

**Общество с ограниченной ответственностью
«Пурстройпроект»**

**Капитальный ремонт участка сети теплоснабжения
ТК138-ТК139 Вынгапуровский**

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Технологические и конструктивные решения линейного объекта.
Искусственные сооружения**

ПСП-13/23-ТК

Общество с ограниченной ответственностью
«Пурстройпроект»

Капитальный ремонт участка сети тепловодоснабжения
ТК138-ТК139 Вынгапуровский

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Технологические и конструктивные решения линейного объекта.
Искусственные сооружения

ПСП-13/23-ТК

Главный инженер проекта

Р.А. Карпов



2023

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

Согласовано				
	Н. контр.			
Взаим. инв. №				
Подпись и дата				
Инв. № подл.				

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта		
Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные (начало)	
2	Общие данные (окончание)	
3	План сетей Т1,Т2,Т3,Т4,В1. Схема Т1,Т2,Т3,Т4. Схема В1.	
4	Профиль сетей теплоснабжения от ТК138 до ТК139	
5	Профиль сетей водоснабжения от ТК138 до ТК139	
6	План ТК138	
7	ТК138 проект. План. Монтажная схема плит покрытия.	
8	ТК138 проект. Развертка стен.	
9	Неподвижная опора Н1,Н2,Н3	
10	Компенсатор К1 Ду250	
11	Компенсатор К1 Ду150	
12	Компенсатор К1 Ду100	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы.	
Серия 4.903-10	Изделия и детали трубопроводов для тепловых сетей.	
вып.5	Опоры трубопроводов подвижные.	
5.903-13	Детали трубопроводов. Рабочие чертежи	
вып.1	Изделия и детали трубопроводов для тепловых сетей.	
313.ТС-008.00	Типовые решения прокладки трубопроводов тепловых сетей в изоляции из пенополиуритана диаметром 50-600 мм.	
ГОСТ 30732-2020	Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой	
	Прилагаемые документы.	
ПСП-12/23-ТС.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов.	

В настоящем разделе проекта разработаны технические решения на устройство сетей теплоснабжения, холодного водоснабжения от ТК-138 до ТК-139.

1. Исходные данные

Проект разработан на основании технологического задания, выданного АО "ВТВК" и действующих нормативных документов:

- СП 124.13330.2012 "Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 "Тепловые сети";
- СП 41-105-2002 "Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с индустриальной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке";
- СП 74.13330.2011 "Актуализированная редакция СНиП 3.05.03-85 "Тепловые сети";
- СП 131.13330.2018 «Актуализированная редакция СНиП 23-01-99 «Строительная климатология и геофизика»;
- СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. Актуализированная редакция СНиП 41-03-2003».

2. Монтажу подлежат следующие узлы и элементы участка тепловых сетей :

- трубопроводы Ду100,150, 250мм на участке монтажа в траншее;
- запорная арматура и трубопроводы в тепловых камерах ТК138, ТК139;
- строительные конструкции ТК139 с последующим восстановлением;
- строительные конструкции ТК138.

3. Последовательность производства работ по монтажу трубопроводов указать при разработке проекта производства работ (ППР) .

						ПСП-13/23-ТК			
						Капитальный ремонт участка сети тепловодоснабжения ТК138-ТК139 Вынгапуровский			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Тетенов				06.23		Р	1	
Проверил	Карпов				06.23				
						Общие данные (начало)	ООО "Пурстройпроект"		
Н. контр.	Давледшин				06.23				
ГИП	Карпов				06.23				

Согласовано	
Н. контр.	
Взаим. инв. 2	
Подпись и дата	
Инв. 2 подл.	

4. Для спуска воздуха и опорожнения проектируемых системы теплоснабжения приняты трубы стальные электросварные прямошовные ГОСТ 10704-91, сталь 09Г2С.

5. Для трубопроводов тепловых сетей предусмотрена заводская негорючая тепловая изоляция из пенополиуретана, с полиэтиленовым покровным слоем, наружный диаметр согласно ГОСТ 30732-2020.

6. Для компенсации температурных перемещений трубопроводов предусмотрена установка сильфонных компенсаторов в ППУ-изоляции. Сильфонные (волнистые) компенсаторы следует монтировать в собранном виде.

7. Предусмотрено устройство дренажного колодца из трубы стальной ф1020мм с днищем и крышкой из стали листовой 10мм, h=3,5м, с нанесением усиленной антикоррозионной битумно-резиновой изоляции возле ТК138.

8. Проектом организации строительства и проектом производства работ должно быть предусмотрено опережающее строительство дренажных насосных и устройств по отводу грунтовых вод.

9. В местах сварных стыков трубопроводов нанесение тепловой изоляции, гидроизоляционного слоя и покровного слоя предусмотрено с помощью термоусаживаемых муфт, компонентов для заливки теплоизоляции, полиэтиленовых пробок.

Термоусаживающая муфта устанавливается на трубу перед сваркой стыкового соединения металлических труб теплотрассы. Упаковочная пленка не снимается до начала изоляции стыка! Маркировка муфты должна соответствовать диаметру оболочки изолируемого трубопровода. Свободные от изоляции концы стальных труб в месте стыка должны составлять в сумме не более 300мм.

10. Проходы трубопроводов сквозь стенки (фундаменты) тепловых камер должны осуществляться с помощью установки специальных резиновых (полимерных или стальных с сальниковым уплотнением) гильз с последующим бетонированием.

11. Трубопроводы не изолированные в узлах трубопроводов покрыть краской БТ-177 ГОСТ 5631-79 за 2 раза по грунтовке ГФ-021 ГОСТ 25129-82.

Трубопроводы не изолированные в узлах трубопроводов и запорную арматуру покрыть жидким теплоизоляционным покрытием "Корунд-зима" толщиной 2 мм.

12. При прокладке тепловых сетей трубы уложить на песчаное основание толщиной 150 мм с песчаной обсыпкой толщиной 150 мм.

13. Обратную засыпку траншей следует выполнять после проведения предварительных испытаний трубопроводов на прочность и герметичность, полного выполнения изоляционных и строительно-монтажных работ.

Обратную засыпку производить послойно с одновременным уплотнением каждого слоя. Над каждой трубой на слой песка необходимо укладывать маркировочную ленту. Засыпка мерзлым грунтом запрещается.

Земляные работы выполнить в соответствии с СП 74.13330.2011 "Тепловые сети. СНиП 3.05.03-85", СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения, основания и фундаменты. СНиП 3.02.01-87".

14. Теплоизоляция сварных стыков на трассе и засыпка теплопроводов песком производятся после гидравлического испытания этого участка на прочность и плотность или 100 %-го контроля неразрушающим методом, а также после повторного замера сопротивления изоляции по каждому элементу.

15. Окрашиваемую поверхность предварительно обезжирить, очистить от окалины и ржавчины до степени 2, обеспылить по ГОСТ 9.402-2004.

16. Изготовление, монтаж и испытание трубопроводов производить согласно требованиям СП 74.13330.2011 "Тепловые сети. СНиП 3.05.03-85".

17. До начала испытаний выполнить промывку трубопроводов.

18. После монтажа трубопроводы тепловой сети испытать на прочность и герметичность гидравлическим методом с температурой 5-40 °С (при положительной температуре окружающего воздуха) или 40-70 °С (при отрицательной температуре окружающего воздуха) в течение 10 минут давлением 1.6 МПа, с последующим понижением давления до рабочего и выдержкой под этим давлением в течение 2 часов (при положительной температуре окружающего воздуха) или 1 час (при отрицательной температуре окружающего воздуха) .

19. После проведения испытания трубопроводы опорожнить, продуть воздухом.

20. Исправление дефектов по результатам визуального контроля и контроля неразрушающими методами выполнить согласно СП 74.13330.2011 "Тепловые сети. СНиП 3.05.03-85".

21. Добор нестандартных углов поворота до проектного производить путем подрезки торца трубы или отвода.

22. Перечень видов работ, для которых необходимо составлять акты освидетельствования скрытых работ (СП 74.13330.2011 "Тепловые сети. СНиП 3.05.03-85") :

- приемка-передача результатов геодезических работ наружных сетей с исполнительной схемой;
- подготовка поверхности труб и сварных стыков под противокоррозионное покрытие;
- антикоррозионная защита трубопроводов;
- устройство м/конструкций под неподвижные опоры;
- растяжка сильфонных компенсаторов;
- монтаж термоусаживаемых муфт с заполнением компонентов и установкой пробок;
- проведение промывки и дезинфекции трубопроводов;
- проведение приемочного гидравлического испытания трубопроводов;
- землянные работы, в т.ч. обратная засыпка послойная с уплотнением;
- приемка в эксплуатацию сетей.

						ПСП-12/23-ТК		
						Капитальный ремонт участка сети тепловодоснабжения ТК138-ТК139 Вынгапуровский		
Изм.	Кол. уч.	Лист	2	докум.	Подп	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения	Стадия
Разраб.		Тетенев				06.23		Лист
Проверил		Карпов				06.23		Листов
							Р	2
Н. контр.		Давледшин				06.23	Общие данные (окончание)	
ГИП		Карпов				06.23		
							ООО "Пурстройпроект"	
Копировал							Формат А3А1	

Согласовано		Взаим. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.
Н. контр.				

