

# BRUGG

Pipes

## АЛЬБОМ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ СИСТЕМА ГИБКИХ ТРУБОПРОВОДОВ

FLEXWELL-FHK – тепловой кабель

A photograph showing two construction workers in blue uniforms and hard hats working with large, dark, flexible pipes. One worker is in the foreground, pulling a pipe that is supported by metal stands. Another worker is in the background, standing near a truck. The truck is white and has a license plate that reads 'H CH 6640'. The scene is outdoors, with trees and a fence in the background.

PIONEERS IN  
INFRASTRUCTURE

# Оглавление

<b>5.0</b>	<b>Оглавление</b>
<b>5.100</b>	<b>Описание системы</b>
5.115	Техническая спецификация. Конструкция, размеры, материалы, вес, длина
<b>5.2</b>	<b>Проектирование и выбор оборудования</b>
5.200	Диаграмма потери давления для воды
5.210	Теплопотери
<b>5.3</b>	<b>Комплектующие</b>
5.300	Тройниковый соединитель
5.305	Фитинг соединительный прямой PN16
5.310	Фитинг соединительный прямой PN25
5.315	Фитинг соединительный под приварку PN25 исполнение GR
5.320	Фитинг соединительный под приварку PN16
5.325	Фитинг соединительный под приварку PN25 исполнение G
5.330	Проход в стене герметичный $\leq 0,3$ бар
5.335	Проход в стене герметичный Дойма
5.350	Ввод в здание. Отвод
<b>5.5</b>	<b>Строительные работы, монтаж</b>
5.500	Рекомендации по подготовке на строительной площадке
5.501	Способ укладки – метод петли
5.505	Ввод в дом – метод петли
5.510	Размеры отступов межосевых и от стен
5.515	Размеры установки соединителей
5.525	Прокладка в гильзах
5.530	Прокладка в защитной трубе
5.535	Способ укладки – метод ГНБ
5.540	Бестраншейная прокладка труб
5.550	Размеры траншеи
5.555	Проход в стене
5.560	Трепанационное бурение
5.565	Соединение двух труб
5.570	Тройниковое соединение
5.580	Ввод в здание. Отводы
5.585	Отступ от иных линий снабжения
<b>5.6</b>	<b>Проектные решения. Примеры выполнения узлов</b>
5.600	Виды укладки труб
5.604	Узел прохода трубопроводов через стену
5.605	Узел перехода на надземную прокладку
5.606	Узел Дренаж
5.609	Узел Выпуска Воздуха
5.612	Узел прохода через тепловую камеру

# Описание системы

## 1. Описание системы

Кабель для централизованного теплоснабжения FLEXWELL – это зарегистрированное название гибкой системы труб компании BRUGG Pipes, используемой для транспортировки централизованного тепла и горячей воды. Эта труба, прокладываемая непосредственно в земле, доказала свои достоинства на практике в течение многих лет в самых разных экстремальных условиях.

Кабель централизованного теплоснабжения FLEXWELL имеет спирально гофрированную внутреннюю трубу из нержавеющей стали. Используемые материалы чрезвычайно устойчивы к коррозии, что делает этот продукт идеальным для транспортировки широкого спектра сред, таких как вода для отопления, бытовая горячая вода, питьевая вода, конденсат и другие.

Гофр внутренней трубы не только обеспечивает гибкость всей трубы, но и внутренне компенсирует вызванное температурой изменение длины. Нет необходимости в мерах компенсации при термическом расширении (U-образные изгибы, L-образные отводы или фиксированные точки), как это требуется в жестких трубопроводных системах.

Благодаря своей гофрированной внешней стальной оболочке тепловой кабель FLEXWELL относится к семейству труб со стальной оболочкой. Непрерывная многослойная антикоррозийная защита снаружи обеспечивает непревзойденную безопасность и надежность в земле во время эксплуатации.

Тепловой кабель FLEXWELL является надежным решением, особенно в тех случаях, когда грунт не очень стабилен и возможны просадки, а также в очень влажном грунте (высокий уровень грунтовых вод). Этот продукт можно без проблем прокладывать через воду (сифонный метод).

Система централизованного теплоснабжения FLEXWELL поставляется индивидуальной длины. Это позволяет в значительной степени ограничить образование стыков в грунте, и трубопровод защищен от коррозии по всей длине. Отверстия для муфт или дополнительные рабочие зоны в выкопах не требуются, поэтому выкопы для труб могут быть гораздо уже, чем при прокладке обычных трубопроводов. Благодаря своей гибкости и высокой нагрузочной способности оболочки, тепловой кабель FLEXWELL особенно подходит для метода горизонтально-направленного бурения (ГНБ). Этот метод используется там, где требуется защита ценных поверхностей или где в противном случае пришлось бы строить сложные переходы.

Учитывая очень короткое время, необходимое для монтажа, тепловой кабель FLEXWELL предлагает решение для транспортировки тепла, которое не только технически безупречно, но и очень экономично, с минимальным ущербом для потребителей тепла и населения в период строительства.

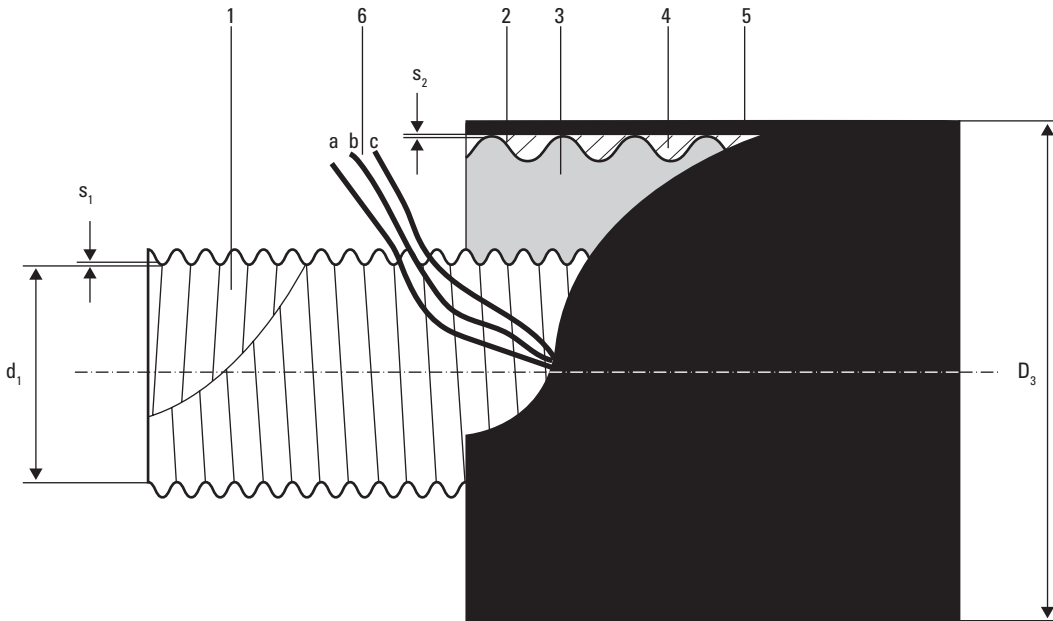
## 2. Рабочие параметры

температура: – 170 °C до +150 °C

рабочее давление: до 25 бар

# FLEXWELL FHK

Техническая спецификация. Конструкция, размеры, материалы, вес, длина



1. гофрированная внутренняя труба из X5 CrNi 18 9, WNr 1.4301, DIN 17440, 0H18N9, или X6 CrNiMo 17-12-2 (1.4571, EN10088), или X2 CrNi 17-12-2 (1.4404, EN 10088)
  2. гофрированная стальная защитная труба 1.4512
  3. гибкая жесткая полиуретановая пена, (безфреоновая) стойкость до 150 °С, теплопроводность при 50 °С, 0,032 Вт/мК
  4. двойной слой битумно-каучуковой смеси, разделенный лавсановой пленкой
  5. внешняя оболочка из полиэтилена (PE) в соответствии с VDE 0209
  6. контрольные провода: **(a)** 1 x NiCr,  $\varnothing$  0,5 мм, 5,7  $\Omega$ /м  $\pm$ 0,3% **(b)** 1 x Cu изолированный,  $\varnothing$  0,8 мм, 37  $\Omega$ /км **(c)** 1 x Cu,  $\varnothing$  1,1 мм, максимум 18,5  $\Omega$ /км
- пары кабелей:  
**a + b** (красный + зеленый) = WIREM / BRANDES  
**b + c** (зеленый + Cu белый) = скандинавская система

