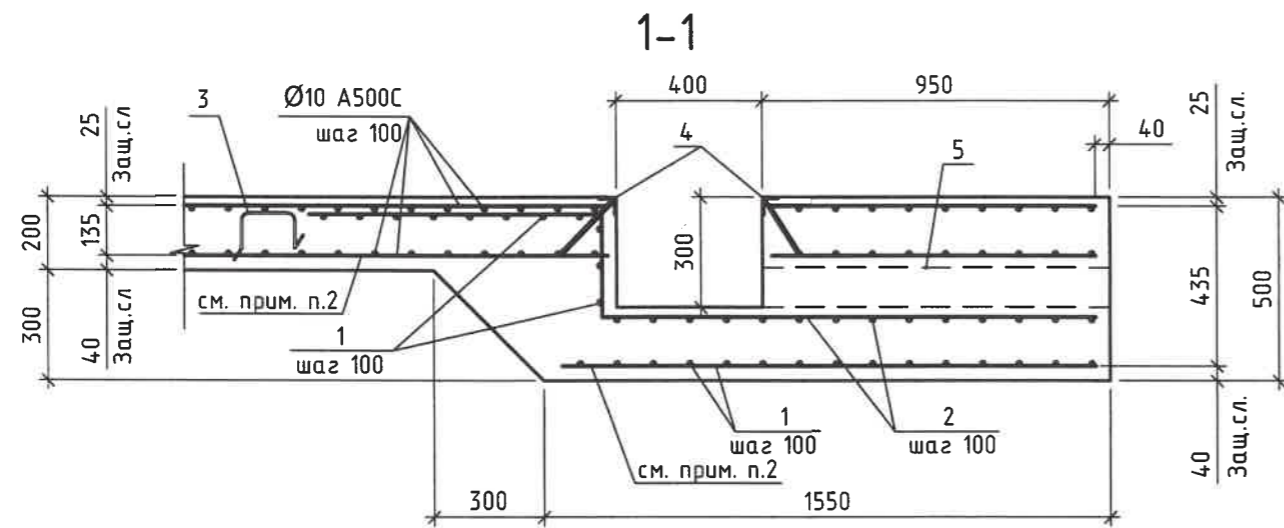
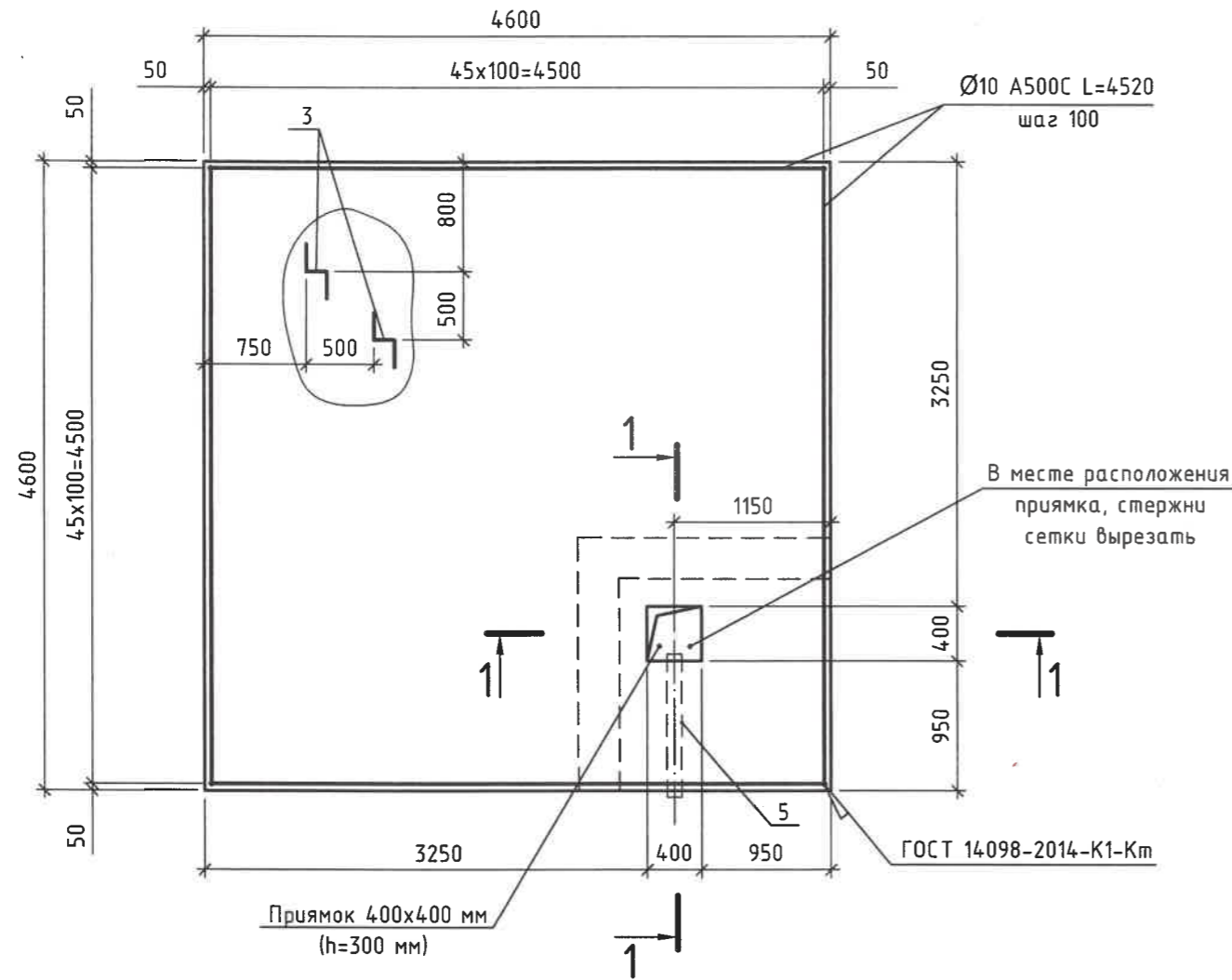
Тепловая камера УТ-6. Спецификация элементов камеры.

ООО "Проект Строй ССК"

Копировал

Формат А3

Плита монолитная Пм-1



Спецификация элементов монолитной плиты Пм-1

Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг.	Примеч.
<u>Детали</u>					
1	ГОСТ 34028-2016	Ø10 A500C L=1450	52	0,9	
2	См. ведомость деталей	Ø10 A500C ГОСТ 34028-2016 L=2450	28	1,51	
3	См. ведомость деталей	Ø6 A240 ГОСТ 34028-2016 L=650	41	0,14	
	ГОСТ 34028-2016	Ø10 A500C, Лобдщ.=831,68 п.м.	0,617	513,15	См. прим.п.1
<u>Изделия закладные</u>					
4	1.400-15 вып.1	МН 553 Лобдщ.=1,6 п.м.	-	6,56	
5	ГОСТ 10704-91	Труба Ø108x4,0 L=1050	1	10,8	
<u>Материалы</u>					
	ГОСТ 26633-2015	Бетон В15, F ₁₅₀ , W6			5,1 м ³

Ведомость деталей

Поз.	Эскиз	Поз.	Эскиз
2		3	

- Расход указан без учета арматуры на стыковку стержней. Стыковку стержней по длине выполнить сваркой в соответствии с ГОСТ 14098-2014, тип сварки С23-Рэ, электродами типа Э-42 ГОСТ 9467-75*, с разбежкой швов. Длина сварного шва - 100 мм. Два крайних ряда стержней по периметру соединять дуговой сваркой, внутренние пересечения должны быть перевязаны через узел в шахматном порядке.
- Для обеспечения защитного слоя арматуры использовать пластиковые фиксаторы - 4 шт./м².

1174-24-ТС.АС

Многоквартирное жилое здание со встроенными помещениями общественного назначения по адресу:
г. Киров, ул. Московская, д. 209а

Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Елсукова		<i>Елсукова</i>	28.25	Р	13	
Проверил		Пасынкова		<i>Пасынкова</i>				
Рук.сектора		Пасынкова		<i>Пасынкова</i>				
Н.контроль		Котельникова		<i>Котельникова</i>		Плита монолитная Пм-1		000 "Проект Строй ССК"
ГИП		Котельникова		<i>Котельникова</i>				

Копировал

Формат А3

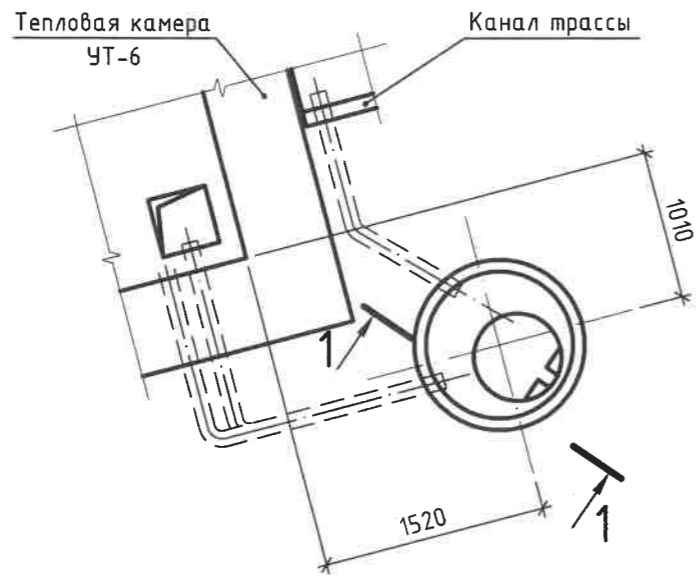
Согласовано:

