

ООО "Проект Строй ССК"

Проектный институт

СРО МНП "РЕГИОН-ПРОЕКТ"

Общеобразовательная школа на 1100 учащихся
с бассейном в жилом комплексе «Слобода Курочкины»
г. Киров

Рабочая документация

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

1124-23-ТС, ТС.АС, ОДК

Альбом 11

Изм.	№ док.	Подпись	Дата

ООО "Проект Строй ССК"

Проектный институт

СРО МНП "РЕГИОН-ПРОЕКТ"

Общеобразовательная школа на 1100 учащихся
с бассейном в жилом комплексе «Слобода Курочкины»
г. Киров

Рабочая документация

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

1124-23-ТС, ТС.АС, ОДК

Альбом 11

Директор института

Г.Б. Пасынкова

Главный инженер проекта



А.В. Крохин

2024

Ивв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

06.10.2023

**ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ № 03/23-Т
ДЛЯ ПРИСОЕДИНЕНИЯ К ТЕПЛОВЫМ СЕТЯМ**

ООО «Новое энергетическое предприятие»

(наименование сетевой организации)

ООО Специализированный застройщик «СК Салютстрой»

(наименование заявителя)

1. Наименование и место нахождения объектов, в целях теплоснабжения которых осуществляется технологическое присоединение энергопринимающих устройств заявителя: «Общеобразовательная школа на 1100 учащихся с бассейном в жилом комплексе «Свобода Курочкины» г. Киров»

Место нахождения: г. Киров, свобода Курочкины;

2. Техническая возможность для подключения данного объекта: имеется.

3. Источник теплоснабжения: ТЭЦ.

4. Точка подключения: в тепловой камере ТК-19 на участке теплотраесы 2 Ду400.

5. Разрешенная максимальная тепловая нагрузка объекта в точке подключения:

$Q_{max} = 2,906265 \text{ Гкал/час}$.

6. Распределение тепловой нагрузки и расхода теплоносителя:

Общая	Тепловая нагрузка (Гкал/ч)				
	Отопление	Подогрев полов	Вентиляция	ГВС	Подогрев воды в бассейне
2,906265	0,451370	0,010267	1,613777	0,561479	0,269372

7. Вид теплоносителя: горячая вода.

8. Расчетная температура наружного воздуха: 32°C

9. Параметры теплоносителя в точке присоединения:

➢ Расчетный график температур сетевой воды на коллекторах источника: $140-70^\circ\text{C}$, с точкой срезки температурного графика 115°C при $T_{н.в.} = -20^\circ\text{C}$, с точкой излома 70°C при $T_{н.в.} = +1^\circ\text{C}$. на горячее водоснабжение – не менее 65°C после водоподогревателя в ИТП здания;

➢ Метод регулирования: качественный

➢ Ориентировочный напор в ТК-19: 5 м (макс. 50 м)

Подающий трубопровод – 68 м

Обратный трубопровод – 63 м (минимальный 30 м)

Статический 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 $\pm 3\%$.

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

По давлению в подающем трубопроводе $\pm 5\%$.

По давлению в обратном трубопроводе $\pm 0,2 \text{ кгс/см}^2$

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 ИТП или ИТТ 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 ИТП будет рассмотрен ПТО 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 ПТО Кировских тепловых сетей и ООО «НЭП» с предоставлением каждому 1-го экземпляра проекта в бумажном и электронном виде, в т.ч. строительную часть – с отделом обеспечения технического состояния Кировских тепловых сетей. ОДК – с группой диагностики Кировских тепловых сетей.

В проектной документации указать энергетические характеристики системы транспорта тепловой энергии, в том числе расчет тепловых потерь от точки присоединения до объекта ($\text{ккал/м}^3 \cdot \text{час}$, Гкал/год).

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

16. Проект узла учета тепловой энергии выполняется в соответствии с «Правилами коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя», утвержденными постановлением правительства от 18.11.2012г. № 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 ТКУ, и согласовать отделом коммерческого учета АО «Энергосбыт-Плюс».

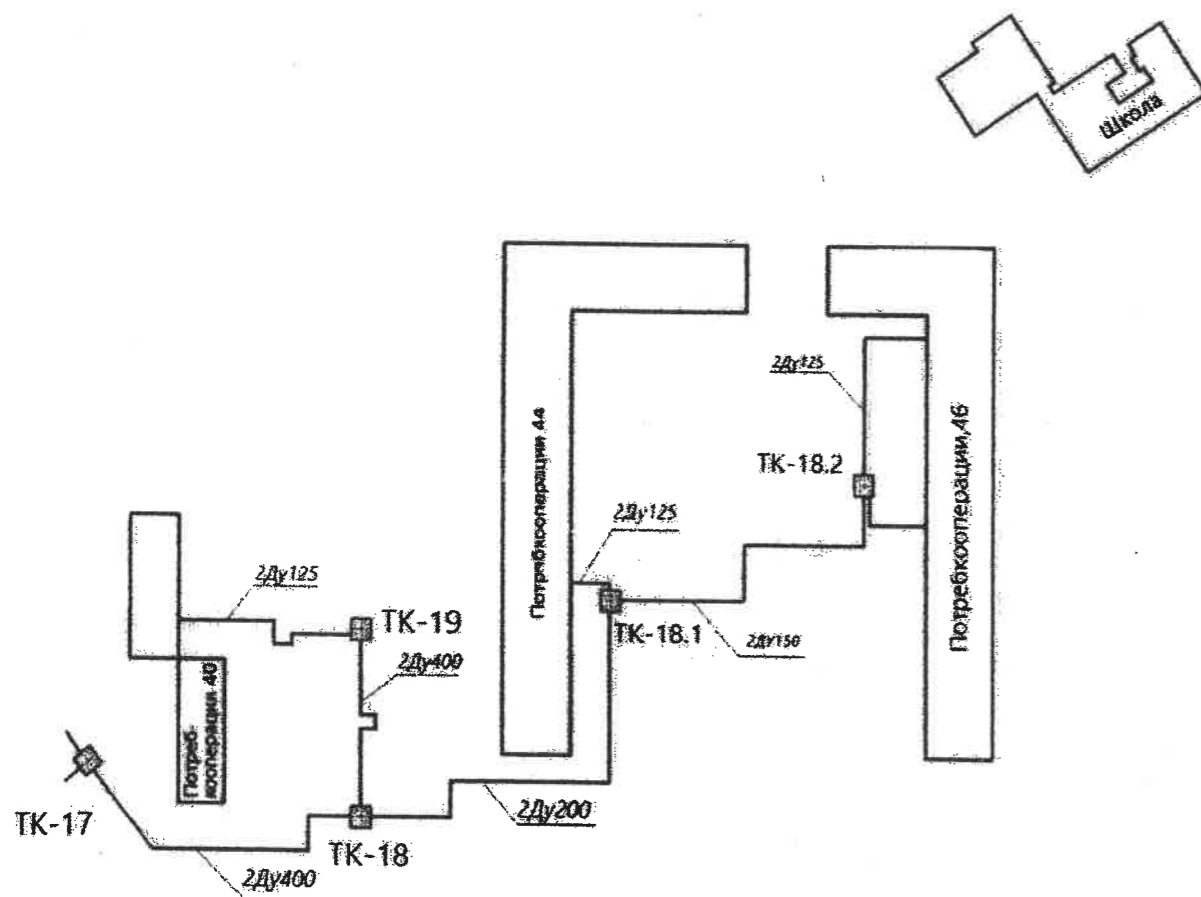
18. Все работы по присоединению и реконструкции выполнять в действующий период с 15 мая по 15 августа под техническим надзором с представителем представителя ООО «НЭП», 4-го района тепловых сетей и теплоинспекции АО «Энергосбыт-Плюс».

19. Проектами предусмотреть:

➢ Гидравлический расчет с построением пьезометрического графика участка тепловой сети от точки подключения до проектируемого объекта с учетом всех присоединяемых, 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, изготовленных в соответствии с ГОСТ 30732-2006, с устройством системы оперативного дистанционного контроля (ОДК), монтаж системы ОДК вести под технадзором 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 технических условий подключения составляет 3 (три) года (при комплексном развитии территории – 5 лет) с даты их выдачи.

План расположения тепловых сетей



Директор ООО «НЭП»

В.Е. Горяев

СОГЛАСОВАНО
 Филиал «Кировский» ПАО «Т Плюс»
 Кировские тепловые сети

Подпись _____ ФИО _____
 « 10 » 20 23 г.

17 ОКТ 2023

№ 5P3P63-PS-P4-PS116

На № 177 от 12.10.2023

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

О согласовании технических условий

В.Е. Горяеву

Уважаемый Валерий Евгеньевич!

Кировские тепловые сети филиала «Кировский» ПАО «Т Плюс» согласовывают технические условия № 03/23-Т от 06.10.2023 для присоединения к тепловым сетям ООО «Новое энергетическое предприятие» объекта ООО Специализированный застройщик «СК Салютстрой»: Общеобразовательная школа на 1100 учащихся с бассейном в жилом комплексе «Слобода Курочкины», максимально разрешенная тепловая нагрузка –2,906265 Гкал/час.

Приложение: 1. Технические условия № 03/23-Т от 06.10.2023 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

19.12.2023

**ИЗМЕНЕНИЯ
К ТЕХНИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ № 03/23-Т
ДЛЯ ПРИСОЕДИНЕНИЯ К ТЕПЛОВЫМ СЕТЯМ**

ООО «Новое энергетическое предприятие»

(наименование сетевой организации)

ООО Специализированный застройщик «СК Салютстрой»

(наименование заявителя)

Пункт 9 технических условий №03/23-Т от 06.10.2023 г. читать в следующей редакции:

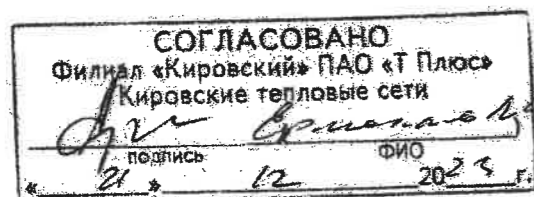
9. Параметры теплоносителя в точке присоединения:

- Расчетный график температур сетевой воды на коллекторах источника: 140-70°C, с точкой срезки температурного графика 115°C при $T_{н.в.} = -20^{\circ}\text{C}$, с точкой излома 70°C при $T_{н.в.} = +1^{\circ}\text{C}$, на горячее водоснабжение – не менее 65°C после водоподогревателя в ИТП здания;
- Метод регулирования: качественный
- Ориентировочный напор в ТК-19: 10 м (макс – 55 м)
Подающий трубопровод – 94 м
Обратный трубопровод – 84 м (минимальный 40 м)
Статический напор – 196 м

Директор ООО «НЭП»



В.Е. Горяев





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

тел.: +7 (8332) 51-75-01
факс: +7 (8332) 53-67-33
e-mail: krov-ts@tplusgroup.ru
www.tplusgroup.ru

21 ДЕК 2023

№ 5R3001-P3-P4-P39K1

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

На № _____ от _____

О согласовании изменений технических условий

В.Е. Горяеву

Уважаемый Валерий Евгеньевич!

Кировские тепловые сети филиала «Кировский» ПАО «Т Плюс» согласовывают изменения от 19.12.2023 г. к техническим условиям № 03/23-Т от 06.10.2023 г. для присоединения к тепловым сетям ООО «Новое энергетическое предприятие» объекта ООО Специализированный застройщик «СК Салютстрой»: Общеобразовательная школа на 1100 учащихся с бассейном в жилом комплексе «Слобода Курочкины» максимально разрешенная тепловая нагрузка – 2,906265 Гкал/час.

Приложение: 1. Изменения от 19.12.2023 г. к техническим условиям № 03/23-Т от 06.10.2023 г. для присоединения к тепловым сетям на 1 л. на 1 стр. в 1 экз.

С уважением,

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

А.М. Сычевский



**НОВОЕ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ
ПРЕДПРИЯТИЕ**

610004, г. Киров, ул. Профсоюзная, 1 оф. 706
тел. (8332)32-97-00, 24-95-00
kirov-nep@mail.ru
www.kirovnep.ru

27.03.2024

**ИЗМЕНЕНИЯ №2
К ТЕХНИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ № 03/23-Т
ДЛЯ ПРИСОЕДИНЕНИЯ К ТЕПЛОВЫМ СЕТЯМ**

ООО «Новое энергетическое предприятие»

(наименование сетевой организации)

ООО Специализированный застройщик «СК Салютстрой»

(наименование заявителя)

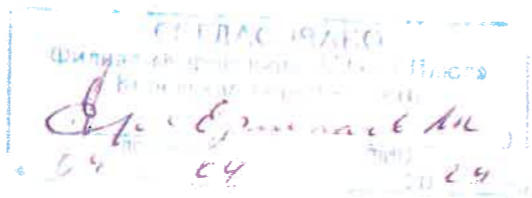
Пункты 4,5,6 технических условий №03/23-Т от 06.10.2023 г. читать в следующей редакции:

4. Точка присоединения: в тепловой камере ТК-19 на участке теплотрассы 2 Ду400.
5. Разрешенная максимальная тепловая нагрузка объекта в точке присоединения:
 $Q_{max} = 3,337186$ Гкал/час.
6. Распределение тепловой нагрузки и расхода теплоносителя:

	Тепловая нагрузка (Гкал/ч)					
	Общая	Отопление	Подогрев полов	Вентиляция	ГВС	Подогрев воды в бассейне, полн./экспл.
Всего по объекту	3,337186	0,451370	0,010267	1,613777	0,992400	0,269372/ 0,097042
Блок «А» (учебный корпус)	3,337186	0,333649	-	0,845075	0,992400	0,269372/ 0,097042
Блок «Б» (физкультурно-оздоровительный комплекс)		0,117721	0,010267	0,768702		

Директор ООО «НЭП»

В.Е. Горяев





Филиал Кировских тепловых сетей
«Кировский» ПАО «Т Плюс»
ул. Лобовая, д. 20
Киров, 610010

Филиал Кировских тепловых сетей
«Новое энергетическое предприятие»
ул. Производственная, д. 9
Киров, 610010

История создания филиала «Кировский» ПАО «Т Плюс»

04 АПР 2024 № 32/СЭС-03-04-001/11

На № 32 от 29.03.2024

О согласовании изменений технических условий

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

В.Е. Горяеву

Уважаемый Валерий Евгеньевич!

Кировские тепловые сети филиала «Кировский» ПАО «Т Плюс» согласовывают изменения № 2 от 27.03.2024 г. к техническим условиям № 03/23-Т от 06.10.2023 г. для присоединения к тепловым сетям ООО «Новое энергетическое предприятие» объекта ООО Специализированный застройщик «СК Салютстрой»: Общеобразовательная школа на 1100 учащихся с бассейном в жилом комплексе «Слобода Курочкины» максимально разрешенная тепловая нагрузка – 3,337186 Гкал/час.

Приложение: 1. Изменения от 27.03.2024 г. к техническим условиям № 03/23-Т от 06.10.2023 г. для присоединения к тепловым сетям на 1 л. на 1 стр. в 1 экз.

С уважением,

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

А.М. Сычевский

Версия 04.85 R6 (лицензия 2178)

Дата 20-03-2024

Объект 1124-23

Нормативный документ для оценки прочности ГОСТ Р 55596-2013 Стальные тепловые сети (Россия)

Срок службы трубопровода, год 30.00

Температура монтажа (1), °C 0

Температура монтажа (2), °C 0

Расчет испытаний Водой

Температура испытания, °C 0

Температурная история

Температурный коэффициент	Частота	Период
1.00	1	в год
0.50	2	в месяц
0.25	4	в неделю
0.13	8	в день

Режимы расчета

#	Имя	Параметры выбора	Множ. к Ктрения	Множ. к весу	Время	Тип режима	Размах
1	Рабочий режим	Холодное состояние Учет коэф.перегрузки	1	1	0	ПДН	1X
2	Испытания	Учет коэф.перегрузки	1	1	0	Испытания	

Номер узла	Уз. конца	Проекция, (м)	Обязательные параметры участка	Дополнительные параметры
39	2	0 4.7 0	Имя Материал трубы 09Г2С Диаметр трубы, мм 426 Номинальная толщина стенки трубы, мм 7 Технологическое утонение, мм 1.1 Прибавка на коррозию, мм 0.9 Т (1), °C 150 Т (2), °C 0 Р (1), кгс/кв.см 16 Р (2), кгс/кв.см 20 Рисп, кгс/кв.см 20 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 72.33 Слой изоляции Нет Вес изоляции (1), кгс/м 17.02 Вес изоляции (2), кгс/м 0 Вес продукта (1), кгс/м 133.32 Вес продукта (2), кгс/м 133.32 Плотн. продукта (1), кг/м3 1000 Плотн. продукта (2), кг/м3 1000 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 39 Опора мертвая (неподвижная с заземлением) Показ. имя Нет Имя Использование ограничений Нет Узел 2
2	3	0 0 0.6	Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5 Погонный вес трубы, кгс/м 17.15 Вес изоляции (1), кгс/м 4.54 Вес продукта (1), кгс/м 17.67 Вес продукта (2), кгс/м 17.67	Узел 3 Отвод крутоизогнутый Показ. имя Нет Имя Материал 09Г2С Диаметр, мм 159 Радиус, мм 225 Угол отвода, ° 90 Номинальная толщина стенки, мм 4.5 Технологическое утонение стенки, мм 1.1 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0.9 Наличие фланцев на концах отвода Нет Автоматический расчёт веса Да

				Вес, кгс 6.06
3	4	1 0 0		Узел 4 Отвод кругоизогнутый Показ. имя Нет Имя Материал 09Г2С Диаметр, мм 159 Радиус, мм 225 Угол отвода, ° 90 Номинальная толщина стенки, мм 4.5 Технологическое утонение стенки, мм 1.1 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0.9 Наличие фланцев на концах отвода Нет Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 6.06
4	5	0 0 -0.5		Узел 5 Отвод кругоизогнутый Показ. имя Нет Имя Материал 09Г2С Диаметр, мм 159 Радиус, мм 225 Угол отвода, ° 90 Номинальная толщина стенки, мм 4.5 Технологическое утонение стенки, мм 1.1 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0.9 Наличие фланцев на концах отвода Нет Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 6.06
5	1 (Н1)	2.9 0 0		Узел 1 Имя Н1 Опора мертвая (неподвижная с заземлением) Показ. имя Нет Имя Использование ограничений Нет
1 (Н1)	40	6 0 0		Узел 40 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
40	41	6 0 0		Узел 41 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
41	42	6 0 0		Узел 42 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
42	43	6 0 0		Узел 43 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
43	44	6 0 0		Узел 44 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
44	45	6 0 0		Узел 45 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
45	46	6 0		Узел 46 Опора скользящая

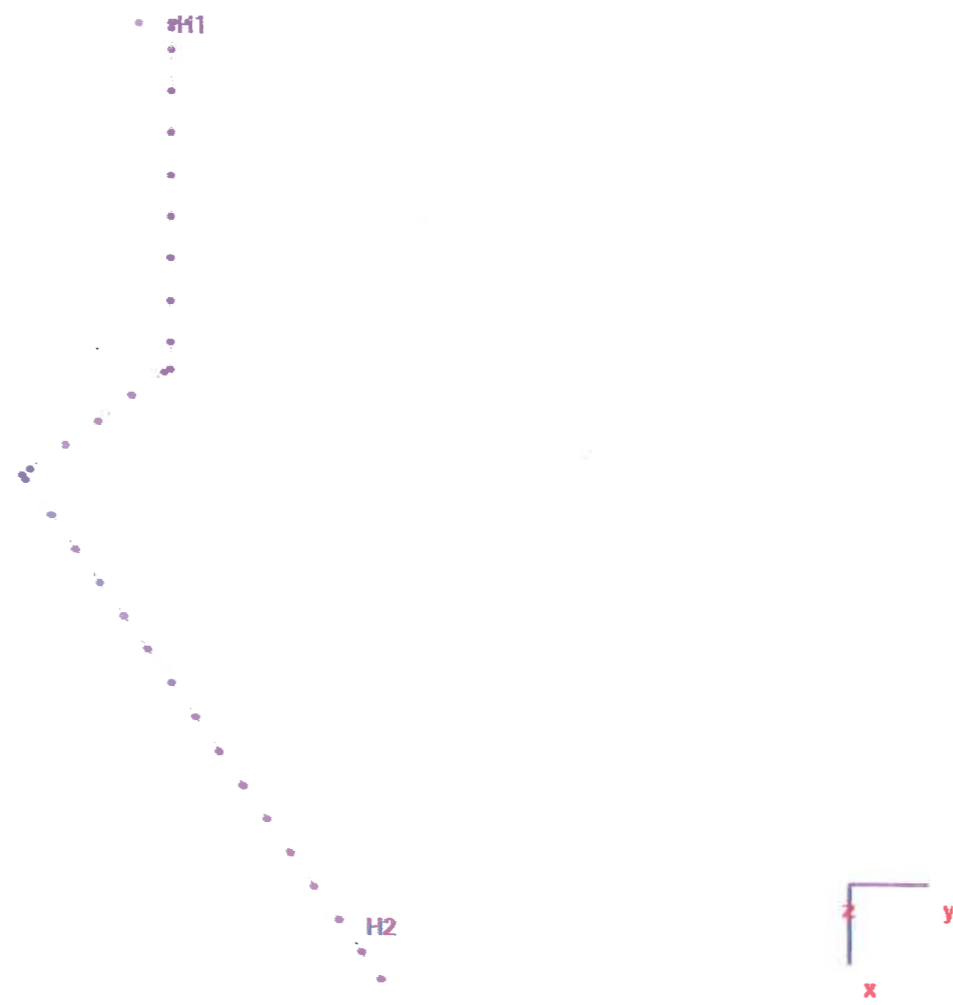
		0		Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
46	7	3.84 0 0		Узел 7 Отвод крутоизогнутый Показ. имя Нет Имя Материал 09Г2С Диаметр, мм 159 Радиус, мм 225 Угол отвода, ° 54 Номинальная толщина стенки, мм 4.5 Технологическое утонение стенки, мм 1.1 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0.9 Наличие фланцев на концах отвода Нет Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 3.636
7	47	0.5877853 -0.809017 1.387779e-017		Узел 47 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
47	48	3.526712 -4.854102 -1.387779e-017		Узел 48 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
48	49	3.526712 -4.854102 0		Узел 49 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
49	50	3.526712 -4.854102 -1.387779e-017		Узел 50 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
50	51	3.526712 -4.854102 1.387779e-017		Узел 51 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
51	8	0.8993114 -1.237796 0		Узел 8 Отвод крутоизогнутый Показ. имя Нет Имя Материал 09Г2С Диаметр, мм 159 Радиус, мм 225 Угол отвода, ° 90 Номинальная толщина стенки, мм 4.5 Технологическое утонение стенки, мм 1.1 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0.9 Наличие фланцев на концах отвода Нет Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 6.06
8	52	0.809017 0.5877853 0		Узел 52 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
52	53	4.854102 3.526712 0		Узел 53 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет