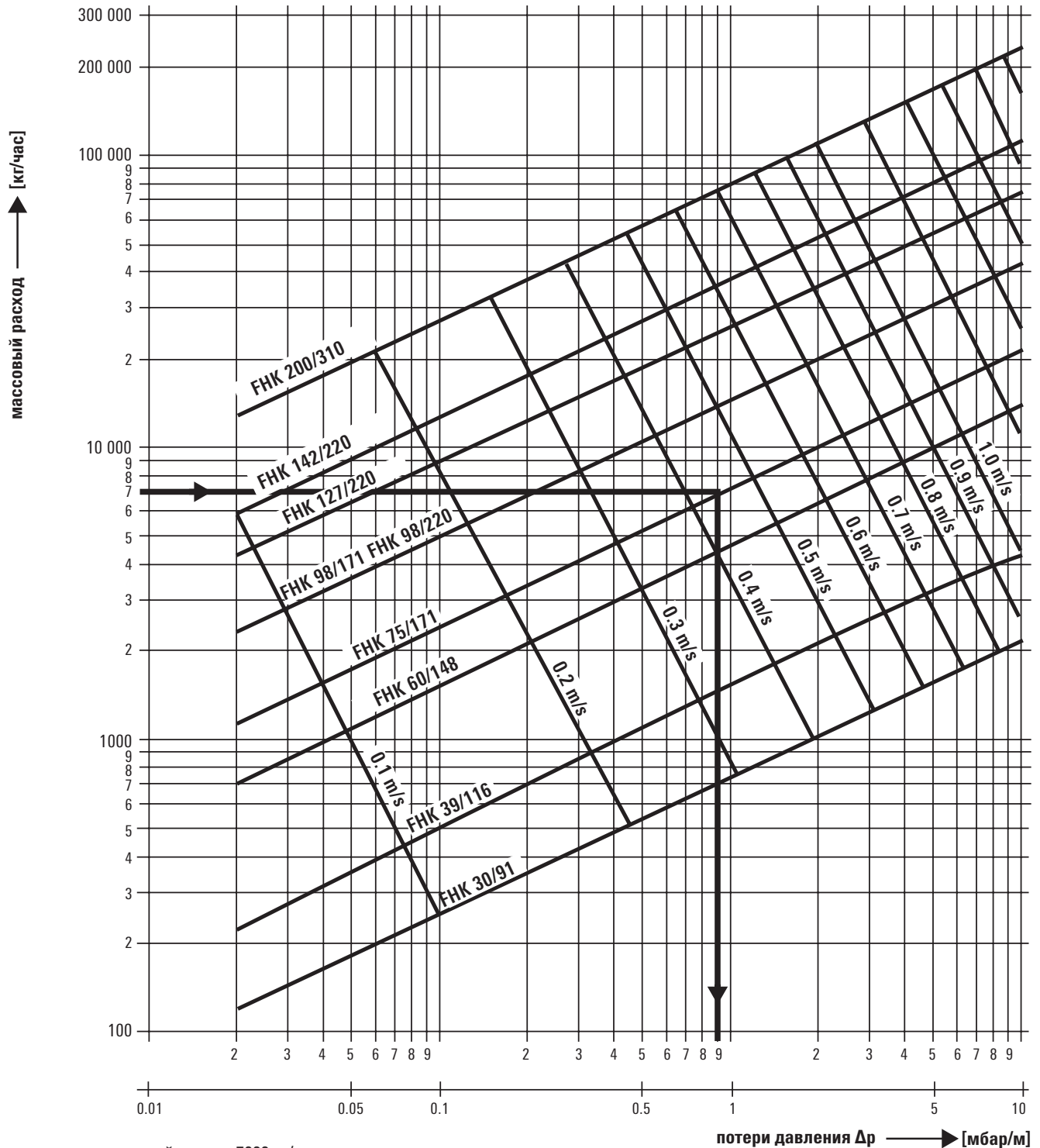
Управляющие провода закручиваются по спирали вокруг проводящей трубы. Сопротивление дается на единицу длины провода.

таблица 1. тепловой кабель FLEXWELL: размеры, вес, длина

Тип FHK	30/91	39/116	60/148	75/171	98/171	127/220	147/220	200/310
сопоставимые номинальные диаметры DN	25	32	50	65	80	100	125	150
внутренняя труба $d_1$ [мм]	30.0	38.9	60.0	75.8	98.0	127.0	147.0	197.5
нержавеющая сталь $s_1$ [мм]	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1.0	1.2
стальная защитная труба $s_2$ [мм]	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	1.3
наружный диаметр $D_{3max}$ [мм]	94.0	121.0	156.0	178.0	178.0	233.0	233.0	313.0
внутренний объем трубы [дм <sup>3</sup> /м]	0.805	1.35	3.12	5.12	8.43	14.3	17.3	23.2
вес [кг/м]	3.9	5.7	9.1	12.2	12.8	19.8	20.3	33.2
максимальная длина [м]	1000.0	640.0	590.0	480.0	480.0	270.0	250.0	230.0
минимальный радиус изгиба [м]	1.0	1.2	1.5	2.0	2.0	4.0	4.0	6.0

# Проектирование и выбор оборудования. Диаграмма потери давления для воды.

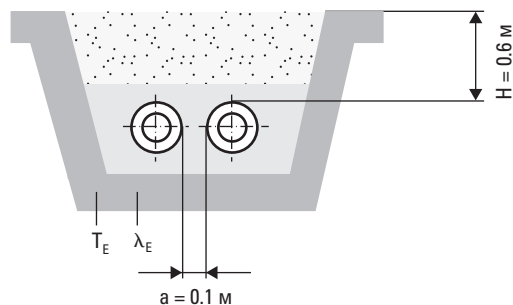
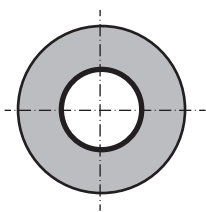
средняя температура теплоносителя = 80 °С



пример: массовый расход 7000 кг/ч;  
 тепловой кабель FLEXWELL тип 75/171 → потеря давления 90 Па/м

Внутренний диаметр и геометрия теплового кабеля для централизованного теплоснабжения FLEXWELL были подобраны в соответствии с принципами гидродинамики таким образом, чтобы удельная потеря давления приблизительно соответствовала таковой для гладкой трубы того же номинального диаметра.

# Теплопотери



## FLEXWELL – тепловой кабель

тепловые потери  $q$  [Вт / м] для одной трубы

тип FHK	коэф. [Вт/м]	средняя рабочая температура $T_B$ [°C]									
		40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°	130°
30/ 91	0.1983	5.95	7.93	9.92	11.90	13.88	15.86	17.85	19.83	21.81	23.80
39/116	0.1998	5.99	7.99	9.99	11.99	13.99	15.98	17.98	19.98	21.98	23.98
60/148	0.2384	7.15	9.54	11.92	14.30	16.69	19.07	21.46	23.84	26.22	28.61
75/171	0.2748	8.24	10.99	13.74	16.49	19.24	21.98	24.73	27.48	30.23	32.98
98/171	0.4177	12.53	16.71	20.89	25.06	29.24	33.42	37.59	41.77	45.95	50.12
98/220	0.2643	7.93	10.57	13.22	15.86	18.50	21.14	23.79	26.43	29.07	31.72
127/220	0.4043	12.13	16.17	20.22	24.26	28.30	32.34	36.39	40.43	44.47	48.52
147/220	0.5587	16.76	22.35	27.94	33.52	39.11	44.70	50.28	55.87	61.46	67.04
200/310	0.5585	16.76	22.34	27.93	33.51	39.10	44.68	50.27	55.85	61.44	67.02

тип сети:

расстояние между трубами:

толщина покрытия:

температура грунта:

теплопроводность почвы:

теплопроводность пенополиуретана PUR:

двухтрубная подземная сеть

$a = 0,10$  м

$H = 0,60$  м

$T_E = 10$  °C

$\lambda_E = 1,2$  Вт/мК

$\lambda_{PUR} = 0,032$  Вт/мК

потери тепла во время работы:

$q = U (T_B - T_E)$  [Вт/м]

$U$  = теплопроводность [Вт/мК]

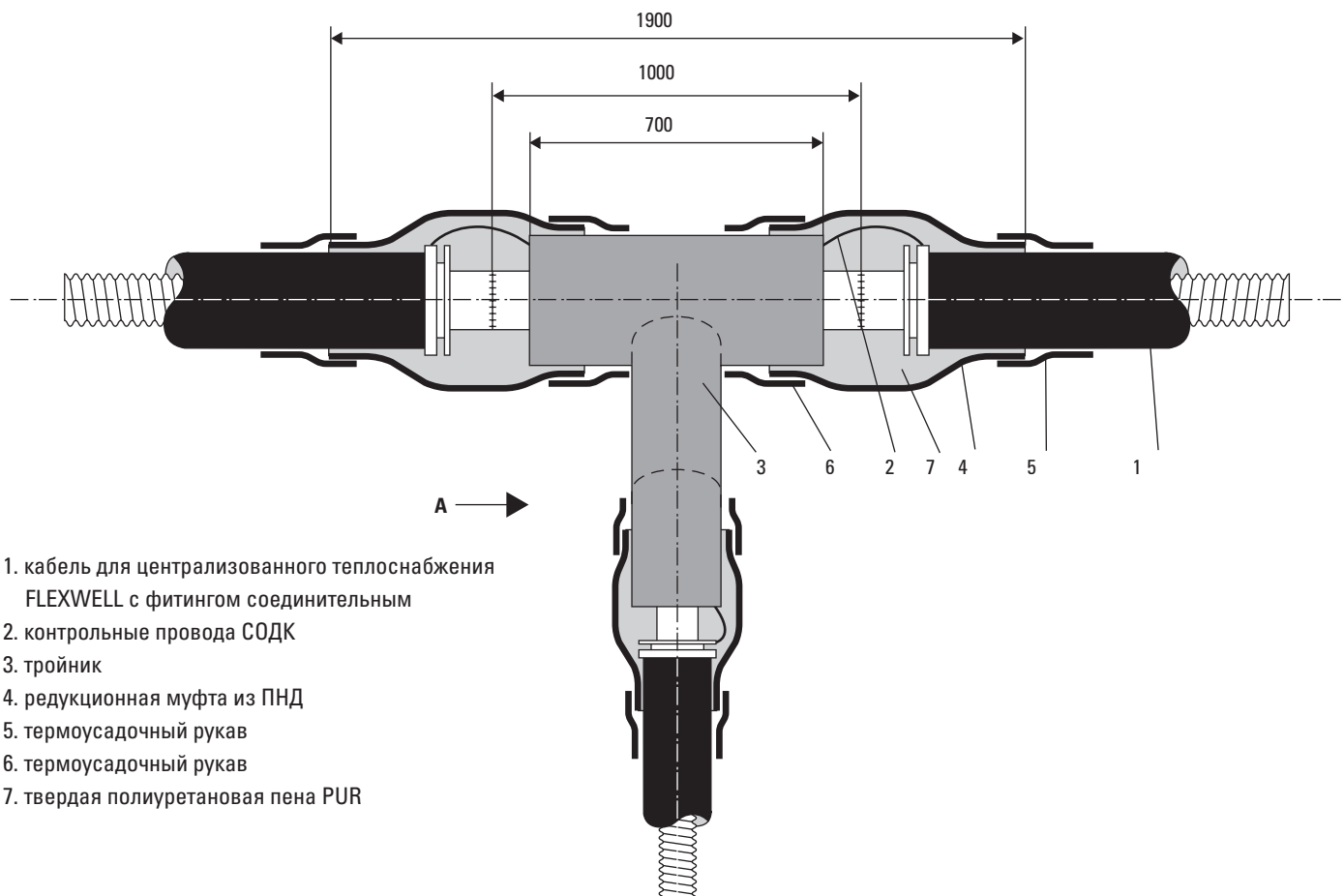
$T_B$  = средняя рабочая температура [°C]