План Т1,Т2,Т3,Т4,В1

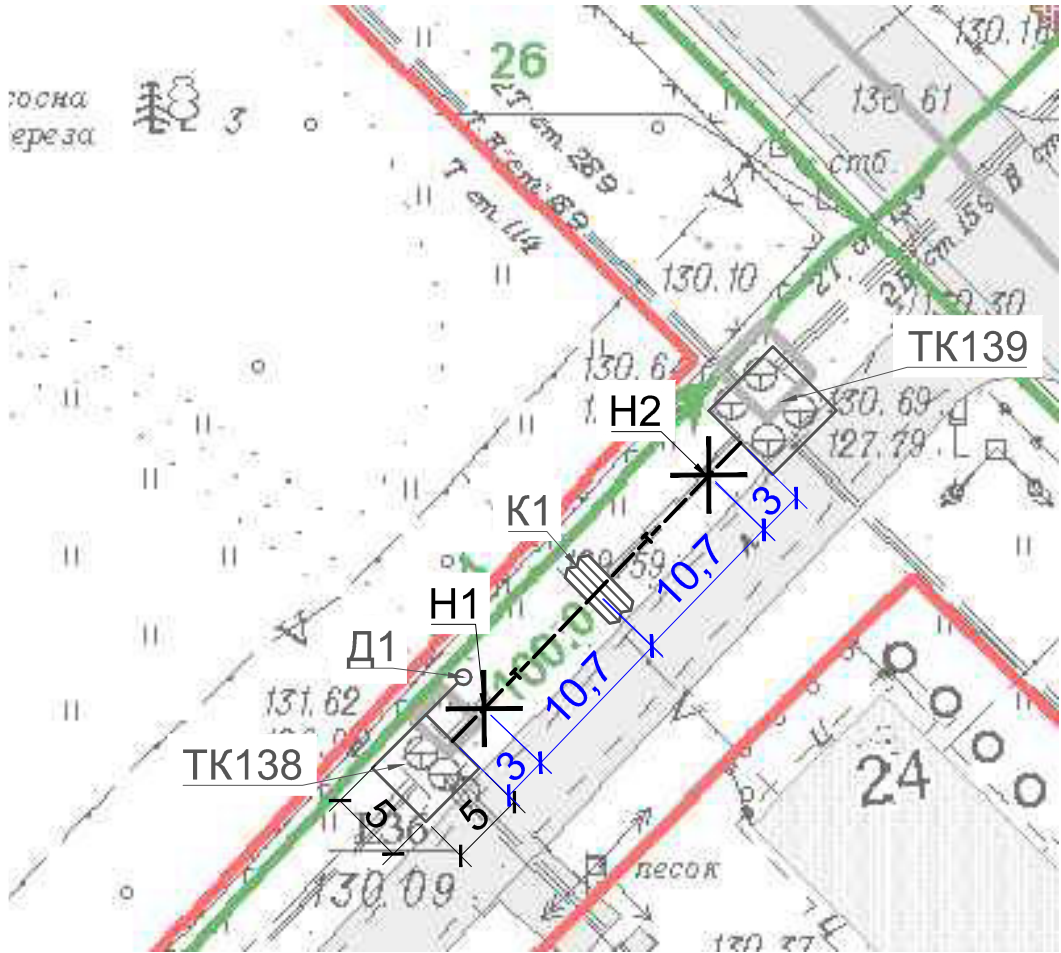


Схема Т1,Т2,Т3,Т4

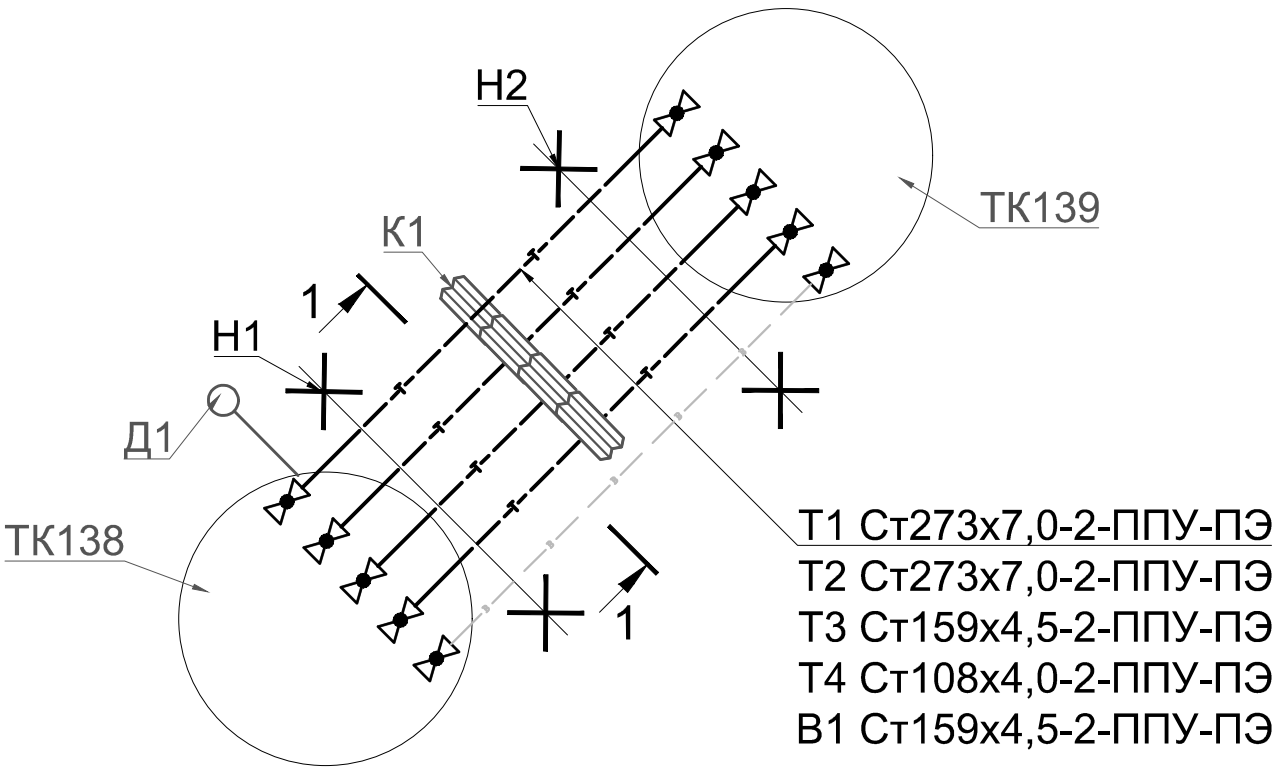
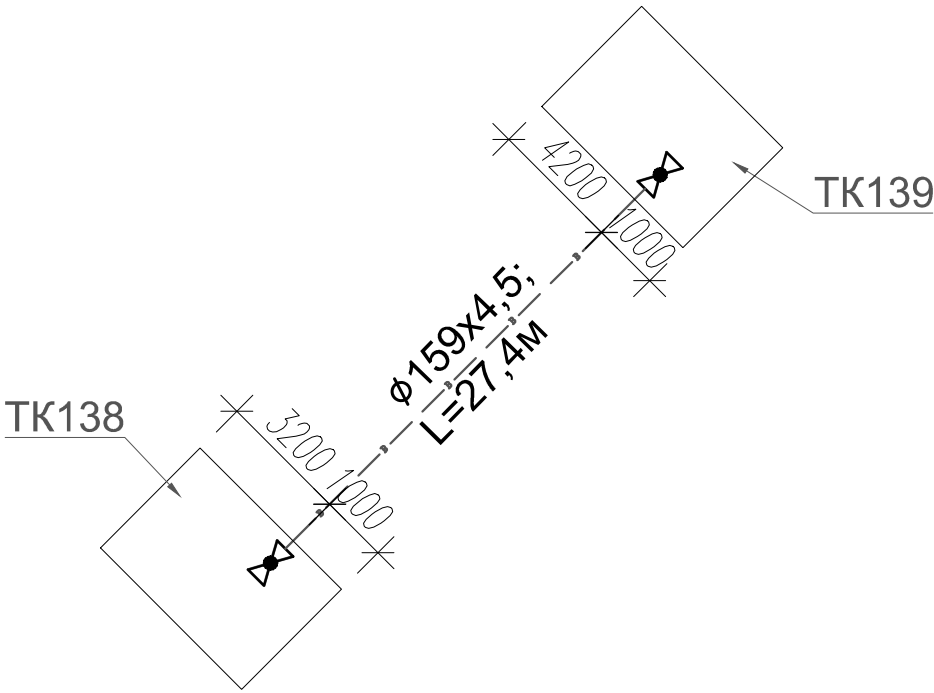
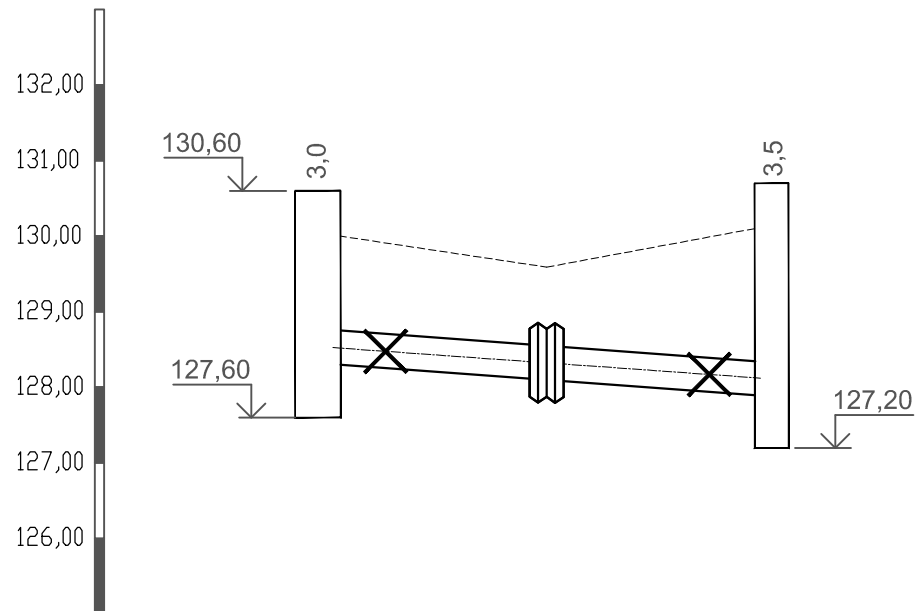


Схема В1

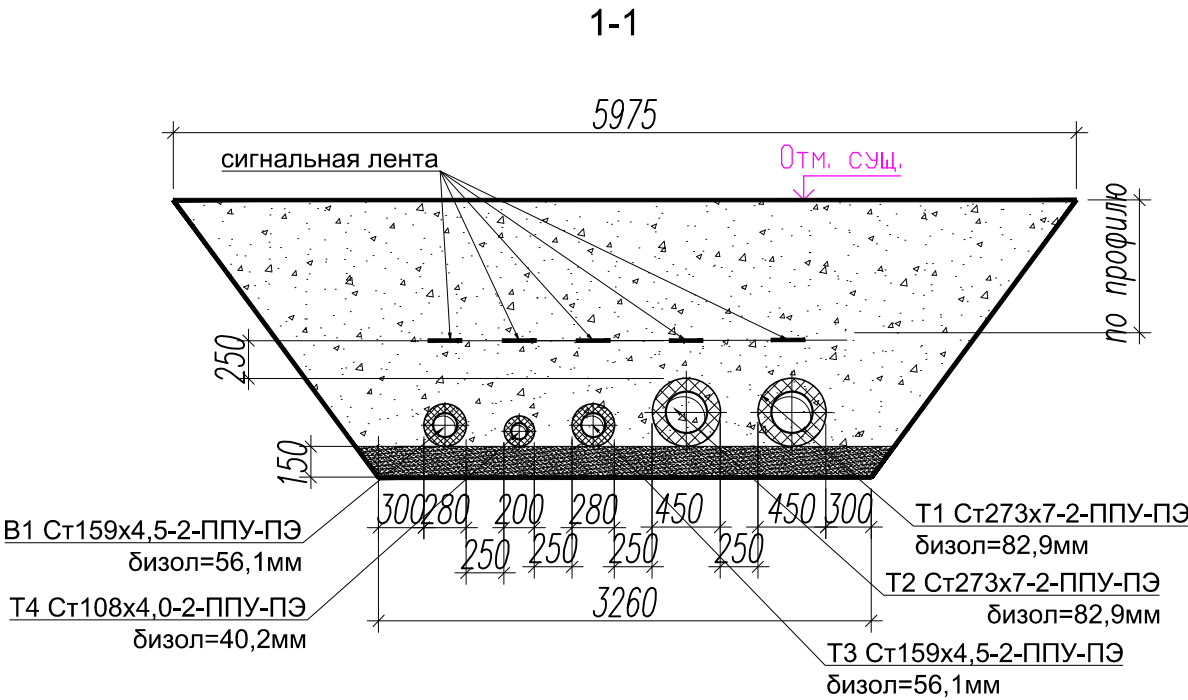


						ПСП-13/23-ТК			
						Капитальный ремонт участка сети тепловодоснабжения ТК138-ТК139 Вынгапуровский			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Тетенев				06.23		Р	3	
Проверил	Карпов				06.23				
						План сетей Т1, Т2, Т3, Т4, В1. Схема Т1,Т2,Т3,Т4. Схема В1.	ООО "Пурстройпроект"		
Н. контр.	Давлешин				06.23				
ГИП	Карпов				06.23				

Профиль сетей теплоснабжения от ТК138 до ТК139



Проектная отметка земли			130,09	130,09		129,59			130,10	130,10	
Натурная отметка земли			130,09	130,09		129,59			130,10	130,10	
Отметка потолка канала или верха изоляции трубопровода бесканальной прокладки			128,75	128,75		130,32			128,71	128,71	
Отметка пола канала или дна траншеи для бесканальной прокладки			128,30	128,30		130,04			128,26	128,26	
Уклон, ‰			0,002	0,002		0,002			0,002	0,002	
Длина, м			3,0	21,4		21,4			3,0		
Номер поперечного разреза						1-1					
Развернутый план											

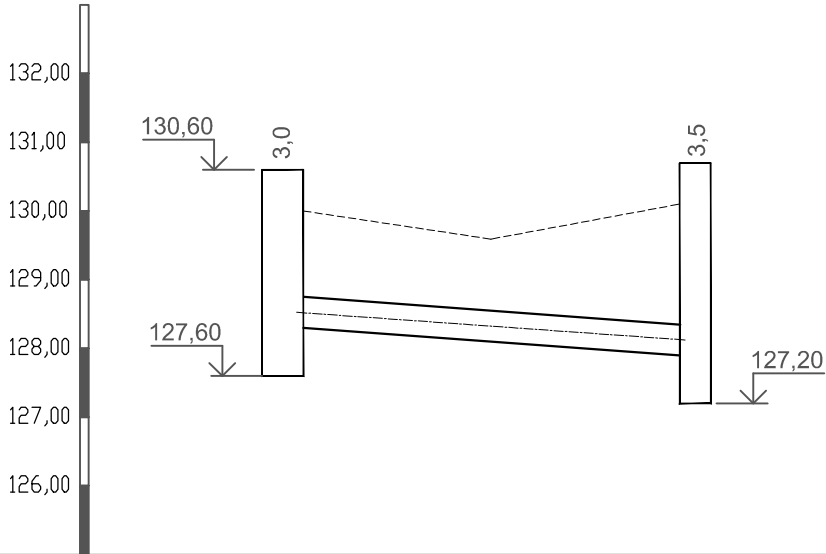


Согласовано					
Н. контр.					
Взаим. инв. 2					
Подпись и дата					
Инв. 2 подл.					