53	54	4.854102 3.526712 0	Узел 54 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
54	55	4.854102 3.526712 -1.387779e-017	Узел 55 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
55	56	4.854102 3.526712 0	Узел 56 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
56	57	4.854102 3.526712 0	Узел 57 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
57	58	4.854102 3.526712 0	Узел 58 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
58	59	4.854102 3.526712 0	Узел 59 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
59	60	4.854102 3.526712 0	Узел 60 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
60	61	4.854102 3.526712 0	Узел 61 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
61	62	4.854102 3.526712 0	Узел 62 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
62	63	4.854102 3.526712 -1.387779e-017	Узел 63 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
63	64	4.854102 3.526712 1.387779e-017	Узел 64 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
64	65	4.854102 3.526712 0	Узел 65 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
65	9 (H2)	4.530495 3.291598 1.387779e-017	Узел 9 Имя H2 Опора мертвая (неподвижная с защемлением) Показ. имя Нет Имя

				Использование ограничений Нет
9 (Н2)	12	4.045085 2.938926 0		Узел 12 Опора направляющая двухсторонняя Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Учет зазоров Нет Использование ограничений Нет
2	10	0 0.6 0	Диаметр трубы, мм 426 Номинальная толщина стенки трубы, мм 7 Погонный вес трубы, кгс/м 72.33 Вес изоляции (1), кгс/м 17.02 Вес продукта (1), кгс/м 133.32 Вес продукта (2), кгс/м 133.32	Узел 10 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
10	11	0 2 0		Узел 11 Заглушка

Характеристики использованных материалов

Название стали	Характеристики материала
09Г2С	<p>T, °C 0</p> <p>Модуль упругости, кгс/кв.см 2060000</p> <p>Коэффициент линейного расширения, 1/°C 1.15e-005</p> <p>Коэффициент Пуассона, 0.300</p> <p>Доп.напряжение при рабочей температуре, кгс/кв.см 1870</p> <p>Предел текучести при раб.температуре, кгс/кв.см 2565</p> <p>T, °C 150</p> <p>Модуль упругости, кгс/кв.см 1985000</p> <p>Коэффициент линейного расширения, 1/°C 1.22e-005</p> <p>Коэффициент Пуассона, 0.300</p> <p>Доп.напряжение при рабочей температуре, кгс/кв.см 1710</p> <p>Предел текучести при раб.температуре, кгс/кв.см 2565</p> <p>T, °C 20</p> <p>Модуль упругости, кгс/кв.см 2060000</p> <p>Коэффициент линейного расширения, 1/°C 1.15e-005</p> <p>Коэффициент Пуассона, 0.300</p> <p>Доп.напряжение при рабочей температуре, кгс/кв.см 1870</p> <p>Предел текучести при раб.температуре, кгс/кв.см 2565</p>



1124-23_T1.ctp

Напряжения по документу ГОСТ Р 55596-2013 Стальные тепловые сети (Россия) (Режим: Наибольшие значения; Размах напряжений: Наибольшие значения)

Эквивалентное количество полных циклов 10000										
Элемент	Начальный конечный узел	Напряжения от силовых воздействий 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)		Размах напряжений, (кгс/кв.см)		Примечание
		расч.	доп.	расч.	доп.	расч.	доп.	расч.	доп.	
Воздушный участок	39	420.74	1881	509.53	2565	63.90	2805	829.86	5370	
	2	415.37	1881	418.44	2565	19.15	2805	657.53	5370	
Воздушный участок	2	239.53	1881	521.77	2565	126.53	2805	825.28	5370	
	3	240.95	1881	339.17	2565	58.87	2805	497.58	5370	
Отвод крутоизогнутый	3	250.47	1881	310.36	5610	147.08	Нет	938.46	5370	
Воздушный участок	3	239.71	1881	392.85	2565	19.13	2805	536.67	5370	
	4	238.30	1881	365.91	2565	64.73	2805	544.60	5370	
Отвод крутоизогнутый	4	243.14	1881	302.90	5610	156.30	Нет	1008.10	5370	
Воздушный участок	4	239.94	1881	251.39	2565	33.97	2805	397.54	5370	
	5	240.10	1881	253.30	2565	24.59	2805	377.97	5370	
Отвод крутоизогнутый	5	248.84	1881	311.10	5610	60.10	Нет	898.69	5370	

Воздушный участок	5	241.17	1881	357.04	2565	17.15	2805	503.61	5370	
	1,Н1	258.53	1881	538.73	2565	78.43	2805	655.94	5370	
Воздушный участок	1,Н1	287.03	1881	289.93	2565	171.25	2805	318.37	5370	
	40	287.03	1881	289.93	2565	171.29	2805	318.57	5370	
Воздушный участок	40	284.89	1881	287.74	2565	167.44	2805	323.30	5370	
	41	284.91	1881	287.80	2565	167.44	2805	324	5370	
Воздушный участок	41	282.81	1881	285.65	2565	163.59	2805	328.83	5370	
	42	282.72	1881	285.53	2565	164.05	2805	334.12	5370	
Воздушный участок	42	280.67	1881	283.42	2565	160.20	2805	339.11	5370	
	43	281.03	1881	284.91	2565	161.76	2805	333.82	5370	
Воздушный участок	43	279	1881	282.81	2565	157.92	2805	338.80	5370	
	44	277.65	1881	290.12	2565	154.47	2805	393.58	5370	
Воздушный участок	44	275.71	1881	287.96	2565	150.66	2805	399.16	5370	
	45	280.76	1881	295.13	2565	177.56	2805	450.71	5370	
Воздушный участок	45	278.68	1881	292.99	2565	173.75	2805	456.53	5370	
	46	262.07	1881	285.49	2565	119.50	2805	422.41	5370	
Воздушный участок	46	262.59	1881	284.02	2565	116.87	2805	426.43	5370	
	7	242.19	1881	462.76	2565	231.10	2805	854.43	5370	
Отвод крутоизогнутый	7	255.10	1881	322.47	5610	598.42	Нет	1942.0 1	5370	
Воздушный участок	7	241.93	1881	456.47	2565	222.82	2805	845.01	5370	
	47	256.41	1881	372.50	2565	146.44	2805	647.99	5370	
Воздушный участок	47	256.03	1881	372.64	2565	146.79	2805	647.53	5370	
	48	282.66	1881	302.61	2565	272.76	2805	600.91	5370	
Воздушный участок	48	282.29	1881	302.35	2565	272.82	2805	601.22	5370	
	49	270.71	1881	272.67	2565	137.79	2805	355.59	5370	
Воздушный участок	49	270.02	1881	272.31	2565	134.11	2805	360.68	5370	
	50	286.49	1881	335.28	2565	272.31	2805	662.18	5370	
Воздушный участок	50	288.57	1881	336.55	2565	270.20	2805	665.53	5370	
	51	246.86	1881	297.17	2565	56.97	2805	487.21	5370	
Воздушный участок	51	247.30	1881	297.59	2565	56.34	2805	488.29	5370	
	8	239.41	1881	394.79	2565	125.08	2805	710.28	5370	
Отвод крутоизогнутый	8	244.74	1881	307.97	5610	363.49	Нет	1530.8 7	5370	
Воздушный участок	8	239.80	1881	403	2565	140.42	2805	727.83	5370	
	52	239.97	1881	371.35	2565	116.19	2805	668.86	5370	
Воздушный участок	52	239.71	1881	370.97	2565	118.28	2805	665.28	5370	
	53	291.72	1881	294.02	2565	174.52	2805	366.18	5370	
Воздушный участок	53	291.07	1881	296.43	2565	178.66	2805	360.48	5370	
	54	271.13	1881	275.18	2565	143.23	2805	394.62	5370	
Воздушный участок	54	272.94	1881	277.05	2565	146.95	2805	389.22	5370	
	55	277.97	1881	282.69	2565	152.89	2805	372.95	5370	
Воздушный участок	55	279.99	1881	284.80	2565	156.77	2805	367.51	5370	
	56	278.62	1881	281.18	2565	154.52	2805	343.71	5370	
Воздушный участок	56	280.63	1881	283.25	2565	158.36	2805	338.67	5370	
	57	280.98	1881	282.80	2565	159.02	2805	336.23	5370	
Воздушный участок	57	283.04	1881	284.90	2565	162.86	2805	331.28	5370	
	58	282.95	1881	284.76	2565	162.32	2805	331.39	5370	
Воздушный участок	58	285.05	1881	286.89	2565	166.16	2805	326.52	5370	
	59	285.06	1881	286.91	2565	166.11	2805	325.03	5370	
Воздушный участок	59	287.19	1881	289.08	2565	169.95	2805	320.27	5370	
	60	287.20	1881	289.08	2565	169.98	2805	320.07	5370	
Воздушный участок	60	289.36	1881	291.28	2565	173.82	2805	315.40	5370	
	61	289.32	1881	291.24	2565	173.75	2805	315.42	5370	
Воздушный участок	61	291.51	1881	293.48	2565	177.59	2805	310.84	5370	
	62	291.64	1881	293.61	2565	177.81	2805	310.81	5370	
Воздушный участок	62	293.85	1881	295.88	2565	181.66	2805	306.31	5370	
	63	293.40	1881	295.41	2565	180.87	2805	306.29	5370	

Воздушный участок	63	295.63	1881	297.70	2565	184.71	2805	301.91	5370
	64	297.28	1881	299.38	2565	187.49	2805	301.97	5370
Воздушный участок	64	299.57	1881	301.75	2565	191.36	2805	297.64	5370
	65	293.54	1881	295.64	2565	181.26	2805	297.44	5370
Воздушный участок	65	295.66	1881	297.87	2565	184.99	2805	293.38	5370
	9,Н2	287.32	1881	289.41	2565	170.55	2805	293.10	5370
Воздушный участок	9,Н2	279.69	1881	279.69	2565	143.03	2805	363.07	5370
	12	237.93	1881	237.93	2565	1.20	2805	359.44	5370
Воздушный участок	2	415.36	1881	415.95	2565	16.58	2805	643.40	5370
	10	418.65	1881	418.77	2565	47.33	2805	630.45	5370
Воздушный участок	10	419.23	1881	419.23	2565	43.68	2805	635.21	5370
	11	415.08	1881	415.08	2565	0	2805	634.08	5370

l124-23_T1.ср

Перемещения - Максимальное по всем состояниям (Режим: Наибольшие значения; Локальная для строителей; Линейные; Все узлы)

Номер узла	Вид изделия	Перемещение вдоль локальной оси, (мм)		
		Xmm	Ymm	Zmm
1,Н1	Опора мертвая (неподвижная с заземлением)	0	0	0
2		8.81	5.201	0.051
3	Отвод крутоизогнутой	0.827	5.661	8.762
4	Отвод крутоизогнутой	4.263	7.642	0.687
5	Отвод крутоизогнутой	0.608	4.98	7.144
7	Отвод крутоизогнутой	7.902	110.151	0.33
8	Отвод крутоизогнутой	154.682	41.369	1.18
9,Н2	Опора мертвая (неподвижная с заземлением)	0	0	0.001
10	Опора скользящая	9.935	6.117	0
11	Заглушка	13.688	9.174	0.062
12	Опора направляющая двухсторонняя	9.278	0	0.003
39	Опора мертвая (неподвижная с заземлением)	0	0	0
40	Опора скользящая	11.039	0.113	0
41	Опора скользящая	22.089	0.76	0.001
42	Опора скользящая	33.149	1.471	0.001
43	Опора скользящая	44.219	2.027	0.001
44	Опора	55.3	7.6	0.001

	скользящая			
45	Опора скользящая	66.392	27.625	0.003
46	Опора скользящая	77.493	62.878	0.006
47	Опора скользящая	5.839	105.204	0.005
48	Опора скользящая	5.819	49.933	0
49	Опора скользящая	16.385	0.822	0
50	Опора скользящая	27.508	57.512	0
51	Опора скользящая	38.636	138.947	0.001
52	Опора скользящая	153.947	46.635	0.002
53	Опора скользящая	142.83	43.119	0.001
54	Опора скользящая	131.724	21.414	0.001
55	Опора скользящая	120.629	8.286	0
56	Опора скользящая	109.544	2.848	0.002
57	Опора скользящая	98.469	1.795	0
58	Опора скользящая	87.405	1.283	0
59	Опора скользящая	76.351	0.82	0
60	Опора скользящая	65.308	0.242	0
61	Опора скользящая	54.275	0.059	0
62	Опора скользящая	43.253	0.066	0
63	Опора скользящая	32.241	0.026	0.002
64	Опора скользящая	21.24	0.002	0.002
65	Опора скользящая	10.249	0.002	0.001

1124-23_T1.ср

Нагрузки на крепления и оборудование - Максимальное по всем состояниям (Режим: Наибольшие значения; Локальная для строителей; k = 1)

Номер узла	Вид изделия	Силы вдоль локальных осей, (кгс)			Моменты вокруг локальных осей, (кгс·см)		
		Xmm	Ymm	Zmm	Xmm	Ymm	Zmm
1,Н1	Опора мертвая (неподвижная с защемлением)	519.30	151.10	330.60	2103.52	6446.65	36369.41
9,Н2	Опора мертвая (неподвижная с защемлением)	1102.20	0	246.30	91.53	2560.88	2.53
10	Опора скользящая	310.70	173.60	1163.10	0	0	0
12	Опора	23.60	0	78.80	0	0	0

	направляющая двухсторонняя						
39	Опора мертвая (неподвижная с заземлением)	418.20	695.40	660.60	36108.22	61946.31	294639.75
40	Опора скользящая	75.60	1	251.90	0	0	0
41	Опора скользящая	75.60	1.60	251.90	0	0	0
42	Опора скользящая	75.50	3.30	251.80	0	0	0
43	Опора скользящая	75.60	6.20	252.40	0	0	0
44	Опора скользящая	74.90	6.10	250	0	0	0
45	Опора скользящая	74.90	29.80	259	0	0	0
46	Опора скользящая	55.60	43.30	224.60	0	0	0
47	Опора скользящая	14.50	64.40	215.10	0	0	0
48	Опора скользящая	69.70	79.60	264.60	0	0	0
49	Опора скользящая	73.50	6.90	243.50	0	0	0
50	Опора скользящая	70.40	74	273	0	0	0
51	Опора скользящая	17.80	50.70	174.10	0	0	0
52	Опора скользящая	41.10	12.40	142.20	0	0	0
53	Опора скользящая	81.50	24.20	279.30	0	0	0
54	Опора скользящая	73.20	11.80	244.60	0	0	0
55	Опора скользящая	76.10	3.60	253.80	0	0	0
56	Опора скользящая	75.40	2.50	251.40	0	0	0
57	Опора скользящая	75.60	1.40	252	0	0	0
58	Опора скользящая	75.60	0.90	251.90	0	0	0
59	Опора скользящая	75.60	0.50	251.90	0	0	0
60	Опора скользящая	75.60	0.30	251.90	0	0	0
61	Опора скользящая	75.60	0.10	251.90	0	0	0
62	Опора скользящая	75.60	0.10	252.10	0	0	0
63	Опора скользящая	75.40	0.10	251.40	0	0	0
64	Опора скользящая	76.20	0	253.90	0	0	0
65	Опора скользящая	73.30	0	244.30	0	0	0

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)
10	X	164.70	0	6.1	173.60	0	0.4	23.70	0	0
	Y	267.40	0	9.9	302.70	0	0	310.70	0	0.3
	Z	1046.90	0	0	1163.10	0	0	1038.70	0	0
1,Н1	X	156.40	2103.52	0	519.30	184.90	0	496.90	155.87	0
	Y	151.10	6446.65	0	2.90	6140.70	0	3.50	3131.29	0
	Z	330.60	36369.41	0	203.40	359.82	0	199	908.34	0
9,Н2	X	891.70	1579.30	0	878.90	1579.14	0	736.20	1374.37	0
	Y	647.80	2017.99	0	638.60	2018.09	0	534.90	1756.10	0
	Z	246.30	0.78	0	246.30	2.53	0	214.30	0.45	0
12	X	19.10	0	7.5	19.10	0	0	16.60	0	0.1
	Y	13.90	0	5.5	13.90	0	0	12.10	0	0.1
	Z	78.80	0	0	78.80	0	0	68.60	0	0
39	X	695.40	59971.33	0	8.90	61946.31	0	8.50	55740.29	0
	Y	418.20	36108.22	0	300.30	11158.07	0	314.20	1566.92	0
	Z	649.60	294639.75	0	660.60	14074.90	0	598.30	2119.24	0
40	X	75.60	0	11	75.60	0	0.1	65.80	0	0.1
	Y	0.20	0	0	1	0	0.1	0	0	0
	Z	251.90	0	0	251.90	0	0	219.20	0	0
41	X	75.60	0	22.1	75.60	0	0.2	65.80	0	0.2
	Y	1	0	0.3	1.60	0	0.8	0	0	0
	Z	251.90	0	0	251.90	0	0	219.20	0	0
42	X	75.50	0	33.1	75.50	0	0.2	65.70	0	0.4
	Y	3.30	0	1.5	0.90	0	1.1	0	0	0
	Z	251.80	0	0	251.80	0	0	219.10	0	0

43	X	75.60	0	44.2	75.50	0	0.3	65.90	0	0.5
	Y	3.50	0	2	6.20	0	1.6	0	0	0
	Z	252.40	0	0	252.40	0	0	219.60	0	0
44	X	74.80	0	55.3	74.90	0	0.4	65.30	0	0.7
	Y	6.10	0	4.5	4.20	0	7.6	0.40	0	0
	Z	250	0	0	250	0	0	217.60	0	0
45	X	71.70	0	66.4	74.90	0	0.4	67.50	0	0.8
	Y	29.80	0	27.6	20.80	0	9.3	3.40	0	0
	Z	259	0	0	259	0	0	225.40	0	0
46	X	52.30	0	77.5	51.60	0	0.4	55.60	0	1
	Y	42.40	0	62.9	43.30	0	1.8	18.70	0	0.3
	Z	224.60	0	0	224.60	0	0	195.40	0	0
47	X	50	0	81.7	47.80	0	2.3	35.40	0	0.8
	Y	40.70	0	66.6	43.40	0	5.5	43.70	0	1
	Z	215.10	0	0	215.10	0	0	187.20	0	0
48	X	68.70	0	43.5	63.70	0	15.7	40.70	0	0.1
	Y	39.60	0	25.1	47.80	0	4.2	56.60	0	0.1
	Z	264.60	0	0	264.60	0	0	230.30	0	0
49	X	43.90	0	9.8	48.20	0	2.8	21.40	0	0
	Y	59	0	13.1	54.60	0	5.2	32.60	0	0
	Z	243.50	0	0	243.50	0	0	211.90	0	0
50	X	39	0	30.4	32.60	0	13.4	46	0	0.1
	Y	72.10	0	56.1	75.10	0	17	53.70	0	0.1
	Z	273	0	0	273	0	0	237.50	0	0
51	X	32.50	0	89.7	33.60	0	1.8	23.30	0	0.5
	Y	40.90	0	112.9	39.90	0	8.5	38.90	0	0.8
	Z	174.10	0	0	174.10	0	0	151.50	0	0
52	X	25.80	0	97.1	26.60	0	1.8	21.30	0	1
	Y	34	0	128.2	33.30	0	4.5	30.40	0	1.5
	Z	142.20	0	0	142.20	0	0	123.80	0	0
53	X	50.70	0	90.2	54.30	0	4.3	56.40	0	1.2
	Y	66.80	0	118.8	63.80	0	7.9	46.20	0	1
	Z	279.30	0	0	279.30	0	0	243.10	0	0
54	X	51.70	0	94	56.10	0	6.1	52.30	0	1.1
	Y	52.10	0	94.8	47.30	0	10.3	36.60	0	0.8
	Z	244.60	0	0	244.60	0	0	212.80	0	0
55	X	59.40	0	94.3	62.60	0	4	53.50	0	1
	Y	47.60	0	75.5	43.40	0	7.3	39	0	0.7
	Z	253.80	0	0	253.80	0	0	220.90	0	0
56	X	61.30	0	89.1	62.50	0	0.9	53.10	0	0.8

	Y	43.90	0	63.7	42.20	0	2.9	38.60	0	0.6
	Z	251.40	0	0	251.40	0	0	218.80	0	0
57	X	62	0	80.7	61.80	0	1.1	53.20	0	0.7
	Y	43.30	0	56.4	43.60	0	0.2	38.70	0	0.5
	Z	252	0	0	252	0	0	219.30	0	0
58	X	61.60	0	71.3	61	0	1.5	53.20	0	0.6
	Y	43.70	0	50.6	44.60	0	0.5	38.60	0	0.4
	Z	251.90	0	0	251.90	0	0	219.20	0	0
59	X	61.30	0	61.9	60.80	0	1.1	53.20	0	0.5
	Y	44.20	0	44.7	44.90	0	0.2	38.70	0	0.4
	Z	251.90	0	0	251.90	0	0	219.20	0	0
60	X	61.10	0	52.8	61	0	0.7	53.20	0	0.4
	Y	44.40	0	38.4	44.70	0	0.2	38.60	0	0.3
	Z	251.90	0	0	251.90	0	0	219.20	0	0
61	X	61.10	0	43.9	61.10	0	0.5	53.20	0	0.3
	Y	44.50	0	31.9	44.40	0	0.4	38.60	0	0.2
	Z	251.90	0	0	251.90	0	0	219.20	0	0
62	X	61.10	0	35	61.20	0	0.4	53.20	0	0.2
	Y	44.50	0	25.4	44.40	0	0.4	38.70	0	0.2
	Z	252.10	0	0	252.10	0	0	219.30	0	0
63	X	61	0	26.1	61	0	0.3	53.10	0	0.2
	Y	44.30	0	19	44.30	0	0.3	38.60	0	0.1
	Z	251.40	0	0	251.40	0	0	218.70	0	0
64	X	61.60	0	17.2	61.60	0	0.2	53.60	0	0.1
	Y	44.80	0	12.5	44.80	0	0.2	38.90	0	0.1
	Z	253.90	0	0	253.90	0	0	220.90	0	0
65	X	59.30	0	8.3	59.30	0	0.1	51.60	0	0
	Y	43.10	0	6	43.10	0	0.1	37.50	0	0
	Z	244.30	0	0	244.30	0	0	212.60	0	0