Взам. инв. N

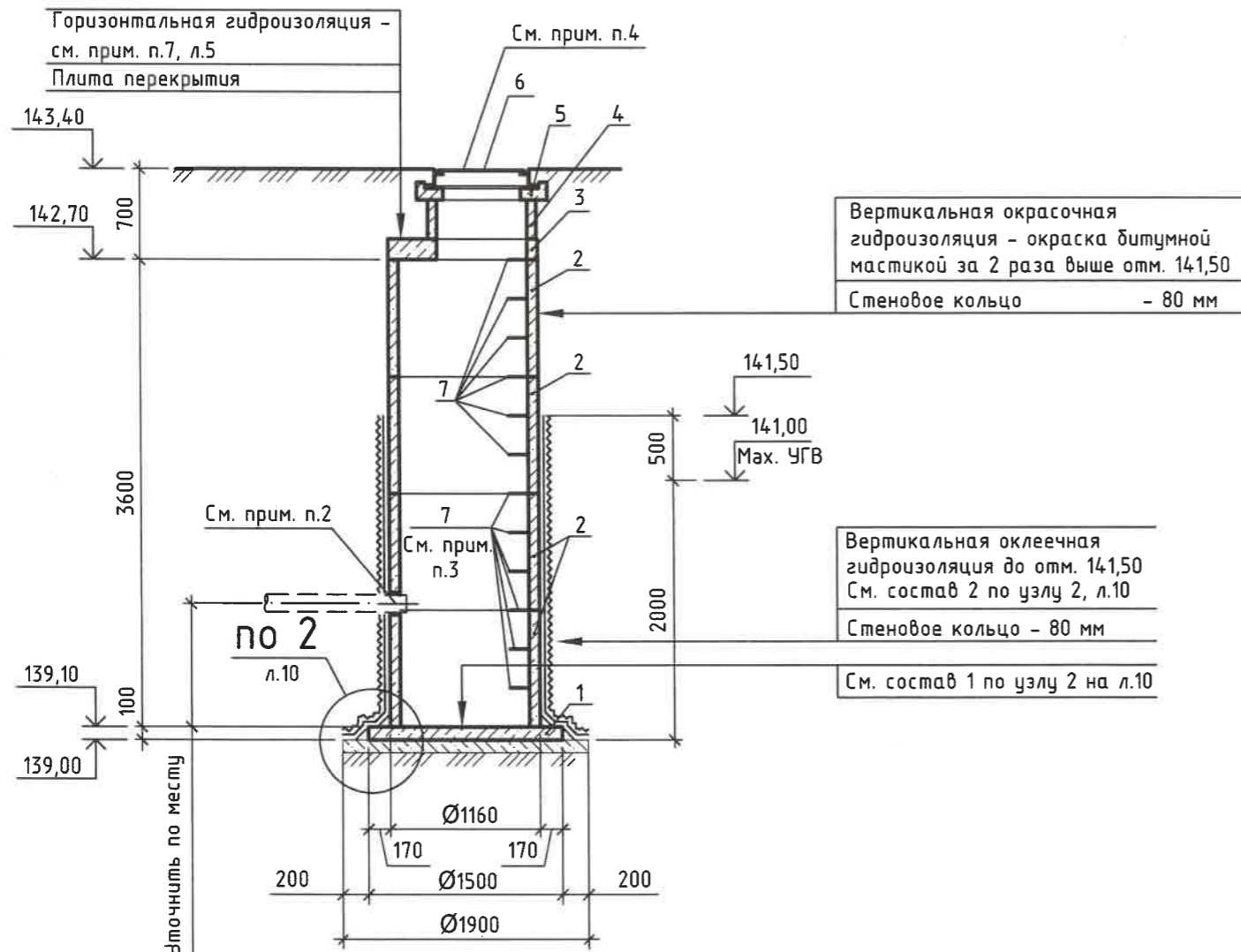
Подп. и дата

Инв. N подл.

Сбросной колодец СК-2



1-1



Вертикальная окрасочная гидроизоляция - окраска битумной мастикой за 2 раза выше отм. 141,50
Стеновое кольцо - 80 мм

Вертикальная оклеечная гидроизоляция до отм. 141,50
См. состав 2 по узлу 2, л.10
Стеновое кольцо - 80 мм

См. состав 1 по узлу 2 на л.10

Спецификация элементов сбросного колодца СК-2

Марка	Обозначение	Наименование	Всего	Масса ед. к.г.	Примечание
<u>Сборные ж.б. элементы</u>					
1		Плита днища ПН10	1	450	
2		Кольцо стеновое КС10.9	4	600	
3	3.900.1-14 Вып.1	Плита перекрытия колодца 1ПП10-2	1	250	
4		Кольцо стеновое КС7.3	1	130	
5	См. прилагаемые документы КЖ.И-1КОП6	Кольцо опорное подлюковое 1КОП6	1	130	
<u>Металлические элементы</u>					
6	ГОСТ 3634-2019	Люк Т(С250)-ТС-2-60	1	105	
7	ГОСТ 34028-2016	Ø16 А240, L=550	12	0,87	150 200

- Ж.б. элементы сбросного колодца монтировать на цементно-песчаном растворе М100.
- Отверстия под трубы просверлить по месту. Просверленные отверстия после монтажа труб заделать бетоном В7,5. См. совместно с комплектом чертежей "ТС".
- Деталь заделки скоб (поз.7) в стеновые кольца колодца выполнить по узлу 2 серии 3.900.1-14 вып.1.
- Люк сбросного колодца установить в уровень с дорожным полотном.

Согласовано:

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

1174-24-ТС.АС

Многоквартирное жилое здание со встроенными помещениями общественного назначения по адресу:
г. Киров, ул. Московская, д. 209а

Изм.	Кол.ч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата
Разработал	Елсукова			<i>Елсукова</i>	
Проверил	Пасынкова			<i>Пасынкова</i>	
Рук.сектора	Пасынкова			<i>Пасынкова</i>	
Н.контроль	Котельникова			<i>Котельникова</i>	
ГИП	Котельникова			<i>Котельникова</i>	

Стадия	Лист	Листов
Р	14	

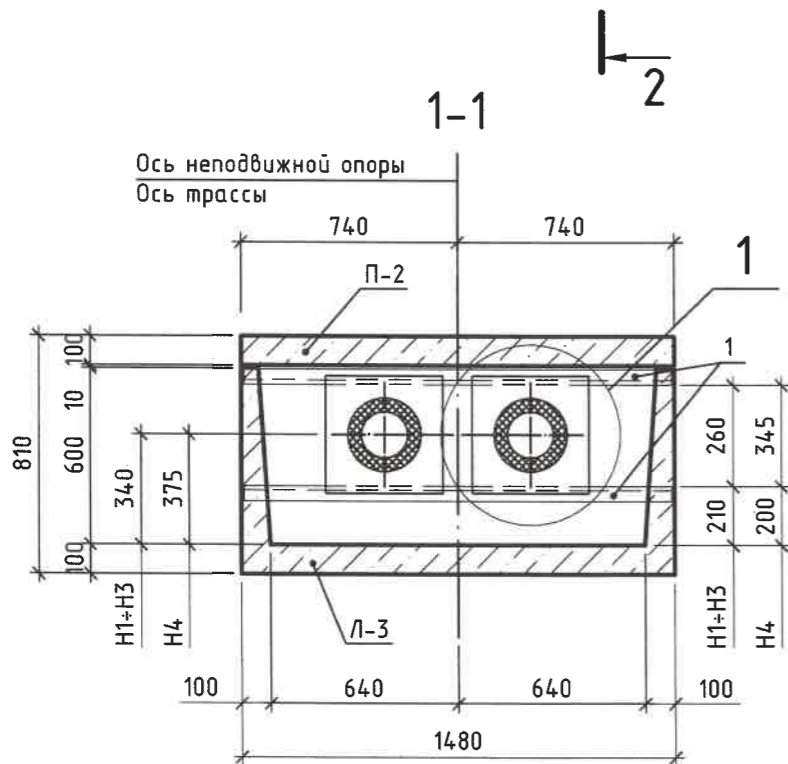
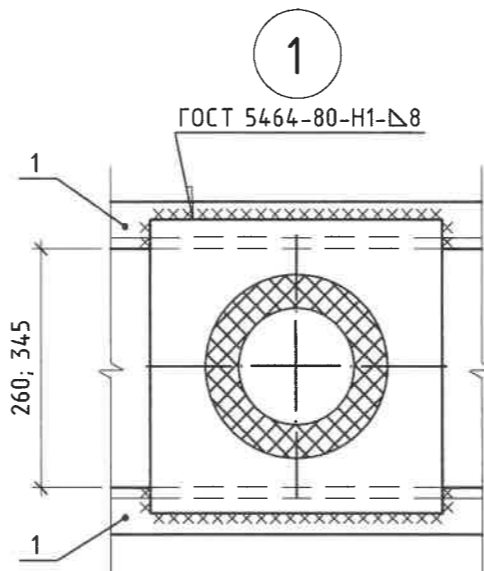
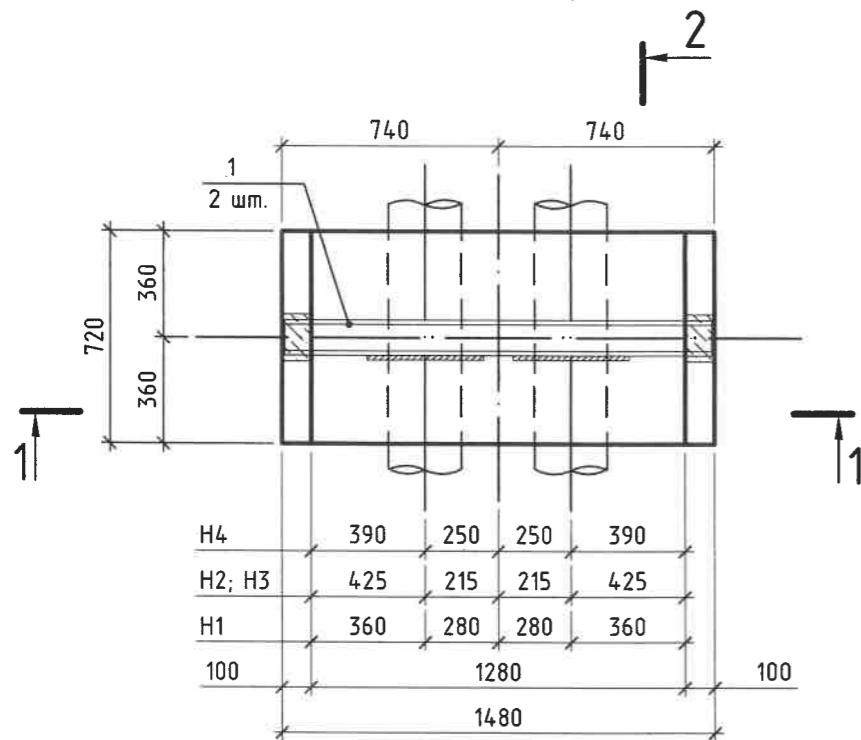
Сбросной колодец СК-2