						ПСП-13/23-ТК		
						Капитальный ремонт участка сети тепловодоснабжения ТК138-ТК139 Вынгапуровский		
Изм.	Кол. уч.	Лист	2	докум.	Подп	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения	Стадия
Разраб.	Тетенов					06.23		Лист
Проверил	Карпов					06.23		Листов
Н. контр.	Давлешин					06.23	Профиль сетей теплоснабжения от ТК138 до ТК139	Р
ГИП	Карпов					06.23		4
							ООО "Пурстройпроект"	
							Формат А3А1	

Согласовано			
	Н. контр.		
Взаим. инв. 2			
Подпись и дата			
Инв. 2 подл.			

Профиль сетей водоснабжения от ТК138 до ТК139



Проектная отметка низа или лотка трубы, м	131,91	132,60
Проектная отметка земли, м	131,91	132,60
Натурная отметка земли, м	130,38	130,14
Обозначение трубы и тип изоляции	труба стальная оцинкованная электросварная Ду159х4,5, в ППУ изоляции	
Основание	Грунтовое плоское с подготовкой из песчаного грунта. Засыпка местным грунтом с нормальной степенью уплотнения	
Уклон, ‰	Длина, м	
Расстояние, м	27,4	0,001
Номер колодца, точки, угла поворота	ТК138	ТК139

						ПСП-13/23-ТК				
						Капитальный ремонт участка сети тепловодоснабжения ТК138-ТК139 Вынгапуровский				
Изм.	Кол. уч.	Лист	2	докум.	Подп	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Тетенов				06.23		Р	5	
Проверил		Карпов				06.23				
							Профиль сетей водоснабжения от ТК138 до ТК139	ООО "Пурстройпроект"		
Н. контр.		Давледшин				06.23				
ГИП		Карпов				06.23				

Согласовано

Н. контр.

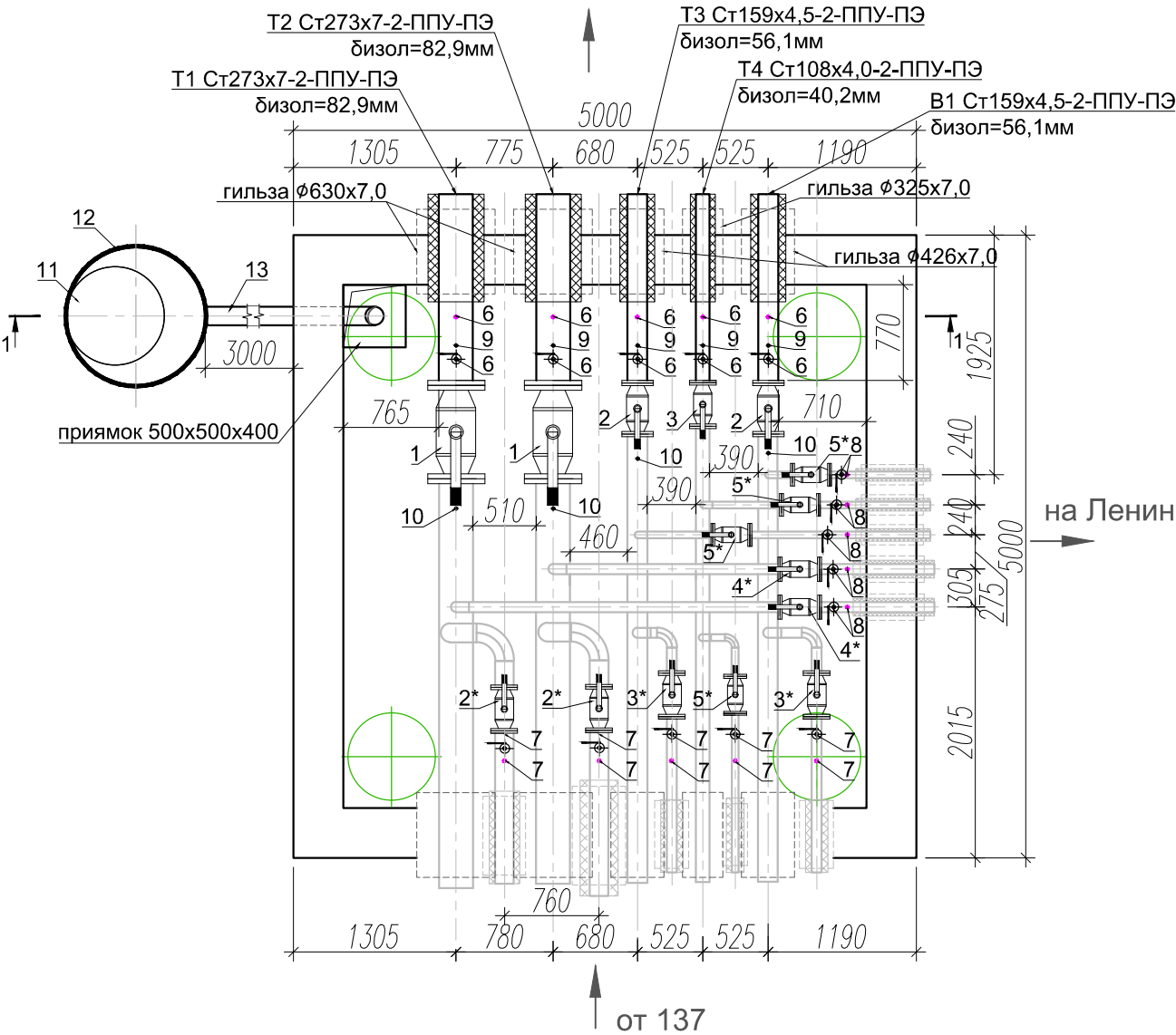
Взаим. инв. 2

Подпись и дата

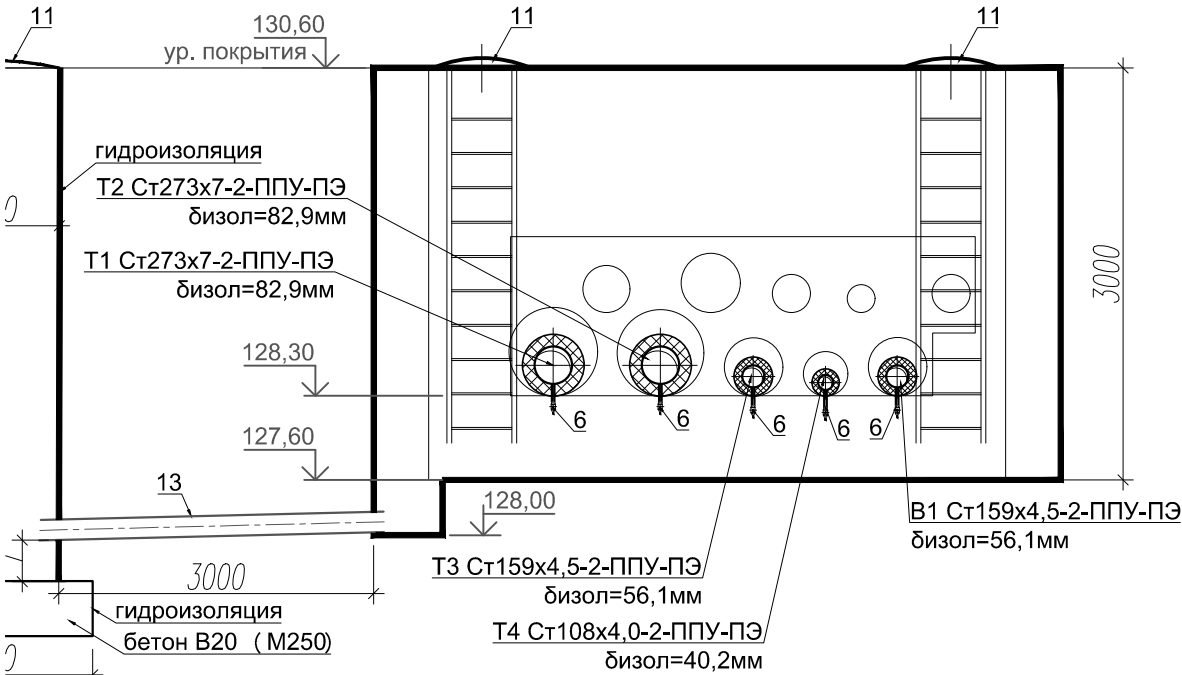
Инв. 2 подл.

План ТК138

на 139



1-1



Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг.	Примечание
Оборудование					
1	КШ.Ц.Ф.250.016.П/П.03	Кран шаровой фланцевый Ду250	2		шт.
2	КШ.Ц.Ф.150.016.П/П.03	Кран шаровой фланцевый Ду150	4		шт.
3	КШ.Ц.Ф.100.016.П/П.03	Кран шаровой фланцевый Ду100	3		шт.
4	КШ.Ц.Ф.80.016.П/П.03	Кран шаровой фланцевый Ду80	2		шт.
5	КШ.Ц.Ф.50.016.П/П.03	Кран шаровой фланцевый Ду50	4		шт.
6	КШ.Ц.М.040.040.Н/П.02	Кран шаровой муфтовый Ду40 Ру40	10		шт.
7	КШ.Ц.М.032.040.Н/П.02	Кран шаровой муфтовый Ду32 Ру40	10		шт.
8	КШ.Ц.М.025.040.Н/П.02	Кран шаровой муфтовый Ду25Ру40	10		шт.
9		Штуцер под манометр с трехходовым краном Ду15	5		шт.
10		Термокарман (заполнить маслом)	4		шт.
11	ГОСТ 3634-79	Люк чугунный Ø630	4		шт.
12	ТУ 14-3-1247-83	Труба стальная Ø1020x10мм,	3,5		м.
13	ТУ 14-3-1247-83	Трубы стальные водогазопроводные Ø159x6,0	3,5		м.
Материалы					
	ТУ 14-3-1247-83	Трубы стальные электросварные Ø273x6,0	10		м
	ТУ 14-3-1247-83	Трубы стальные электросварные Ø159x4,5	10		м
	ТУ 14-3-1247-83	Трубы стальные электросварные Ø108x4,0	5		м
	ГОСТ 17375-2001	Отвод стальной 90-89-4-09Г2С	2		шт
		Отвод стальной 90-57-4,0-09Г2С	3		шт

- 1.Позиции учтены в общей спецификации.
2.Позиции на плане со "*" повторного применения (обратный монтаж) .