Версия 04.85 R6 (лицензия 2178)

Дата 20-03-2024

Объект 1124-23

Нормативный документ для оценки прочности ГОСТ Р 55596-2013 Стальные тепловые сети (Россия)

Срок службы трубопровода, год 30.00

Температура монтажа (1), °C 0

Температура монтажа (2), °C 0

Расчет испытаний Водой

Температура испытания, °C 0

Температурная история

Температурный коэффициент	Частота	Период
1.00	1	в год
0.50	2	в месяц
0.25	4	в неделю
0.13	8	в день

Режимы расчета

#	Имя	Параметры выбора	Множ. к Ктрения	Множ. к весу	Время	Тип режима	Размах
1	Рабочий режим	Холодное состояние Учет коэф.перегрузки	1	1	0	ЦДН	1X
2	Испытания	Учет коэф.перегрузки	1	1	0	Испытания	

Номер узла	Уз. конца	Проекция, (м)	Обязательные параметры участка	Дополнительные параметры
39	2	0 4.7 0	Имя Материал трубы 09Г2С Диаметр трубы, мм 426 Номинальная толщина стенки трубы, мм 7 Технологическое утонение, мм 1.1 Прибавка на коррозию, мм 0.9 Т (1), °C 150 Т (2), °C 0 Р (1), кгс/кв.см 16 Р (2), кгс/кв.см 20 Рисп, кгс/кв.см 20 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 72.33 Слой изоляции Нет Вес изоляции (1), кгс/м 17.02 Вес изоляции (2), кгс/м 0 Вес продукта (1), кгс/м 133.32 Вес продукта (2), кгс/м 133.32 Плотн. продукта (1), кг/м3 1000 Плотн. продукта (2), кг/м3 1000 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 39 Опора мертвая (неподвижная с заземлением) Показ. имя Нет Имя Использование ограничений Нет Узел 2
2	3	0 0 0.6	Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4.5 Погонный вес трубы, кгс/м 17.15 Вес изоляции (1), кгс/м 4.54 Вес продукта (1), кгс/м 17.67 Вес продукта (2), кгс/м 17.67	Узел 3 Отвод крутоизогнутый Показ. имя Нет Имя Материал 09Г2С Диаметр, мм 159 Радиус, мм 225 Угол отвода, ° 90 Номинальная толщина стенки, мм 4.5 Технологическое утонение стенки, мм 1.1 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0.9 Наличие фланцев на концах отвода Нет Автоматический расчёт веса Да

				Вес, кгс 6.06
3	4	1 0 0		Узел 4 Отвод крутоизогнутый Показ. имя Нет Имя Материал 09Г2С Диаметр, мм 159 Радиус, мм 225 Угол отвода, ° 90 Номинальная толщина стенки, мм 4.5 Технологическое утонение стенки, мм 1.1 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0.9 Наличие фланцев на концах отвода Нет Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 6.06
4	5	0 0 -0.5		Узел 5 Отвод крутоизогнутый Показ. имя Нет Имя Материал 09Г2С Диаметр, мм 159 Радиус, мм 225 Угол отвода, ° 90 Номинальная толщина стенки, мм 4.5 Технологическое утонение стенки, мм 1.1 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0.9 Наличие фланцев на концах отвода Нет Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 6.06
5	1 (Н1)	2.9 0 0		Узел 1 Имя Н1 Опора мертвая (неподвижная с заземлением) Показ. имя Нет Имя Использование ограничений Нет
1 (Н1)	40	6 0 0		Узел 40 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
40	41	6 0 0		Узел 41 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
41	42	6 0 0		Узел 42 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
42	43	6 0 0		Узел 43 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
43	44	6 0 0		Узел 44 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
44	45	6 0 0		Узел 45 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
45	46	6 0		Узел 46 Опора скользящая

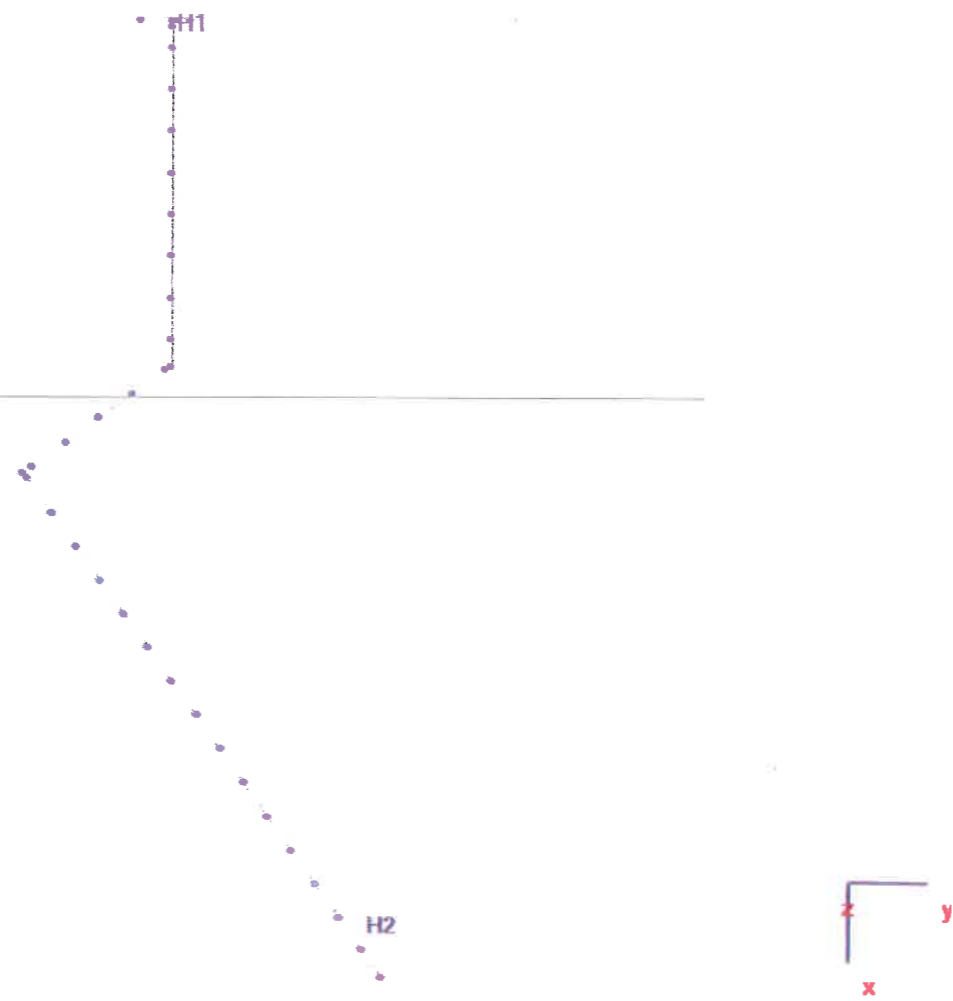
		0		Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
46	7	3.84 0 0		Узел 7 Отвод крутоизогнутый Показ. имя Нет Имя Материал 09Г2С Диаметр, мм 159 Радиус, мм 225 Угол отвода, ° 54 Номинальная толщина стенки, мм 4.5 Технологическое утонение стенки, мм 1.1 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0.9 Наличие фланцев на концах отвода Нет Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 3.636
7	47	0.5877853 -0.809017 1.387779e-017		Узел 47 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
47	48	3.526712 -4.854102 -1.387779e-017		Узел 48 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
48	49	3.526712 -4.854102 0		Узел 49 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
49	50	3.526712 -4.854102 -1.387779e-017		Узел 50 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
50	51	3.526712 -4.854102 1.387779e-017		Узел 51 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
51	8	0.8993114 -1.237796 0		Узел 8 Отвод крутоизогнутый Показ. имя Нет Имя Материал 09Г2С Диаметр, мм 159 Радиус, мм 225 Угол отвода, ° 90 Номинальная толщина стенки, мм 4.5 Технологическое утонение стенки, мм 1.1 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0.9 Наличие фланцев на концах отвода Нет Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 6.06
8	52	0.809017 0.5877853 0		Узел 52 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
52	53	4.854102 3.526712 0		Узел 53 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет

53	54	4.854102 3.526712 0	Узел 54 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
54	55	4.854102 3.526712 -1.387779e-017	Узел 55 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
55	56	4.854102 3.526712 0	Узел 56 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
56	57	4.854102 3.526712 0	Узел 57 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
57	58	4.854102 3.526712 0	Узел 58 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
58	59	4.854102 3.526712 0	Узел 59 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
59	60	4.854102 3.526712 0	Узел 60 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
60	61	4.854102 3.526712 0	Узел 61 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
61	62	4.854102 3.526712 0	Узел 62 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
62	63	4.854102 3.526712 -1.387779e-017	Узел 63 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
63	64	4.854102 3.526712 1.387779e-017	Узел 64 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
64	65	4.854102 3.526712 0	Узел 65 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
65	9 (H2)	4.530495 3.291598 1.387779e-017	Узел 9 Имя H2 Опора мертвая (неподвижная с защемлением) Показ. имя Нет Имя

				Использование ограничений Нет
9 (Н2)	12	4.045085 2.938926 0		Узел 12 Опора направляющая двухсторонняя Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Учет зазоров Нет Использование ограничений Нет
2	10	0 0.6 0	Диаметр трубы, мм 426 Номинальная толщина стенки трубы, мм 7 Погонный вес трубы, кгс/м 72.33 Вес изоляции (1), кгс/м 17.02 Вес продукта (1), кгс/м 133.32 Вес продукта (2), кгс/м 133.32	Узел 10 Опора скользящая Показ. имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
10	11	0 2 0		Узел 11 Заглушка

Характеристики использованных материалов

Название стали	Характеристики материала
09Г2С	<p>Т, °С 0</p> <p>Модуль упругости, кгс/кв.см 2060000</p> <p>Коэффициент линейного расширения, 1/°С 1.15e-005</p> <p>Коэффициент Пуассона, 0.300</p> <p>Доп.напряжение при рабочей температуре, кгс/кв.см 1870</p> <p>Предел текучести при раб.температуре, кгс/кв.см 2565</p> <p>Т, °С 150</p> <p>Модуль упругости, кгс/кв.см 1985000</p> <p>Коэффициент линейного расширения, 1/°С 1.22e-005</p> <p>Коэффициент Пуассона, 0.300</p> <p>Доп.напряжение при рабочей температуре, кгс/кв.см 1710</p> <p>Предел текучести при раб.температуре, кгс/кв.см 2565</p> <p>Т, °С 20</p> <p>Модуль упругости, кгс/кв.см 2060000</p> <p>Коэффициент линейного расширения, 1/°С 1.15e-005</p> <p>Коэффициент Пуассона, 0.300</p> <p>Доп.напряжение при рабочей температуре, кгс/кв.см 1870</p> <p>Предел текучести при раб.температуре, кгс/кв.см 2565</p>



1124-23_T2.ctp

Напряжения по документу ГОСТ Р 55596-2013 Стальные тепловые сети (Россия) (Режим: Наибольшие значения; Размах напряжений: Наибольшие значения)

Эквивалентное количество полных циклов 10000										
Элемент	Начальный конечный узел	Напряжения от силовых воздействий 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)		Размах напряжений, (кгс/кв.см)		Примечание
		расч.	доп.	расч.	доп.	расч.	доп.	расч.	доп.	
Воздушный участок	39	420.74	1881	509.53	2565	63.90	2805	829.86	5370	
	2	415.37	1881	418.44	2565	19.15	2805	657.53	5370	
Воздушный участок	2	239.53	1881	521.77	2565	126.53	2805	825.28	5370	
	3	240.95	1881	339.17	2565	58.87	2805	497.58	5370	
Отвод кругоизогнутый	3	250.47	1881	310.36	5610	147.08	Нет	938.46	5370	
Воздушный участок	3	239.71	1881	392.85	2565	19.13	2805	536.67	5370	
	4	238.30	1881	365.91	2565	64.73	2805	544.60	5370	
Отвод кругоизогнутый	4	243.14	1881	302.90	5610	156.30	Нет	1008.10	5370	
Воздушный участок	4	239.94	1881	251.39	2565	33.97	2805	397.54	5370	
	5	240.10	1881	253.30	2565	24.59	2805	377.97	5370	
Отвод кругоизогнутый	5	248.84	1881	311.10	5610	60.10	Нет	898.69	5370	

Воздушный участок	5	241.17	1881	357.04	2565	17.15	2805	503.61	5370	
	1,Н1	258.53	1881	538.73	2565	78.43	2805	655.94	5370	
Воздушный участок	1,Н1	287.03	1881	289.93	2565	171.25	2805	318.37	5370	
	40	287.03	1881	289.93	2565	171.29	2805	318.57	5370	
Воздушный участок	40	284.89	1881	287.74	2565	167.44	2805	323.30	5370	
	41	284.91	1881	287.80	2565	167.44	2805	324	5370	
Воздушный участок	41	282.81	1881	285.65	2565	163.59	2805	328.83	5370	
	42	282.72	1881	285.53	2565	164.05	2805	334.12	5370	
Воздушный участок	42	280.67	1881	283.42	2565	160.20	2805	339.11	5370	
	43	281.03	1881	284.91	2565	161.76	2805	333.82	5370	
Воздушный участок	43	279	1881	282.81	2565	157.92	2805	338.80	5370	
	44	277.65	1881	290.12	2565	154.47	2805	393.58	5370	
Воздушный участок	44	275.71	1881	287.96	2565	150.66	2805	399.16	5370	
	45	280.76	1881	295.13	2565	177.56	2805	450.71	5370	
Воздушный участок	45	278.68	1881	292.99	2565	173.75	2805	456.53	5370	
	46	262.07	1881	285.49	2565	119.50	2805	422.41	5370	
Воздушный участок	46	262.59	1881	284.02	2565	116.87	2805	426.43	5370	
	7	242.19	1881	462.76	2565	231.10	2805	854.43	5370	
Отвод крутоизогнутый	7	255.10	1881	322.47	5610	598.42	Нет	1942.0 1	5370	
Воздушный участок	7	241.93	1881	456.47	2565	222.82	2805	845.01	5370	
	47	256.41	1881	372.50	2565	146.44	2805	647.99	5370	
Воздушный участок	47	256.03	1881	372.64	2565	146.79	2805	647.53	5370	
	48	282.66	1881	302.61	2565	272.76	2805	600.91	5370	
Воздушный участок	48	282.29	1881	302.35	2565	272.82	2805	601.22	5370	
	49	270.71	1881	272.67	2565	137.79	2805	355.59	5370	
Воздушный участок	49	270.02	1881	272.31	2565	134.11	2805	360.68	5370	
	50	286.49	1881	335.28	2565	272.31	2805	662.18	5370	
Воздушный участок	50	288.57	1881	336.55	2565	270.20	2805	665.53	5370	
	51	246.86	1881	297.17	2565	56.97	2805	487.21	5370	
Воздушный участок	51	247.30	1881	297.59	2565	56.34	2805	488.29	5370	
	8	239.41	1881	394.79	2565	125.08	2805	710.28	5370	
Отвод крутоизогнутый	8	244.74	1881	307.97	5610	363.49	Нет	1530.8 7	5370	
Воздушный участок	8	239.80	1881	403	2565	140.42	2805	727.83	5370	
	52	239.97	1881	371.35	2565	116.19	2805	668.86	5370	
Воздушный участок	52	239.71	1881	370.97	2565	118.28	2805	665.28	5370	
	53	291.72	1881	294.02	2565	174.52	2805	366.18	5370	
Воздушный участок	53	291.07	1881	296.43	2565	178.66	2805	360.48	5370	
	54	271.13	1881	275.18	2565	143.23	2805	394.62	5370	
Воздушный участок	54	272.94	1881	277.05	2565	146.95	2805	389.22	5370	
	55	277.97	1881	282.69	2565	152.89	2805	372.95	5370	
Воздушный участок	55	279.99	1881	284.80	2565	156.77	2805	367.51	5370	
	56	278.62	1881	281.18	2565	154.52	2805	343.71	5370	
Воздушный участок	56	280.63	1881	283.25	2565	158.36	2805	338.67	5370	
	57	280.98	1881	282.80	2565	159.02	2805	336.23	5370	
Воздушный участок	57	283.04	1881	284.90	2565	162.86	2805	331.28	5370	
	58	282.95	1881	284.76	2565	162.32	2805	331.39	5370	
Воздушный участок	58	285.05	1881	286.89	2565	166.16	2805	326.52	5370	
	59	285.06	1881	286.91	2565	166.11	2805	325.03	5370	
Воздушный участок	59	287.19	1881	289.08	2565	169.95	2805	320.27	5370	
	60	287.20	1881	289.08	2565	169.98	2805	320.07	5370	
Воздушный участок	60	289.36	1881	291.28	2565	173.82	2805	315.40	5370	
	61	289.32	1881	291.24	2565	173.75	2805	315.42	5370	
Воздушный участок	61	291.51	1881	293.48	2565	177.59	2805	310.84	5370	
	62	291.64	1881	293.61	2565	177.81	2805	310.81	5370	
Воздушный участок	62	293.85	1881	295.88	2565	181.66	2805	306.31	5370	
	63	293.40	1881	295.41	2565	180.87	2805	306.29	5370	

Воздушный участок	63	295.63	1881	297.70	2565	184.71	2805	301.91	5370	
	64	297.28	1881	299.38	2565	187.49	2805	301.97	5370	
Воздушный участок	64	299.57	1881	301.75	2565	191.36	2805	297.64	5370	
	65	293.54	1881	295.64	2565	181.26	2805	297.44	5370	
Воздушный участок	65	295.66	1881	297.87	2565	184.99	2805	293.38	5370	
	9,Н2	287.32	1881	289.41	2565	170.55	2805	293.10	5370	
Воздушный участок	9,Н2	279.69	1881	279.69	2565	143.03	2805	363.07	5370	
	12	237.93	1881	237.93	2565	1.20	2805	359.44	5370	
Воздушный участок	2	415.36	1881	415.95	2565	16.58	2805	643.40	5370	
	10	418.65	1881	418.77	2565	47.33	2805	630.45	5370	
Воздушный участок	10	419.23	1881	419.23	2565	43.68	2805	635.21	5370	
	11	415.08	1881	415.08	2565	0	2805	634.08	5370	

1124-23_T2.ctr

Перемещения - Максимальное по всем состояниям (Режим: Наибольшие значения; Локальная для строителей; Линейные; Все узлы)

Номер узла	Вид изделия	Перемещение вдоль локальной оси, (мм)		
		Xmm	Ymm	Zmm
1,Н1	Опора мертвая (неподвижная с заземлением)	0	0	0
2		8.81	5.201	0.051
3	Отвод крутоизогнутой	0.827	5.661	8.762
4	Отвод крутоизогнутой	4.263	7.642	0.687
5	Отвод крутоизогнутой	0.608	4.98	7.144
7	Отвод крутоизогнутой	7.902	110.151	0.33
8	Отвод крутоизогнутой	154.682	41.369	1.18
9,Н2	Опора мертвая (неподвижная с заземлением)	0	0	0.001
10	Опора скользящая	9.935	6.117	0
11	Заглушка	13.688	9.174	0.062
12	Опора направляющая двухсторонняя	9.278	0	0.003
39	Опора мертвая (неподвижная с заземлением)	0	0	0
40	Опора скользящая	11.039	0.113	0
41	Опора скользящая	22.089	0.76	0.001
42	Опора скользящая	33.149	1.471	0.001
43	Опора скользящая	44.219	2.027	0.001
44	Опора	55.3	7.6	0.001

	скользящая			
45	Опора скользящая	66.392	27.625	0.003
46	Опора скользящая	77.493	62.878	0.006
47	Опора скользящая	5.839	105.204	0.005
48	Опора скользящая	5.819	49.933	0
49	Опора скользящая	16.385	0.822	0
50	Опора скользящая	27.508	57.512	0
51	Опора скользящая	38.636	138.947	0.001
52	Опора скользящая	153.947	46.635	0.002
53	Опора скользящая	142.83	43.119	0.001
54	Опора скользящая	131.724	21.414	0.001
55	Опора скользящая	120.629	8.286	0
56	Опора скользящая	109.544	2.848	0.002
57	Опора скользящая	98.469	1.795	0
58	Опора скользящая	87.405	1.283	0
59	Опора скользящая	76.351	0.82	0
60	Опора скользящая	65.308	0.242	0
61	Опора скользящая	54.275	0.059	0
62	Опора скользящая	43.253	0.066	0
63	Опора скользящая	32.241	0.026	0.002
64	Опора скользящая	21.24	0.002	0.002
65	Опора скользящая	10.249	0.002	0.001

[124-23_T2.ctr

Нагрузки на крепления и оборудование - Максимальное по всем состояниям (Режим: Наибольшие значения; Локальная для строителей; k = 1)

Номер узла	Вид изделия	Силы вдоль локальных осей, (кгс)			Моменты вокруг локальных осей, (кгс·см)		
		Xmm	Ymm	Zmm	Xmm	Ymm	Zmm
1,N1	Опора мертвая (неподвижная с защемлением)	519.30	151.10	330.60	2103.52	6446.65	36369.41
9,N2	Опора мертвая (неподвижная с защемлением)	1102.20	0	246.30	91.53	2560.88	2.53
10	Опора скользящая	310.70	173.60	1163.10	0	0	0
12	Опора	23.60	0	78.80	0	0	0