$T_E$  = средняя температура грунта [°C]



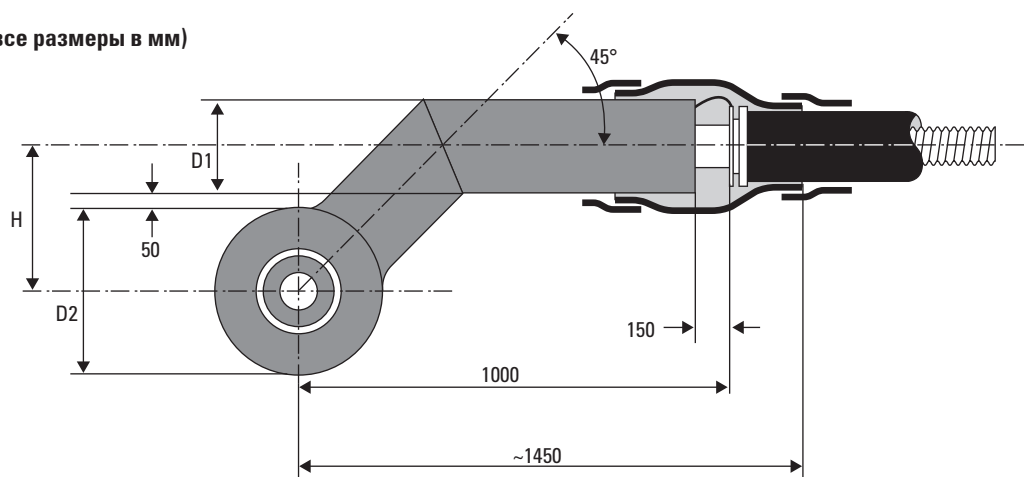
# Комплектующие. Тройниковый соединитель

конструкция тройникового соединителя



1. кабель для централизованного теплоснабжения FLEXWELL с фитингом соединительным
2. контрольные провода СОДК
3. тройник
4. редукционная муфта из ПНД
5. термоусадочный рукав
6. термоусадочный рукав
7. твердая полиуретановая пена PUR

вид А (все размеры в мм)



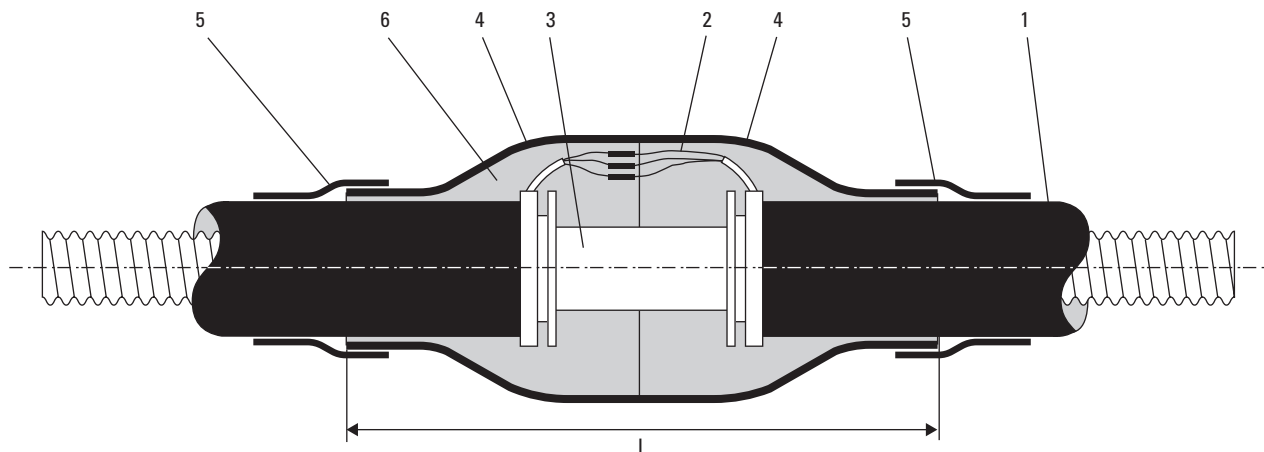
$$H = \frac{D_1 + D_2}{2} + 50$$

Тройники поставляются со стандартным или сварным соединением, в зависимости от диапазона давления

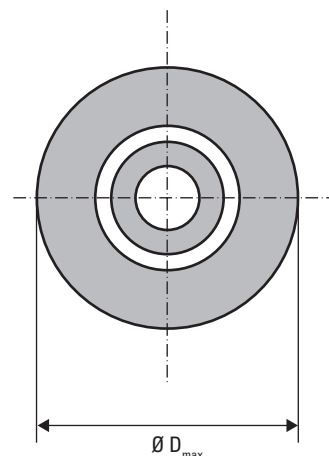
# Фитинг соединительный прямой PN16

типы 30/91 – 147/220

## конструкция фитинга соединительного прямого PN16



1. кабель для централизованного теплоснабжения FLEXWELL с фитингом соединительным
2. контрольные провода СОДК
3. фитинг соединительный с предохранительной втулкой
4. редуцирующая муфта из ПНД типа RMA
5. термоусадочный рукав
6. жесткая полиуретановая пена PUR



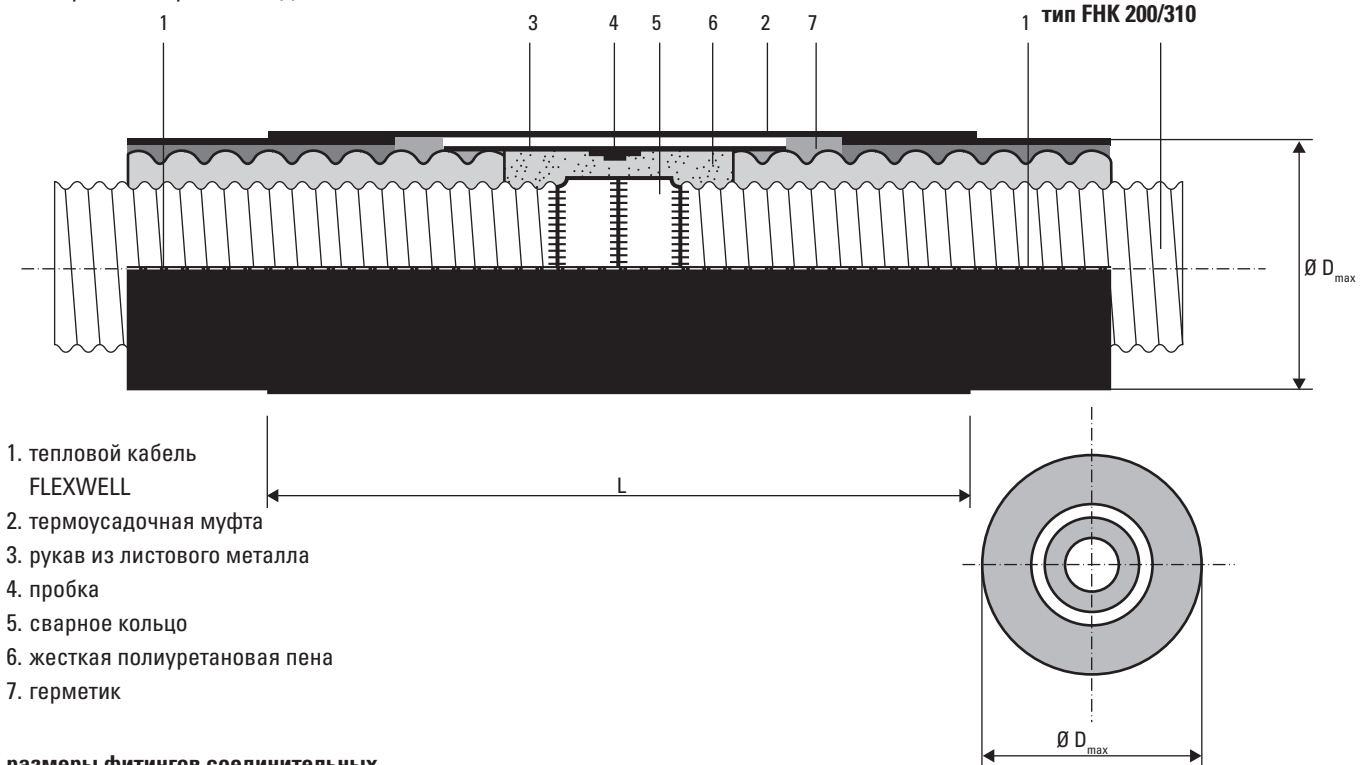
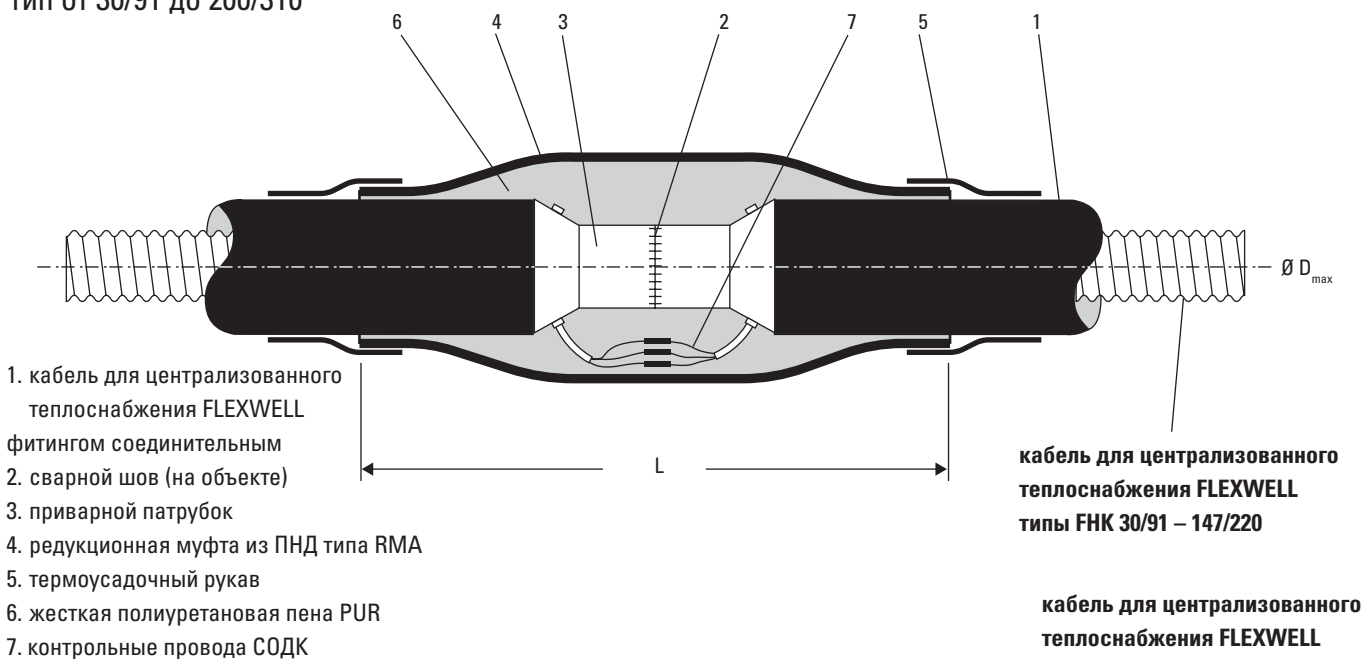
## размеры фитингов соединительных