- 1.Выполнить переврезку существующих трубопроводов теплоснабжения.
2.Трубопроводы неизолированные окрасить краской БТ177 за два раза по грунтовке ГФ021.

Изм.

Кол. уч.

Лист

2

докум.

Подп

Дата

ПСП-13/23-ТК

Капитальный ремонт участка сети тепловодоснабжения ТК138-ТК139 Вынгапуровский

Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения

Стадия

Лист

Листов

Н. контр.

Давледши

06.23

ГИП

Карпов

06.23

План ТК138

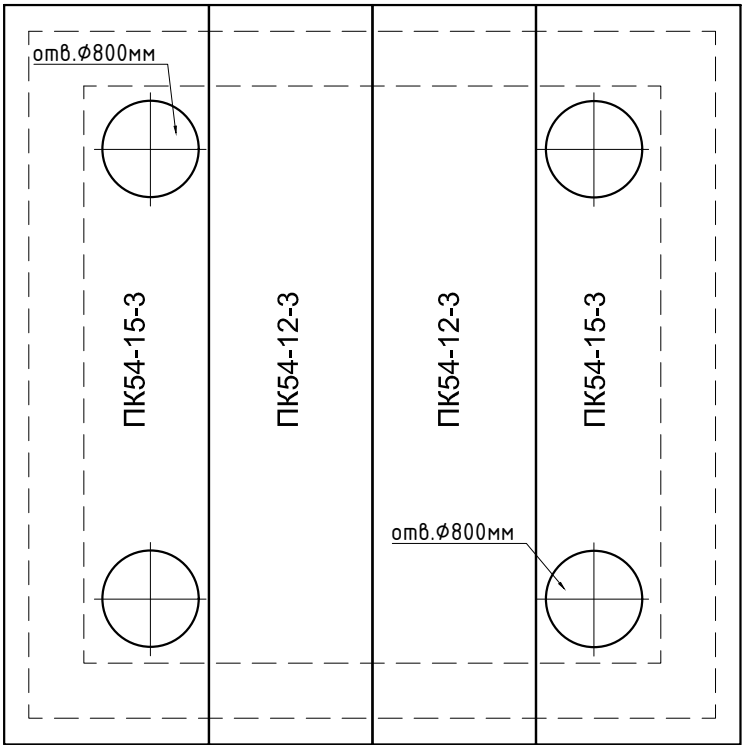
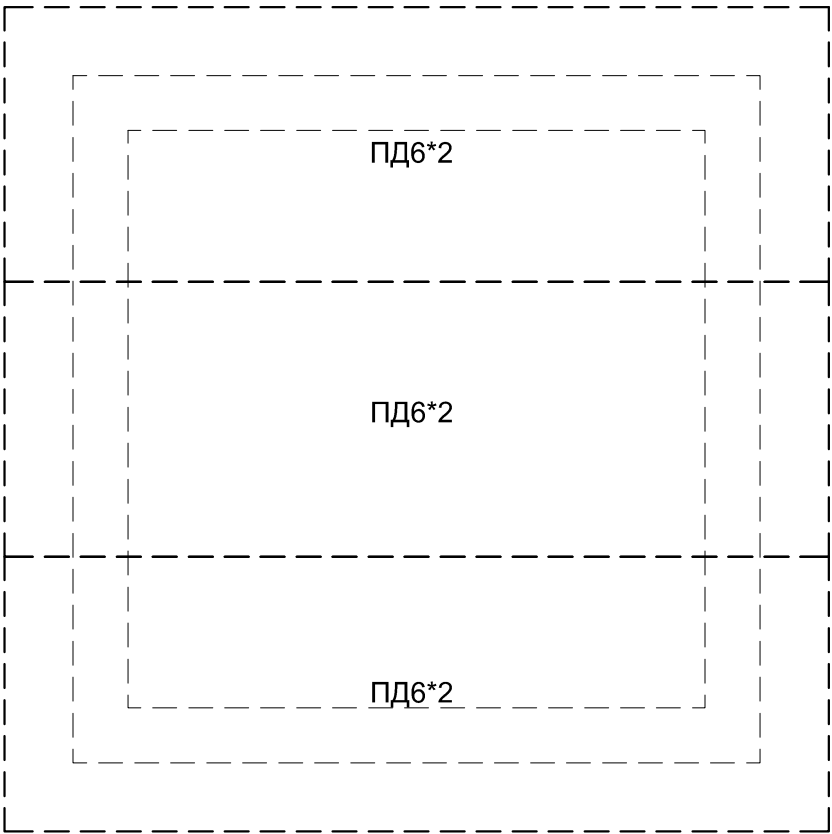
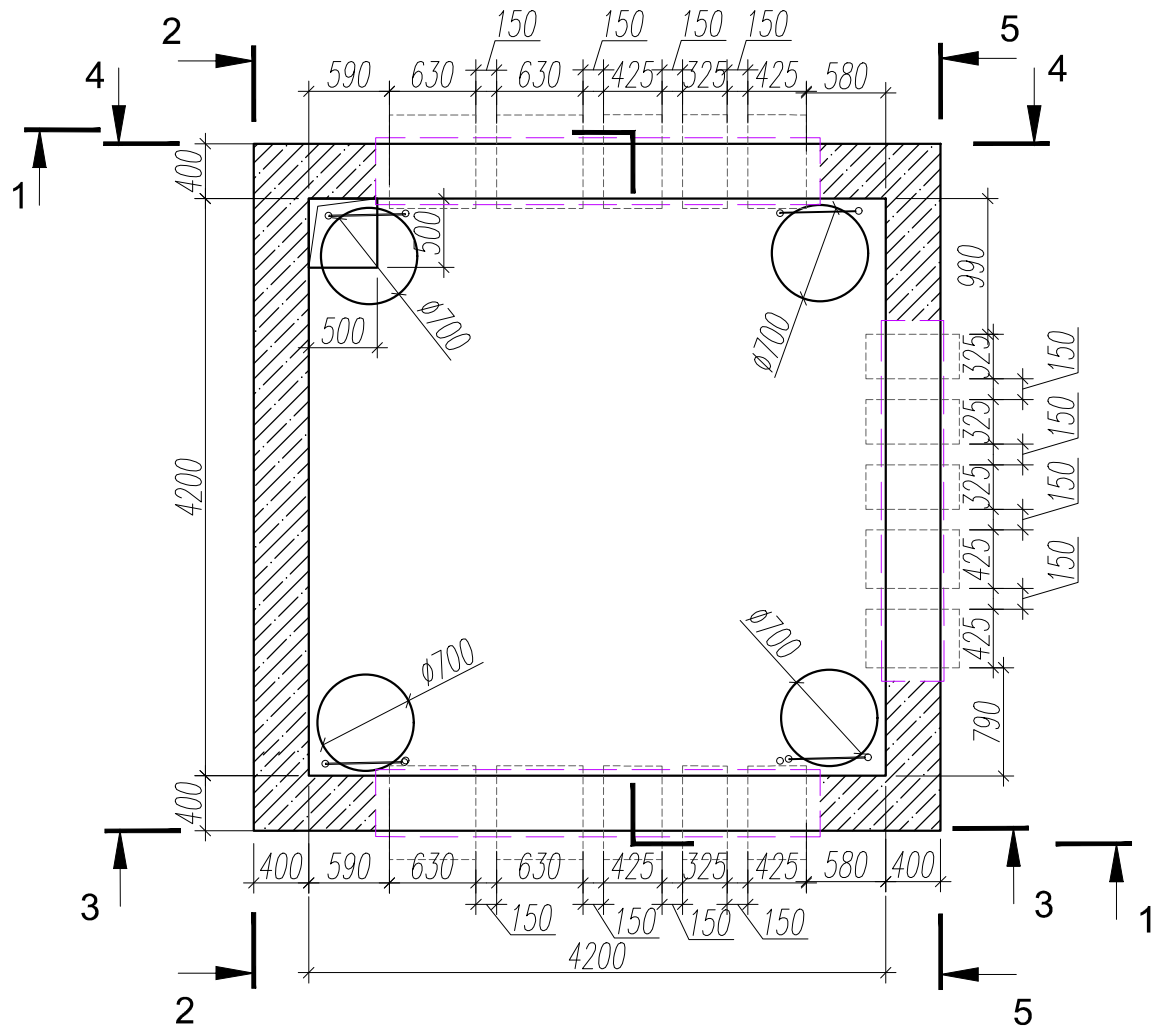
000 "Пурстройпроект"

Согласовано		Взаим. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.
Н. контр.				