ООО "Проект Строй ССК"

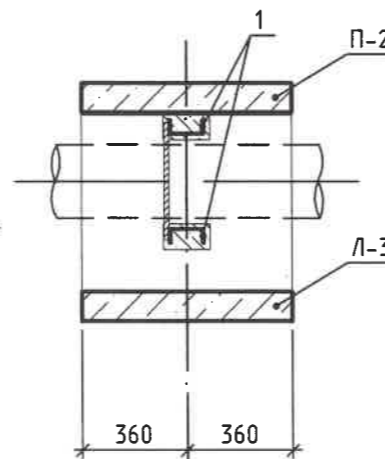
Копировал

Формат А3

Неподвижные опоры Н1 ÷ Н4



2-2



См. профиль трассы комплект "ТС"

Нагрузки на Н.О. от двух труб

№ Н.О.	Росев, кгс	Рбок, кгс	Рверт, кгс	Диаметр трубопровода, мм
H1	88	1,8	64,5	φ108x4.0
H2	22,3	39,7	64,5	φ108x4.0
H3	147,90	39,80	26,5	φ108x4.0
H4	202,10	80,10	34,40	φ159x4.5

Спецификация элементов неподвижных опор Н1 ÷ Н4 (на 1 опору)

Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг.	Примеч.
<u>Сборные элементы</u>					
Л-3	3.006.1-2.87, вып.1	Л11в-8	1	450	
П-2	3.006.1-2.87, вып.2	П11в-8	1	270	
<u>Детали</u>					
1		Швеллер 12П ГОСТ 8240-97 С245 ГОСТ 27772-2021 L=1460мм	2	15,2	

- Сварку элементов выполнить электродами Э42 по ГОСТ 9467-75*.
- Отверстия под швеллеры (поз.1) в стенке ж.б. лотка пробить по месту. В пробитые отверстия установить швеллеры (поз.1), после чего отверстия заделать бетоном В15, F150, W4 ГОСТ 26633-2015 (Vбетона на заделки - 0,01м³ (на 1 неподвижную опору)).

Согласовано:	
Взам. инв. N	
Подп. и дата	
Инв. N подл.	

1174-24-ТС.АС

Многоквартирное жилое здание со встроенными помещениями общественного назначения по адресу: г. Киров, ул. Московская, д. 209а

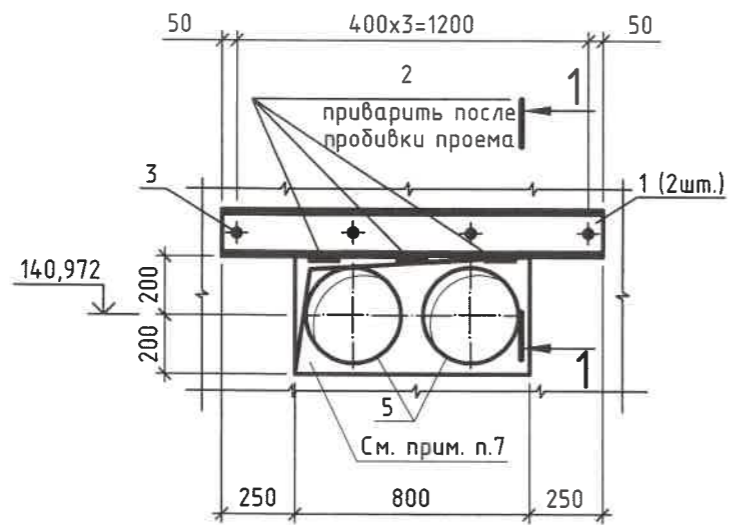
Изм.	Кол.ч	Лист	Идок.	Подп.	Дата
Разработал		Елсукова		<i>Елсукова</i>	25.02.25
Проверил		Пасынкова		<i>Пасынкова</i>	
Рук.сектора		Пасынкова		<i>Пасынкова</i>	
Н.контроль		Котельникова		<i>Котельникова</i>	
ГИП		Котельникова		<i>Котельникова</i>	

Стадия	Лист	Листов
Р	15	

Неподвижные опоры Н1 + Н4

ООО "Проект Строй ССК"

Деталь устройства проема в существующей стене тепловой камеры УТ-5

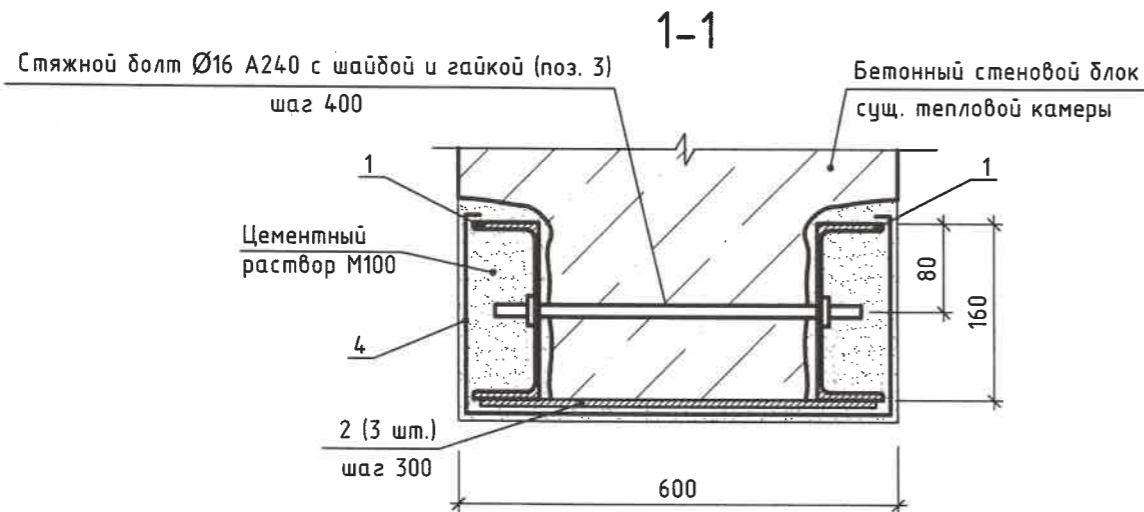


Спецификация элементов к детали устройства проема в существующей стене

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг.	Примечание
1	ГОСТ 8240-97	Швеллер 16 ГОСТ 8240-97 С245 ГОСТ 27772-2021 L=1300	2	18,5	
2	ГОСТ 19903-74	Лист 4x100 ГОСТ 19903-74 С245 ГОСТ 27772-2021 L=560	3	1,76	
3	ГОСТ 34028-2016	Ø16 A240 L=500	4	0,79	
4	ГОСТ 5336-80	Сетка P12-1,6 S=1,0X1,34	1		
5	ГОСТ 10704-91	Труба Ø325x7,0 L=700 мм	2	38,43	

Общие указания по пробивке проема

1. Перед пробивкой проема для прохода трубопроводов в существующей бетонной стене необходимо наметить контур пробиваемого проема.
2. Пробить борозду шириной 200 мм с одной стороны стены, в которую на намет цементного раствора М100 уложить металлическую балку с просверленными отверстиями для сквозных болтов.
3. Пробить борозду с другой стороны и установить вторую балку.
4. Стянуть балки болтами.
5. После затвердения цементного раствора пробить проем - сначала с обеих сторон ниже балок проложить борозды, затем, углубляя и расширяя их сделать в стене сквозное отверстие на ширину проема, применяя ручной и механизированный инструмент.
6. Оштукатурить балки по сетке P12-1,6 ГОСТ 5336-80.
7. После установки гильз для трубопроводов, проем заделать бетоном В7,5. Расход бетона - 0,2 м³



Согласовано:

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

1174-24-ТС.АС

Многоквартирное жилое здание со встроенными помещениями общественного назначения по адресу:
г. Киров, ул. Московская, д. 209а

Изм.	Кол.уч.	Лист	Индок.	Подп.	Дата
Разработал		Елсукова		<i>Елсукова</i>	22.05
Проверил		Пасынкова		<i>Пасынкова</i>	
Рук.сектора		Пасынкова		<i>Пасынкова</i>	
Н.контроль		Котельникова		<i>Котельникова</i>	
ГИП		Котельникова		<i>Котельникова</i>	

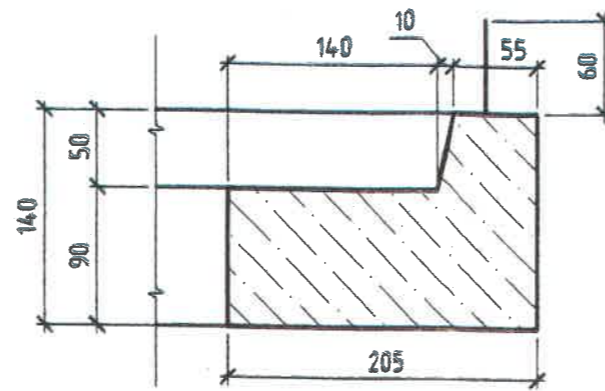
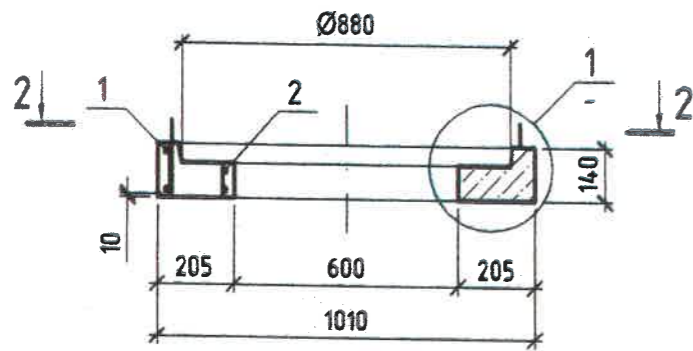
Стадия Лист Листов

P 16

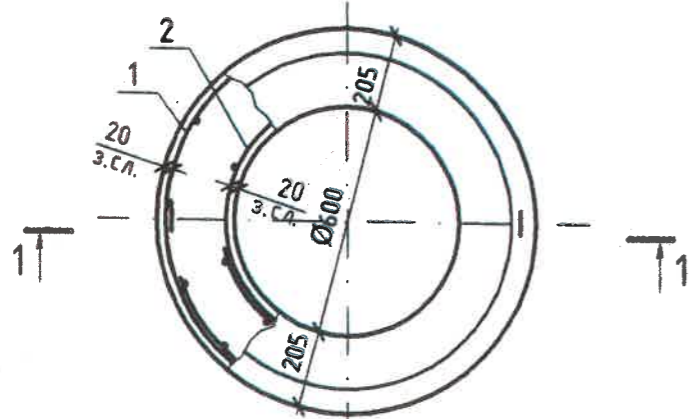
Деталь устройства проема в существующей стене тепловой камеры УТ-5