тип FHK	L мм	Ø D <sub>max</sub> мм	рукав термоусаж. 5		рукав термоусаж. 6	
			WTD	CLW	WTD	CLW
30/91	800	215	150 x 430 дл.	145 дл.	150 x 780 дл.	145 дл.
39/116	800	235	150 x 520 дл.	145 дл.	150 x 840 дл.	145 дл.
60/148	800	265	150 x 630 дл.	145 дл.	150 x 940 дл.	145 дл.
75/171	850	290	150 x 700 дл.	145 дл.	150 x 1020 дл.	220 дл.
98/171	850	320	150 x 700 дл.	145 дл.	150 x 1110 дл.	220 дл.
98/220	850	355	150 x 890 дл.	145 дл.	150 x 1220 дл.	220 дл.
127/220 – 147/220	850	355	150 x 890 дл.	145 дл.	150 x 1220 дл.	220 дл.



# Фитинг соединительный прямой сварной PN25

тип от 30/91 до 200/310



## размеры фитингов соединительных

тип FHK	L	Ø D <sub>max</sub>
	MM	MM
30/91	800	215
39/116	800	235
60/148	800	265
75/171	850	290
98/171	850	320
127/220 – 147/220	850	355
200/310	900	320

# Фитинги соединительные под приварку PN25

типы 30/91 – 75/171 исполнение GR

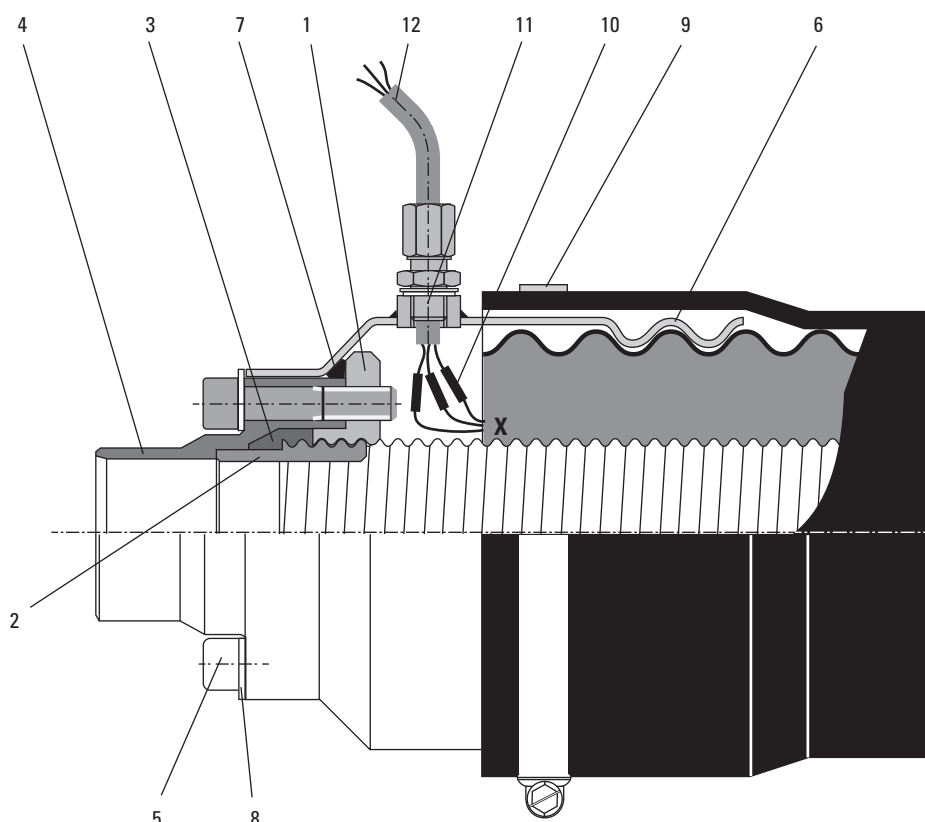
Фитинг соединительный с графитовым уплотнением типа GR (рис.1) для соединения теплового кабеля FLEXWELL в сетях отопления и питьевой воды с диаметрами сетей отопления и питьевой воды до DN65. Этот тип подключения используется для выполнения соединений с трубной разводкой в зданиях и камерах, а также в качестве тройников и прямых соединительных муфт.

Контрольные провода выводятся через специальные уплотнения в корпусе муфты.

Этот тип муфт подходит для температуры воды до 150 °С и номинального давления PN25.

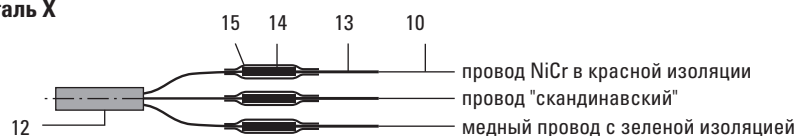
1. упорное кольцо
2. внутреннее кольцо
3. графитовое уплотнительное кольцо
4. соединительная муфта
5. цилиндрический винт
6. резьбовая крышка
7. кольцевое уплотнение
8. шайба
9. хомут
10. контрольные провода
11. сальник кабеля управления
12. силиконовый кабель
13. изоляция
14. прижимной разъем
15. термоусадочная оболочка

Рис. 1 Фитинг соединительный с графитовым кольцом, тип GR



выполнение для питьевой воды

деталь X



## диаметры, размеры патрубков

тип FHK	30/91	39/116	60/148	75/171
сопоставимые номинальные диаметры DN	25	32	50	65
размеры патрубков (мм)	33.7 x 2.6	42.4 x 2.6	60.3 x 2.9	76.1 x 2.9

\*) При испытаниях давлением в частично засыпанной траншее или с незафиксированной соединительной арматурой, допустимое макс. давление = 0,5 бар избыточного давления.

# Фитинги соединительные под приварку PN16

Типы 98/171 – 147/220 Исполнение А, В и DE

Фитинг соединительный (рис. 1) – это соединительная деталь, специально разработанная для кабеля централизованного теплоснабжения FLEXWELL. Он используется не только для подключения к трубопроводам в зданиях и камерах, а также для проходных и Т-образных соединений (FHK 3.303 и FHK 3.304). Фитинг поставляется в трех вариантах (рис. 2). При поставке, во избежание загрязнения внутренней трубы, концы труб защищаются пластиковыми колпачками.

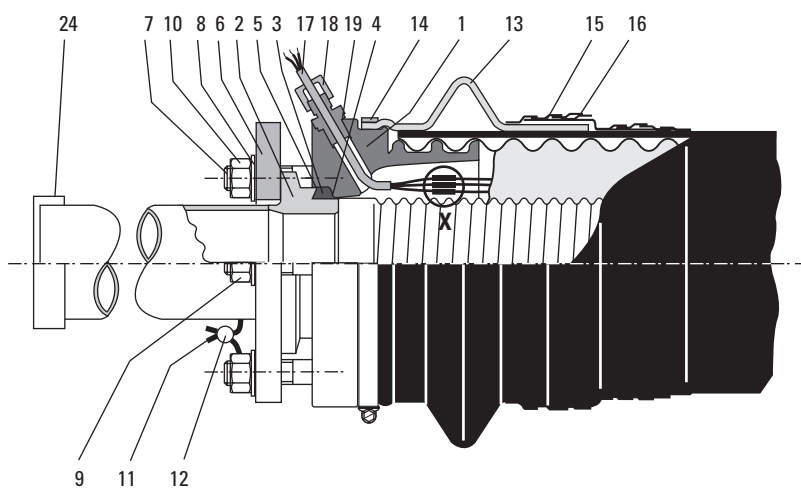
Соединительные муфты типа А, В (рис. 2) предназначены для трубопроводов централизованного теплоснабжения. Соединительная муфта типа DE также доступна в специальном исполнении для трубопроводов питьевой воды. Он поставляется с уплотнением IT в оболочке из PTFE.