План ТК138

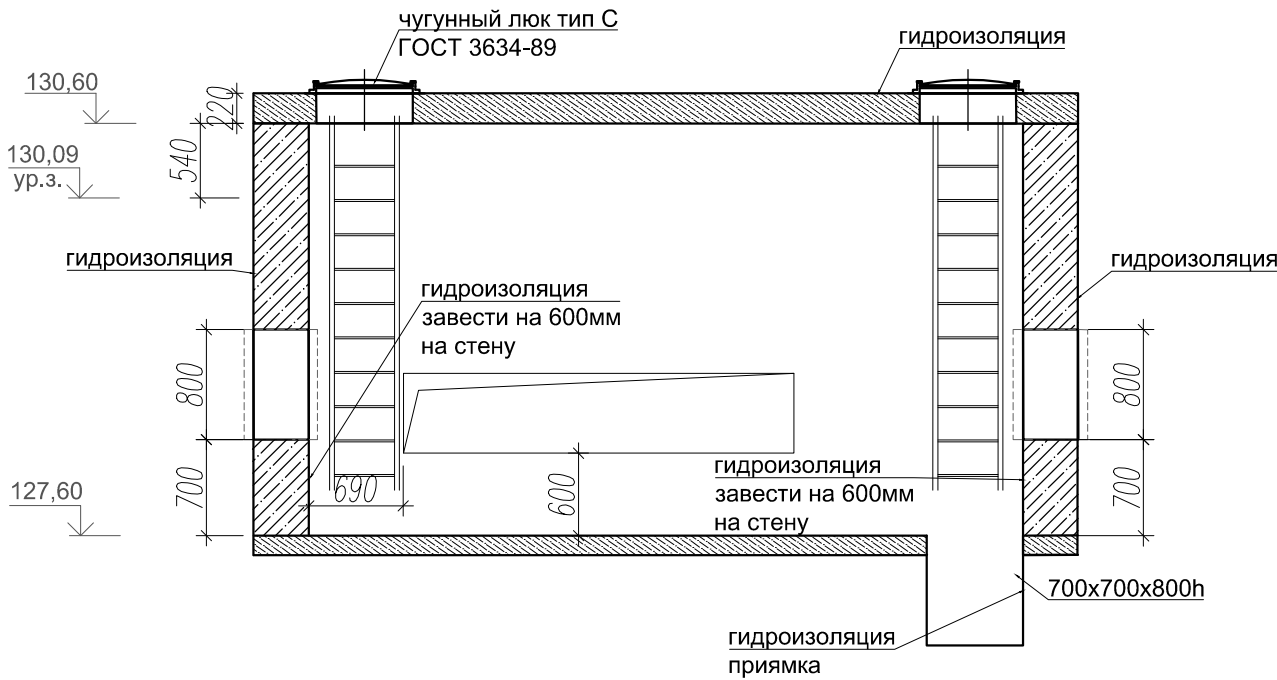
Монтажная схема плит днища

Монтажная схема плит покрытия



ПК 54-15-3 - 2шт
ПК 54-12-3 - 2шт
ПД 6*2 - 3шт

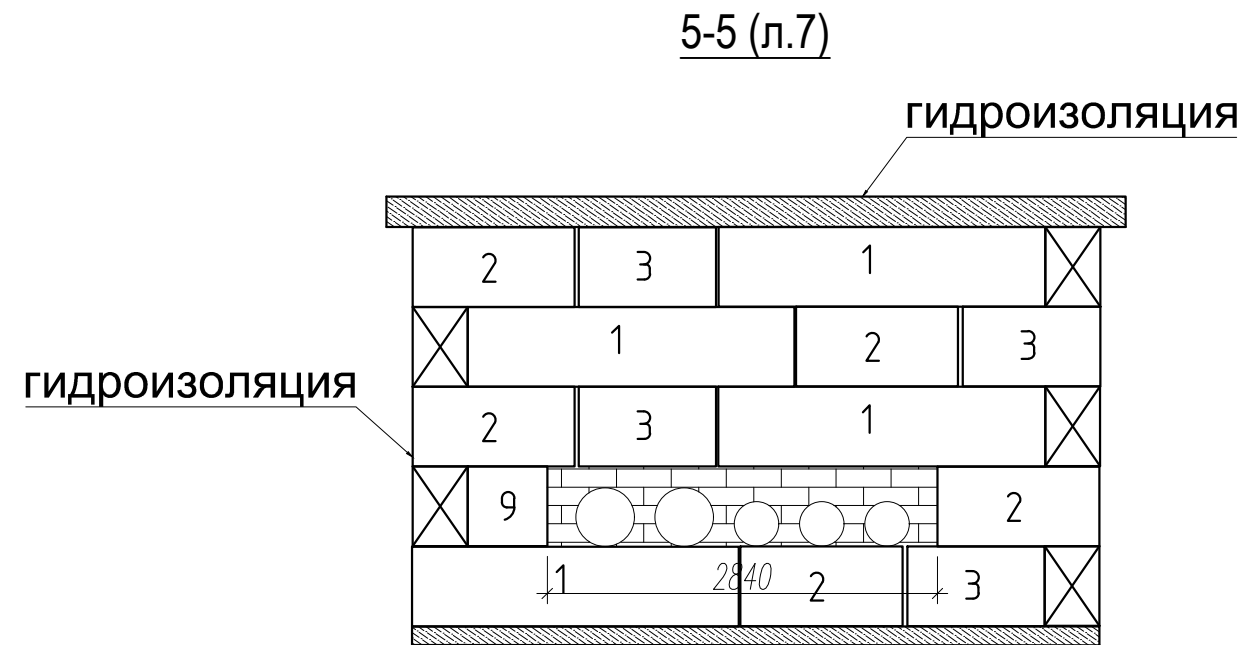
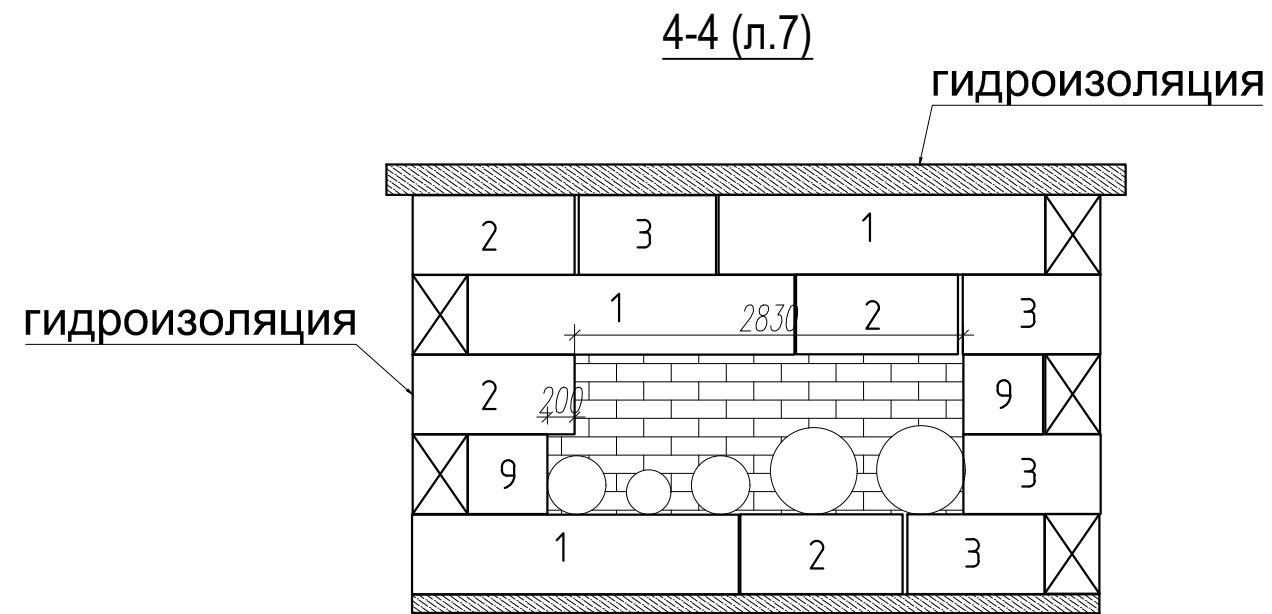
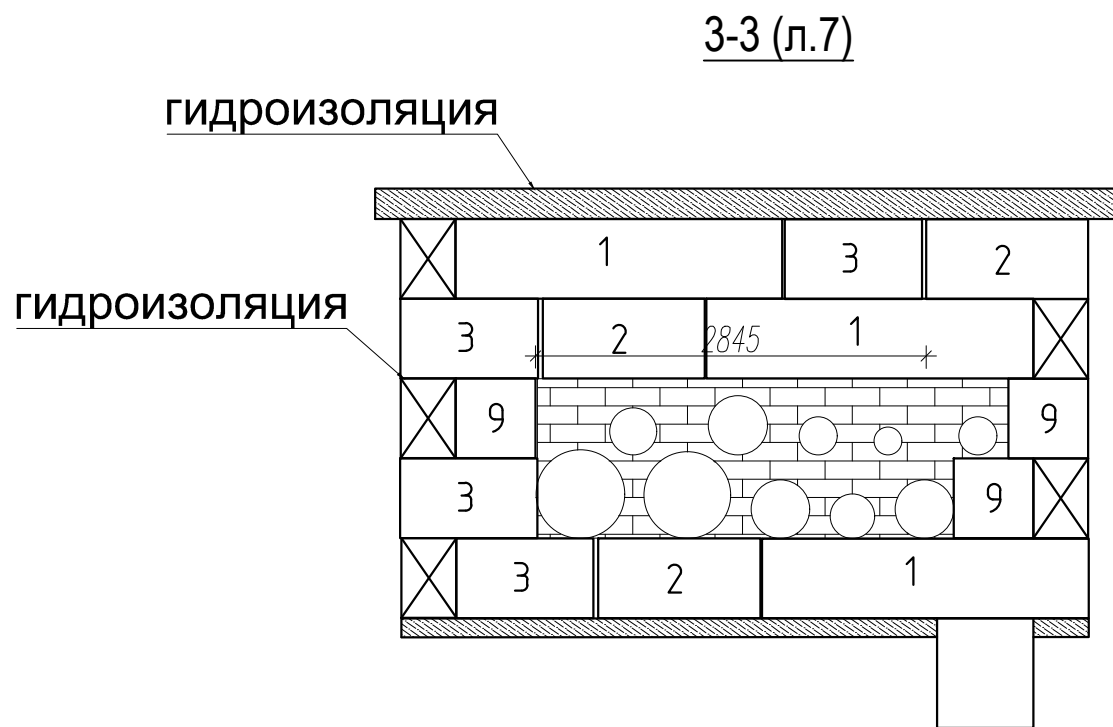
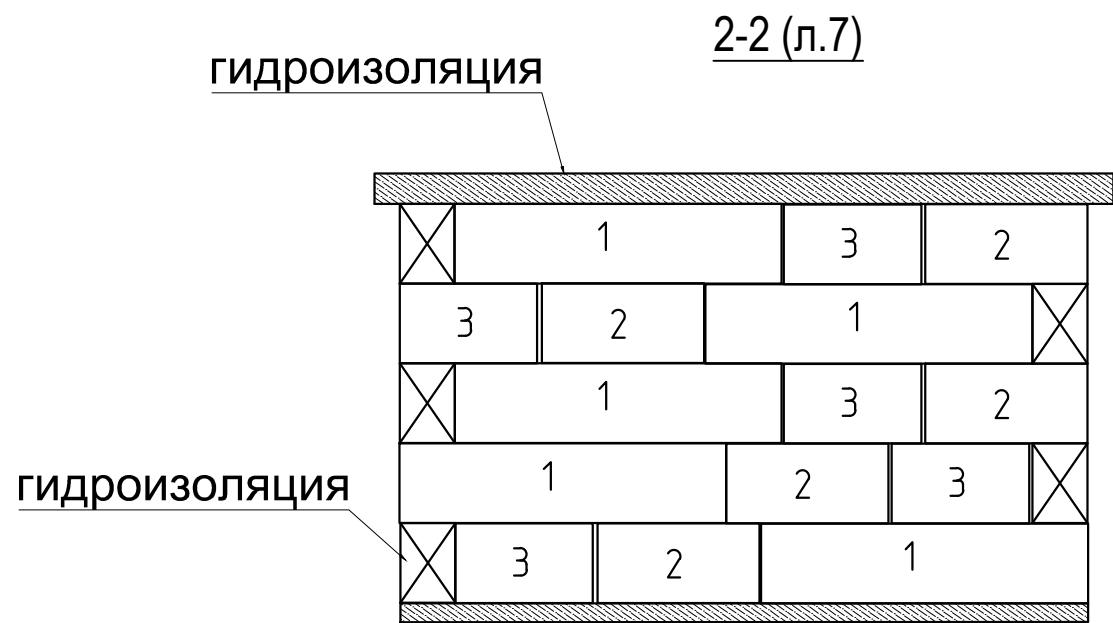
1-1



- Примечания:
1. Выполнить пробивку отверстий $\varnothing 800$ в плитах перекрытия согласно схемы.
 2. Смонтировать в отверстия люки.
 3. Гидроизоляция стен - бикрост, с предварительной обработкой поверхностей праймером.
 4. Пол камеры выполнить с уклоном $i=0,02$ в сторону приемка.
 5. За высоту камеры принято расстояние от чистого пола камеры до низа плит покрытия.

						ПСП-13/23-ТК			
						Капитальный ремонт участка сети тепловодоснабжения ТК138-ТК139 Вынгапуровский			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Тетенев			06.23		Р	7	
Проверил		Карпов			06.23				
						ТК138 проект. План. Монтажная схема плит покрытия.	ООО "Пурстройпроект"		
Н. контр.		Давледшин			06.23				
ГИП		Карпов			06.23				

Согласовано	
Н. контр.	
Взаим. инв. 2	
Подпись и дата	
Инв. 2 подл.	



- 1 - ФБС 24.4.6 (15шт.)
- 2 - ФБС 12.4.6 (18шт.)
- 3 - ФБС 10.4.6 (17шт.)
- 9 - ФБС 6.6.4 (5шт.)

кирпич КОРПо 1 НФ/100/2,0/50 (3,5м3)

						ПСП-13/23-ТК		
						Капитальный ремонт участка сети тепловодоснабжения ТК138-ТК139 Вынгапуровский		
Изм.	Кол. уч.	Лист	2	докум.	Подп	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения	Стадия
Разраб.		Тетенев				06.23		Лист
Проверил		Карпов				06.23		Листов
Н. контр.		Давледшиев				06.23	ТК138 проект. Развертка стен.	ООО
ГИП		Карпов				06.23		"Пурстройпроект"

Копировал

Формат А3А1

Согласовано		Н. контр.	Взаим. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.