ООО "Проект Строй ССК"

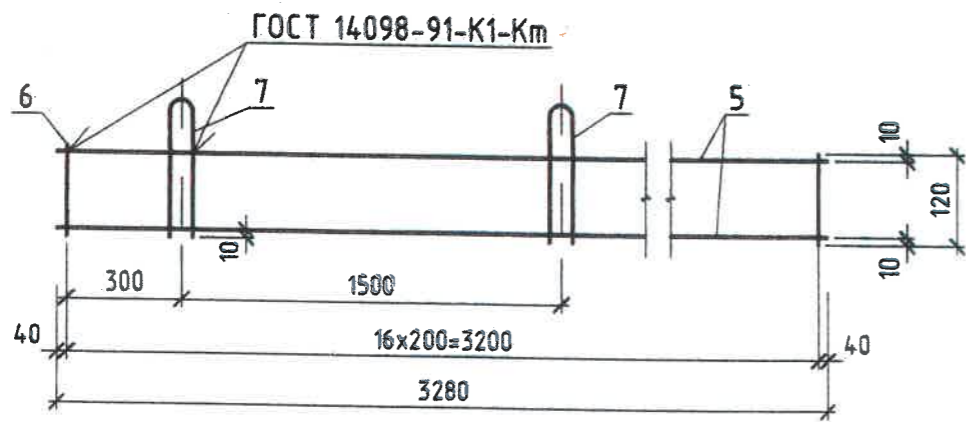
1КОП6
1-1



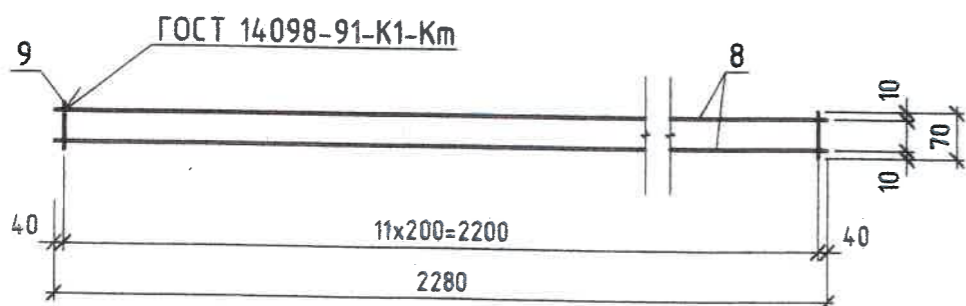
2-2



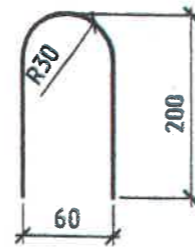
С-1



С-2



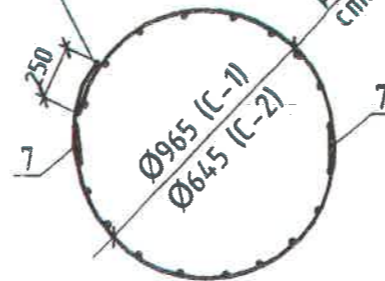
Поз.7



С-1; С-2
послегиба

концы сетки
связать

размер по оси
стержня



Спецификация элементов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Примечание
		Кольцо опорное подлюковое 1КОП6		130	
1	См. данный лист	Сетка С-1	1	1,54	
2	См. данный лист	Сетка С-2	1	0,834	
	ГОСТ 26633-99	Бетон В20, F100, W6			0,052 м³

Спецификация элементов

Марка изделия	Поз. дет.	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Масса изделия кг
С-1	5	Ø5 Вр-I ГОСТ 6727-80* L=3280	2	0,505	1,54
	6	Ø5 Вр-I ГОСТ 6727-80* L=120	17	0,018	
	7	Ø6 А-I ГОСТ 5781-82* L=505	2	0,112	
С-2	8	Ø5 Вр-I ГОСТ 6727-80* L=2280	2	0,351	0,834
	9	Ø5 Вр-I ГОСТ 6727-80* L=70	12	0,011	

Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Изделия арматурные						Всего
	Арматура класса						
	Вр-I			А-I			
	ГОСТ 6727-80*			ГОСТ 5781-82*			
	Ø5	-	Итого	Ø6	-	Итого	
1КОП6	2,15	-	2,15	0,224	-	0,224	2,374

1. Конструктивное решение кольца, указания по применению и основные расчетные положения приняты по серии 3.900.1-14 вып.1.
2. Размеры в арматурных изделиях указаны по осям и концам стержней.

Инв.№ подл. Подпись и дата Взамен инв. №

КЖ.И-1КОП6

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Кольцо опорное подлюковое 1КОП6	Стадия	Масса	Масштаб
ГИП		Липтева		<i>Липтева</i>			Р	130	
Гл. спец.		Слакаев		<i>Слакаев 19.09.11</i>					
Рук. сект.		Пасынкова		<i>Пасынкова 04.11</i>		Лист -	Листов		
Исполнит.		Кошурникова		<i>Кошурникова 04.11</i>		ООО "Проект Строй ССК"			
Н.контр.		Слакаев		<i>Слакаев</i>					

Содержание

Лист	Наименование	Примечание
	Текстов часть	
ТС.ОДК-1	Содержание	
ТС.ОДК-2	Выбор приборов контроля. Расположения контрольных точек.	
ТС.ОДК-3	Оснащения контрольных точек элементами системы ОДК.	
ТС.ОДК-6	Порядок монтажных работ.	
ТС.ОДК-8	Подготовка к сдаче в эксплуатацию. Порядок эксплуатации и организация контроля трубопровода	
	Графическая часть.	
ТС.ОДК-10	Схема системы ОДК.	
ТС.ОДК-11	Таблицы характерных и контрольных точек.	
ТС.ОДК-12	Узел установки ковера.	
ТС.ОДК-13	Схемы соединений терминалов.	
ТС.ОДК-14	Схема установки ковера. М1:500.	

ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
	"Руководство по применению" 2007. ООО "ТЕРМОЛАЙН"	
ГОСТ Р 56380-2021	"СЕТИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ИЗ ПРЕДИЗОЛИРОВАННЫХ ТРУБ"	
	Прилагаемые докумнты	
1174-24-ТС .ОДК .С	Спецификация оборудования, изделий и материалов	2 листа

1174-24-ТС .ОДК

"Многоквартирное жилое здание со встроенными помещениями общественного назначения" по адресу: г.Киров, ул. Московская, д.209а

Изм.	К.уч.	Лист	Идок.	Подпись	Дата
Исполн.		Гаврилов		<i>Гаврилов</i>	
Проверил		Котельникова		<i>Котельникова</i>	
Н.контр.		Котельникова		<i>Котельникова</i>	
ГИП		Котельникова		<i>Котельникова</i>	

Стадия	Лист	Листов
Р	1	

Общие сведения и указания к монтажу (окончание).
Условные обозначения.

ООО "Проект Строй ССК"

Ссылочные:

Взам.инв.Н

Подп. и дата

Инв.Н подл.

- 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).

3. Оснащение контрольных точек элементами системы ОДК

3.1 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.

3.1 Состав контрольной точки:

- Элемент трубопровода с кабелем вывода.
- Соединительный кабель/Комплект удлинения кабеля «КУК-3».
- Коммутационный терминал.
- Ковер наземный/настенный – при необходимости.
- Корпус повышенной герметизации – при необходимости.

3.3. Виды характерных точек:

- запорная арматура;
- контрольные точки;
- неподвижные опоры;
- углы поворотов трубопровода;
- места окончания изоляции, не оборудованные точкой контроля;
- ответвления от основного ствола теплотрассы (тройники и т.п. включая спускники).

- 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).

3.4 Описание выбранных характерных точек:

Таблица характерных точек.

Описание характерной точки	Номера точек
Характерная точка являющаяся точкой контроля	1, 8, 9, 16
Углы поворотов	2, 3, 4, 5, 6, 11, 13, 14
Ответвления от основного ствола теплотрассы	-
Неподвижные опоры	7, 10, 12, 15
Места окончания изоляции не оборудованные точкой контроля	-

Инв.№ подл. Подп. и дата. Взам.инв.№

4.1. Общие требования

- Монтаж элементов СОДК трубной части заключается в правильном соединении сигнальных проводников на стыках трубопровода.
- Сигнальные проводники на стыках соединять в строго указанном порядке: основной сигнальный провод соединять с основным, а транзитный с транзитным.
- Основной сигнальный проводник должен быть расположен всегда справа по направлению теплоносителя.
- Основной сигнальный проводник визуально отличается от транзитного проводника маркировкой.
- Основной сигнальный проводник должен быть промаркирован на заводе-изготовителе трубы. Маркировка должна осуществляться красной краской (на части провода, выступающие из изоляции на торцах трубы) либо весь провод должен быть луженым (белого цвета).
- Транзитный провод не маркируется и имеет цвет меди (красный).
- Во все ответвления трубопровода подключать только основной сигнальный провод, а транзитный должен проходить мимо ответвлений, не заходя ни в одно из них.
- Запрещается подключать доковые ответвления к транзитному проводу, расположенному слева по ходу подачи воды к потребителю.
- Монтаж сигнальных проводников осуществлять после сварки стальной трубы.
- Торцы изоляции всех элементов трубопровода (прямые трубы, отводы, тройники, неподвижные опоры и т.п.) должны быть защищены от воздействия влаги – рекомендуется защита с помощью полиэтиленовой пленки.
- Монтаж сигнальных проводников на стыковых соединениях производить только после проверки сопротивления изоляции и сопротивления проводников (проверка на целостность) каждого элемента трубопровода.
- Максимальная длина кабеля от трубопровода до терминала – 10 м. В случае, если необходима большая длина кабеля, установить проходной терминал как можно ближе к трубопроводу.
- Монтаж терминала производить в соответствии с указанной маркировкой на прилагаемых схемах.
- Монтаж элемента трубопровода с кабелем вывода производится с учетом направления подачи теплоносителя.
- Контрольная стрелка на оболочке должна совпадать с направлением подачи теплоносителя к потребителю. На обратной трубе монтаж элемента с кабелем вывода производится по направлению подачи теплоносителя прямой трубы.
- В тепловой камере кабель прокладывать в гофрошланге.
- При проведении монтажных работ необходимо пригласить представителей эксплуатирующей организации Кировские тепловые сети филиала «Кировский» ПАО «Т Плюс», на приемку скрытых работ по соединению проводников системы ОДК
- Приемка скрытых работ перед заделкой стыков должна осуществляться в присутствии представителя эксплуатирующей организации (представителя технического надзора) с составлением актов их освидетельствования. Акт освидетельствования должен составляться на участках, выполненных самостоятельным подразделением исполнителей.
- Составление актов освидетельствования скрытых работ в случаях, когда последующие работы должны начинаться после длительного перерыва, следует осуществлять непосредственно перед производством последующих работ.
- Запрещается выполнение последующих работ при отсутствии актов освидетельствования предшествующих скрытых работ во всех случаях.
- Акты освидетельствования скрытых работ составляются до скрытия их последующими работами, непосредственно после их обследования на месте.
- Ответственные конструкции по мере их готовности подлежат приемке в процессе строительства составлением акта промежуточной приемки этих конструкций..
- После завершения монтажных работ указать в «Таблице характерных точек» расстояние между точками – на основании данных с исполнительной схемой стыков.
- После завершения монтажных работ указать в «Таблице соединительных кабелей» фактическую длину соединительных кабелей, установленных в точках контроля.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подпись	Дата