	направляющая двухсторонняя						
39	Опора мертвая (неподвижная с заземлением)	418.20	695.40	660.60	36108.22	61946.31	294639.75
40	Опора скользящая	75.60	1	251.90	0	0	0
41	Опора скользящая	75.60	1.60	251.90	0	0	0
42	Опора скользящая	75.50	3.30	251.80	0	0	0
43	Опора скользящая	75.60	6.20	252.40	0	0	0
44	Опора скользящая	74.90	6.10	250	0	0	0
45	Опора скользящая	74.90	29.80	259	0	0	0
46	Опора скользящая	55.60	43.30	224.60	0	0	0
47	Опора скользящая	14.50	64.40	215.10	0	0	0
48	Опора скользящая	69.70	79.60	264.60	0	0	0
49	Опора скользящая	73.50	6.90	243.50	0	0	0
50	Опора скользящая	70.40	74	273	0	0	0
51	Опора скользящая	17.80	50.70	174.10	0	0	0
52	Опора скользящая	41.10	12.40	142.20	0	0	0
53	Опора скользящая	81.50	24.20	279.30	0	0	0
54	Опора скользящая	73.20	11.80	244.60	0	0	0
55	Опора скользящая	76.10	3.60	253.80	0	0	0
56	Опора скользящая	75.40	2.50	251.40	0	0	0
57	Опора скользящая	75.60	1.40	252	0	0	0
58	Опора скользящая	75.60	0.90	251.90	0	0	0
59	Опора скользящая	75.60	0.50	251.90	0	0	0
60	Опора скользящая	75.60	0.30	251.90	0	0	0
61	Опора скользящая	75.60	0.10	251.90	0	0	0
62	Опора скользящая	75.60	0.10	252.10	0	0	0
63	Опора скользящая	75.40	0.10	251.40	0	0	0
64	Опора скользящая	76.20	0	253.90	0	0	0
65	Опора скользящая	73.30	0	244.30	0	0	0

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)
10	X	164.70	0	6.1	173.60	0	0.4	23.70	0	0
	Y	267.40	0	9.9	302.70	0	0	310.70	0	0.3
	Z	1046.90	0	0	1163.10	0	0	1038.70	0	0
1,H1	X	156.40	2103.52	0	519.30	184.90	0	496.90	155.87	0
	Y	151.10	6446.65	0	2.90	6140.70	0	3.50	3131.29	0
	Z	330.60	36369.41	0	203.40	359.82	0	199	908.34	0
9,H2	X	891.70	1579.30	0	878.90	1579.14	0	736.20	1374.37	0
	Y	647.80	2017.99	0	638.60	2018.09	0	534.90	1756.10	0
	Z	246.30	0.78	0	246.30	2.53	0	214.30	0.45	0
12	X	19.10	0	7.5	19.10	0	0	16.60	0	0.1
	Y	13.90	0	5.5	13.90	0	0	12.10	0	0.1
	Z	78.80	0	0	78.80	0	0	68.60	0	0
39	X	695.40	59971.33	0	8.90	61946.31	0	8.50	55740.29	0
	Y	418.20	36108.22	0	300.30	11158.07	0	314.20	1566.92	0
	Z	649.60	294639.75	0	660.60	14074.90	0	598.30	2119.24	0
40	X	75.60	0	11	75.60	0	0.1	65.80	0	0.1
	Y	0.20	0	0	1	0	0.1	0	0	0
	Z	251.90	0	0	251.90	0	0	219.20	0	0
41	X	75.60	0	22.1	75.60	0	0.2	65.80	0	0.2
	Y	1	0	0.3	1.60	0	0.8	0	0	0
	Z	251.90	0	0	251.90	0	0	219.20	0	0
42	X	75.50	0	33.1	75.50	0	0.2	65.70	0	0.4
	Y	3.30	0	1.5	0.90	0	1.1	0	0	0
	Z	251.80	0	0	251.80	0	0	219.10	0	0

43	X	75.60	0	44.2	75.50	0	0.3	65.90	0	0.5
	Y	3.50	0	2	6.20	0	1.6	0	0	0
	Z	252.40	0	0	252.40	0	0	219.60	0	0
44	X	74.80	0	55.3	74.90	0	0.4	65.30	0	0.7
	Y	6.10	0	4.5	4.20	0	7.6	0.40	0	0
	Z	250	0	0	250	0	0	217.60	0	0
45	X	71.70	0	66.4	74.90	0	0.4	67.50	0	0.8
	Y	29.80	0	27.6	20.80	0	9.3	3.40	0	0
	Z	259	0	0	259	0	0	225.40	0	0
46	X	52.30	0	77.5	51.60	0	0.4	55.60	0	1
	Y	42.40	0	62.9	43.30	0	1.8	18.70	0	0.3
	Z	224.60	0	0	224.60	0	0	195.40	0	0
47	X	50	0	81.7	47.80	0	2.3	35.40	0	0.8
	Y	40.70	0	66.6	43.40	0	5.5	43.70	0	1
	Z	215.10	0	0	215.10	0	0	187.20	0	0
48	X	68.70	0	43.5	63.70	0	15.7	40.70	0	0.1
	Y	39.60	0	25.1	47.80	0	4.2	56.60	0	0.1
	Z	264.60	0	0	264.60	0	0	230.30	0	0
49	X	43.90	0	9.8	48.20	0	2.8	21.40	0	0
	Y	59	0	13.1	54.60	0	5.2	32.60	0	0
	Z	243.50	0	0	243.50	0	0	211.90	0	0
50	X	39	0	30.4	32.60	0	13.4	46	0	0.1
	Y	72.10	0	56.1	75.10	0	17	53.70	0	0.1
	Z	273	0	0	273	0	0	237.50	0	0
51	X	32.50	0	89.7	33.60	0	1.8	23.30	0	0.5
	Y	40.90	0	112.9	39.90	0	8.5	38.90	0	0.8
	Z	174.10	0	0	174.10	0	0	151.50	0	0
52	X	25.80	0	97.1	26.60	0	1.8	21.30	0	1
	Y	34	0	128.2	33.30	0	4.5	30.40	0	1.5
	Z	142.20	0	0	142.20	0	0	123.80	0	0
53	X	50.70	0	90.2	54.30	0	4.3	56.40	0	1.2
	Y	66.80	0	118.8	63.80	0	7.9	46.20	0	1
	Z	279.30	0	0	279.30	0	0	243.10	0	0
54	X	51.70	0	94	56.10	0	6.1	52.30	0	1.1
	Y	52.10	0	94.8	47.30	0	10.3	36.60	0	0.8
	Z	244.60	0	0	244.60	0	0	212.80	0	0
55	X	59.40	0	94.3	62.60	0	4	53.50	0	1
	Y	47.60	0	75.5	43.40	0	7.3	39	0	0.7
	Z	253.80	0	0	253.80	0	0	220.90	0	0
56	X	61.30	0	89.1	62.50	0	0.9	53.10	0	0.8

	Y	43.90	0	63.7	42.20	0	2.9	38.60	0	0.6
	Z	251.40	0	0	251.40	0	0	218.80	0	0
57	X	62	0	80.7	61.80	0	1.1	53.20	0	0.7
	Y	43.30	0	56.4	43.60	0	0.2	38.70	0	0.5
	Z	252	0	0	252	0	0	219.30	0	0
58	X	61.60	0	71.3	61	0	1.5	53.20	0	0.6
	Y	43.70	0	50.6	44.60	0	0.5	38.60	0	0.4
	Z	251.90	0	0	251.90	0	0	219.20	0	0
59	X	61.30	0	61.9	60.80	0	1.1	53.20	0	0.5
	Y	44.20	0	44.7	44.90	0	0.2	38.70	0	0.4
	Z	251.90	0	0	251.90	0	0	219.20	0	0
60	X	61.10	0	52.8	61	0	0.7	53.20	0	0.4
	Y	44.40	0	38.4	44.70	0	0.2	38.60	0	0.3
	Z	251.90	0	0	251.90	0	0	219.20	0	0
61	X	61.10	0	43.9	61.10	0	0.5	53.20	0	0.3
	Y	44.50	0	31.9	44.40	0	0.4	38.60	0	0.2
	Z	251.90	0	0	251.90	0	0	219.20	0	0
62	X	61.10	0	35	61.20	0	0.4	53.20	0	0.2
	Y	44.50	0	25.4	44.40	0	0.4	38.70	0	0.2
	Z	252.10	0	0	252.10	0	0	219.30	0	0
63	X	61	0	26.1	61	0	0.3	53.10	0	0.2
	Y	44.30	0	19	44.30	0	0.3	38.60	0	0.1
	Z	251.40	0	0	251.40	0	0	218.70	0	0
64	X	61.60	0	17.2	61.60	0	0.2	53.60	0	0.1
	Y	44.80	0	12.5	44.80	0	0.2	38.90	0	0.1
	Z	253.90	0	0	253.90	0	0	220.90	0	0
65	X	59.30	0	8.3	59.30	0	0.1	51.60	0	0
	Y	43.10	0	6	43.10	0	0.1	37.50	0	0
	Z	244.30	0	0	244.30	0	0	212.60	0	0

№	Осевая	Боковая	Вес (тС)
1,Н1	1,04	0,30	0,66
9,Н2	2,20	0,00	0,49

РАСЧЕТНЫЕ ТЕПЛОВЫЕ ПОТОКИ

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные (начало).	
2	Общие данные (продолжение).	
3	Общие данные (окончание).	
4	Схема тепловых сетей.	
5	План тепловых сетей (М1:500).	
6	Продольный профиль теплосети.	
7	Тепловая камера УТ-21. План.	
8	Тепловая камера УТ-21. Разрез 1-1.	

Позиция по ген-плану	Наименование потребителя	Расчетный тепловой поток, Вт (Ккал/час)					
		На Отопление	На подогреваемые полы	На Вентиляцию	На горячее водоснабжение	Технологические нужды	Всего
1	Школа на 1100 учащихся с бассейном в ЖК «Слобода Курочкины» г. Киров	524 944 (451 370)	11 940 (10 267)	1 876 822 (1 613 777)	1 115 4161 (992 400)	313 280 (269 372)	3 881 147 (3 337 186)




Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Ссылочные документы</u>	
СП 41-105-2002	Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с индустриальной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке	
Серия 5.903-13	Изоляция и детали трубопроводов для тепловых сетей.	
СП 61.13330.2012	Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов.	
СП 124.13330.2012	Тепловые сети.	
	<u>Прилагаемые документы</u>	
1124-23-ТС.С	Спецификация оборудования и материалов на проектируемую теплотель.	

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

Технические решения, принятые в документации проекта, соответствуют правилам и стандартам безопасности, строительным, противопожарным, санитарным, экологическим нормам, правилам и стандартам, действующим на территории Российской Федерации.

Главный инженер проекта:  / Крохин А.В. /

1124-23-ТС					
Общеобразовательная школа на 1100 учащихся с бассейном в жилом комплексе «Слобода Курочкины» г. Киров					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Лучинин				02.24
Н.контр.	Крохин				02.24
ГИП	Крохин				02.24

Внутриплощадочные сети	Стадия	Лист	Листов
	Р	1	8

Общие данные (начало).	ООО "Проект Строй ССК"

1. Проект "Общеобразовательная школа на 1100 учащихся с бассейном в жилом комплексе «Слобода Курочкины» г. Киров" выполнен ООО "Проект Строй ССК" на основании технических условий, выданных ООО «Новое энергетическое предприятие»,
 - ТУ 03/23-Т от 06.10.2023, согласованные письмом Кировских тепловых сетей филиала «Кировский» ПАО «Т Плюс» №503063-03-04-03116 от 17.10.2023г.;
 - изменения к ТУ №03/23-Т от 19.12.2023г., согласованные письмом Кировских тепловых сетей филиала «Кировский» ПАО «Т Плюс» №503061-03-04-03921 от 21.12.2023г.;
 - изменения №2 к ТУ №03/23-Т от 27.03.2024г., согласованные письмом Кировских тепловых сетей филиала «Кировский» ПАО «Т Плюс» №503063-03-04-00741 от 04.04.2024г.;

инженерно-геодезических изысканий и инженерно-геологических изысканий, в соответствии с нормативными документами и правилами:

- СП 61.13330.2012 "Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов";
- СП 124.13330.2012 "Тепловые сети";
- СП 315.1325800.2017 "Тепловые сети бесканальной прокладки";
- ГОСТ 10704-91 "Трубы стальные электросварные прямошовные, сортамент";
- ГОСТ 10705-80 "Трубы стальные электросварные, технические условия".

2. Источником теплоснабжения являются существующие тепловые сети от ТЭЦ-5.

Категория потребителей теплоты по надежности теплоснабжения - вторая, допускающая снижение температуры в отапливаемых помещениях до 12°C на период ликвидации аварии, но не более 54 ч.

3. Сети теплоснабжения двухтрубные в подземном исполнении.

Температурный график системы теплоснабжения - 140-70°C, со срезкой на 115 °С.

Расчетная температура наружного воздуха минус 32°C.

4. Проект предусматривает:

- решение по компенсации температурных удлинений и устройству неподвижных опор;
- устройство системы оперативного дистанционного контроля для трубопроводов в тепловой изоляции

(см. 1124-23-СОДК)

5. герметизацию вводов труб в здание.

6. Прокладка тепловых сетей предусматривается подземная в монолитном ж/б канале на скользящих опорах.

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.

В соответствии с приложением А.1 ГОСТ 30732-2020 срок службы изолированных труб и фасонных изделий должен быть не менее 30 лет. Вся трубная продукция в ППУ изоляции применяемая на объекте строительства должна соответствовать требованиям ГОСТ 30732-2006, что подтверждается паспортом качества от завода изготовителя.

Произведен расчет тепловых потерь через тепловую изоляцию трубопроводов. Потери тепла не превышают нормируемых.

При выполнении сварочных работ применяются электроды Э-42 по ГОСТ 9466-75.

Для контроля состояния влажности изоляционного слоя стальных трубопроводов монтировать систему

СОДК (см. раздел 1124-23-СОДК).

Для герметизация стыком на стальных трубопроводах с ППУ изоляцией в полиэтиленовой оболочке применяются комплекты заделки стыков (КЗС) в соответствии с разделом 5 ГОСТ 30732-2020.

7. Трубопроводы прокладываются с уклоном не менее 0.002 в сторону выпуска воды и от мест выпуска воздуха (по профилю). В верхних точках устанавливаются воздушники, в низших-спускники. Выпуск воды из трубопроводов осуществляется с разрывом струи в существующих сбросной колодец.

8. На вводе тепловых сетей в здание предусматривается установка уплотнителей стеновых вводов для прохода трубопроводов. Для защиты от влаги концевых участков используются концевые предохранители.

В качестве отключающей запорной и спускной арматуры приняты краны фирмы "LD" P = 25, 40 кгс/см².

9. Дополнительные требования к поставке труб:

- испытание на загиб по ГОСТ 3728-78;
- гидравлическое испытание по ГОСТ 3845-75 (при подтверждении в сертификатах испытание труб гидравлическим давлением до монтажа не требуется).

9. Производство работ вести согласно:

- 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 48.13330.2010 "Организация строительства",
- СП 124.13330.2012 "Тепловые сети. Правила производства и приемки работ".

10. 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 п. 3.37.

В случае обнаружения в процессе производства земляных работ не указанных в проекте коммуникаций, земляные

11. Крутизну откосов выемок для производства работ, связанных с нахождением работников в выемках с откосами без креплений принять не более 1:0,5. При необходимости продвижения людей в пазухе расстояние между поверхностью откоса и боковой поверхностью должно быть в свету не менее 0,6 м. Потери грунта при транспортировании в земляные сооружения следует учитывать в соответствии с пп. 6.1.2, 6.1.3 СП 45.13330.2017.

12. Для предотвращения неравномерных осадок трубопроводов должны быть соблюдены следующие требования:

1). Рытье траншеи производить без нарушений естественной структуры грунта в основании, подчистку дна траншеи до проектных отметок производить непосредственно перед устройством основания.

2). При производстве работ в зимнее время монтаж трубопроводов на промерзших грунтах не производить.

13. При выполнении скрытых работ подлежат приемке с составлением актов освидетельствования по форме, приведенной в СП 74.13330.2011 "Тепловые сети", следующие виды скрытых работ:

- укладка трубопроводов;
- сварка трубопроводов и закладных частей сборных конструкций;
- гидроизоляция строительных конструкций;
- обратная засыпка траншей и котлованов;
- контроль качества сварных стыков трубопроводов и исправление обнаруженных дефектов;
- подготовка поверхности труб и сварных стыков под протикоррозионное покрытие;
- очистка внутренней поверхности труб, промывка и дезинфекция трубопроводов;
- испытание трубопроводов на прочность и герметичность;
- выполнение противокоррозионного покрытия труб и сварных стыков;
- выполнение тепловой изоляции трубопроводов;
- ревизия и испытания арматуры.

До начала производства работ уточнить место расположения и отметки заложения существующих подземных сетей.

14. Основными методами неразрушающего контроля материалов и сварных соединений согласно ПБ 10-573-03 являются:

- визуальный и измерительный;
- радиографический;
- механическое испытание (заводом изготовителем);
- испытание на прочность и герметичность.

15. Категория трубопроводов в соответствии с "ТР ТС 032/2013. О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением" (табл. 8) - II.

16. После монтажа трубопроводы подвергаются промывке и гидравлическому испытанию $P_{пр}=1,25 \times P_{раб}$ (25 кгс/см²).

Испытания трубопроводов производить при положительной температуре наружного воздуха. После проведения испытания воду из трубопровода необходимо удалить. Для гидравлического испытания должна применяться вода с температурой не ниже +5°C и не выше +40°C.

17. 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".

18. Меры по охране окружающей среды следует принимать в соответствии с требованиями СП 48.13330.2010 и СП 124.13330.2012.

Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв. N подл.

						1124-23-ТС			
						Общеобразовательная школа на 1100 учащихся с бассейном в жилом комплексе «Слобода Курочкины» г. Киров			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Внутриплощадочные сети	Стадия	Лист	Листов
							Р	2	
Разработал	Лучинин			<i>Лучинин</i>	02.24	Общие данные (продолжение).	ООО "Проект Строй ССК"		
Н.контр.	Крохин			<i>Крохин</i>	02.24				
ГИП	Крохин			<i>Крохин</i>	02.24				

Инв. N подл. Подл. и дата Взам. инв. №

Ситуационный план тепловой сети



Жилой дом по

ул. Потребкооперации, 34 к.2

144.70

Обществ. здание по

ул. Потребкооперации, 34 к.1

144.70

T1-φ159x4,5/ППУ-φ250
T2-φ159x4,5/ППУ-φ250
перспектива

T1-φ426x7,0/ППУ-φ560
T2-φ426x7,0/ППУ-φ560
ООО "Проект Строй ССК"
см.проект 1148-24-ТС

Теловая камера УТ-21
см.проект 1148-24-ТС
ООО "Проект Строй ССК"

От тепловой камеры УТ-20

T1-φ426x7,0/ППУ-φ560
T2-φ426x7,0/ППУ-φ560
перспектива

На перспективу

Граница проектирования

Граница ЗУ Школы

T1-φ159x4,5/ППУ-φ250
T2-φ159x4,5/ППУ-φ250
Монолитный канал
разм. 1280x610(н)
проектир.

116

115

114

113

112

Школа на 1100 учащихся с бассейном
в ЖК «Слобода Курочкины» г. Киров

1

УП2
90°

УП1
126°

117

1124-23-ТС

Общеобразовательная школа на 1100 учащихся с бассейном
жилом комплексе «Слобода Курочкины» г. Киров

Внутриплощадочные сети

Общие данные (окончание).

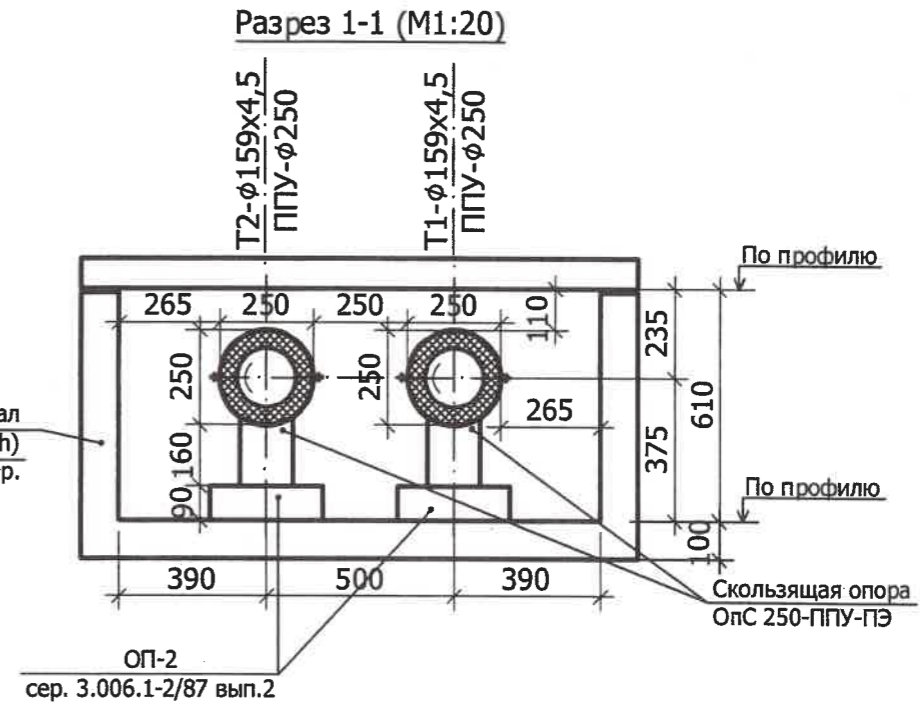
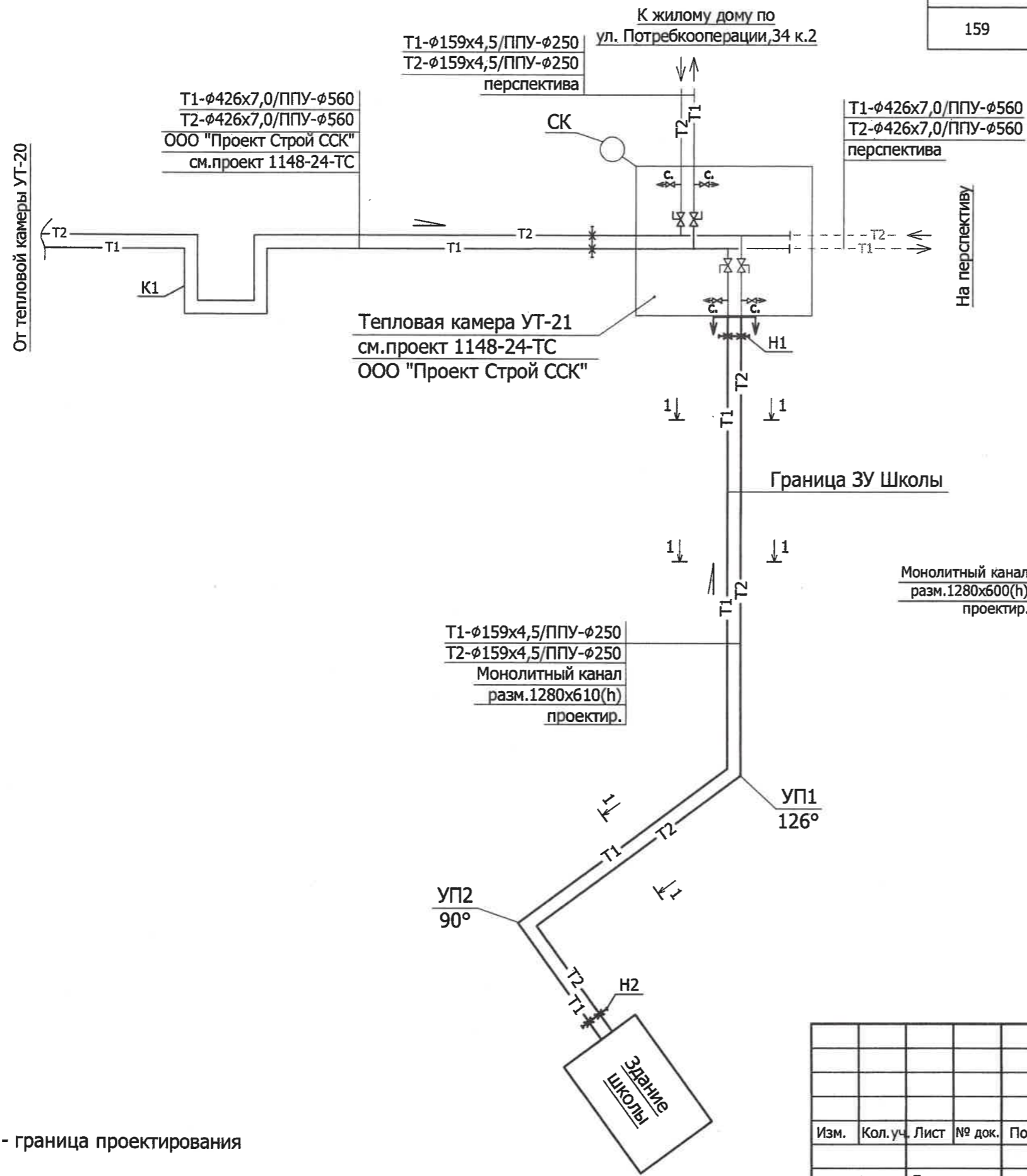
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Лучинин				02.24
Н.контр.	Крохин				02.24
ГИП	Крохин				02.24