1. Определение (расчет) теплового расширения трубопровода производится по следующей формуле:

$$\Delta L = a \times L \times \Delta t,$$

(1)

где a – коэффициент температурного расширения, мм/ (м·°C);
L – длина трубопровода (расстояние между неподвижными опорами), м;
 Δt – разница значений между максимальным и минимальным значениями температур рабочей среды, °C.

Прямолинейный участок трубопровода диаметром 273мм из черной углеродистой стали длиной 21,4 м. Максимальная температура tmax = 95°C, минимальная tmin = -47 °C.

$$\Delta t = 95 - (-47) = 142 \text{ }^{\circ}\text{C},$$

изменение длины трубопровода:
$$\Delta L = 0,0115 \times 21,4 \times 142 = 34,9 \text{ мм}.$$

Для обеспечения правильной работы трубопровода подходит осевой сильфонный компенсатор условным диаметром 273 мм и компенсирующей способностью 180 мм (СКУ.ППУ-16-273x8,0/454-180-М03).

2.Максимальное расстояние между неподвижными опорами определяется по формуле:

$$L_{\text{max}} = 0,9 \times \Delta / \alpha \times (t - t_{\text{po}}),$$

(2)

где 0,9 – коэффициент запаса, учитывающий неточности расчёта и погрешности монтажа;
Δ – компенсирующая способность компенсатора, мм, ;
t – расчетная температура сетевой воды в обратном трубопроводе, °C;
t_{po} - расчетная температура наружного воздуха для проектирования систем отопления, принимаемая равной средней температуре воздуха наиболее холодной пятидневки по главе СНиП «Строительная климатология и геофизика», °C.

$$L_{\text{max}} = 0,9 \times 180 / 0,0115 \times (95 - (-47)) = 99,2\text{м}.$$

3.Установочная длина компенсатора L_{уст} , мм, определяется по формуле:

$$L_{\text{уст}} = L_{\text{стр}} + \Delta / 2,$$

(3)

где L_{стр} - строительная длина компенсатора при его поставке в свободном состоянии (для СКУ.ППУ-16-273x8,0/454-180-М03 L_{стр} = 1987мм);

$$L_{\text{уст}} = 1987 + 180 / 2 = 2077\text{мм}.$$

4.Длина компенсатора при монтаже, мм, в зависимости от температуры наружного воздуха (н.в.) при монтаже определяется по формуле:

$$L_{\text{монт}} = L_{\text{уст}} - \alpha \times (t - t_{\text{po}}) \times L,$$

(4)

для подающего трубопровода:

$$L_{\text{монт-47}^{\circ}} = 2077 - 0,0115 \times (95 - (-47)) \times 21,4 = 2042,1 \text{ мм} - \text{ для температуры н.в. } -47^{\circ}\text{C}.$$

$$L_{\text{монт0}^{\circ}} = 2077 - 0,0115 \times (95 - 0) \times 21,4 = 2053,6 \text{ мм} - \text{ для температуры н.в. } 0^{\circ}\text{C}.$$

$$L_{\text{монт20}^{\circ}} = 2077 - 0,0115 \times (95 - 20) \times 21,4 = 2058,5\text{мм} - \text{ для температуры н.в. } +20^{\circ}\text{C}.$$

для обратного трубопровода:

$$L_{\text{монт-47}^{\circ}} = 2077 - 0,0115 \times (70 - (-47)) \times 21,4 = 2048,2 \text{ мм} - \text{ для температуры н.в. } -47^{\circ}\text{C}.$$

$$L_{\text{монт0}^{\circ}} = 2077 - 0,0115 \times (70 - 0) \times 21,4 = 2059,8 \text{ мм} - \text{ для температуры н.в. } 0^{\circ}\text{C}.$$

$$L_{\text{монт20}^{\circ}} = 2077 - 0,0115 \times (70 - 20) \times 21,4 = 2064,7 \text{ мм} - \text{ для температуры н.в. } +20^{\circ}\text{C}.$$

5.В качестве направляющих опор предусмотрены хомутовые опоры с двумя хомутами, расположенными друг от друга на расстоянии не менее 100мм.

6.Для обеспечения приварки компенсатора к трубопроводу и осуществления растяжки гибкого элемента кожух компенсатора должен быть снят или сдвинут на трубу, после приварки вновь надвинут (одет) на компенсатор и закреплен на нем соответствующими болтами и гайками.

7.Монтаж осевых компенсаторов производить в следующей последовательности:

- участки трубопровода до и после компенсатора должны быть смонтированы и закреплены в неподвижных опорах таким образом, чтобы расстояние между концами труб в месте установки компенсатора соответствовало монтажной длине компенсатора, формула (4), ;

- компенсаторы привариваются одним концом к трубопроводу таким образом, чтобы направление движения сетевой воды через компенсатор соответствовало маркировке на компенсаторе;

- с помощью приспособлений, предусмотренных конструкцией компенсатора, производится его растяжка до стыкования со свободным концом трубопровода;

- проверяется отклонение соединения компенсатора с трубопроводом, не более 2мм;

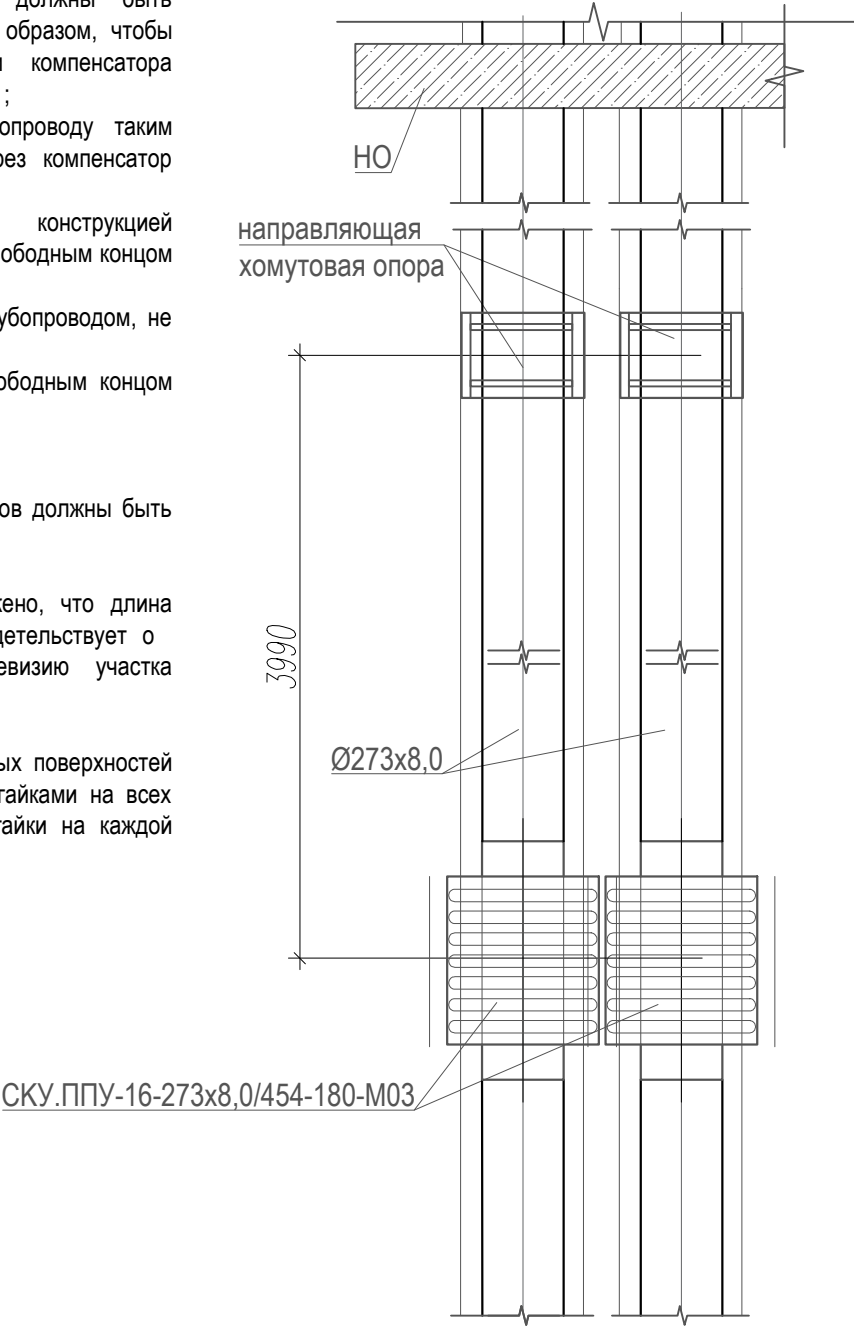
- производится сварка второго конца компенсатора со свободным концом трубопровода;

компенсатор освобождается от стяжек.

8. После проведения гидравлических испытаний трубопроводов должны быть установлены кожух и нанесена тепловая изоляция поверх кожуха.

9. Если после гидравлических испытаний будет обнаружено, что длина компенсатора увеличилась по сравнению с L_{уст} , что свидетельствует о смещении неподвижной опоры, необходимо провести ревизию участка трубопроводов, компенсатор заменить новым.

10. Для исключения возможности перекоса присоединительных поверхностей патрубков компенсаторов их растяжка должна производиться гайками на всех шпильках последовательно или крестообразно с поворотом гайки на каждой шпильке не более чем на один оборот.



						ПСП-13/23-ТК			
						Капитальный ремонт участка сети тепловодоснабжения ТК138-ТК139 Вынгапуровский			
Изм.	Кол. уч.	Лист	из док.	Подп	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Тетенов			06.23		Р	10	
Проверил		Карпов			06.23				
						Компенсатор Ду250	ООО "Пурстройпроект"		
Н. контр.		Давледшин			06.23				
ГИП		Карпов			06.23				

Согласовано				
Н. контр.				
Взаим. инв. 2				
Подпись и дата				
Инв. 2 подл.				

1. Определение (расчет) теплового расширения трубопровода производится по следующей формуле:

$$\Delta L = a \times L \times \Delta t,$$

(1)

где a – коэффициент температурного расширения, мм/ (м·°С);
 L – длина трубопровода (расстояние между неподвижными опорами), м;
 Δt – разница значений между максимальным и минимальным значениями температур рабочей среды, °С.

Прямолинейный участок трубопровода диаметром 150мм из черной углеродистой стали длиной 21,4 м. Максимальная температура $t_{max} = 95^{\circ}\text{C}$, минимальная $t_{min} = -47^{\circ}\text{C}$.

$$\Delta t = 95 - (-47) = 142^{\circ}\text{C},$$

изменение длины трубопровода:
$$\Delta L = 0,0115 \times 21,4 \times 142 = 34,9 \text{ мм}.$$

Для обеспечения правильной работы трубопровода подходит осевой сильфонный компенсатор условным диаметром 150 мм и компенсирующей способностью 150 мм (СКУ.ППУ-16-159х6,0/283-150-M03).