Убедитесь, что крышка PTFE не повреждена и не снята.

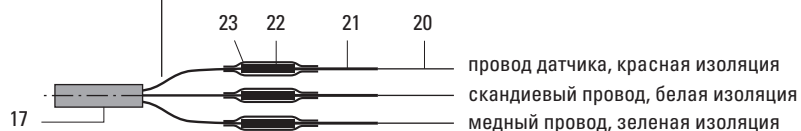
Сигнальные провода выведены в водонепроницаемом месте соединительного шва.

Муфты подходят для температур макс. 150 °C и давлению до PN 16\* бар

Рис. 1 Фитинг соединительный (Тип А)



элемент X



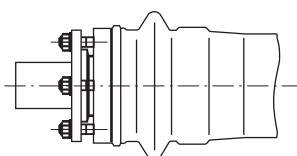
провод датчика, красная изоляция  
скандиевый провод, белая изоляция  
медный провод, зеленая изоляция

1. переднее кольцо
2. упорная втулка (на выбор А, В, D, DE)
3. свинцовое уплотнительное кольцо
4. внутреннее проволочное кольцо
5. наружное проволочное кольцо
6. фланцевое кольцо
7. шпилька
8. шайба
9. шестигранная гайка
10. шестигранная гайка с крестообразным углублением
11. уплотнительная проволока
12. уплотнение
13. фальцованная уплотнительная втулка
14. зажим
15. постоянно податливый пластиковый уплотнитель
16. прокладка для защиты от коррозии из ПЭ
17. силиконовый кабель SiH-02 x 0,75 мм<sup>2</sup>
18. R¼' кабельный гермоввод
19. медное уплотнение
20. контрольные провода
21. изоляция
22. компрессионный шов
23. термоусадочный кембрик
24. защитный колпачок

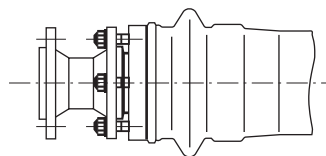
## номинальные диаметры, размеры трубных соединителей

тип FHK	98/171	127/220	147/220
сопоставимые номинальные диаметры DN	80	100	125
размеры трубных соединителей [мм]	88.9 x 3.2	114.3 x 3.6	139.7 x 4.0

Рис. 2 Вид исполнения фитингов соединительных  
тип А, ЦО



тип DE, ГВС

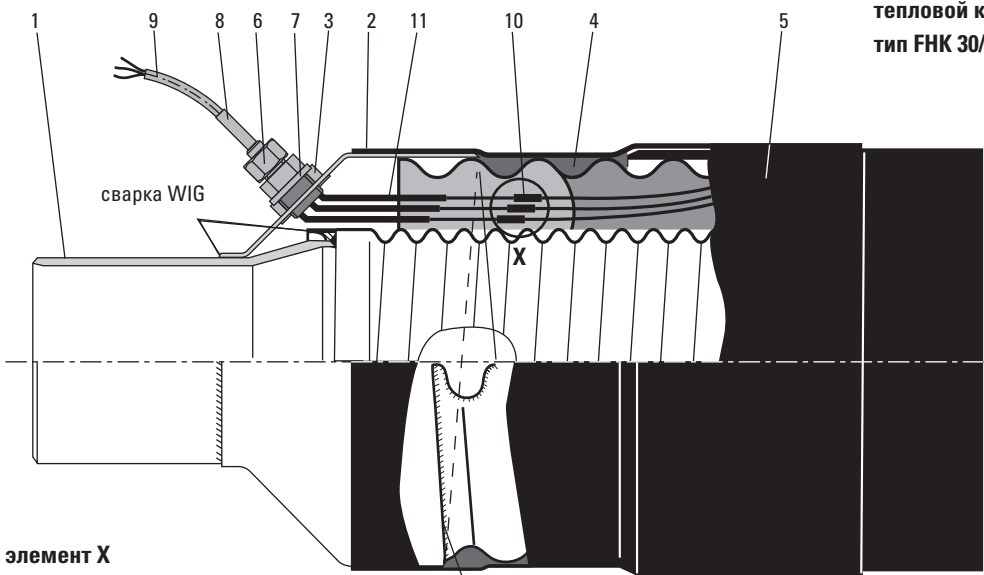


\*) Примечание: При испытаниях давлением в частично засыпанной траншее или при незакрепленной соединительной муфте допустимое максимальное давление = 0,5 бар избыточного давления

# Фитинги соединительные под приварку PN25

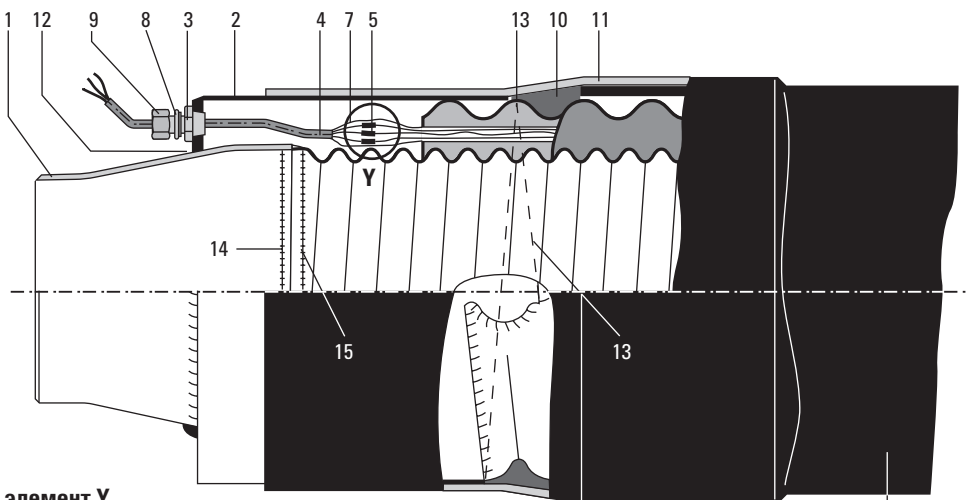
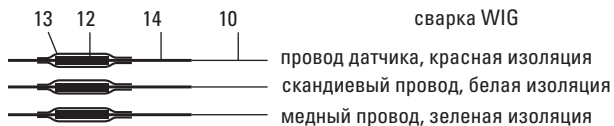
тип 30/91 – 200/310 исполнение G, сварные

тепловой кабель FLEXWELL  
тип FHK 30/91 – 147/220



1. конец сварочного разъема
2. концевой защитный колпак
3. резьбовой элемент R 1/2"
4. постоянный пластиковый герметик
5. термоусадочная лента
6. контрольный провод – R 1/2" кабелепровод
7. уплотнительное кольцо
8. термоусадочный кембрик
9. силиконовый кабель Si-O2 x 0,75 мм<sup>2</sup>
10. контрольные провода
11. термоусадочный кембрик
12. пресс-соединитель
13. термоусадочный кембрик
14. изоляция

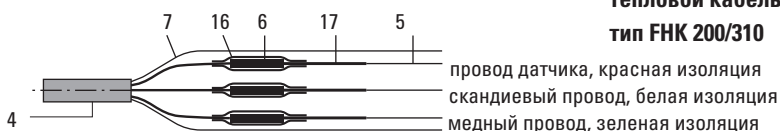
элемент X



1. конец сварочного разъема
2. концевой защитный колпак
3. релукционное соединенте
4. силиконовый кабель SiH-J 2 x 0,75 мм<sup>2</sup>
5. контактные провода
6. пресс-соединитель
7. трубка из стекловолокна
8. прокладка
9. кабельный разъём
10. герметик
11. термоусадочная муфта
12. сварной шов (защитный колпачок/соединительная деталь)
13. сварка (защитный кожух/ внешняя гофрированная труба)
14. сварка ("черный"/"белый")
15. сварка ("белый"/"белый")