Стадия	Лист	Листов
Р	3	

ООО "Проект Строй СС

Схема тепловых сетей

Диаметр трубы, мм	Тип неподвижной опоры	Тип скользящей опоры	Расстояние между скользящими опорами (не более), м
159	ОпН ст. 09Г2С (Г10705) 159х5,0-(250)-1-ППУ-ПЭ L=2500	ОпС 250-ППУ-ПЭ	5,0



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

↔ - граница проектирования

1124-23-ТС					
Общеобразовательная школа на 1100 учащихся с бассейном в жилом комплексе «Слобода Курочкины» г. Киров					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Лучинин			<i>Лучинин</i>	02.24
Н.контр.	Крохин			<i>Крохин</i>	02.24
ГИП	Крохин			<i>Крохин</i>	02.24
Внутриплощадочные сети				Стадия	Лист
				Р	4
Схема тепловых сетей.				ООО "Проект Строй ССК"	

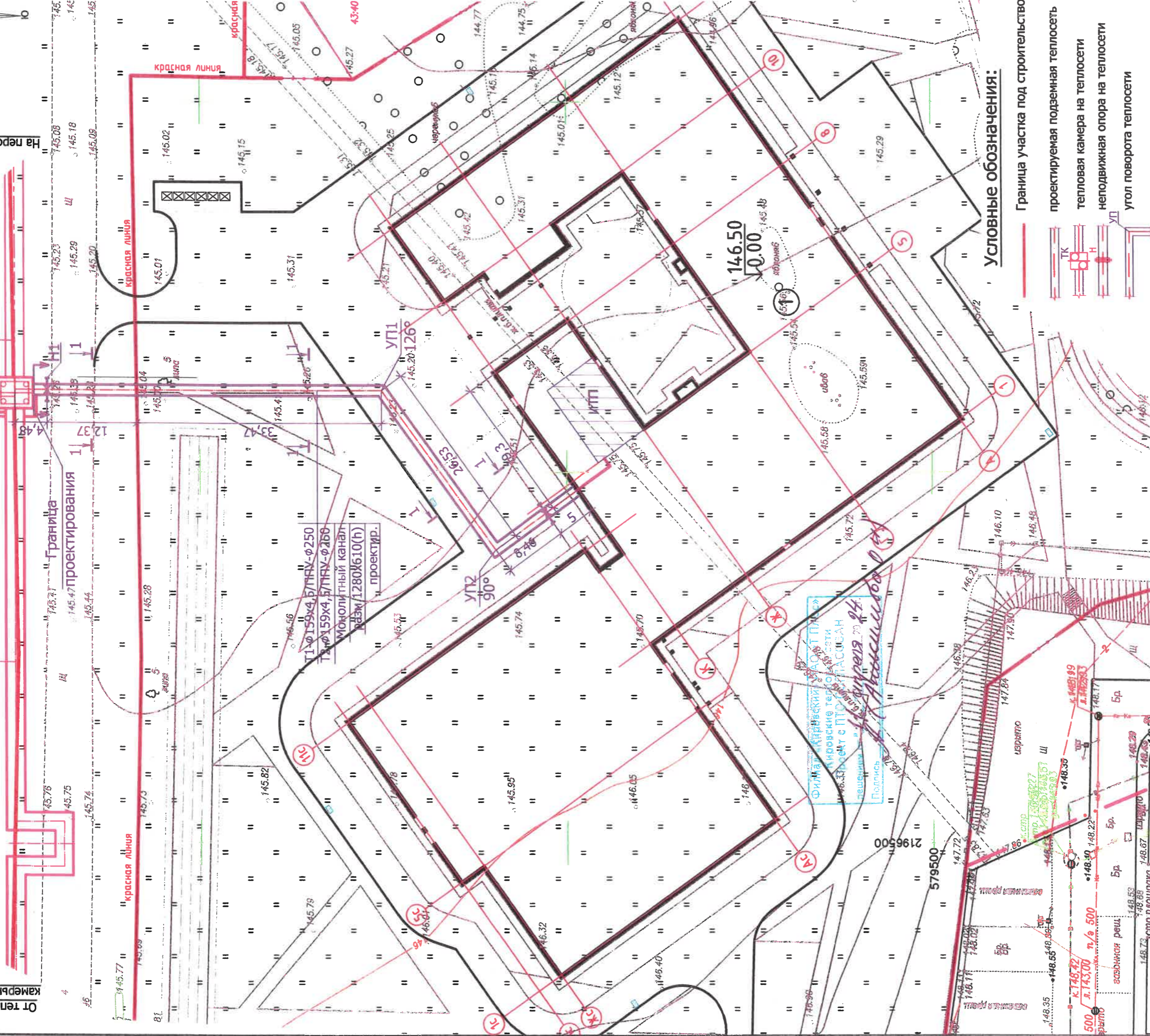
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
ДСЛ ОТ-		

T1-φ426x7,0/ППУ-φ560
T2-φ426x7,0/ППУ-φ560
ООО "Проект Строй ССК"
см.проект 1148-24-ТС

T1-φ426x7,0/ППУ-φ560
T2-φ426x7,0/ППУ-φ560
перспектива

Тепловая камера УТ-21
см.проект 1148-24-ТС
ООО "Проект Строй ССК"

От тепловых камер УТ-20



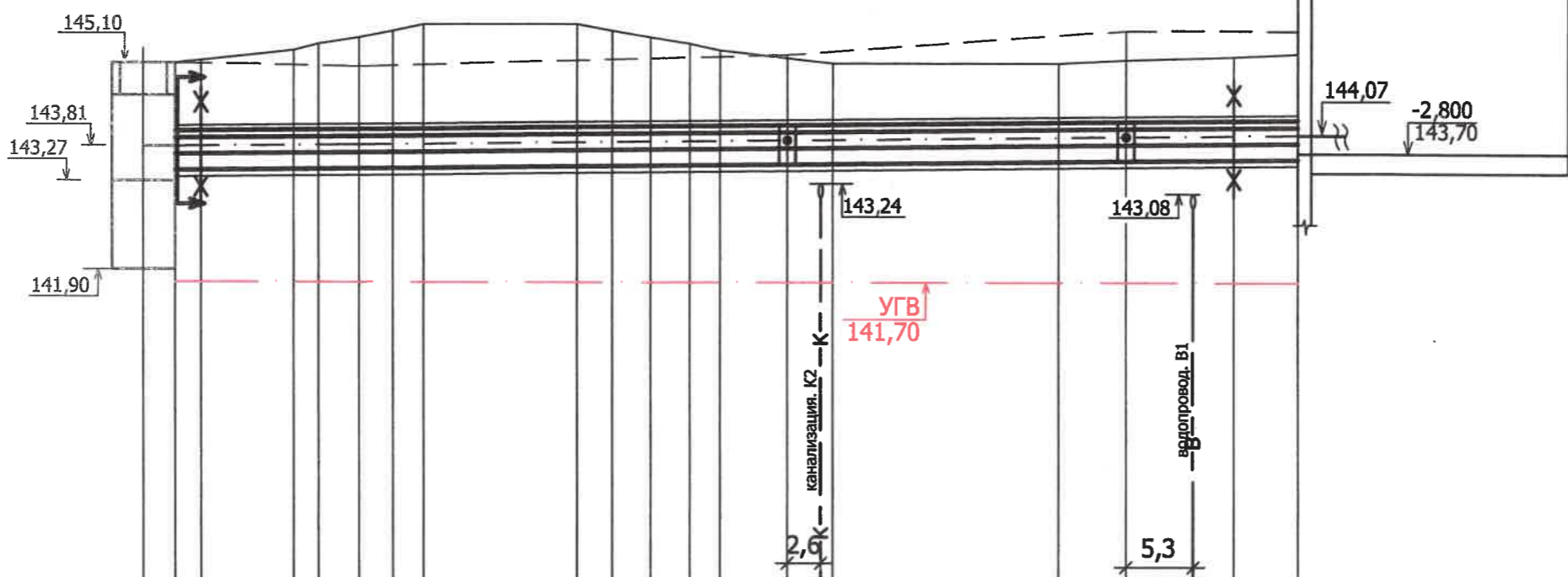
Условные обозначения:

- Граница участка под строительство
- проектируемая подземная теплотель
- тепловая камера на теплотели
- неподвижная опора на теплотели
- угол поворота теплотели

1124-23-ТС		
Общеобразовательная школа на 1100 учащихся с бассейном в жилом комплексе «Слобода Курочкины» г. Киров		
Изм.	Кол.уч.	Лист
		5
Разработал	Лист № док	Подпись
Проверил	Пучнин	02.24
Н.контроль	Крохин	02.24
ГИП	Крохин	02.24
Внутриплощадочные сети		
План тепловых сетей (М1:500).		
ООО "Проект Строй С		

Примечание:
 Чертежи основного комплекта ТС разработаны на основании топографической съемки М 1:500, выполненной ООО "Бятизыскания" в 2023 г.
 1. Система высот - Балтийская, система координат - местная.
 2. Размеры на чертеже приведены в метрах, уклоны в промиллях.
 3. Сечение рельефа горизонталями через 0.5 м.

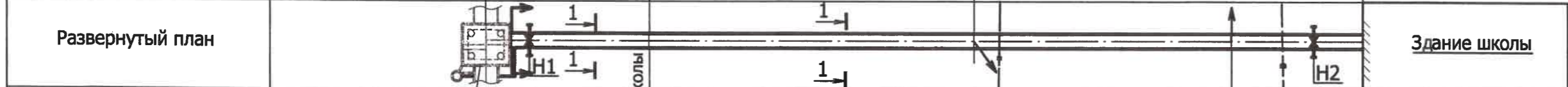
147.00
146.00
145.00
144.00
143.00
142.00
141.00
139.00
138.00



М г.1:500
в.1:100

Проектная отметка земли	145,10	145,30	145,40	145,50	145,60	145,70	145,60	145,50	145,40	145,30	145,18	145,10	145,10	145,15	145,20	145,25
Натурная отметка земли	145,10			145,05							145,23			145,60		145,60
Отметка потолка канала	144,04	144,04	144,04	144,07				144,14	144,15		144,19	144,20	144,21	144,22		
Отметка дна канала	143,43	143,43	143,43	143,46				143,53	143,54		143,58	143,59	143,60	143,61		
Уклон, ‰	2	2	2	2,0				2,0	2,0		2,0	2,0	2,0	2,0		
Длина, м	2,50	2	12,37				33,47		26,53	8,46	5,0					

Номер поперечного разреза		1 - 1	1 - 1	УП1												
Внутренний размер, мм		1280x610(h)	1280x610(h)	126°												



Тепловая камера УТ-21
см. проект 1148-24-ТС
ООО "Проект Строй ССК"

Примечание:

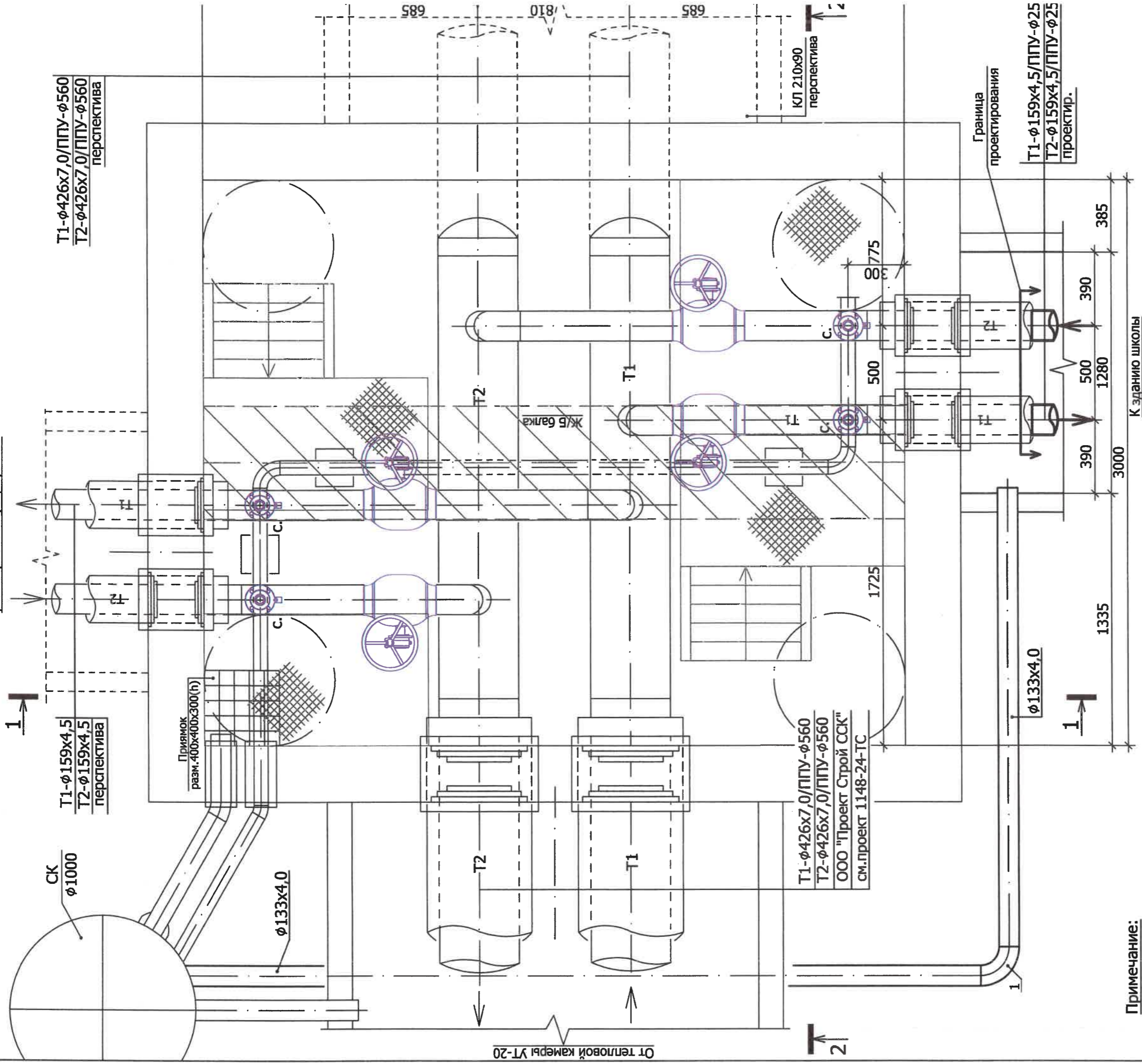
1. Согласно техническому отчету по результатам инженерно-геологических изысканий шифр 2644-23-ИГИ, выполненных ООО "Вятизыскания" в 2023 г., уровень грунтовых зафиксирован на глубине 5,2-9,0 м (абс. отм. 136,0-141,2 м). Максимальный уровень грунтовых вод по проектируемой трассе прогнозируется на абс. отметке 141,7 м.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Лучинин			<i>Лучинин</i>	02.24
Н.контр.	Крохин			<i>Крохин</i>	02.24
ГИП	Крохин			<i>Крохин</i>	02.24

1124-23-ТС			
Общеобразовательная школа на 1100 учащихся с бассейном в жилом комплексе «Слобода Курочкины» г. Киров			
Внутриплощадочные сети		Стадия	Лист
		Р	6
Продольный профиль теплосети.		ООО "Проект Строй ССК"	

Тепловая камера УТ-21. разм. 3,0x3,75x2,3(н). (М1:20)

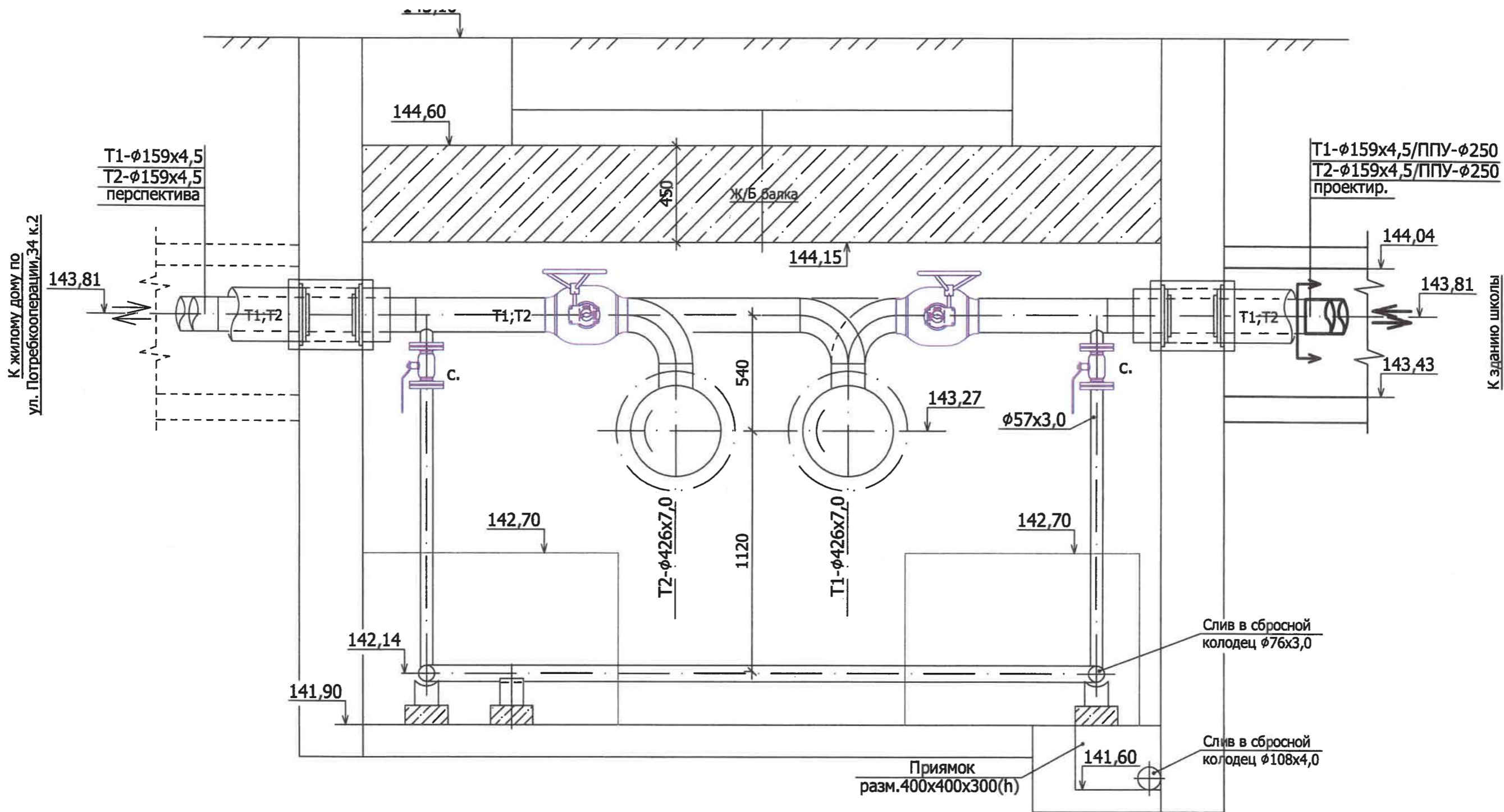
К жилому дому по
ул. Потребкооперации, 34 к.2



Примечание:

1. Проектируемые участки выделены утолщенными, тонкие линии запроектированы в проекте 1148-24-ТС

1124-23-ТС			
Общеобразовательная школа на 1100 учащихся с бассейном в жилом комплексе «Слобода Курочкины» г. Киров			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.
Разработал	Лучинин	Проверил	Крохин
Н.контр.	Крохин	ГИП	Крохин
Дата	02.24	Дата	02.24
Подпись	<i>[Signature]</i>	Подпись	<i>[Signature]</i>
Стадия	Р	Лист	7
Листо		Лист	
Тепловая камера УТ-21. План.			ООО "Проект Строй СС