2.Максимальное расстояние между неподвижными опорами определяется по формуле:

$$L_{max} = 0,9 \times \Delta / \alpha \times (t - t_{po}) ,$$

(2)

где $0,9$ – коэффициент запаса, учитывающий неточности расчёта и погрешности монтажа;
 Δ – компенсирующая способность компенсатора, мм, из расчёта по формуле (1);
 t – расчетная температура сетевой воды в подающем трубопроводе, °С;
 t_{po} - расчетная температура наружного воздуха для проектирования систем отопления, принимаемая равной средней температуре воздуха наиболее холодной пятидневки по главе СНиП «Строительная климатология и геофизика», °С.

$$L_{max} = 0,9 \times 150 / 0,0115 \times (70 - (-47)) = 100,3\text{м}.$$

3.Установочная длина компенсатора $L_{уст}$, мм, определяется по формуле:

$$L_{уст} = L_{стр} + \Delta / 2,$$

(3)

где $L_{стр}$ - строительная длина компенсатора при его поставке в свободном состоянии (для СКУ.ППУ-16-159х6,0/283-150-M03 $L_{стр} = 1733\text{мм}$);

$$L_{уст} = 1733 + 150 / 2 = 1808\text{мм}.$$

4.Длина компенсатора при монтаже, мм, в зависимости от температуры наружного воздуха (н.в.) при монтаже определяется по формуле:

$$L_{монт} = L_{уст} - \alpha \times (t - t_{po}) \times L,$$

(4)

$$L_{монт-47^{\circ}} = 1808 - 0,0115 \times (70 - (-47)) \times 91 = 1685,6 \text{ мм} - \text{ для температуры н.в. } -47^{\circ}\text{C}.$$

$$L_{монт0^{\circ}} = 1808 - 0,0115 \times (70 - 0) \times 91 = 1734,7 \text{ мм} - \text{ для температуры н.в. } 0^{\circ}\text{C}.$$

$$L_{монт20^{\circ}} = 1808 - 0,0115 \times (70 - 20) \times 91 = 1755,7 \text{ мм} - \text{ для температуры н.в. } +20^{\circ}\text{C}.$$

5.В качестве направляющих опор предусмотрены хомутовые опоры с двумя хомутами, расположенными друг от друга на расстоянии не менее 100мм.

6.Для обеспечения приварки компенсатора к трубопроводу и осуществления растяжки гибкого элемента кожух компенсатора должен быть снят или сдвинут на трубу, после приварки вновь надвинут (одет) на компенсатор и закреплён на нем соответствующими болтами и гайками.

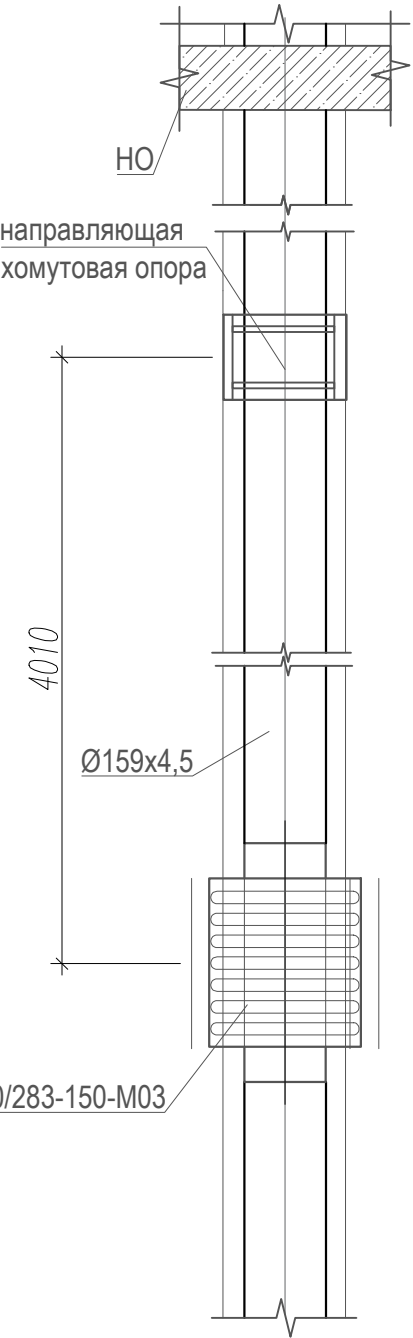
7.Монтаж осевых компенсаторов производить в следующей последовательности:

- участки трубопровода до и после компенсатора должны быть смонтированы и закреплены в неподвижных опорах таким образом, чтобы расстояние между концами труб в месте установки компенсатора соответствовало монтажной длине компенсатора, формула (4), ;
- компенсаторы привариваются одним концом к трубопроводу таким образом, чтобы направление движения сетевой воды через компенсатор соответствовало маркировке на компенсаторе;
- с помощью приспособлений, предусмотренных конструкцией компенсатора, производится его растяжка до стыкования со свободным концом трубопровода;
- проверяется отклонение соединения компенсатора с трубопроводом, не более 2мм;
- производится сварка второго конца компенсатора со свободным концом трубопровода;
- компенсатор освобождается от стяжек.

8. После проведения гидравлических испытаний трубопроводов должны быть установлены кожух и нанесена тепловая изоляция поверх кожуха.

9. Если после гидравлических испытаний будет обнаружено, что длина компенсатора увеличилась по сравнению с $L_{уст}$, что свидетельствует о смещении неподвижной опоры, необходимо провести ревизию участка трубопроводов, компенсатор заменить новым.

10. Для исключения возможности перекоса присоединительных поверхностей патрубков компенсаторов их растяжка должна производиться гайками на всех шпильках последовательно или крестообразно с поворотом гайки на каждой шпильке не более чем на один оборот.



						ПСП-13/23-ТК		
						Капитальный ремонт участка сети тепловодоснабжения ТК138-ТК139 Вынгапуровский		
Изм.	Кол. уч.	Лист	2	докум.	Подп	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения	Стадия
Разраб.		Тетенев			06.23			Лист
Проверил		Карпов			06.23			Листов
Н. контр.		Давледши			06.23		Компенсатор Ду150	000
ГИП		Карпов			06.23			"Пурстройпроект"

Согласовано		Н. контр.	Взаим. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.

1. Определение (расчет) теплового расширения трубопровода производится по следующей формуле:

$$\Delta L = a \times L \times \Delta t,$$

(1)

где a – коэффициент температурного расширения, мм/ (м·°С);
 L – длина трубопровода (расстояние между неподвижными опорами), м;
 Δt – разница значений между максимальным и минимальным значениями температур рабочей среды, °С.

Прямолинейный участок трубопровода диаметром 108 мм из черной углеродистой стали длиной 21,4 м. Максимальная температура $t_{max} = 95^{\circ}C$, минимальная $t_{min} = -47^{\circ}C$.

$$\Delta t = 95 - (-47) = 142^{\circ}C,$$

изменение длины трубопровода:
 $\Delta L = 0,0115 \times 21,4 \times 142 = 34,9 \text{ мм}.$

Для обеспечения правильной работы трубопровода подходит осевой сильфонный компенсатор условным диаметром 108 мм и компенсирующей способностью 120 мм (СКУ.ППУ-16-108х4,0/202-120-М03).

2.Максимальное расстояние между неподвижными опорами определяется по формуле:

$$L_{max} = 0,9 \times \Delta / \alpha \times (t - t_{po}),$$

(2)

где 0,9 – коэффициент запаса, учитывающий неточности расчёта и погрешности монтажа;
 Δ – компенсирующая способность компенсатора, мм, из расчёта по формуле (1);
 t – расчетная температура сетевой воды в подающем трубопроводе, °С;
 t_{po} - расчетная температура наружного воздуха для проектирования систем отопления, принимаемая равной средней температуре воздуха наиболее холодной пятидневки по главе СНиП «Строительная климатология и геофизика», °С.

$$L_{max} = 0,9 \times 120 / 0,0115 \times (95 - (-47)) = 66,1\text{м}.$$

3.Установочная длина компенсатора $L_{уст}$, мм, определяется по формуле:

$$L_{уст} = L_{стр} + \Delta / 2,$$

(3)

где $L_{стр}$ - строительная длина компенсатора при его поставке в свободном состоянии (для СКУ.ППУ-16-219х8,0/358-160-М03 $L_{стр} = 1696\text{мм}$);

$$L_{уст} = 1696 + 120 / 2 = 1756\text{мм}.$$

4.Длина компенсатора при монтаже, мм, в зависимости от температуры наружного воздуха (н.в.) при монтаже определяется по формуле:

$$L_{монт} = L_{уст} - \alpha \times (t - t_{po}) \times L,$$

(4)

$$L_{монт-47^{\circ}} = 1756 - 0,0115 \times (95 - (-47)) \times 21,4 = 1721,1 \text{ мм} - \text{ для температуры н.в. } -47^{\circ}C.$$

$$L_{монт0^{\circ}} = 1756 - 0,0115 \times (95 - 0) \times 21,4 = 1732,6 \text{ мм} - \text{ для температуры н.в. } 0^{\circ}C.$$

$$L_{монт20^{\circ}} = 1756 - 0,0115 \times (95 - 20) \times 21,4 = 1737,5 \text{ мм} - \text{ для температуры н.в. } +20^{\circ}C.$$

5.В качестве направляющих опор предусмотрены хомутовые опоры с двумя хомутами, расположенными друг от друга на расстоянии не менее 100мм.

6.Для обеспечения приварки компенсатора к трубопроводу и осуществления растяжки гибкого элемента кожух компенсатора должен быть снят или сдвинут на трубу, после приварки вновь надвинут (одет) на компенсатор и закреплен на нем соответствующими болтами и гайками.

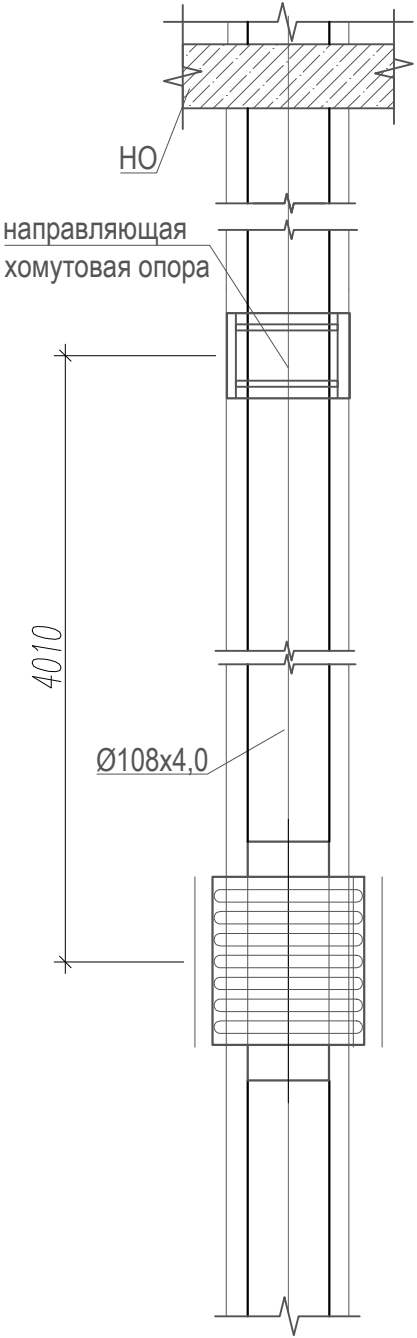
7.Монтаж осевых компенсаторов производить в следующей последовательности:

- участки трубопровода до и после компенсатора должны быть смонтированы и закреплены в неподвижных опорах таким образом, чтобы расстояние между концами труб в месте установки компенсатора соответствовало монтажной длине компенсатора, формула (4), ;
- компенсаторы привариваются одним концом к трубопроводу таким образом, чтобы направление движения сетевой воды через компенсатор соответствовало маркировке на компенсаторе;
- с помощью приспособлений, предусмотренных конструкцией компенсатора, производится его растяжка до стыкования со свободным концом трубопровода;
- проверяется отклонение соединения компенсатора с трубопроводом, не более 2мм;
- производится сварка второго конца компенсатора со сободным концом трубопровода;
- компенсатор освобождается от стяжек.

8. После проведения гидравлических испытаний трубопроводов должны быть установлены кожух и нанесена тепловая изоляция поверх кожуха.

9. Если после гидравлических испытаний будет обнаружено, что длина компенсатора увеличилась по сравнению с $L_{уст}$, что свидетельствует о смещении неподвижной опоры, необходимо провести ревизию участка трубопроводов, компенсатор заменить новым.