элемент Y

тепловой кабель FLEXWELL  
тип FHK 200/310



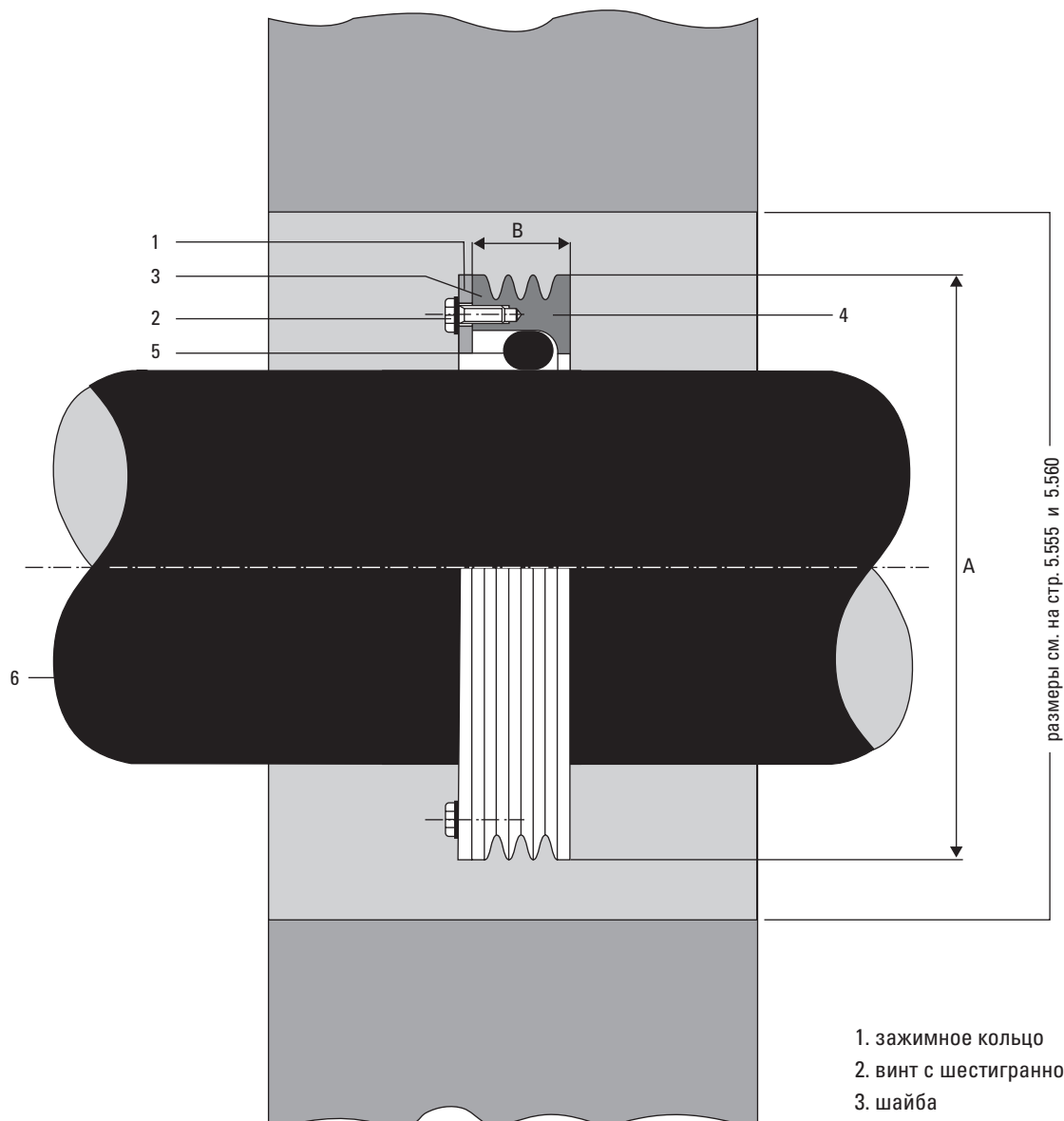
## номинальные диаметры, размеры трубных соединений

тип FHK	30/91	39/116	60/148	75/171	98/171	127/220	147/220	200/310
сопоставимые номинальные диаметры DN	25	32	50	65	80	100	125	150
размеры трубных соединителей [мм]	33.7 x 2.6	42.4 x 2.6	60.3 x 2.9	76.1 x 2.9	88.9 x 3.2	114.3 x 3.6	139.7 x 4.0	168.3 x 4.5

Примечание: При испытаниях давлением в частично засыпанной траншее или при незакрепленной соединительной муфте допустимое максимальное давление = 0,5 бар избыточного давления

# Проход в стене

герметичный  $\leq 0,3$  бар



1. зажимное кольцо
2. винт с шестигранной головкой M6 x 20
3. шайба
4. чугунное кольцо
5. уплотнительное кольцо
6. тепловой кабель FLEXWELL

все размеры в [мм]

тип FHK	A	B	количество уплотнительных колец
30/91	160	40	1
39/116	186	40	1
60/148	221	40	1
75/171	243	40	1
98/171	243	40	1
127/220	298	40	1
147/220	298	40	1
200/310	378	75	2

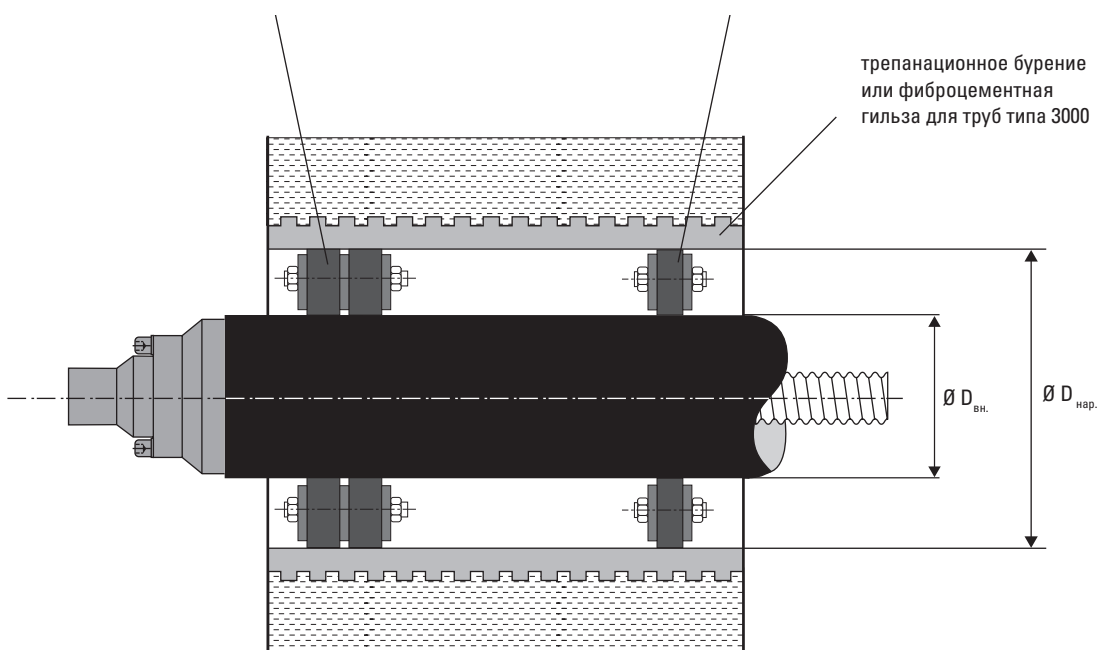
# Проход в стене герметичный Доума

с помощью трепанационного бурения или фиброцементной гильзы, водонепроницаемость > 0,3 бар

уплотнительное кольцо Доума тип C40  
1 штука для одного прохода

уплотнительное кольцо Доума тип A  
1 штука для одного прохода

трепанационное бурение  
или фиброцементная  
гильза для труб типа 3000



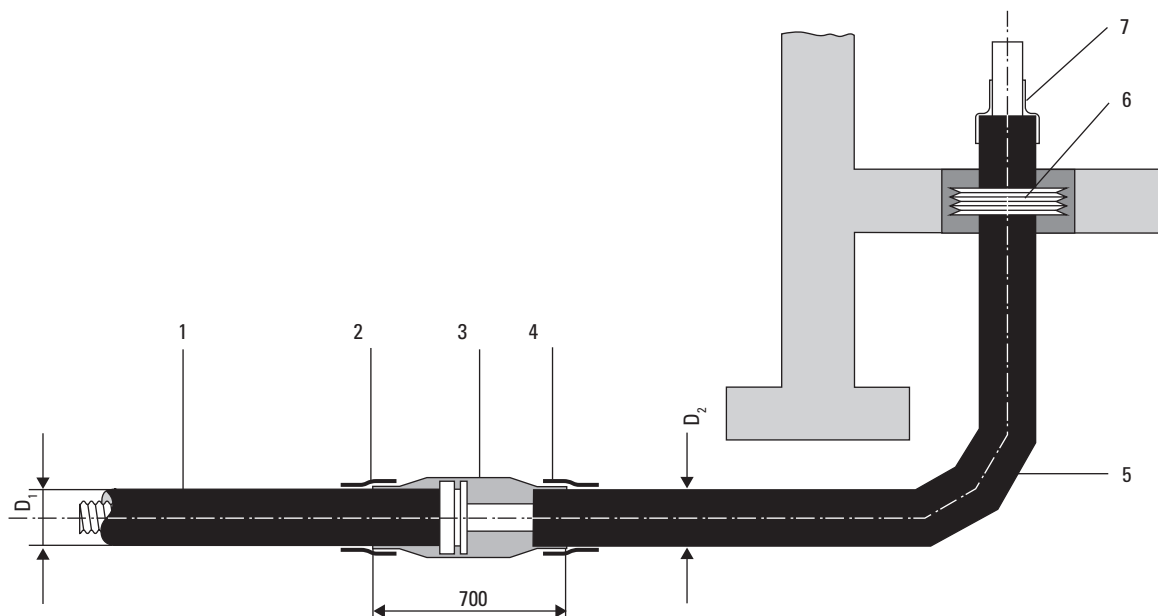
все размеры в [мм]

FHK		трепанационное сверление или втулочный тип 3000	уплотнительное кольцо Доума тип A	
DN	тип		Ø D <sub>вн.</sub>	Ø D <sub>нар.</sub>
25	30/91	150	94	150
32	39/116	200	121	200
50	60/148	250	156	250
65	75/171	300	178	300
80	98/171			
100	127/220	350	233	350
125	147/220			
150	200/310	400	313	400

При заказе уплотнительного кольца Доума в каждом конкретном случае необходимо указать внутренний диаметр отверстия или фиброцементной гильзы (= Ø D<sub>нар.</sub>).

После установки уплотнительного кольца Доума запрещается перемещать трубопровод в осевом направлении.