Порядок монтажа проводников на стыках

1. Соединить основной сигнальный и транзитный провод на торцах трубопровода с помощью обжимной втулки.
2. С помощью пассатижей, на следующем стыке, аккуратно выпрямить и растянуть скрученные в спираль провода и, не допуская изломов, расположить параллельно трубе.
3. С помощью ножа удалить с торцов труб на стыке наружный слой пенополиуретановой изоляции на глубину 10 мм.
4. При помощи крепежной ленты прикрепить к металлической трубе стойки для фиксации проводников (держатель). Одним отрезком ленты фиксируются одновременно два держателя для разных проводов. Лента оборачивается вокруг стальной трубы 2 раза с нахлестом 10 %
5. Провода зачистить с помощью наждачной бумаги от остатков пены и краски, а затем тщательно обезжирить.
6. Натянуть провода для соединения «встык» и отрезать лишние части кусачками, таким образом, чтобы не было слабину при соединении.
7. Произвести измерение сопротивления проводов на первом стыке (начиная от торца трубы) с помощью контрольно-монтажного тестера.
8. Занести снятые показания в Таблицу №6 «Акт проверки системы ОДК во время монтажных работ». Таблицу заполнять во время монтажных работ для каждого стыка. Номера стыков должны совпадать с номерами, указанными в схеме стыков.
9. Сравнить снятое значение сопротивления проводов с нормативными значениями для данной длины смонтированных проводников. Нормативные значения сопротивления проводов указаны в Графике 1 «Нормативное сопротивление проводов».
10. Если снятое значение отличается от нормативного значения произвести заново соединение проводов на предыдущем стыке.
11. Произвести измерение сопротивления изоляции на первом стыке с помощью контрольно-монтажного тестера.
12. Занести снятые показания в Таблицу
13. Сравнить снятое значение сопротивления изоляции с нормативными значениями для данной длины смонтированных проводников. Нормативные значения сопротивления изоляции указаны в Графике 2 «Нормативное сопротивление изоляции».
14. Если снятое значение отличается от нормативного значения произвести заново соединение проводов на предыдущем стыке.
15. После устранения выявленных дефектов произвести повторное измерение параметров.
16. Произвести соединение основных сигнальных проводников на стыке.
17. Вставить основной сигнальный провод первой трубы в обжимную втулку на 1/2 часть ее длины. Опрессовать соединение с помощью обжимных клещей.
18. Вставить основной сигнальный провод второй трубы в обжимную втулку до упора с другой стороны втулки. Опрессовать соединение.
19. Полученное соединение обработать с помощью неактивного флюса. Нанести неактивный флюс на оба конца обжимной втулки.
20. Обработанное соединение запаять с использованием припоя и паяльника (газового либо электрического).
21. Проверить правильность соединения проводов.
22. Зафиксировать спаянные проводники в прорезях держателя. Запрещено оборачивать держатели лентой поверх проводов.
23. Произвести соединение транзитных сигнальных проводников на стыке также как и основных сигнальных проводов п.п.17 + 22 настоящей инструкции.
24. Произвести тепло- и гидроизоляцию стыка со смонтированными проводами.
25. Перейти к монтажу системы на следующий стык трубопровода.
26. Смонтировать последовательно все стыки на трубопроводе согласно указаниям п.п. 2 и 24 настоящей инструкции.
27. Произвести измерение сопротивления изоляции и сопротивления проводов с помощью контрольно-монтажного тестера с полностью смонтированной системы ОДК и занести данные в Таблицу «Акт проверки системы ОДК во время монтажных работ» в графу ИТОГО.
28. Перед осаждением термоусадочных муфт необходимо пригласить представителей эксплуатирующей организации Кировские тепловые сети филиала «Кировский» ПАО «Т Плюс», на визуальном инструментальном контроле соединения проводников системы ОДК с составлением соответствующих актов скрытых работ.

Соединительный:

Инв.№ подл.
Подп. и дата
Взам.инв.№

Изм.	К.уч.	Лист	Индок.	Подпись	Дата	1174-24-ТС .ОДК	Лист
							6

График 1 «Нормативное сопротивление проводов»

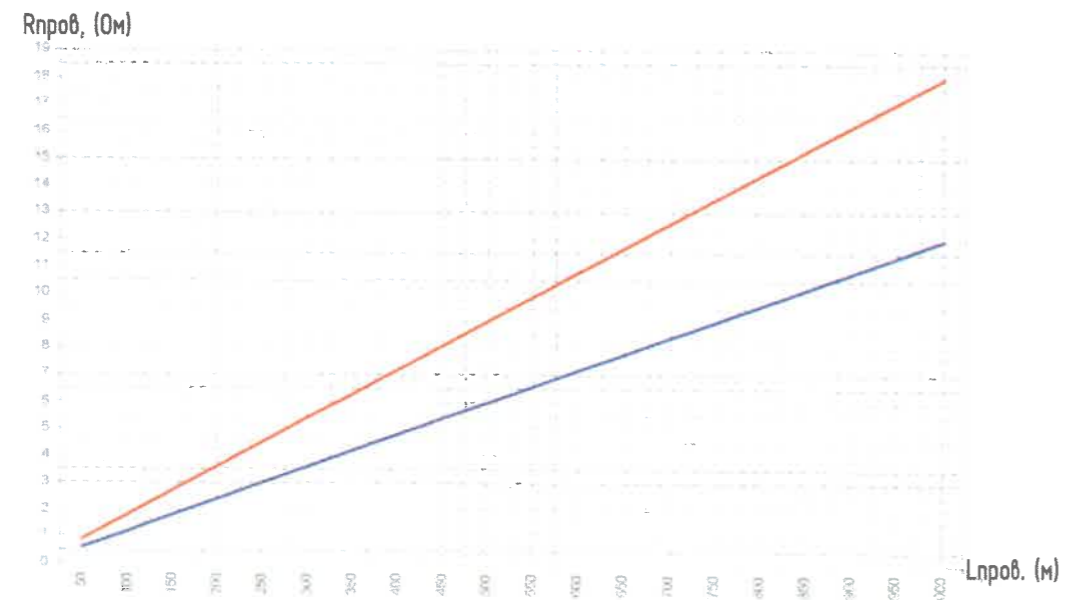
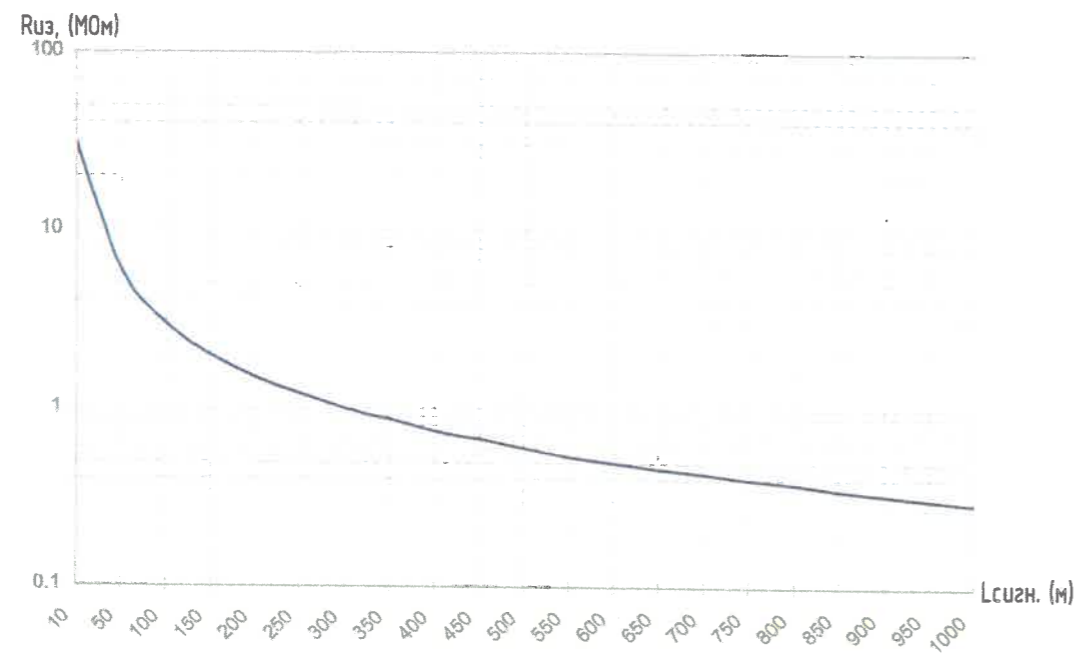


График 2 «Нормативное сопротивление изоляции»



4.3. Маркировка кабеля

После окончания монтажных работ произвести маркировку соединительных кабелей и данные маркировки занести в «Таблицу соединительных кабелей».

4.3.1. Содержание маркировки

- Марка кабеля.
- Назначение трубопровода.
- Длина кабеля (физическая) в метрах.
- Номер характерной точки, в которой находится кабель.