Спецификация на арматуру и элементы трубопроводов

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Масса един. кг	Примеч.
1	09Г2С ГОСТ 17375-2001	Отвод крутоизогнутый 90°φ133x4,0	1	3,8	

1124-23-ТС					
Общеобразовательная школа на 1100 учащихся с бассейном в жилом комплексе «Слобода Курочкины» г. Киров					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Лучинин			<i>Лучинин</i>	02.24
Проверил					
Н.контр.	Крохин			<i>Крохин</i>	02.24
ГИП	Крохин			<i>Крохин</i>	02.24
Тепловая камера УТ-21. Разрез 1-1.				Стадия	Лист
				Р	8
				ООО "Проект Строй ССК"	

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
Тепловая сеть от границы ЗУ до Здания Школы								
1	Трубопровод из стальных электросварных труб в ППУ изоляции 1-го типа Ø 159x4,5 в полиэтиленовой оболочке	ГОСТ 30732-2020	труба ст. 09Г2С (Г10705) 159x4,5-(250)-1-ППУ-ПЭ	Чебоксарский трубный завод	пм	135		
2	Опора неподвижная для трубы стальной Ø159x5,0; L=2500мм в ППУ изоляции 1-го типа и ПЭ оболочке Ø250мм по ГОСТ 30732-2020	ГОСТ 30732-2020	ОпН ст. 09Г2С (Г10705) 159x5,0-(250)-1-ППУ-ПЭ L=2500	Чебоксарский трубный завод	шт	2	111,8	Н2
3	Комплект заделки стыков для труб с ПЭ-оболочкой		КЗС-159x4,5-(250)-ПЭ	Чебоксарский трубный завод	шт	26		
4	Отвод горизонтальный 90° со стальным патрубком по ГОСТ 10705 наружным диаметром 159 мм и толщиной стенки 4,5 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в защитной полиэтиленовой оболочке наружным диаметром 250 мм и длинами плеч по 1000 мм	ГОСТ 30732-2020	От 90 ст. 09Г2С (Г10705) 159x4,5-(250)-1-ППУ-ПЭ-1000	Чебоксарский трубный завод	шт	2	41,2	УП2
5	Отвод горизонтальный 54°(для угла 126°) со стальным патрубком по ГОСТ 10705 наружным диаметром 159 мм и толщиной стенки 4,5 мм, с изоляцией типа 1 из пенополиуретана в защитной полиэтиленовой оболочке наружным диаметром 250 мм и длинами плеч по 1000 мм	ГОСТ 30732-2020	От 90 ст. 09Г2С (Г10705) 159x4,5-(250)-1-ППУ-ПЭ-1000	Чебоксарский трубный завод	шт	2	41,2	УП1
6	Опора скользящая для трубы стальной Ø159x4,5		ОпС 250-ППУ-ПЭ, h=160мм	Чебоксарский трубный завод	шт	18	8,3	
7	Концевой элемент трубопровода L=2200мм с мет. заглушкой изоляции L=650мм и торцевым выводом кабеля системы ОДК из трубы стальной Ø159x4,5 в ППУ изоляции 1-го типа и полиэтиленовой оболочке Ø250мм по ГОСТ 30732-2020	ГОСТ 30732-2020	Конц эл ВКт ст. (Г10705) 159x4,5-(250)-1-ППУ-ПЭ	Чебоксарский трубный завод	шт	2	64,9	На вводе в здание
8	Уплотнитель стеновой (манжета) 250			ООО «ЧТЗ»	шт	4		
9	Опорная подушка	сер. 3.006.1-2/87 вып.2	ОП-2		шт	18		
Тепловая сеть от УТ-21 до границы ЗУ Школы								
1	Трубопровод из стальных электросварных труб в ППУ изоляции 1-го типа Ø 159x4,5 в полиэтиленовой оболочке	ГОСТ 30732-2020	труба ст. 09Г2С (Г10705) 159x4,5-(250)-1-ППУ-ПЭ	Чебоксарский трубный завод	пм	28		
2	Опора неподвижная для трубы стальной Ø159x5,0; L=2500мм в ППУ изоляции 1-го типа и ПЭ оболочке Ø250мм по ГОСТ 30732-2020	ГОСТ 30732-2020	ОпН ст. 09Г2С (Г10705) 159x5,0-(250)-1-ППУ-ПЭ L=2500	Чебоксарский трубный завод	шт	2	111,8	Н1
3	Комплект заделки стыков для труб с ПЭ-оболочкой		КЗС-159x4,5-(250)-ПЭ	Чебоксарский трубный завод	шт	8		
4	Опора скользящая для трубы стальной Ø159x4,5		ОпС 250-ППУ-ПЭ, h=160мм	Чебоксарский трубный завод	шт	8	8,3	
5	Трубопровод из стальных электросварных труб Ø133x4,0 ГОСТ 10705-80*ст 09Г2С ГОСТ 19281-2014	ГОСТ 10704 – 91 и тех. требованиями			пм	9,0		Т1, Т2

Ваим. инв. №

Подпись и дата

Инв. № годл

Изм	К.уч	Лист	Док.	подпись	дата
ГИП		Крохин			02.24
Исполнит.		Лучинин			02.24
Н. контр		Крохин			02.24

1124-23-ТС.С

Спецификация оборудования, изделий и материалов.

стадия	лист	листов
Р	1	2

ООО "Проект Строй ССК"

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 расположения элементов трассы	
3	Общие указания по монтажу трассы	
4	Разрез 1-1. Деталь примыкания канала трассы к стене тепловой камеры.	
5	Детали армирования монолитного лотка	
6	Неподвижные опоры Н1, Н2	

Согласовано:

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Ведомость спецификации

Лист	Наименование	Примечание
3	Спецификация элементов трассы	
5	Спецификация элементов к детали армирования монолитного лотка	
6	Спецификация элементов неподвижных опор Н1, Н2	

Ведомость ссылочных документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
3.006.1-2.87, вып. 0, 1, 2, 6	Сборные железобетонные каналы и тоннели из лотковых элементов.	

1124-23-ТС.АС					
Общеобразовательная школа на 1100 учащихся с бассейном в жилом комплексе «Слобода Курочкины» г. Киров					
Изм.	Кол.уч	Лист	Ивок.	Подп.	Дата
Разработал	Елсукова			<i>Елсукова</i>	03.24
Проверил	Пасынкова				
Рук.сектора	Пасынкова				
Н.контроль	Крохин			<i>Крохин</i>	
ГИП	Крохин			<i>Крохин</i>	29.08.24
				Стадия	Лист
				Р	1
				Листов	6
Общие данные (начало)				ООО "Проект Строй ССК"	

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" в сентябре-октябре 2023г. (договор 2644-23 с ООО СЗ "СК Салютстрой" от 20.10.23.). основанием трассы являются грунты: глина полутвердая (ИГЭ2) со следующими характеристиками:

ИГЭ2: $\gamma_{II} = 1,89 \text{ г/см}^3$, $e = 0,82$, $\sigma_{II} = 24 \text{ кПа}$, $E = 12 \text{ МПа}$, $\phi_{II} = 18^\circ$

Максимальный уровень грунтовых вод по проектируемой трассе прогнозируется на абс. отметке 141,7 м. Грунтовые воды нейтральные пресные гидрокарбонатно-кальциевые неагрессивные к бетону марки W4 и к арматуре железобетонных конструкций.

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

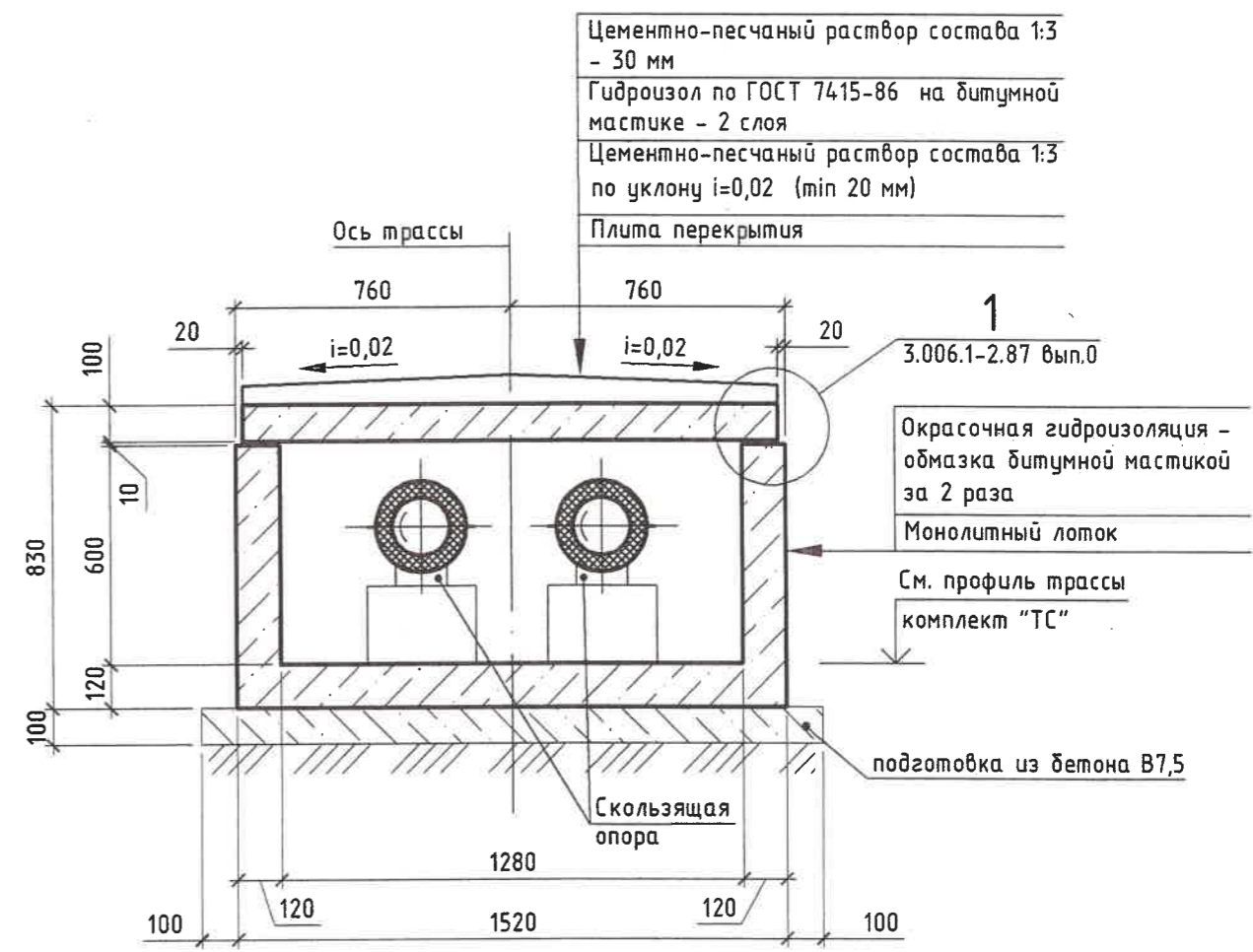
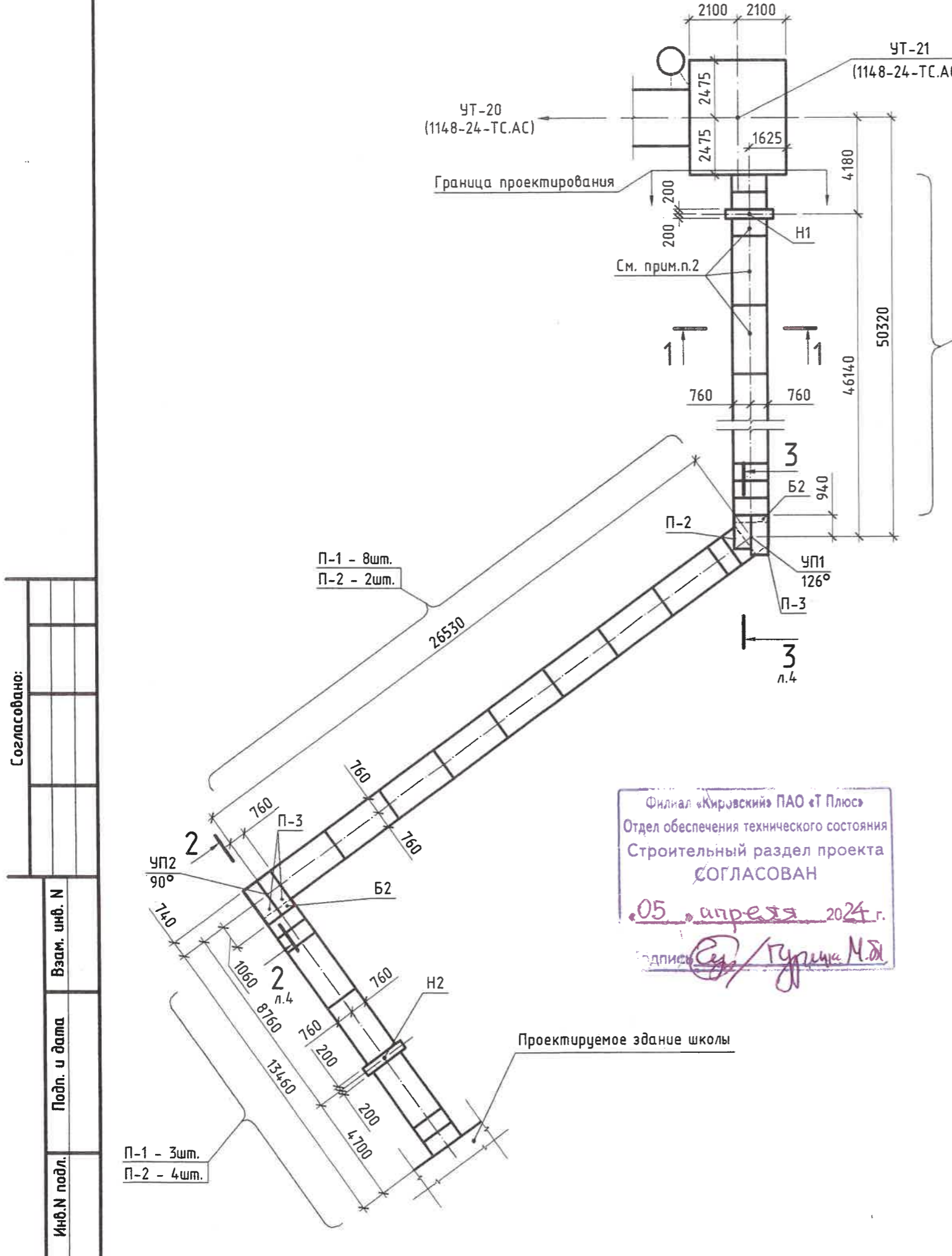
						1124-23-ТС.АС		
						Общеобразовательная школа на 1100 учащихся с бассейном в жилом комплексе «Слобода Курочкины» г. Киров		
Изм.	Кол.уч.	Лист	Идок.	Подп.	Дата	Р	Лист 1.1	Листов
Разработал	Елсукова			<i>Елсукова</i>	03.24			
Проверил	Пасынкова							
Рук.сектора	Пасынкова							
Н.контроль	Крохин			<i>Крохин</i>		Общие данные (окончание)		ООО "Проект Строй ССК"
ГИП	Крохин			<i>Крохин</i>	2024			

Копировал

Формат А3

Схема расположения элементов трассы

1-1



1. Спецификация элементов и общие указания по монтажу трассы см. на л. 3
2. Плиты, расположенные под автодорогой приняты с нагрузкой 8 тс/м^2 согласно таблицы 3.006.1-2.87.0-1, при отсутствии грунтовых вод и заглублении верха перекрытия не более 2,2м.

Фирма «Кировский» ПАО «Т Плюс»
 Отдел обеспечения технического состояния
 Строительный раздел проекта
СОГЛАСОВАН
 05 апреля 2024 г.
 Подпись: *Суров* / *Гуркина М.И.*

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

1124-23-ТС.АС					
Общеобразовательная школа на 1100 учащихся с бассейном в жилом комплексе «Слобода Курочкины» г. Киров					
Изм.	Кол.уч.	Лист	Издок.	Подп.	Дата
Разработал	Елсукова			<i>Елсукова</i>	03.29
Проверил	Пасынкова				
Рук.сектора	Пасынкова				
Н.контроль	Крохин			<i>Крохин</i>	
ГИП	Крохин			<i>Крохин</i>	
Схема расположения элементов трассы					Стадия
					Лист
					Листов
					Р
					2
					000 "Проект Строй ССК"

Копировал

Формат А3

Спецификация элементов трассы

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг.	Примечание
		<u>Плиты перекрытия</u>			
П-1	3.006.1-2.87, вып.2	П11-8	25	1100	
П-2	3.006.1-2.87, вып.2	П11д-8	13	270	
П-3	3.006.1-2.87, вып.2	П15д-8	3	410	
		<u>Балки</u>			
Б2	3.006.1-2.87, вып.6	Балка Б2	2	220	
		<u>Неподвижная опора</u>			
Н1	См. лист 6	Н1	1		
Н2	См. лист 6	Н2	1		

Общие указания по монтажу трассы

- 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".
- Рытье котлована в непосредственной близости от сетей вести вручную.
- Во время производства работ грунты основания должны быть защищены от увлажнения поверхностными водами, а также от промерзания в период строительства.
- Все виды по производству работ желательно выполнять в летнее время.
- 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.
- На участке от тепловой камеры УТ-21 до проектируемого здания школы выполнить прокладку трассы в монолитном канале с покрытием из сборных железобетонных плит (см. разрез 1-1 на л.2). Монтаж железобетонных элементов трассы выполнять по указаниям серии 3.006.1-87 вып. 0.
- Под подошвой монолитных лотков выполнить подготовку из бетона В7,5 толщиной 100 мм. Вертикальную гидроизоляцию стен лотков выполнить путем обмазки наружных поверхностей (соприкасающихся с грунтом) битумной мастикой за 2 раза.
Горизонтальную гидроизоляцию перекрытий канала трассы 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.
- Под подошвой неподвижных опор Н1, Н2 выполнить подготовку из бетона В7,5 толщиной 100 мм. Поверхности конструкций опор, соприкасающихся с грунтом, обмазать битумной мастикой за 2 раза.
- Обратную засыпку пазух следует производить после монтажа плит перекрытий и выполнения окрасочной гидроизоляции равномерными слоями толщиной 20-30 см с послойным уплотнением.

Согласовано:

Взам. инв. N

Подп. и дата

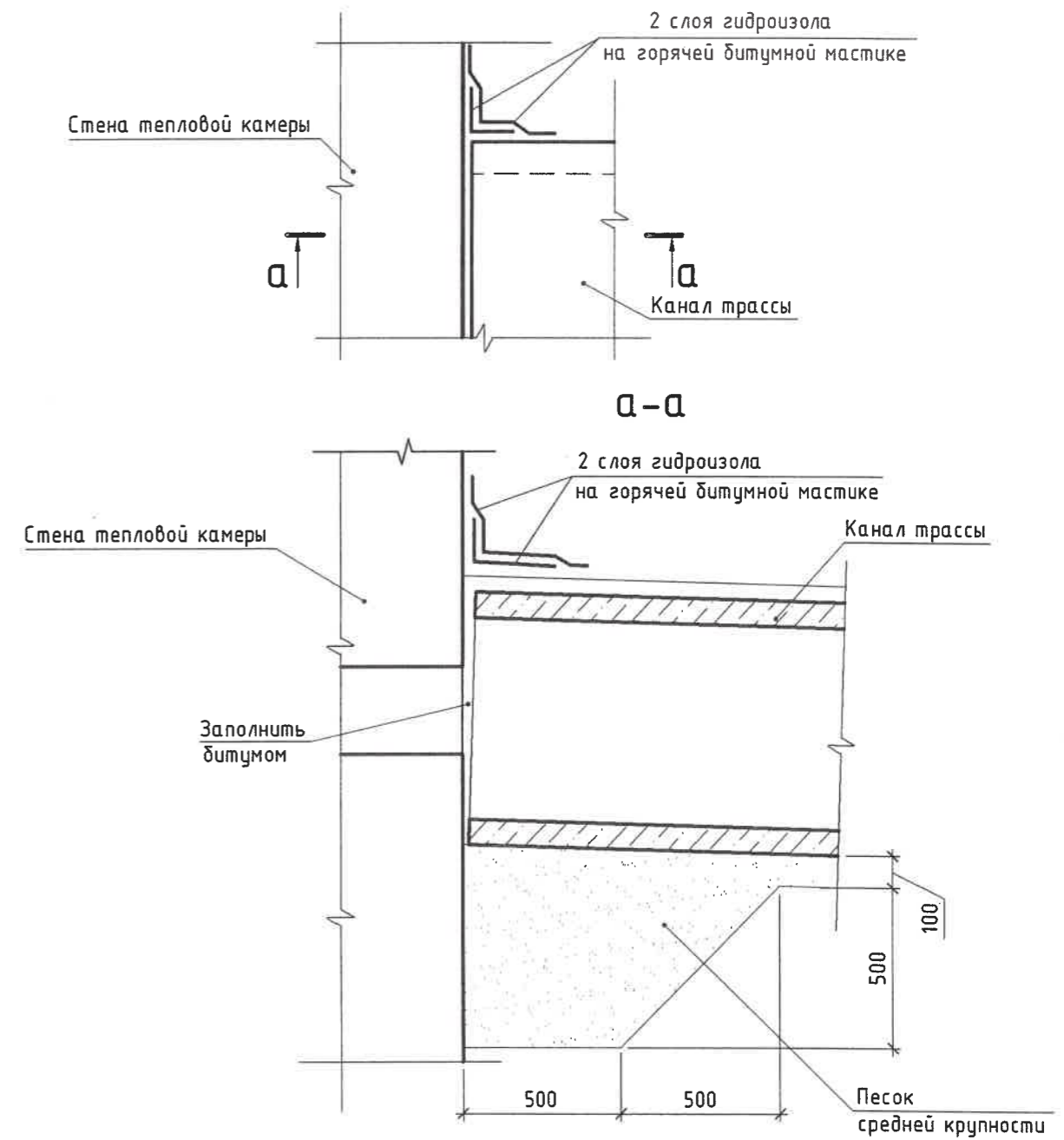
Инв. N подл.