# Ввод в здание. Отвод



1. тепловой кабель FLEXWELL с соединительной муфтой A, DE или GR
2. термоусадочный рукав
3. термоусадочная муфта HDPE
4. термоусадочный рукав
5. предварительно изолированное колено, 1,5 x 1,5 м, сталь или нержавеющая сталь
6. лабиринтное уплотнение
7. термоусаживаемая концевая муфта

тип FHK	FLEXWELL Ø $D_1$	размеры отвода DN / $D_2$
	мм	мм
30/91	94	25/90
39/116	121	32/110
60/148	156	50/125
75/171	178	65/140
98/171	178	80/160
127/220	233	100/200
147/220	233	125/225
200/310	313	150/250



# Строительные работы, монтаж.

## Рекомендации по подготовке на строительной площадке

### Доставка, разгрузка, хранение

Доставка, осуществляемая компанией Brugg Pipes, производится грузовым транспортом в указанное заказчиком место, обычно непосредственно на строительную площадку. О любом повреждении или недостатке товара необходимо немедленно сообщить водителю и сделать отметку в накладной и товарно-транспортной накладной. Поставка теплового кабеля может осуществляться в бухтах или барабанах различного диаметра. Пожалуйста, согласуйте с Brugg Pipes способ доставки и получения в каждом конкретном случае. При поставке на барабанах их необходимо вернуть после размотки кабеля. Пожалуйста, согласуйте с Brugg Pipes дату возврата барабана в каждом конкретном случае. Разгрузка и последующая перезагрузка пустого барабана осуществляется заказчиком. Системная арматура поставляется в картонных коробках, обычно на поддонах.

Все поставляемые детали должны храниться на твердой поверхности и быть защищены от загрязнения и влаги. Здания и котлованы, в которых будет проложен тепловой кабель, должны быть осушены. В случае затопления вода должна быть удалена как можно скорее.

На строительной площадке или другом объекте, куда доставляется тепловой кабель, следует подготовить укрепленный подъездный путь для грузового автомобиля шириной 5 м (или более – в зависимости от заранее согласованного способа доставки кабеля), места для хранения материалов, которые можно хранить на открытом воздухе, закрытое помещение или другое место для хранения компонентов полиуретановой пены для изоляции стыковых соединений (защищенных от чрезмерно высоких и низких температур – подробнее см. упаковку пены).

### Укладка

Указания по размерам траншей, методам и принципам бестраншейной прокладки теплового кабеля FLEXWELL приведены далее в этом документе. Обратите внимание на минимальные радиусы изгиба и использование подходящей песчаной подстилки – если кабель прокладывается в открытой траншее.

Тепловой кабель должен прокладываться свободно, без предварительного натяжения или растяжения. Геометрия трассы трубопровода должна быть такой, чтобы на тепловой кабель не действовали силы растяжения или сжатия со стороны жесткой части сети централизованного теплоснабжения (во время эксплуатации). Мы рекомендуем вам обсудить геометрию прокладки теплового кабеля FLEXWELL с компанией Brugg Pipes еще на этапе планирования.

### Дополнительные указания – управляемое бурение

Тепловой кабель может быть использован для бестраншейной прокладки методом горизонтально направленного бурения (ГНБ). Детали описаны в таблицах 5.535 и 5.540. Brugg Pipes предоставит заказчику специальные головки для ввода кабеля центрального отопления. Прокладка теплового кабеля методом ГНБ без использования этих головок не допускается.

После протяжки теплового кабеля необходимо откачать воду и бентонитовый раствор как в начальной, так и в конечной камере. По согласованию со службой Brugg Pipes необходимо также подготовить рабочую зону монтажника соединений (подложка в траншее).

### Установка соединений, приемка

Перед установкой соединителей с патрубками для сварки необходимо позаботиться о защите концов кабеля централизованного теплоснабжения от дождевой и грунтовой воды. При попадании воды в полиуретановую пену необходимо отрезать влажную часть греющего кабеля, что в некоторых случаях приводит к необходимости установки соединителей под препятствиями, которых следовало бы избежать при использовании метода ГНБ.

Аналогичным образом, уже установленные стальные соединители с приваренными патрубками должны быть закреплены перед подключением к нижележащей трубопроводной сети. Фитинги FLEXWELL предназначены для установки в зданиях или муфтах и оэтому не являются водонепроницаемыми конструкциями. Компания Brugg Pipes не несет ответственности за соединения, намокшие или затопленные в траншее с момента завершения монтажных работ, выполненных нашей сервисной службой. Любые дополнительные работы, выполненные нашей сервисной службой по сборке соединителей или их просушке, возникшие в результате того, что пространство между соединителями и основной конструкцией теплового кабеля залито водой, исключаются из гарантийной защиты.

Соединители в кабеле централизованного теплоснабжения FLEXWELL устанавливаются исключительно службой Brugg Pipes. Подписанный акт приемки установки соединителей запускает гарантийный срок на услуги по установке.

Установка соединений сервисным специалистом может быть начата только в условиях, соответствующих правилам техники безопасности и охраны труда при проведении земляных работ, регламентированных общими правилами и инструкциями компании Brugg Pipes, предоставляемыми по запросу. Покупатель обязан в любое время предоставить техническому персоналу сервисной службы условия на объекте, соответствующие вышеописанным критериям. Специалист по техническому обслуживанию имеет право отказаться от начала работы, если это угрожает безопасности людей и имущества, как это определено правилами. Если сервисный специалист останавливается или вынужден вернуться на строительную площадку в результате того, что в оговоренное время не была обеспечена надлежащая подготовка объекта, компания Покупателя понесет дополнительные финансовые расходы со стороны Brugg Pipes.

Монтаж муфт между сварными узлами FLEXWELL и непрерывность с жесткой предварительно изолированной системой не входят в объем работ службы Brugg Pipes. Необходимо использовать только оригинальные соединения FLEXWELL, которые имеют специальную форму, обеспечивающую достаточное пространство между соединением FLEXWELL и оболочкой соединения. Термоусаживаемые соединения системы имеют дополнительные защитные элементы, посаженными на краях оболочки соединения и предварительно изолированной оболочки трубы.

# Способ укладки – метод петли

## способ укладки

Благодаря своей гибкости, тепловой кабель FLEXWELL подходит для монтажа методом "петлевого типа", знакомого по технологии электрических кабелей (рис. 2).

### Преимущества:

- никаких ответвлений или соединений в земле,
- минимизация рисков,
- повышенная надежность,
- снижение затрат,
- возможность встроенной арматуры.

Рис.1 Традиционный способ прокладки, соединения и разветвления в земле

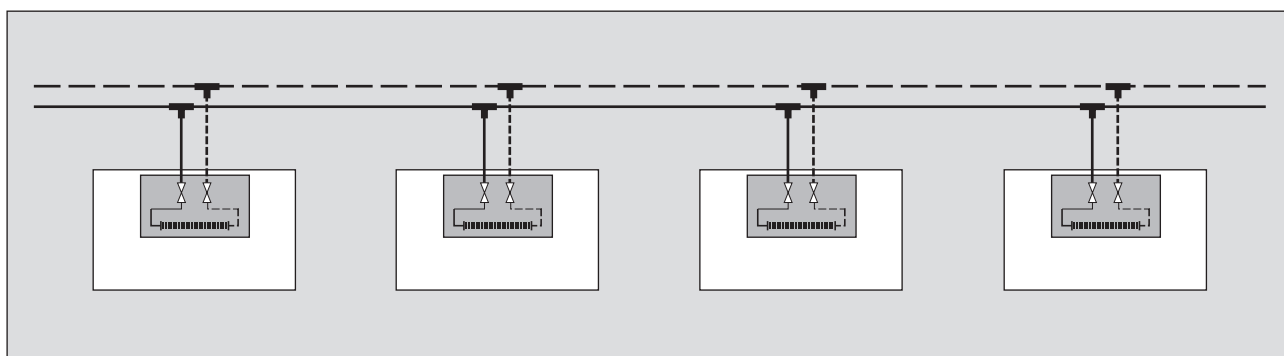
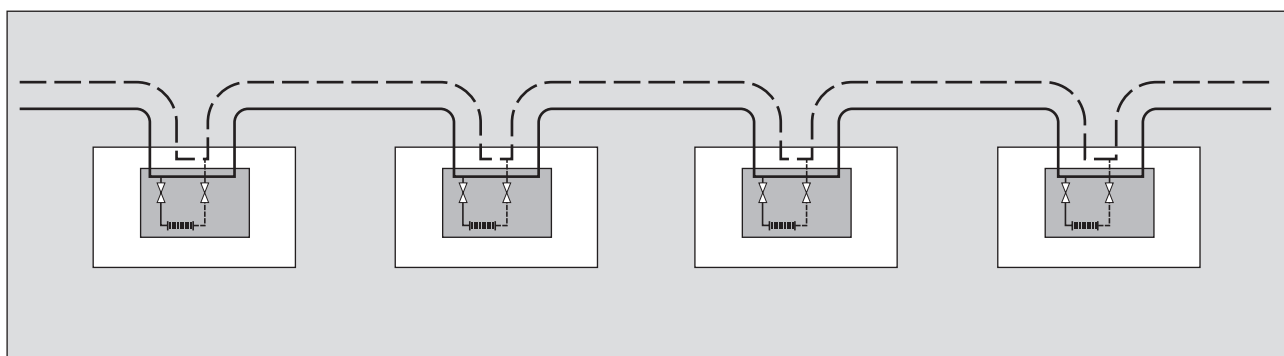
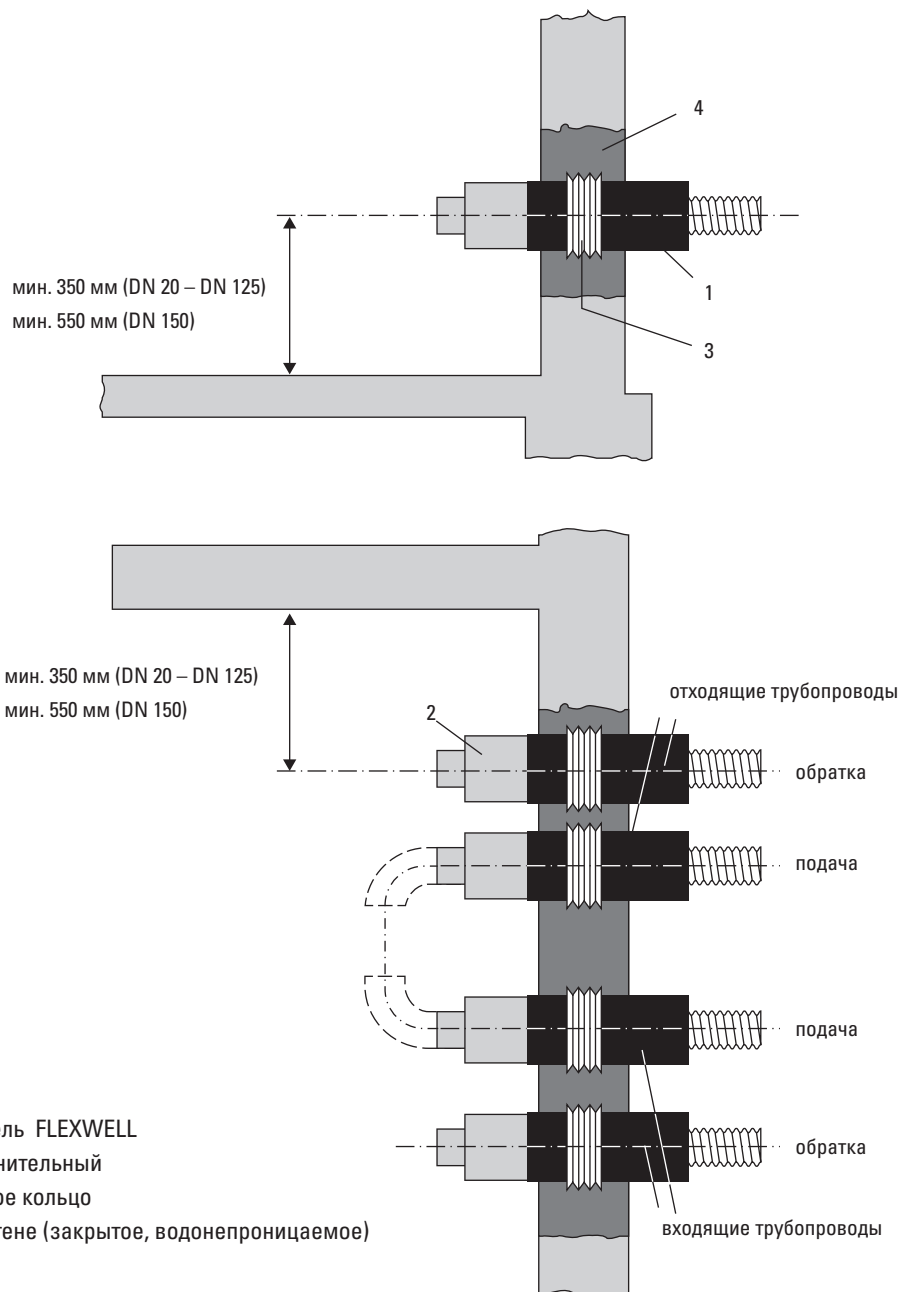