Инв.Н	подл.
Взам.инв.Н	
Подп. и дата	

Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подпись	Дата
------	-------	------	-------	---------	------

1174-24-ТС .ОДК

Лист

7

6.1. Виды проверки состояния трубопроводов.

6.1.1. Плановая проверка

Плановая проверка (детекторный контроль) осуществляется с использованием детекторов повреждений – стационарных и переносных. Детекторный контроль позволяет только определить вид и наличие дефекта типа «намокание» и «обрыв». Периодичность обслуживания составляет не менее 2-х раз в месяц (рекомендуется 1 раз в неделю) как для трубопроводов, обслуживаемых с помощью стационарного детектора.

Отчет о состоянии теплотрассы необходимо заносить в Журнал обслуживания. В Журнале помечаются следующие данные: дата проверки, Ф.И.О. проверяющего, показания детектора.

Проверку состояния теплотрассы периодически осуществлять переносным детектором повреждений, подключая его к коммутационному терминалу «КТ-11г».

При появлении сигнала о дефекте необходимо использовать импульсный рефлектометр «Рейс-105М» для обнаружения места дефекта и осуществлять проверку аналогично локаторному контролю (см. ниже).

6.1.2.Квартальная проверка Квартальная проверка заключается в полном обследовании трубопровода и системы ОДК. Квартальная проверка производится с использованием импульсного рефлектометра и контрольно- монтажного тестера типа «АМ-2002». Подобный контроль называется локаторным контролем. Локаторный контроль позволяет определить место дефекта, а также записывать текущие характеристики участка теплосети, а именно – текущая рефлектограмма, текущее сопротивление изоляции, текущее сопротивление проводов. Критерии оценки состояния трубопровода описаны выше. Все данные квартальной проверки заносятся в Архив.

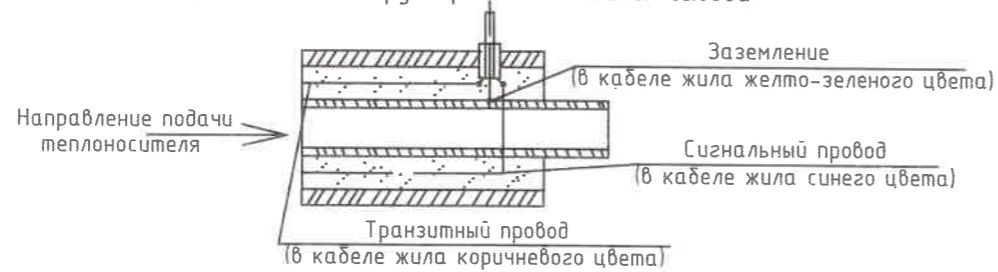
Примечание

Все изменения, внесенные в схему СОДК в процессе монтажных работ, должны быть учтены и указаны в исполнительной схеме СОДК.

Таблица маркировки соединительных кабелей

Маркировка кабеля на бирке	Номер точки где установлен кабель	Номер точки к которой направлен кабель	Трубопровод	Длина кабеля,(м)	Марка кабеля
	1	2	T1	10	НУМ-3х1,5
			T2	10	НУМ-3х1,5
	7	8	T1	10	НУМ-3х1,5
			T2	10	НУМ-3х1,5
	10	9	T1	10	НУМ-3х1,5
			T2	10	НУМ-3х1,5
	16	15	T1	10	НУМ-3х1,5
			T2	10	НУМ-3х1,5

Концевой элемент трубопровода с кабелем вывода



Взам.инв.Н

Подл. и дата

Инв.Н подл.

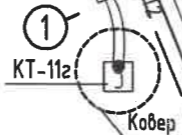
Изм.	К.уч.	Лист	Ндоп.	Подпись	Дата
------	-------	------	-------	---------	------

1174-24-ТС .ОДК

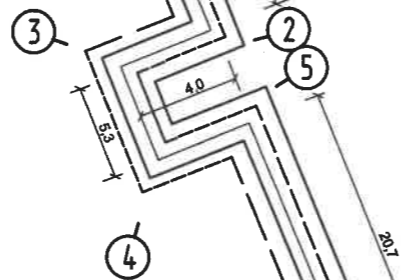
Лист

9

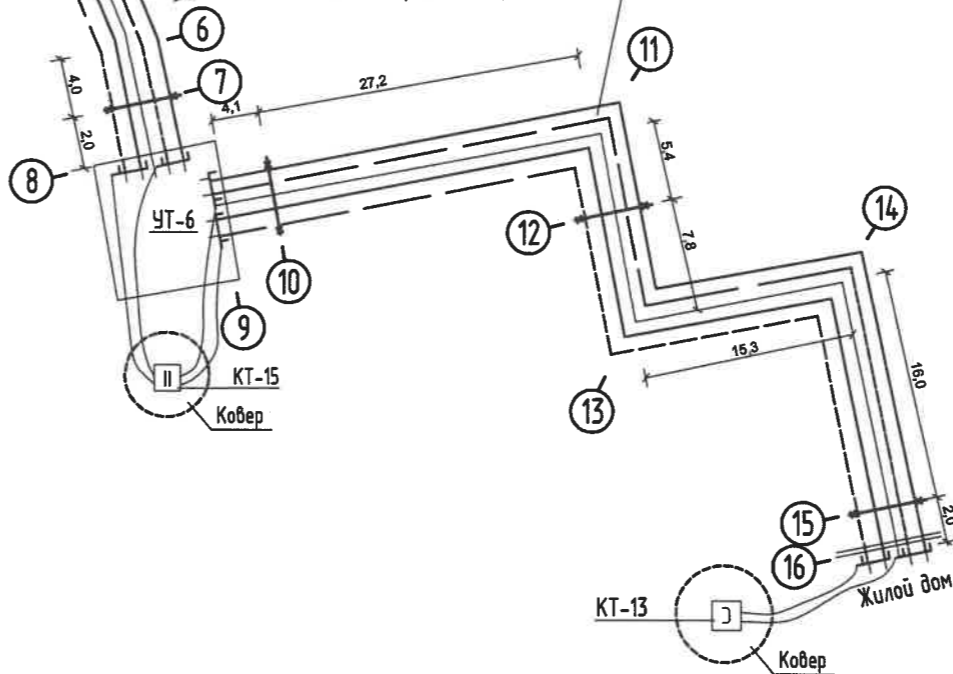
УТ-5
сущ.
см. 424-15-ТС



T1 Сп159x4,5-1-(250)-ППУ-ПЭ
T2 Сп159x4,5-1-(250)-ППУ-ПЭ



T1 Сп108x4,0-1-(180)-ППУ-ПЭ
T2 Сп108x4,0-1-(180)-ППУ-ПЭ



Филиал «Кировский» ГАО «Т Плюс»
Кировские тепловые сети
Отдел диагностики
Проект системы ОДК
СОГЛАСОВАН

12 марта 2025 г.
Подпись: Возмочников Д.В.

Условные обозначения

Условное обозначение	Элемент системы ОДК
⊙	Характерная точка
—	Неподвижная опора
T1	Подающий трубопровод
T2	Обратный трубопровод
→	Направление потока теплоносителя
○	Ковер подземный
□	Проходной терминал
⊞	Терминал с выходом на переносной детектор
—	Кабель соединительный NYM-3x1,5 в стальной трубе Ø40мм
┌	Концевой элемент трубопровода с выводом кабеля
└	Концевой элемент трубопровода с закольцовкой кабеля
—	Транзитный проводник
- - -	Сигнальный проводник

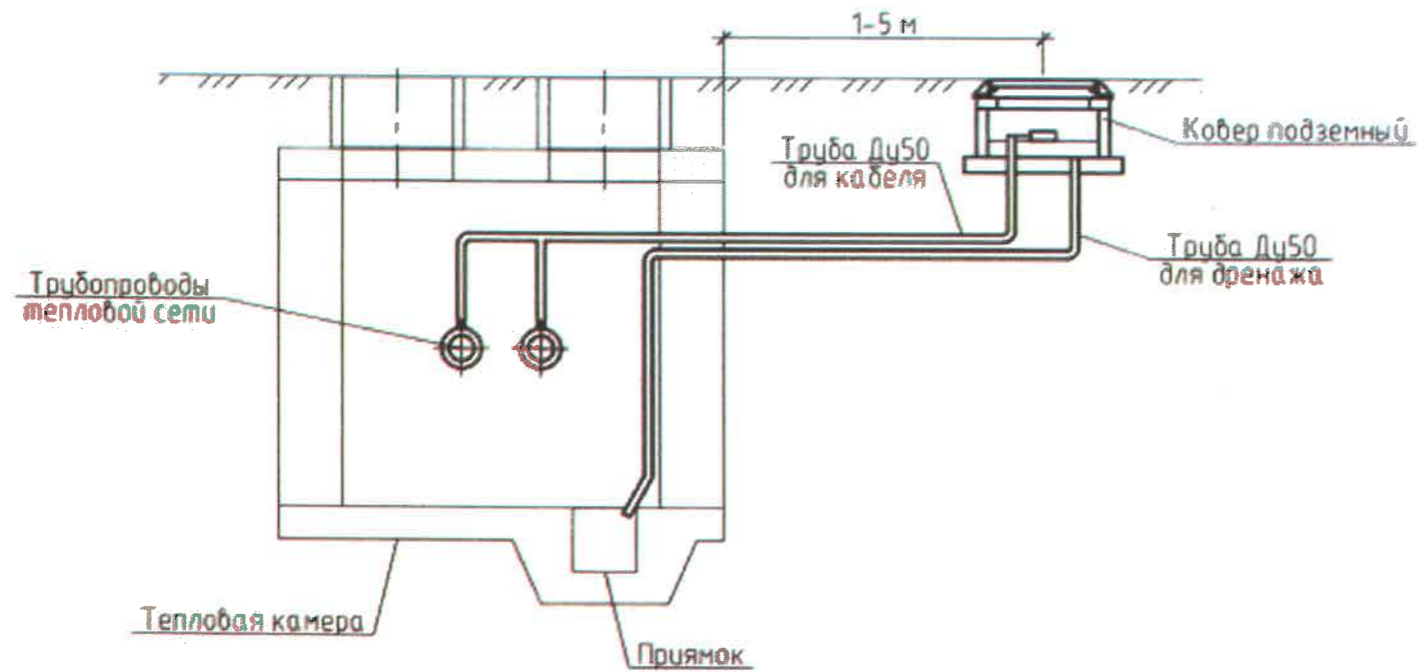
						1174-24-ТС .ОДК		
						"Многоквартирное жилое здание со встроенными помещениями общественного назначения" по адресу: г.Киров, ул. Московская, д.209а		
Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов
Исполн.	Гаврилов			<i>Гаврилов</i>		Р	10	
Проверил	Котельникова			<i>Котельникова</i>				
Н.контр.	Котельникова			<i>Котельникова</i>		000 "Проект Строй ССК"		
ГИП	Котельникова			<i>Котельникова</i>		Схема системы ОДК.		