						1124-23-ТС.АС			
						Общеобразовательная школа на 1100 учащихся с бассейном в жилом комплексе «Слобода Курочкины» г. Киров			
Изм.	Кол.уч	Лист	Идок.	Подп.	Дата		Стадия	Лист	Листов
Разработал	Елсукова			<i>Елсукова</i>	2024		Р	3	
Проверил	Пасынкова								
Рук.сектора	Пасынкова								
Н.контроль	Крохин			<i>Крохин</i>		Общие указания по монтажу трассы	ООО "Проект Строй ССК"		
ГИП	Крохин			<i>Крохин</i>	2024				

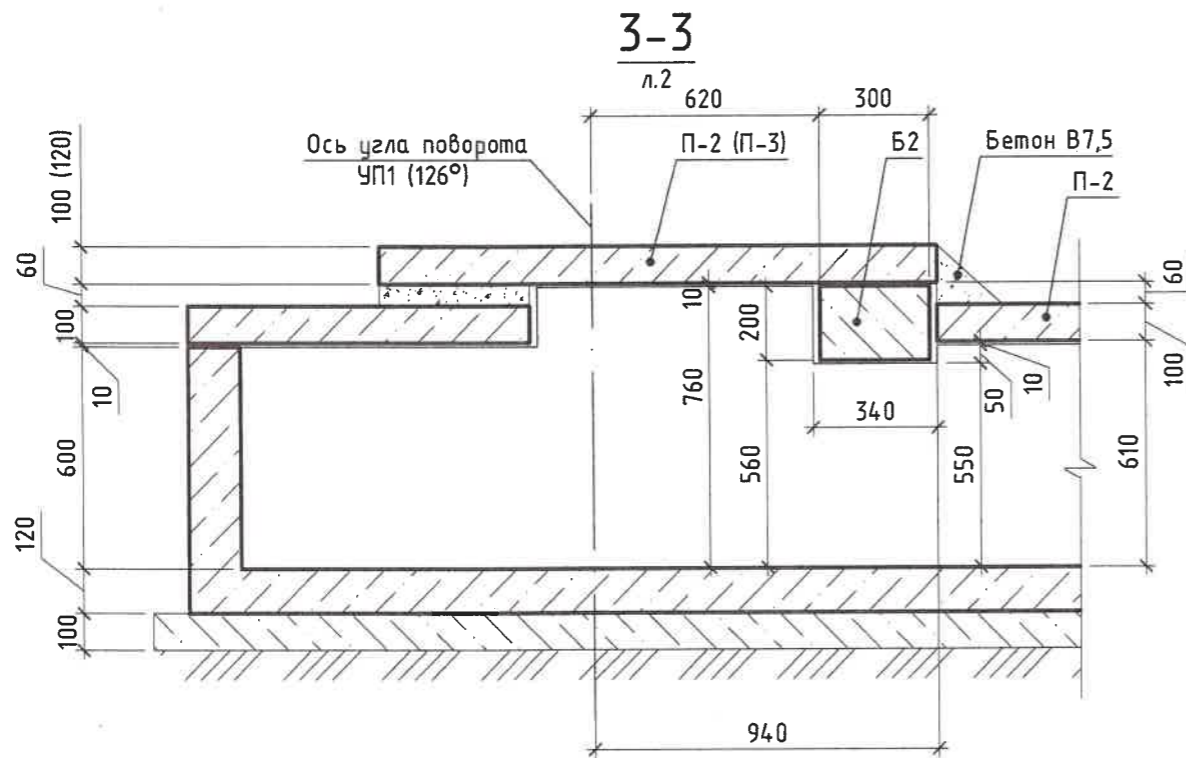
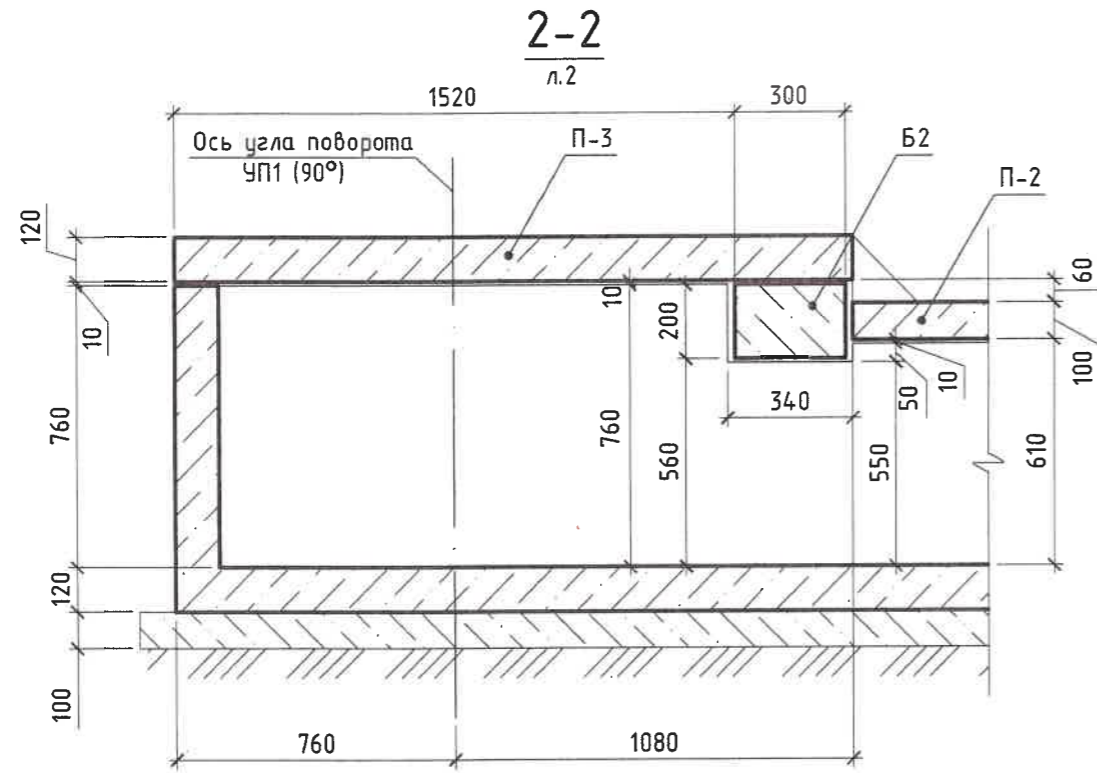
Копировал

Формат А3

Деталь примыкания канала трассы к стене тепловой камеры (см. прим.п.1)



1. Деталь примыкания канала трассы к стене проектируемого здания школы выполнить по типу данной детали



Согласовано:

Взам. инв. N

Подп. и дата

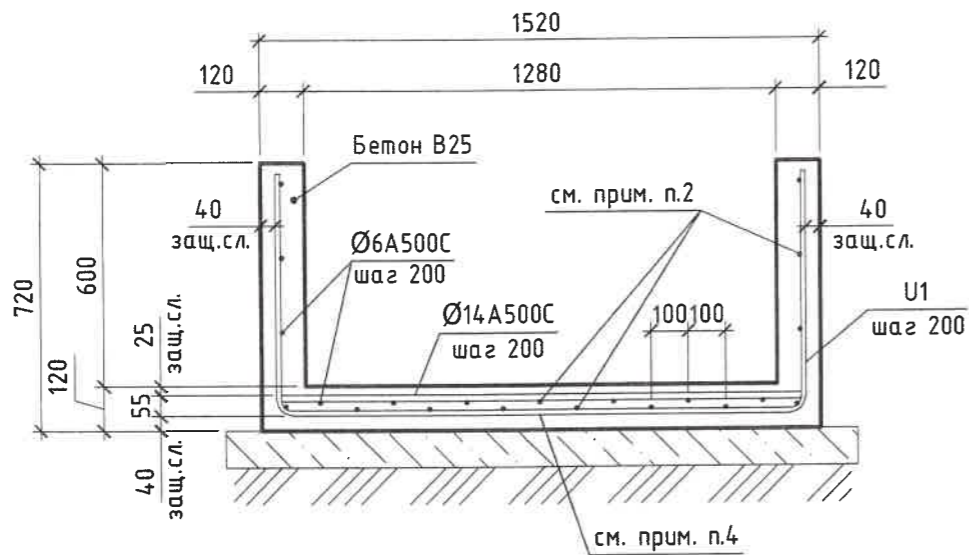
Инв. N подл.

						1124-23-ТС.АС		
						Общеобразовательная школа на 1100 учащихся с бассейном в жилом комплексе «Слобода Курочкины» г. Киров		
Изм.	Кол.ч	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Елсукова		<i>Елсукова</i>	03.21			
Проверил		Пасынкова						
Рук.сектора		Пасынкова						
Н.контроль		Крохин		<i>Крохин</i>		Разрез 1-1. Деталь примыкания канала трассы к стене тепловой камеры.		ООО "Проект Строй ССК"
ГИП		Крохин		<i>Крохин</i>	03.21			

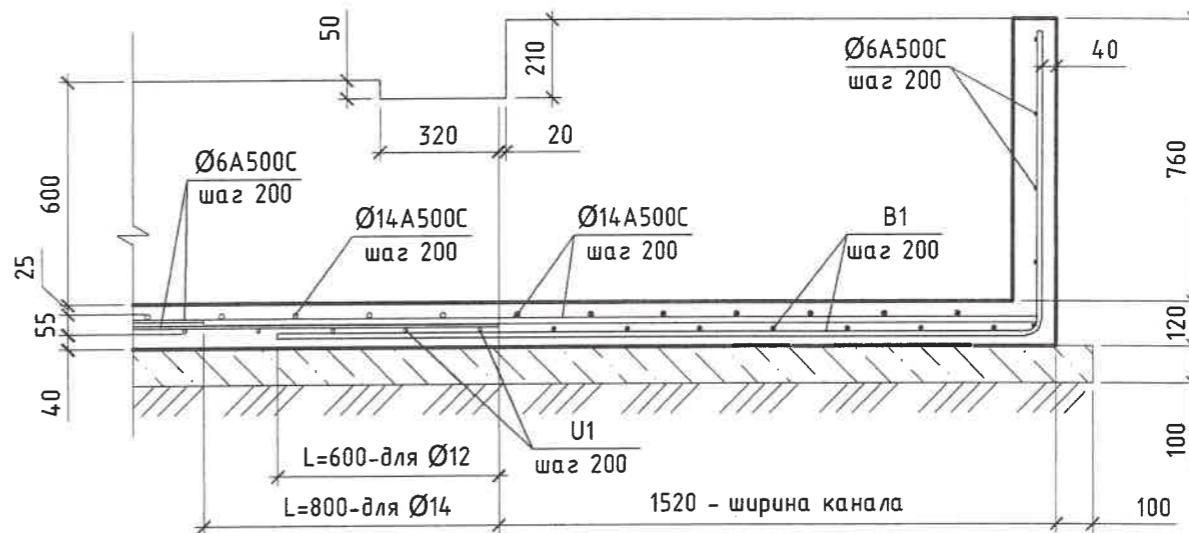
Копировал

Формат А3

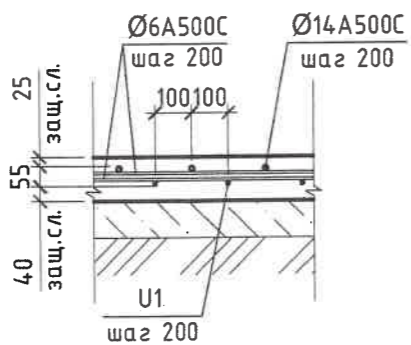
Деталь армирования монолитного лотка



Деталь армирования угла 90° монолитного канала (см. прим.п.5)



Деталь расположения арматурных стержней вдоль канала



Ведомость деталей

Поз.	Эскиз	Поз.	Эскиз
U1		B1	

- Для обеспечения защитного слоя арматуры использовать пластиковые фиксаторы - 4 шт./м².
- Пересечение стержней выполнить с помощью вязальной проволоки.
- Расход указан без учета арматуры на стыковку стержней. Соединение стержней по длине допускается выполнять стыковкой или нахлесткой. Стыковку стержней Ø6 A500C ГОСТ 34028-2016 по длине выполнять сваркой в соответствии с ГОСТ 14098-2014, тип сварки С23-Рэ, электродами типа Э-42, с разбежкой не менее 1,0 м. Длина сварного шва - 50 мм. Нахлестку стержней Ø12 (Ø14)A500C ГОСТ 34028-2016 (в местах углов поворота) выполнить перепуском на длину не менее 0,6(0,8) м, соединяя их проволокой.
- Для обеспечения защитного слоя нижней арматуры использовать пластиковые фиксаторы 4шт./м².
- Армирование угла поворота 126° выполнить по типу данной детали.

Спецификация элементов на детали армирования монолитного лотка

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
U1	См. ведомость деталей	Ø12 A500C ГОСТ 34028-2016 L=2740	426	2,43	
B1	См. ведомость деталей	Ø12 A500C ГОСТ 34028-2016 L=2900	30	2,58	
		Ø14 A500C ГОСТ 34028-2016 Лобщ. п.м.	672	1,208	
		Ø6 A500C ГОСТ 34028-2016 Лобщ. п.м.	1802,0	0,222	см. прим.п.3
	ГОСТ 26633-2015	Бетон В25, F ₁₅₀ , W4			29,0 м ³
	ГОСТ 26633-2015	Бетон В7,5 (подготовка)			15,0 м ³

Согласовано:

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

1124-23-ТС.АС

Общеобразовательная школа на 1100 учащихся с бассейном в жилом комплексе «Слобода Курочкины» г. Киров

Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата
Разработал	Елсукова			<i>Елсукова</i>	23.04
Проверил	Пасынкова				
Рук.сектора	Пасынкова				
Н.контроль	Крохин			<i>Крохин</i>	
ГИП	Крохин			<i>Крохин</i>	23.04

Стадия Лист Листов

Р 5

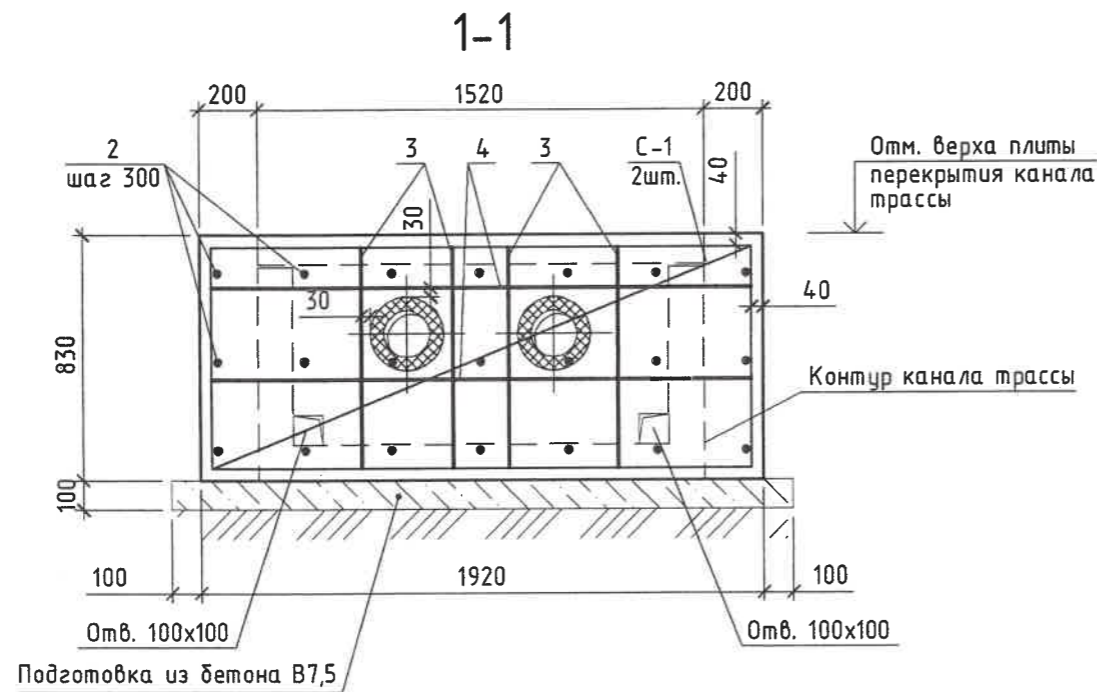
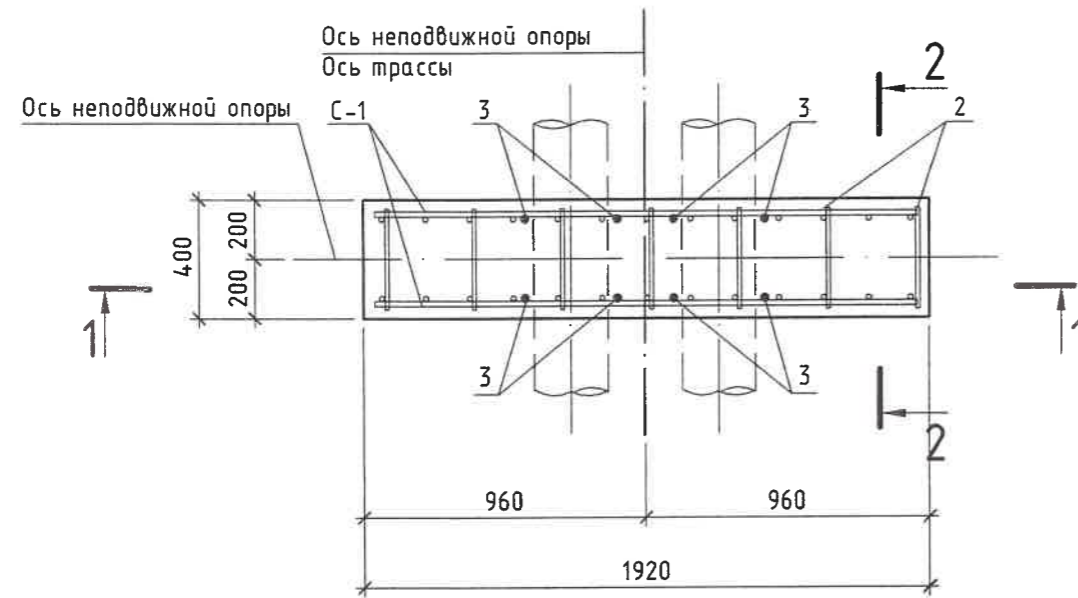
Детали армирования монолитного лотка

ООО "Проект Строй ССК"

Копировал

Формат А3

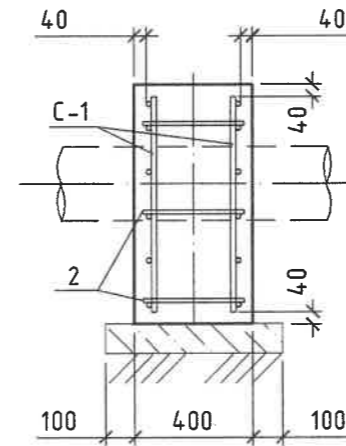
Неподвижные опоры Н1, Н2



Спецификация элементов неподвижных опор Н1, Н2

Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг.	Примеч.	
<u>Сборочные единицы</u>						
С-1	ГОСТ 23279-2012	Сетка 2С $\phi 12A500C-150(100)$ $\phi 12A500C-150(140)$ 75x184	2	18,46		
<u>Детали</u>						
2	ГОСТ 34028-2016	$\phi 12 A500C$ L=340	21	0,3		
3		$\phi 12 A500C$ L=750	8	0,67		
4		$\phi 12 A500C$ L=1840	4	1,63		
<u>Материалы</u>						
ГОСТ 26633-2015					Бетон В30, F ₁₅₀ , W ₄	0,6 м ³
					Бетон В7,5 W ₄ (подготовка)	0,13 м ³

2-2



Нагрузки на Н.О. от двух труб

№ Н.О.	Росев, кгс	Рбок, кгс	Диаметр трубопровода, мм
Н1	1010	300	$\phi 159 \times 4,5$
Н2	2200	0	$\phi 159 \times 4,5$

1. Сварку элементов выполнить по ГОСТ 14098-2014 электродами Э42 по ГОСТ 9467-75*.
2. В местах прохода трубопроводов и отверстий стержни сетки С-1 вырезать по месту.

Согласовано:

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

1124-23-ТС.АС					
Общеобразовательная школа на 1100 учащихся с бассейном в жилом комплексе «Слобода Курочкины» г. Киров					
Изм.	Кол.ч	Лист	Идок.	Подп.	Дата
Разработал	Елсукова			<i>Елсукова</i>	
Проверил	Пасынкова				
Рук.сектора	Пасынкова				
Н.контроль	Крохин			<i>Крохин</i>	
ГИП	Крохин			<i>Крохин</i>	29.03.24
				Стадия	Лист
				Р	6
				Листов	
				000 "Проект Строй ССК"	

Копировал

Формат А3

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 подключения терминалов.	
ТС.ОДК-14	Схема установки коверов. 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	
1124-23-ТС.ОДК .С	Спецификация оборудования, изделий и материалов	1 лист

1124-23-ТС.ОДК

Общеобразовательная школа на 1100 учащихся с бассейном в жилом комплексе «Слобода Курочкины» г. Киров

Изм.	К.уч.	Лист	Идок.	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов
Исполн.	Гаврилов			<i>Гаврилов</i>		Внутриплощадочные сети	Р	1
Проверил	Крохин			<i>Крохин</i>				
Н.контр.	Крохин			<i>Крохин</i>		Общие сведения и указания к монтажу (окончание). Условные обозначения.	000 "Проект Строй ССК"	
ГИП	Крохин			<i>Крохин</i>	23.03.21			

Взам.инв.Н

Подп. и дата

Инв.Н подл.

Пояснительная записка.

Подраздел содержит описание принятых технических решений по формированию системы оперативно-диспетчерского контроля для конкретного участка с целью организации эксплуатационного контроля этого участка.

В проекте производится обоснование:

1. Выбора приборов контроля.
2. Расположения контрольных точек.
3. Оснащения каждой контрольной точки элементами системы ОДК.
4. Порядок монтажных работ.
5. Подготовка к сдаче в эксплуатацию.
6. Порядок эксплуатации и организация контроля трубопровода.

1. Выбор приборов контроля

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

Поскольку на проектируемом участке отсутствуют подобные объекты, то контроль всего трубопровода предполагается осуществлять переносным детектором повреждений, подключая его к коммутационному терминалу марки «КТ-12ш».