10. Для исключения возможности перекоса присоединительных поверхностей патрубков компенсаторов их растяжка должна производиться гайками на всех шпильках последовательно или крестообразно с поворотом гайки на каждой шпильке не более чем на один оборот.



						ПСП-13/23-ТК			
						Капитальный ремонт участка сети тепловодоснабжения ТК138-ТК139 Вынгапуровский			
Изм.	Кол. уч.	Лист	из док.	Подп	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Тетенев			06.23		Р	12	
Проверил		Карпов			06.23				
						Компенсатор Ду100	ООО "Пурстройпроект"		
Н. контр.		Давледшин			06.23				
ГИП		Карпов			06.23				

СПЕЦИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ, ИЗДЕЛИЙ И МАТЕРИАЛОВ										
Поз.	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		
	<u>Демонтажные работы</u>									
	Демонтаж плит перекрытий тепловых камер ТК138				шт	2				
	Разборка тепловых камер из жб. плит в ТК138				м3	3,57				
	Разборка тепловых камер из кирпича в ТК138				м3	3,9				
	Демонтаж перекрытия из металлического листа 3,0х1,2м в ТК138				шт	1				
	Демонтаж запорной арматуры Ду250мм в ТК138, ТК139				шт	4				
	Демонтаж запорной арматуры Ду150мм в ТК138, ТК139				шт	4				
	Демонтаж запорной арматуры Ду100мм в ТК138, ТК139				шт	4				
	Демонтаж запорной арматуры Ду80мм в ТК138				шт	2				
	Демонтаж запорной арматуры Ду50мм в ТК138				шт	4				
	Демонтаж трубопроводов краном диаметром труб Ø273х7,0				м	55				
	Демонтаж трубопроводов краном диаметром труб Ø159х4,5				м	55				
	Демонтаж трубопроводов краном диаметром труб Ø108х4,0				м	27,5				
	Вывоз мусора металл				кг	4527,73				
	Вывоз мусора жб изделия				м3	9,59				
	<u>Монтажные работы</u>									
	<u>Трасса от ТК138 до ТК139</u>									

	Трубы стальные изолированные в ППУ-ПЭ, номинальное давление 1,6 МПа, рабочая температура до 140 °С, диаметр 273 мм х 7,0 мм, наружный диаметр оболочки 450 мм	273х7,0- ППУ-2-ПЭ ГОСТ 30732-2020			м	55		
	Заглушка металлическая, диаметр 273-450 мм, длина 200 мм				шт	4		
	Муфта термоусаживающаяся полиэтиленовая для стыков, ППУ заливочный с ТУМ диаметр 273/450	273-ППУ-ПЭ- ГОСТ 30732-2020			шт	6		
	Трубы стальные оцинкованные изолированные в ППУ-ПЭ, номинальное давление 1,6 МПа, рабочая температура до 140 °С, диаметр 159 мм х 4,5 мм, наружный диаметр оболочки 280 мм	159х4,5- ППУ-2-ПЭ ГОСТ 30732-2020			м	55		
	Заглушка металлическая, диаметр159-280 мм, длина 200 мм				шт	4		
	Муфта термоусаживающаяся полиэтиленовая для стыков, ППУ заливочный с ТУМ диаметр 159/280	159-ППУ-ПЭ- ГОСТ 30732-2020			шт	6		
	Трубы стальные оцинкованные изолированные в ППУ-ПЭ, номинальное давление 1,6 МПа, рабочая температура до 140 °С, диаметр 108 мм х 4,0 мм, наружный диаметр оболочки 200 мм	108х4,0- ППУ-2-ПЭ ГОСТ 30732-2020			м	27,5		
	Заглушка металлическая, диаметр108-200 мм, длина 200 мм				шт	2		
	Муфта термоусаживающаяся полиэтиленовая для стыков, ППУ заливочный с ТУМ диаметр 108/200	108-ППУ-ПЭ- ГОСТ 30732-2020			шт	3		
	Компенсатор сильфонный Ду273	СКУ.ППУ-16-273х7,0/454-180-М03			шт	2		
	Компенсатор сильфонный Ду150	СКУ.ППУ-16-159х6,0/283-150-М03			шт	1		
	Компенсатор сильфонный Ду100	СКУ.ППУ-16-108х4,0/202-120-М03			шт	1		
Н1, Н2	Неподвижные опоры:							
	Опора неподвижная в изоляции ППУ Ст.09Г2С	108*4-315*16 вар.Б-ППУ-2-ПЭ ГОСТ 30732-2020			шт	1		
	Опора неподвижная в изоляции ППУ Ст.09Г2С	159*4-400*20 вар.Б-ППУ-2-ПЭ ГОСТ 30732-2020			шт	1		
	Опора неподвижная в изоляции ППУ Ст.09Г2С	273*7-550*30 вар.Б-ППУ-2-ПЭ ГОСТ 30732-2020			шт	2		
	Швеллеры № 24П сталь	ГОСТ 8240-97			м/т	12/0,288		
	Трубы стальные электросварные прямошовные, наружный диаметр 108мм, толщина стенки 4,0 мм				м/т	12/0,100		
	Бетонирование Н.О. из бетона В 20 (М250) с последующим покрытием стенок праймером за 2 раза				м3	2,08		
	Трубы стальные электросварные Ø426х7,0				м/т	2/0,146		гильза
	Оклеивание поверхности изоляцией: рулонными материалами на битумной мастике	Бикрост			м2	10,8		
					ПСП-13/23-ТК.СО			Лист
								2

	Тепловая камера ТК138							
	Блоки бетонные для стен подвалов из силикатного бетона сплошные с вырезом В15 (М100) ФБС 24.4.6	ГОСТ 13579-2018			шт/м3	15/8,145		
	Блоки бетонные для стен подвалов из силикатного бетона сплошные с вырезом В15 (М100) ФБС 12.4.6	ГОСТ 13579-2018			шт/м3	18/4,770		
	Блоки бетонные для стен подвалов из силикатного бетона сплошные с вырезом В15 (М100) ФБС 10.4.6				шт/м3	17/9,01		
	Блоки бетонные для стен подвалов из силикатного бетона сплошные с вырезом В15 (М100) ФБС 6.6.4				шт/м3	5/0,5		
	Плита железобетонная покрытий, перекрытий и днищ	ПК 54-15-3			шт/м3	2/5,146		
	Плита железобетонная покрытий, перекрытий и днищ	ПК 54-12-3			шт/м3	2/3,9		
	Плита железобетонная покрытий, перекрытий и днищ ПД 6*2	Серия 3.503.1-91, ТУ 5846-002-01284407-2016			шт/м3	3/2,889		
	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), крупность заполнителя 10 мм, класс В22,5 (М300)				м3	1,2		
	Кладка отдельных участков стен ТК из кирпича	КОРПо (КОЛПо) 1НФ/100/2,0/50/ГОСТ 530-2007			м3	3,5		
	Люк С(В125) -К.1-70	ГОСТ 3634-99			шт	4		
	Монтаж лестниц с масляной окраской				шт/т	4/0,112		
	Оклеивание поверхности изоляцией: рулонными материалами на битумной мастике	Бикрост			м2	122,4		
	Оклеивание внутренней поверхности изоляцией: рулонными материалами на битумной мастике	Бикрост			м2	40		
	Пробивка отверстий в плитах диаметром 800мм				шт	4		
	Трубы стальные электросварные Ø630x8,0				м/тн	4/0,436		гильза
	Трубы стальные электросварные Ø426x7,0				м/тн	6/0,440		гильза
	Трубы стальные электросварные Ø325x6,0				м/тн	5/0,239		гильза
	Сбросной колодец							
	Укладка переливного патрубка из стальных водопроводных труб диаметром: 150 мм				м	3,5		
	Труба стальная Ø1020x10мм, Н=2,8м				шт	1		
	Нанесение весьма усиленной антикоррозионной битумно-резиновой или битумно-полимерной изоляции на стальные трубы диаметром: 150 мм				м2	1,75		
	Нанесение весьма усиленной антикоррозионной битумно-резиновой или битумно-полимерной изоляции на стальные трубы диаметром: 1000 мм				м2	8,97		

	Бетонирование фундамента из бетона В 20 (М250) с последующим покрытием стенок праймером за 2 раза				м3	0,9		
	Монтаж кранов шаровых фланцевых типа "LD" стандартно-проходных, из стали 20 с приваркой ответных фланцев на трубопроводы с последующей теплоизоляцией жидким керамическим покрытием Корунд-Зима толщиной 2 мм:							
	Кран шаровые марки КШЦ.Ф типа LD +фланцы, Ру-1,6 мПа.	КШ.Ц.Ф.250.016.П/П.03			шт	4		
	Кран шаровые марки КШЦ.Ф типа LD +фланцы, Ру-1,6 мПа.	КШ.Ц.Ф.150.016.П/П.03			шт	6		
	Кран шаровые марки КШЦ.Ф типа LD +фланцы, Ру-1,6 мПа.	КШ.Ц.Ф.100.016.П/П.03			шт	4		
	Кран шаровые марки КШЦ.Ф типа LD +фланцы, Ру-1,6 мПа.	КШ.Ц.Ф.80.016.П/П.03			шт	2		
	Кран шаровые марки КШЦ.Ф типа LD +фланцы, Ру-1,6 мПа.	КШ.Ц.Ф.50.016.П/П.03			шт	4		
	Т/изоляционное покрытие- керамическое жидкое	Корунд-зима			толщ. мм	2		
	Кран шаровой муфтовый Ду40	LD КШ.Ц.М.040.040.Н/П.02			шт	20		
	Кран шаровой муфтовый Ду32	LD КШ.Ц.М.032.040.Н/П.02			шт	10		
	Кран шаровой муфтовый Ду25	LD КШ.Ц.М.025.040.Н/П.02			шт	10		
	Штуцер под манометр с трехходовым краном Ду15				шт	10		
	Гильза для датчика температуры Ду15				шт	8		
	Резьба стальная Ду15				шт	10		
	Резьба стальная Ду40				шт	20		
	Резьба стальная Ду32				шт	10		
	Резьба стальная Ду25				шт	10		
	<u>Прокладка трубопроводов стальных в ТК138, ТК139 с изоляцией жидким теплоизоляционным покрытием Корунд-Зима толщиной 2мм с применением:</u>							
	Трубы стальные бесшовные горячедеформированные, наружный диаметр 273 мм, толщина стенки 6,0 мм				м	10		
	Трубы стальные оцинкованные бесшовные горячедеформированные, наружный диаметр 159 мм, толщина стенки 4,5 мм				м	10		
	Трубы стальные оцинкованные бесшовные горячедеформированные, наружный диаметр 108 мм, толщина стенки 4,0 мм				м	5		
	Отводы 90° стальные ø159х4,5				шт	4		
	Отводы 90° стальные оцинкованные ø108х4,0				шт	2		
	Отводы 90° стальные оцинкованные ø89х4,0				шт	1		

	Т/изоляционное покрытие- керамическое жидкое	Корунд-зима			толщ. мм	2		
	<u>Земляные работы</u>							
	Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом вместимостью: 0,25 м3, группа грунтов 1				м3	424,8		
	Разработка грунта вручную в траншеях глубиной до 2 м без креплений с откосами, группа грунтов: 1				м3	52,0		
	Устройство основания под трубопроводы: песчаного				м3	4,4		
	Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и ям, группа грунтов: 1				м3	60,5		
	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 кВт (80 л.с.), группа грунтов 1				м3	394,5		
	<u>Котлован под устройство сбросного колодца</u>							
	Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом вместимостью: 0,25 м3, группа грунтов 1				м3	11,0		
	Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и ям, группа грунтов: 1				м3	3,3		
	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 кВт (80 л.с.), группа грунтов 1				м3	3,96		