Ссылки:

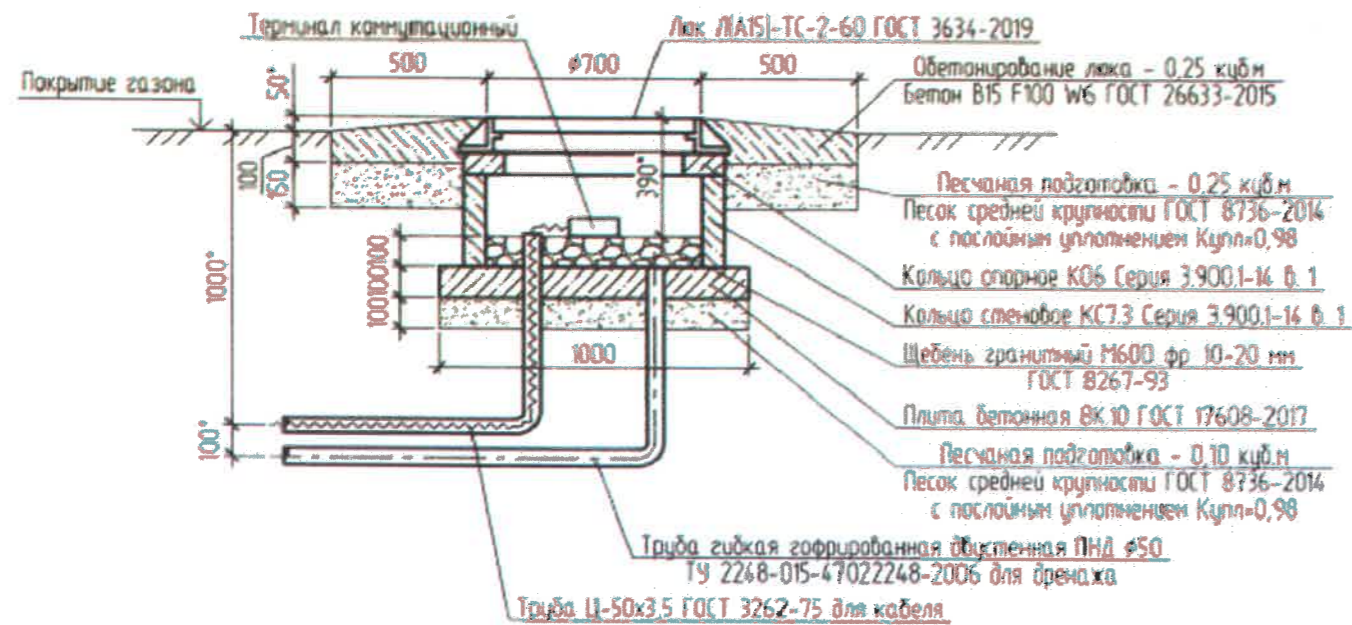
Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№

Схема установки подземного ковра для характерной точки 1, 8, 16.

Установка подземного ковра рядом с тепловой камерой



Узел установки подземного ковра на газоне



Инв.№ подл. Подп. и дата. Взам.инв.№

						1174-24-ТС .ОДК		
						"Многоквартирное жилое здание со встроенными помещениями общественного назначения" по адресу: г.Киров, ул. Московская, д.209а		
Изм.	К.уч.	Лист	Идок.	Подпись	Дата	Р	Лист 12	Листов
Исполн.	Гаврилов			<i>Гаврилов</i>				
Проверил	Котельникова			<i>Котельникова</i>				
Н.контр.	Котельникова			<i>Котельникова</i>		Узел установки ковра.		ООО "Проект Строй ССК"
ГИП	Котельникова			<i>Котельникова</i>				

Принципиальная схема подключения терминала КТ-11Г

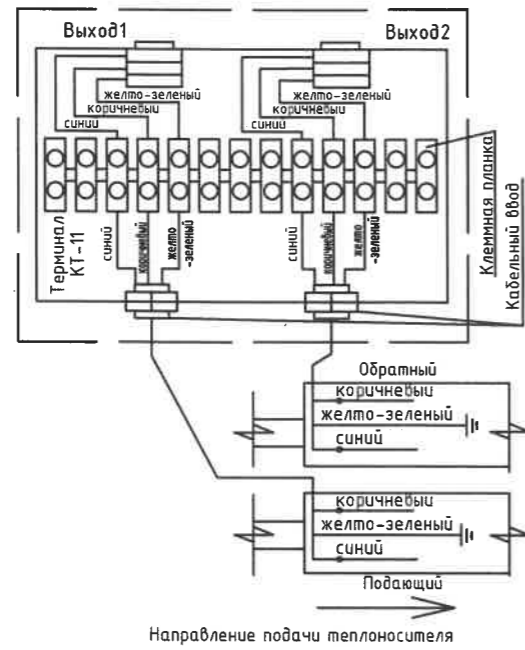


Схема соединений терминала КТ-15

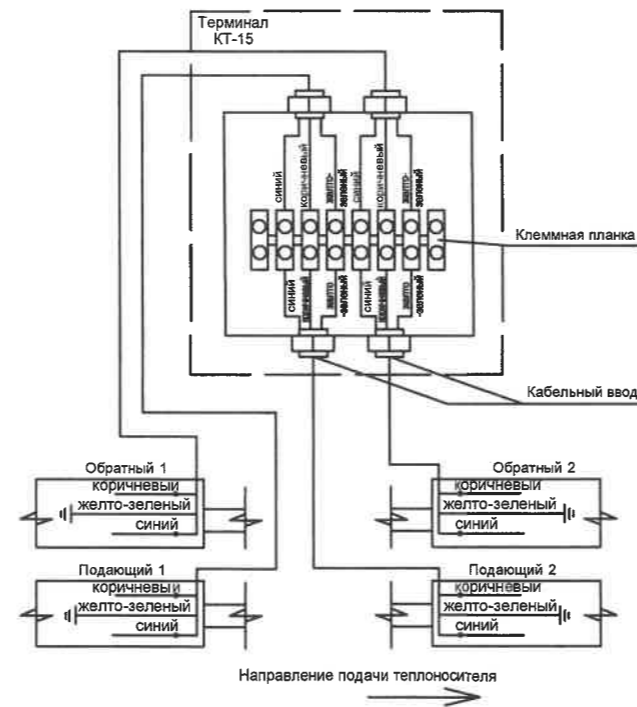
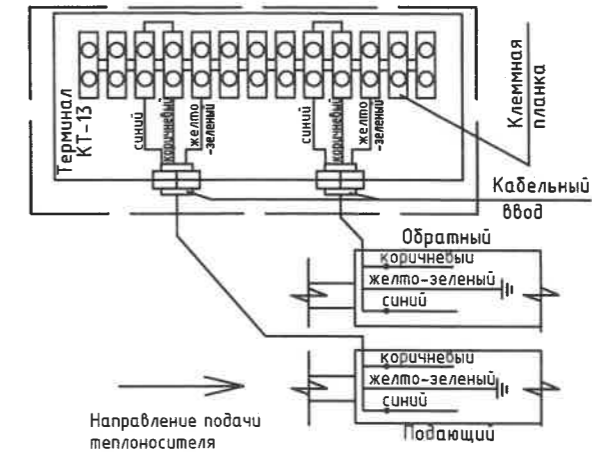


Схема подключения терминала КТ-13



Взам.инв.№

Подп. и дата

Инв.№ подл.

						1174-24-ТС .ОДК		
						"Многоквартирное жилое здание со встроенными помещениями общественного назначения" по адресу: г.Киров, ул. Московская, д.209а		
Изм.	К.уч.	Лист	Индок.	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов
Исполн.		Гаврилов		<i>Гаврилов</i>		Р	13	
Проверил		Котельникова		<i>Котельникова</i>				
Н.контр.		Котельникова		<i>Котельникова</i>		Схемы соединений терминалов.		ООО "Проект Строй ССК"
ГИП		Котельникова		<i>Котельникова</i>				

Условные обозначения

- Проектируемые сети теплоснабжения Т1,Т2 прокладываемые в лотке
- Существующие сети теплоснабжения Т1,Т2
- Существующие сети водоснабжения В1
- Прокладываемые сети водоснабжения В1 согласно 1174-24-НВК
- Прокладываемые сети водоотведения согласно 1174-24-НВК
- Прокладываемые сети водоотведения согласно 1174-24-НВК
- Прокладываемый дренаж тепловых сетей согласно 1174-24-ТС
- Прокладываемые кабели низкого напряжения согласно проекта 1174-24-ЭО

- Граница проектирования

- Тепловая камера;

- Опора неподвижная;

- Колодец сбросной;

43:40:000515:9 - Кадастровый номер участка;