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

Количество участков (N) определяется по формуле:

$$N = L_{пр.} / L_{мах}, \text{ где}$$

$L_{пр.}$ - длина проектируемой теплотрассы, м

$L_{мах}$ - максимальный диапазон действия детектора, м

Полученное значение округляется до целого числа в большую сторону.

$$N_1 = 89,4 / 2000 = 0,05.$$

Принимается к выполнению 1 участок системы ОДК.

2. Расположение контрольных точек

Контрольные точки предназначены для доступа к сигнальным проводам эксплуатационного персонала с целью определения состояния трубопровода.

На данном проектируемом участке необходимо обустроить 2 контрольных точки.

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

- В конечных точках проектируемого трубопровода. При длине участка менее 100 метров допускается устройство только одной концевой контрольной точки.
- В промежуточных точках трубопровода, таким образом, чтобы расстояние между двумя соседними контрольными точками не превышало 250-300 метров.

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

Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	1124-23-ТС.ОДК	Лист
							2

- 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, 6
Углы поворотов	3, 4
Ответвления от основного ствола теплотрассы	-
Неподвижные опоры	2, 5
Места окончания изоляции не оборудованные точкой контроля	-

Взам.инв.Н

Подп. и дата

Инв.Н подл.

1124-23-ТС.ОДК

Лист

3

Изм. К.уч. Лист Ндок. Подпись Дата

3.5 Расчет количества материалов для участка №1 монтажа СОДК на стыках
 Количество стыков на проектируемом трубопроводе $N_{ст.} = 26$ стыков. Количество
 кабельных подсоединений $N_{каб.} = 2$ шт.

Таблица расчета расходных материалов.

№	Наименование	Расход на стык	Расчет	Всего
1*	Втулка обжимная	2 шт	$2 \times (N_{ст.}) = 2 \times 26 =$	52 шт
2*	Держатель проводов	4 шт	$4 \times (N_{ст.}) = 4 \times 26 =$	104 шт
3	Лента крепежная	1,25 м	$0,75 \times (N_{ст.}) = 0,25 \times 26 =$	19,5 м
4	Газ для пайки	4 г	$4 \times (N_{ст.}) + 2 \times (N_{каб.}) = 4 \times 26 + 2 \times 2 =$	108 г
5	Припой	4 г	$4 \times (N_{ст.}) + 2 \times (N_{каб.}) = 4 \times 26 + 2 \times 2 =$	108 г
6	Флюс гель	2 г	$2 \times (N_{ст.}) + 2 \times (N_{каб.}) = 2 \times 26 + 2 \times 2 =$	56 г

*Пункты №1 и №2 входят в состав комплекта материалов для заделки стыков.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	К.уч.	Лист	Индок.	Подпись	Дата	1124-23-ТС.ОДК	Лист
							4

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 боковые 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. N подл. Подп. и дата. Взам. инв. N

Изм.	К.уч.	Лист	Идок.	Подпись	Дата	1124-23-ТС.ОДК	Лист
							5

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.

Взам.инв.Н

Подп. и дата

Инв.Н подл.

Изм.	К.уч.	Лист	Идок.	Подпись	Дата

1124-23-ТС.ОДК

Лист

6

График 1 «Нормативное сопротивление проводов»

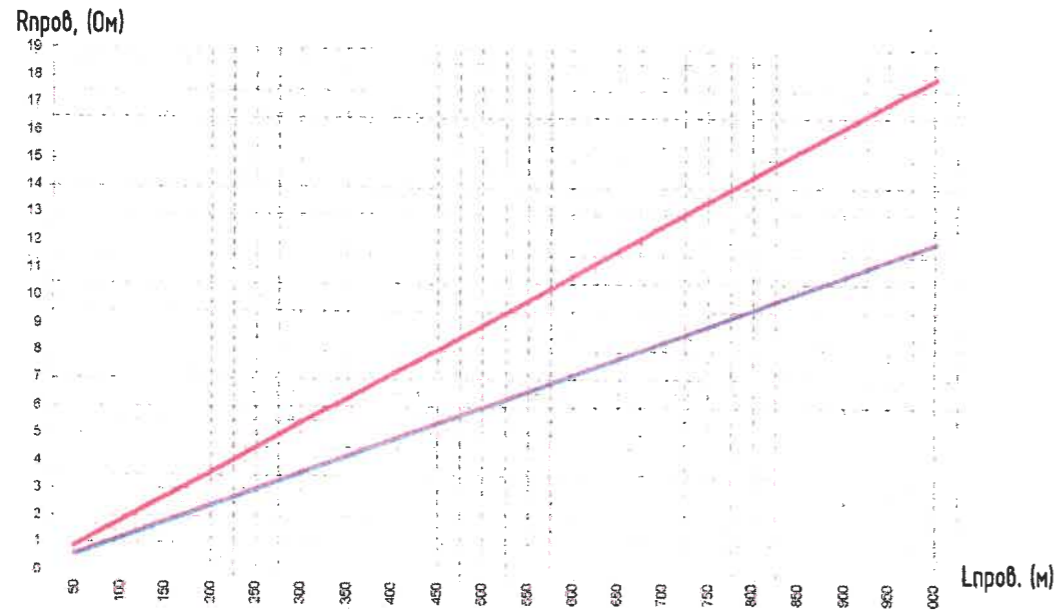
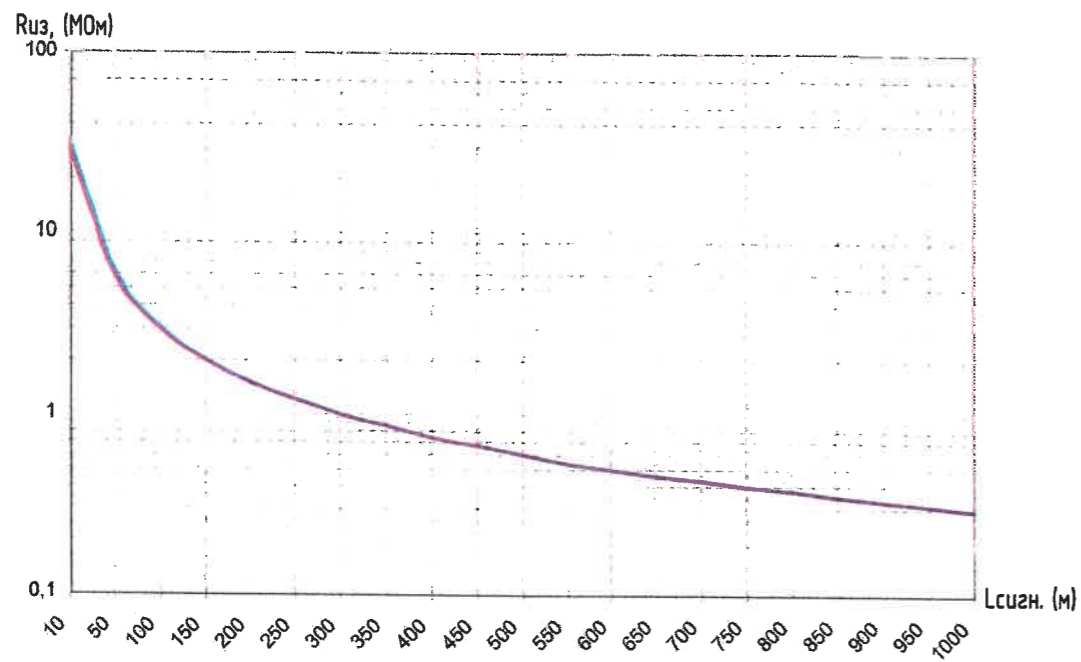


График 2 «Нормативное сопротивление изоляции»



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.№ подл. Подп. и дата Взам.инв.№

Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подпись	Дата

1124-23-ТС.ОДК

Лист

7

- Номер ближайшей характерной точки, в сторону которой направлен предизолированный трубопровод с данным кабелем.

Маркировка кабеля состоит из трех групп символов разделенных знаком тире :

- Первая группа состоит из двух цифр. Цифры обозначают номера характерных точек: первая цифра – номер характерной точки, в которой установлен кабель, вторая цифра – номер ближайшей характерной точки, в сторону которой направлен предизолированный трубопровод с данным кабелем.

- Вторая группа состоит из одной буквы и одной цифры. Буквы и цифры обозначают назначение трубопровода.

- Третья группа состоит из цифр. Цифры обозначает физическую длину кабеля в метрах.

- Пример маркировки кабеля на бирке: «1/2—Т1—8», где

1 – номер характерной точки, в которой установлен кабель;

2 – номер ближайшей характерной точки, в сторону которой направлен трубопровод;

Т1 – подающий трубопровод;

8 – длина кабеля в метрах.

5. Подготовка к сдаче в эксплуатацию

Перед сдачей трубопровода в эксплуатацию провести измерения сопротивления изоляции и сопротивления проводников для каждого участка системы ОДК отдельно. Данные измерения проводить после полного завершения монтажных работ.

Полученные при измерении значения занести в Таблицу контрольных точек в соответствующие столбцы. Предварительно заполнить в Таблице контрольных точек столбец 4. Данные для этого столбца рассчитать, суммировав данные из столбца 3 Таблицы контрольных точек с фактическими длинами соединительных кабелей, взятых из «Таблицы соединительных кабелей».

Данные измерения проводить после полного завершения монтажных работ. Данные измерений занести в Акт работоспособности системы ОДК. Приемка в эксплуатацию системы контроля должна проводиться в присутствии представителей строительной организации, организации, производившей монтаж системы ОДК, и представителей эксплуатирующей организации.

5.1. Необходимо проверять при приемке

- Наличие и качество концевых заглушек изоляции. Концевые заглушки не должны иметь трещин, порезов, отслоения от полиэтиленовой оболочки и металлической трубы, а также других подобных дефектов, влияющих на надежность и герметичность конструкции. Металлические заглушки должны иметь защитное антикоррозионное покрытие.

- Наличие четкой и верной маркировки на соединительных кабелях и коверах.

- Наличие всех приборов, оборудования и элементов системы ОДК, указанных в проекте.

- Соответствие длин кабелей, указанных в проекте, с длинами указанными на бирке.

Соответствие исполнительной схемы СОДК с фактической схемой.

Все обнаруженные недостатки и отклонения от проекта указываются в Акте работоспособности системы контроля. Система ОДК в эксплуатацию не принимается. После устранения всех недостатков производится повторная сдача в эксплуатацию.

6. Порядок эксплуатации и организация контроля трубопровода.

Контроль состояния трубопроводов, оснащенных СОДК, должна осуществлять мобильная группа в составе двух человек. Подобная группа для осуществления точных и оперативных действий по контролю должна быть оснащена следующим оборудованием:

- Импульсный рефлектометр
- Программа для обработки и хранения рефлектограмм
- Персональный компьютер (переносной компьютер).
- Переносной детектор повреждений «ПИККОН».
- Контрольно-монтажный тестер.

Для оперативности определения места дефекта, (если он вдруг будет зафиксирован) группа должна брать с собой на выезд по каждой теплотрассе, запланированной к обслуживанию, следующие информационные материалы:

- Паспорт трассы (схема СОДК, схема стыков и т.п.).
- Рефлектограммы в виде компьютерных файлов .rfg в памяти РС.
- Журнал обслуживания.

Проверка состояния трубопровода должна проводиться двух видов: плановая и квартальная.

Взам.инв.Н

Подп. и дата

Инв.Н подл.

Изм.	К.уч.	Лист	Ндок.	Подпись	Дата

1124-23-ТС.ОДК

Лист

8

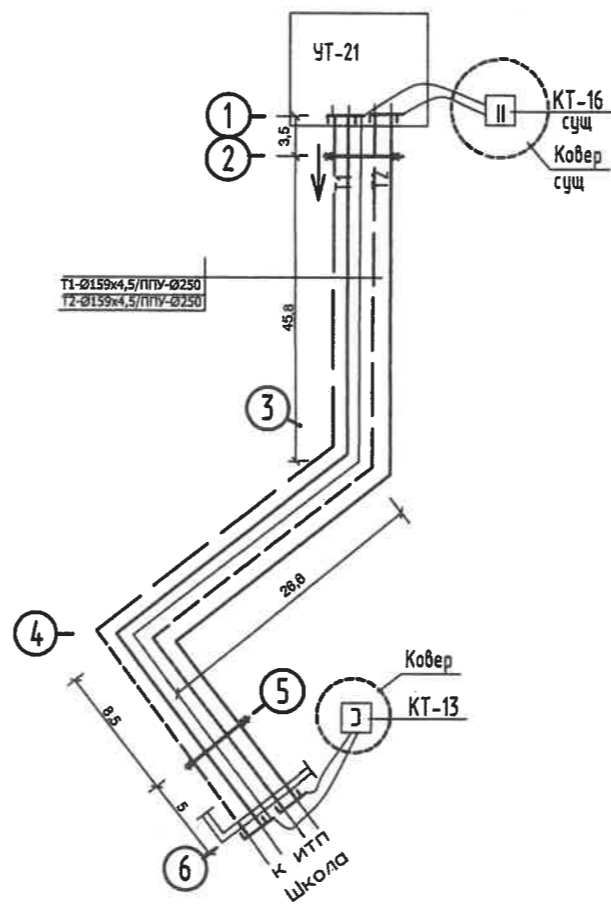
Взам.инв.Н

Подп. и дата

Инв.Н подл.

Условные обозначения

Условное обозначение	Элемент системы ОДК
⊙	Характерная точка
—	Неподвижная опора
T1	Подающий трубопровод
T2	Обратный трубопровод
→	Направление потока теплоносителя
○	Ковер подземный
□ II	Проходной терминал
□ 5	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

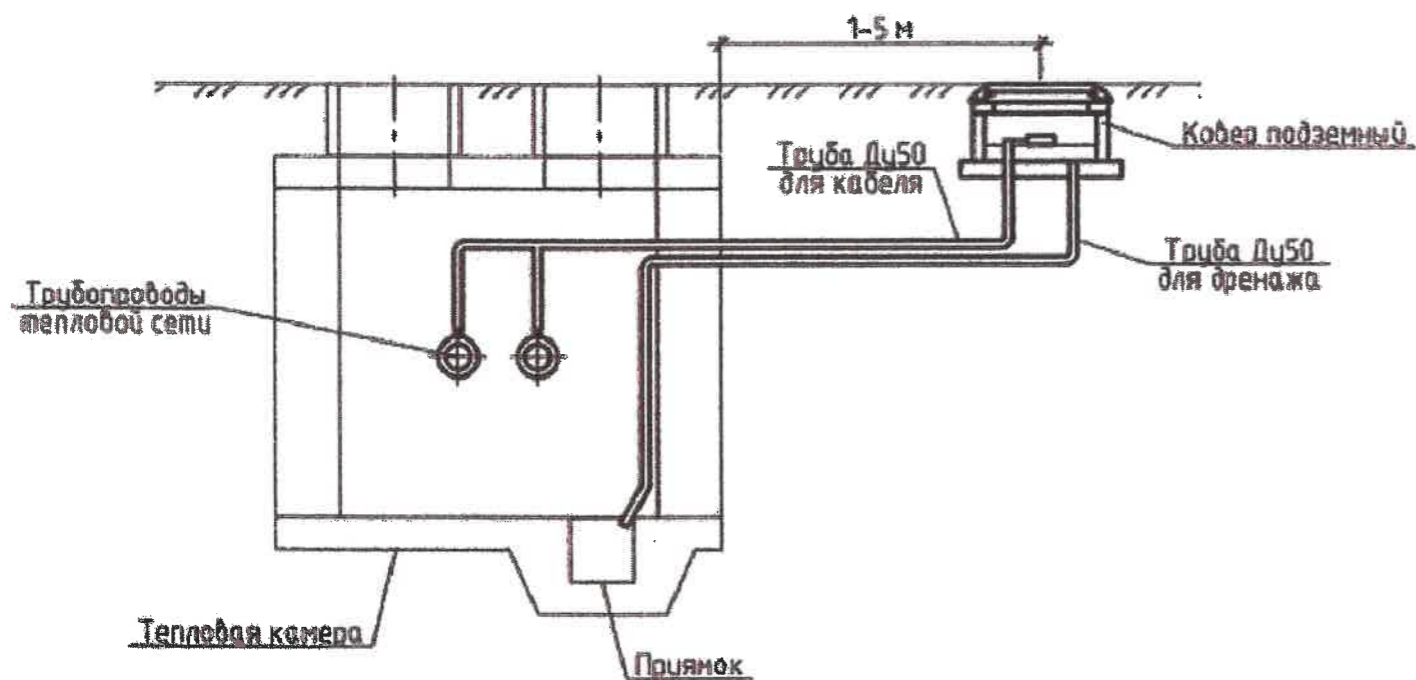


Филиал «Кировский» ПАО «Т Плюс»
 Кировские тепловые сети
 Отдел диагностики
 Проект системы ОДК
 СОГЛАСОВАН
 « 05 » апреля 20 24 г.
 Подпись *Вознесенский Д.В.*

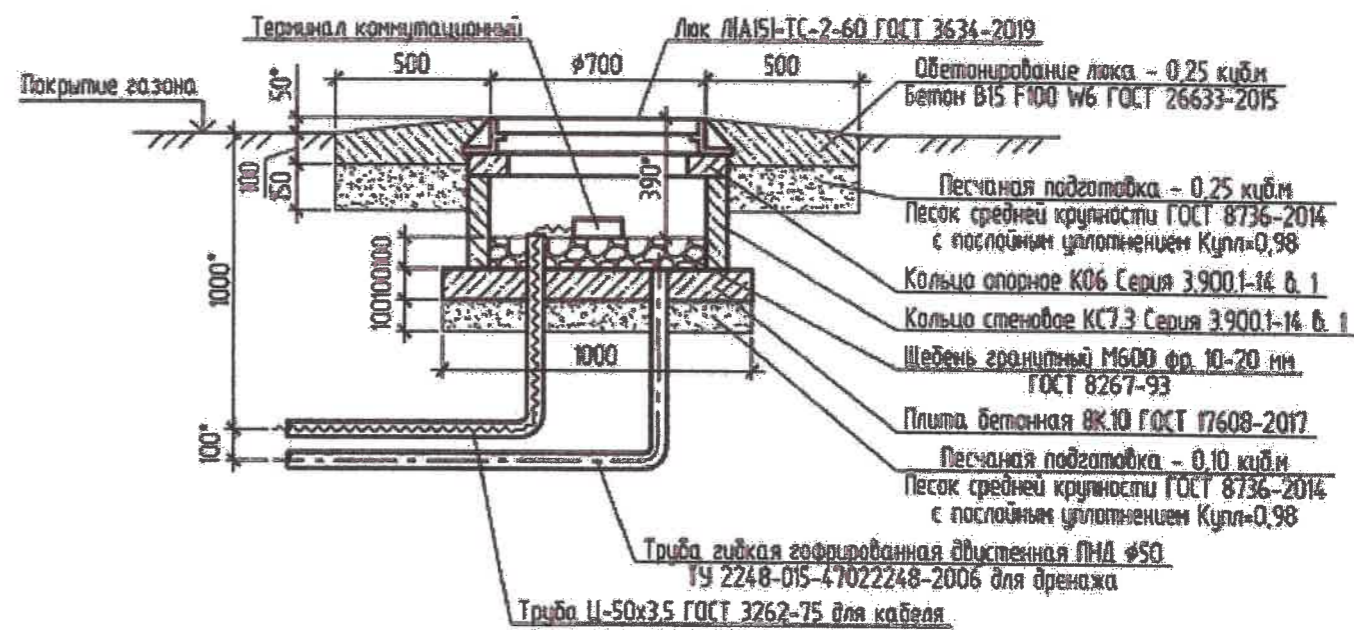
1124-23-ТС.ОДК					
Общеобразовательная школа на 1100 учащихся с бассейном в жилом комплексе «Слобода Курочкины» г. Киров					
Изм.	К.уч.	Лист	Идок.	Подпись	Дата
Исполн.	Гаврилов			<i>Гаврилов</i>	
Проверил	Крохин			<i>Крохин</i>	
Н.контр.	Крохин			<i>Крохин</i>	
ГИП	Крохин			<i>Крохин</i>	29.03.24
				Стадия	Лист
				Р	10
				Листов	
Схема системы ОДК.				ООО "Проект Строй ССК"	

Схема установки подземного ковера для характерной точки 8.

Установка подземного ковера рядом с тепловой камерой



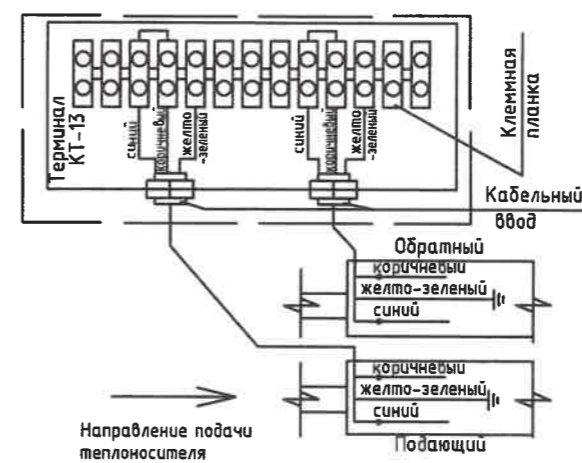
Узел установки подземного ковера на газоне



Инв.№ подл. Подп. и дата. Взам.инв.№

						1124-23-ТС.ОДК		
						Общеобразовательная школа на 1100 учащихся с бассейном в жилом комплексе «Слобода Курочкины» г. Киров		
Изм.	К.уч.	Лист	Идок.	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов
Исполн.		Гаврилов		<i>Гаврилов</i>		Р	12	
Проверил		Крохин		<i>Крохин</i>				
Н.контр.		Крохин		<i>Крохин</i>		Узел установки ковера.		000 "Проект Строй ССК"
ГИП		Крохин		<i>Крохин</i>				

Схема подключения терминала КТ-13



Инв.№ подл. Подп. и дата
Взам.инв.№

						1124-23-ТС.ОДК		
						Общеобразовательная школа на 1100 учащихся с бассейном в жилом комплексе «Слобода Курочкины» г. Киров		
Изм.	К.уч.	Лист	Издок.	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов
Исполн.	Гаврилов			<i>Гаврилов</i>		Р	13	
Проверил	Крохин			<i>Крохин</i>				
Н.контр.	Крохин			<i>Крохин</i>		Схемы соединений терминалов.		000 "Проект Строй ССК"
ГИП	Крохин			<i>Крохин</i>	29.03.14			