Проектируемое здание

Граница участка землепользования

Граница благоустройства

Расстояния между подвижными опорами

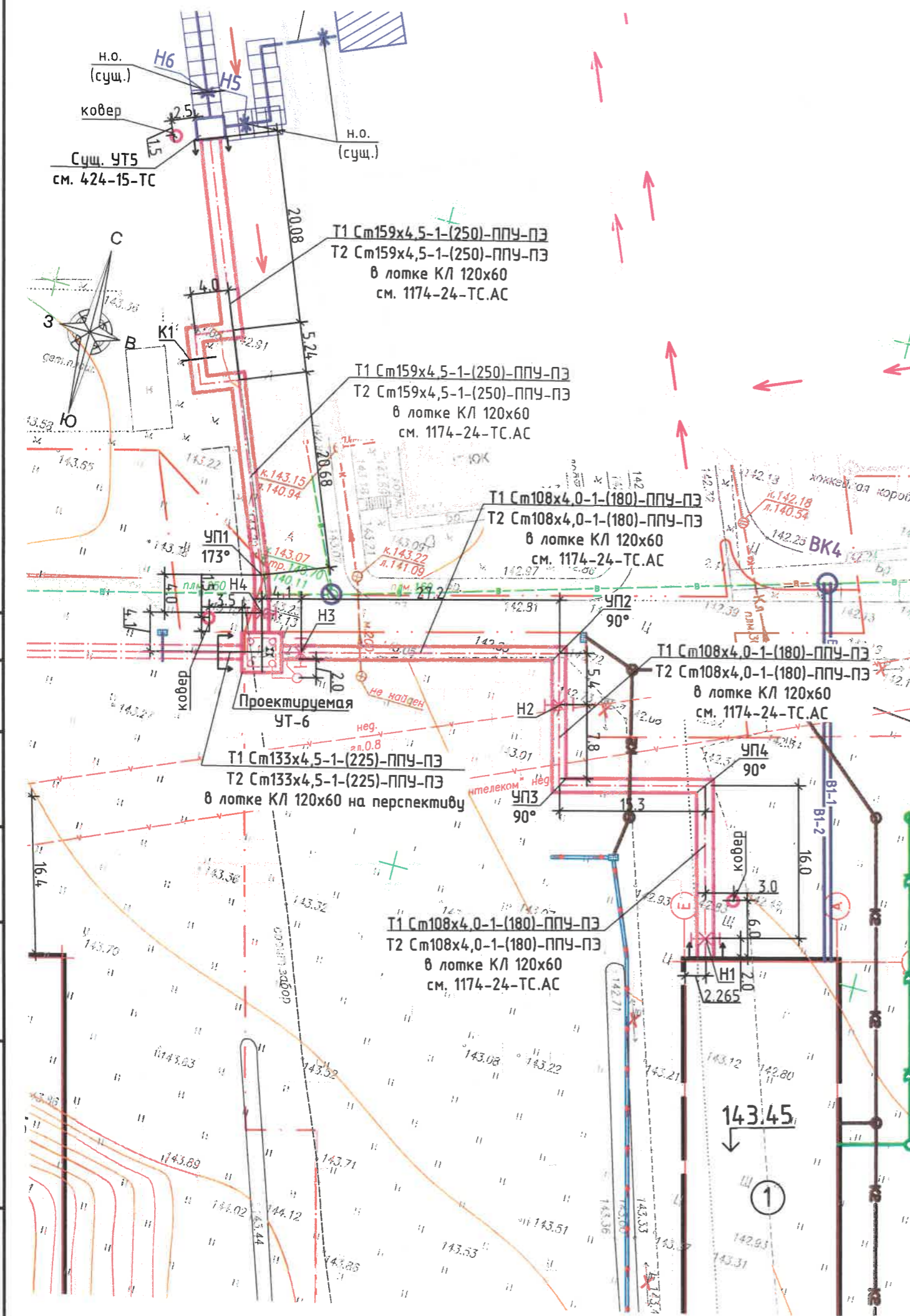
Диаметр трубы, мм	Тип подвижной опоры	Расстояние между опорами в каналах, м
150	Опора скользящая 159/250 ГОСТ 30732-2006	5.0
108	Опора скользящая 108/180 ГОСТ 30732-2006	4.0

Экспликация зданий и сооружений

№/№	Наименование
1	«Многоквартирное жилое здание со встроенными помещениями общественного назначения по адресу: г. Киров, ул. Московская, д. 209а»

- Чертеж выполнен на топосъемке, выполненной ООО "ГеоПлан" М 1:500.
- Система координат - МСК-43. Система высот - Балтийская.
- Все размеры даны в метрах.
- Съемка выполнена по состоянию на 06.2024.
- Граница земельного участка.

1174-24-ТС.ОДК					
"Многоквартирное жилое здание со встроенными помещениями общественного назначения" по адресу: г.Киров, ул. Московская, д.209а					
Изм.	Кол.уч	Лист	Ндок	Подп.	Дата
Разраб.	Габрилов				
Проверил	Котельникова				
Н.контр	Котельникова				
ГИП	Котельникова				
Тепломеханические решения тепловых сетей, конструктивные решения тепловых сетей, система оперативно-дистанционного контроля				Стадия	Лист
				Р	14
Схема установки ковера. М1:500.				Листов	
				000 "Проект Строй ССК"	



Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Оборудование для СОДК Точка 1 (УТ-5)							
1	Терминал концевой ТИП-1 (IP 67)	КТ-11г		ООО «Термолайн»	шт.	1		
2	Комплект удлинения трехжильного кабеля NYM 3x1,5 мм2	КУК-3 (10 метров)			шт.	2		
3	Труба стальная оцинкованная Ø50мм	ГОСТ 3262-75		АО «ДКС»	п.м.	10		
4	Труба ПНД двустенная гофрированная Ø50 мм красная			АО «ДКС»	п.м.	10		
5	Люк Т(С250)-ТС-2-60	ГОСТ 3634-2019			шт.	1		
6	Кольцо опорное КО6	Серия 3.900ю1-14 в.1			шт.	1		
7	Кольцо стеновое КС7.3	Серия 3.900ю1-14 в.1			шт.	1		
8	Плита бетонная 8К.10	ГОСТ 17608-2017			шт.	1		
9	Бетон В15 F100 W6	ГОСТ 26633-2015			м3	0,5		
10	Песок средней крупности	ГОСТ 8736-2014			м3	0,35		
11	Щебень гранитный М600 фр. 10-20мм	ГОСТ 8267-93			м3	0,04		
12	Обмазка битумной мастикой 2 раза				м2	2x3,0		
13	Концевой элемент трубопровода с торцевым кабелем вывода	ст Ø159x4,5-1-(250)-ППУ-ПЭ**		Чебоксарский трубный завод	шт.	2		
	Точки 8, 9 (УТ-6)							
14	Терминал проходной ТИП-1 (IP 67)	КТ-15		ООО «Термолайн»	шт.	1		
15	Комплект удлинения трехжильного кабеля NYM 3x1,5 мм2	КУК-3 (10 метров)			шт.	4		
16	Труба стальная оцинкованная Ø50мм	ГОСТ 3262-75		АО «ДКС»	п.м.	20		
17	Труба ПНД двустенная гофрированная Ø50 мм красная			АО «ДКС»	п.м.	10		
18	Люк Т(С250)-ТС-2-60	ГОСТ 3634-2019			шт.	1		
19	Кольцо опорное КО6	Серия 3.900ю1-14 в.1			шт.	1		
20	Кольцо стеновое КС7.3	Серия 3.900ю1-14 в.1			шт.	1		
21	Плита бетонная 8К.10	ГОСТ 17608-2017			шт.	1		
22	Бетон В15 F100 W6	ГОСТ 26633-2015			м3	0,5		
23	Песок средней крупности	ГОСТ 8736-2014			м3	0,35		
24	Щебень гранитный М600 фр. 10-20мм	ГОСТ 8267-93			м3	0,04		
25	Обмазка битумной мастикой 2 раза				м2	2x3,0		
26	Концевой элемент трубопровода с торцевым кабелем вывода	ст Ø159x4,5-1-(250)-ППУ-ПЭ**		Чебоксарский трубный завод	шт.	2		
27	Концевой элемент трубопровода с торцевым кабелем вывода	ст Ø108x4,0-1-(180)-ППУ-ПЭ**		Чебоксарский трубный завод	шт.	2		

Примечание: * количество комплектов для заделки стыков уточнить при разбивке трассы.

Примечание: ** Концевые элементы трубопроводов учтены в альбоме ТС

Изм.	Кол.уч	Лист	Ндок.	Подп.	Дата

1174-24-ТС .ОДК .С

Лист

1

Взам.инв.№

Подп. и дата

Инв.№ подл.

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Точка 16 (жилой дом)							
28	Терминал концевой ТИП-1 (IP 67)	КТ-13		ООО «Термлайн»	шт.	1		
29	Комплект удлинения трехжильного кабеля NYM 3x1,5 мм2	КУК-3 (10 метров)			шт.	2		
30	Труба стальная оцинкованная Ø50мм	ГОСТ 3262-75		АО «ДКС»	п.м.	10		
31	Труба ПНД двустенная гофрированная Ø50 мм красная			АО «ДКС»	п.м.	10		
32	Люк Т(С250)-ТС-2-60	ГОСТ 3634-2019			шт.	1		
33	Кольцо опорное КО6	Серия 3.900ю1-14 в.1			шт.	1		
34	Кольцо стеновое КС7.3	Серия 3.900ю1-14 в.1			шт.	1		
35	Плита бетонная 8К.10	ГОСТ 17608-2017			шт.	1		
36	Бетон В15 F100 W6	ГОСТ 26633-2015			м3	0,5		
37	Песок средней крупности	ГОСТ 8736-2014			м3	0,35		
38	Щебень гранитный М600 фр. 10-20мм	ГОСТ 8267-93			м3	0,04		
39	Обмазка битумной мастикой 2 раза				м2	2x3,0		
40	Концевой элемент трубопровода с торцевым кабелем вывода	СтØ108x4,0-1-(180)-ППУ-ПЭ **		Чебоксарский трубный завод	шт.	2		
41	Муфта термоусаживаемая	МТУ 159/250 *			шт.	28		
42	ППУ система в пакетах	ПМ- 159/250 *			шт.	28		
43	Муфта термоусаживаемая	МТУ 108/180 *			шт.	36		
44	ППУ система в пакетах	ПМ- 108/180 *			шт.	36		
	Материалы для монтажа СОДК							
45	Держатель проводников ОДК (упаковка 100 шт)				шт.	3		
46	Лента крепежная FT/НТМ (в бобилах 33м)				шт.	2		
47	Втулка обжимная LT-1,25 (упаковка 100шт)				шт.	2		
48	Флюс гель ЛТП-120 (в банках по 500мл)				шт.	1		
49	Припой ПОС-61 (в катушках по 200гр)				шт.	2		
50	Газовый балон GB-520 (520мл, 227г)				шт.	2		

Примечание: * количество комплектов для заделки стыков уточнить при разбивке трассы.

Примечание: ** Концевые элементы трубопроводов учтены в альбоме ТС

Изм.	Кол.уч.	Лист	Вдок.	Подп.	Дата

1174-24-ТС .ОДК .С

Лист

2

Взам.инв.№

Подп. и дата

Инв.№ подл.