Рис. 2 Метод петли, соединения в здании



# Ввод в дом – метод петли

ввод в здание

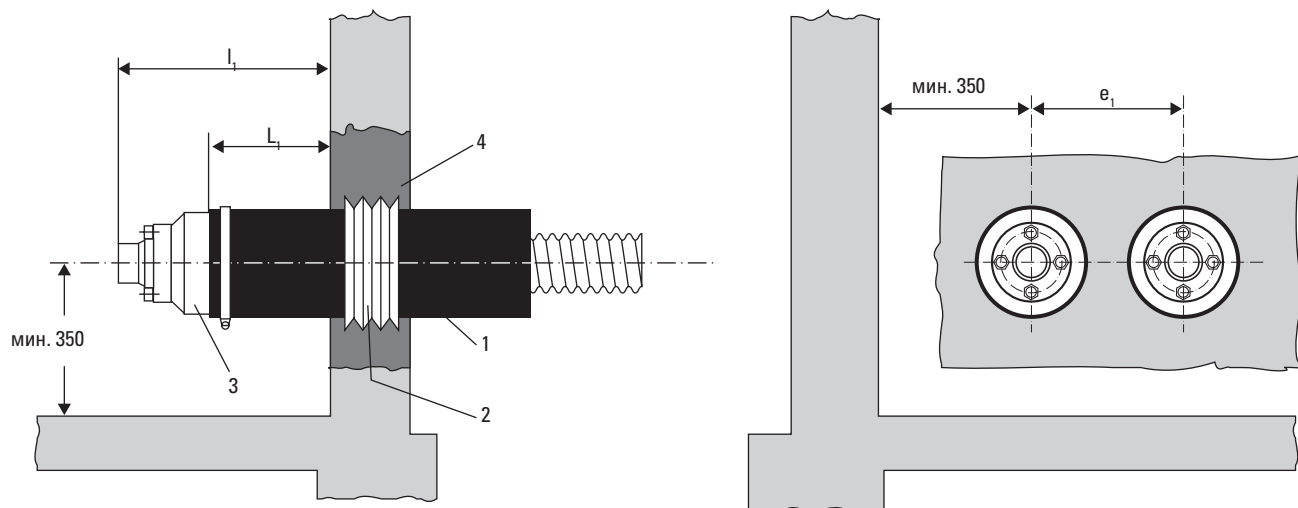


А в зависимости от расположения (высокая точка, низкая точка) необходимо предусмотреть дренаж или вентиляцию.

# Размеры отступов межосевых и от стен

фитинг соединительный, тип 30/91 до 75/171

## Фитинг соединительный с графитовым уплотнением тип GR



1. кабель для централизованного теплоснабжения FLEXWELL
2. уплотнительное кольцо
3. соединение типа GR
4. водонепроницаемый герметичный проход через стену

номинальные средние значения, размеры трубных соединений, осевые и стеновые зазоры.

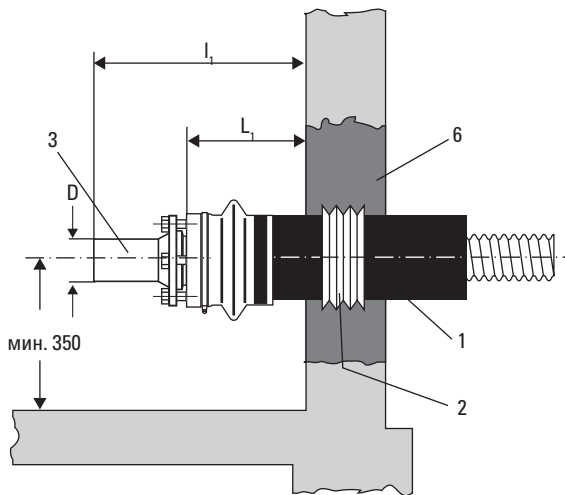
размеры в [мм]

тип FHK	30/91	39/116	60/148	75/171
сопоставимые номинальные диаметры	DN 25	DN 32	DN 50	DN 65
D x s	33.7 x 2.6	42.4 x 2.6	60.3 x 2.9	76.1 x 2.9
$e_1$	165	200	240	270
$L_1$	120	130	145	145
$l_1$	220	240	280	300

# Размеры установки соединителей

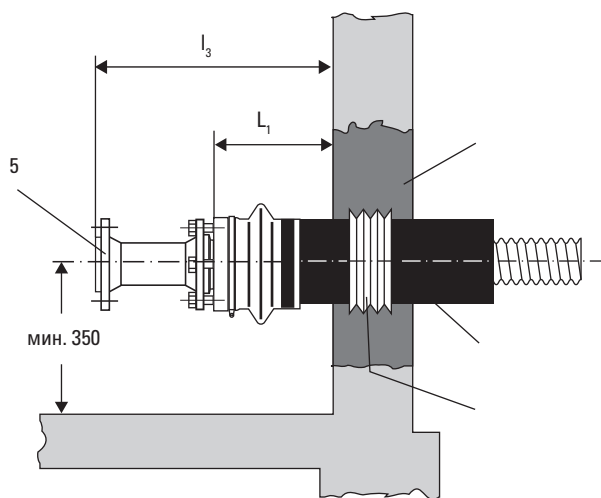
межосевые размеры и отступов от стен тип 98/171 до 147/220

## фитинги соединительные тип А

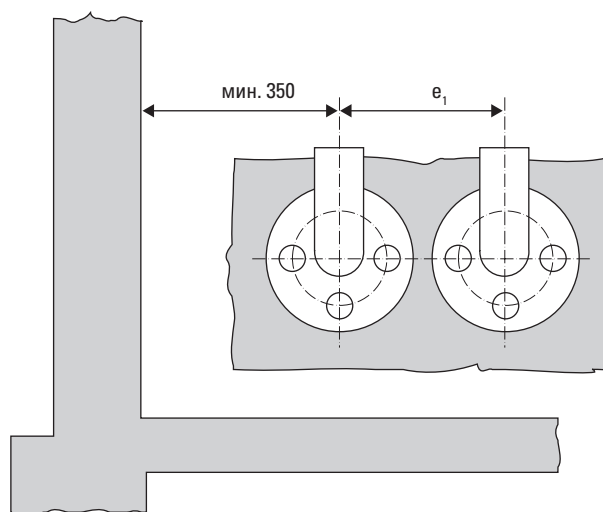


1. тепловой кабель FLEXWELL
2. уплотнительное кольцо (проход через стену).
3. фитинг соединительный типа А.
4. фитинг соединительный типа В.
5. фитинг соединительный типа DE.
6. водонепроницаемый закрытый проход в стене (размер и расположение прохода см.на стр. 5.555 и 5.560)

## фитинг соединительный тип



## отступы межосевые и от стен



номинальные диаметры, размеры трубных соединителей, межосевые и отступов от стен

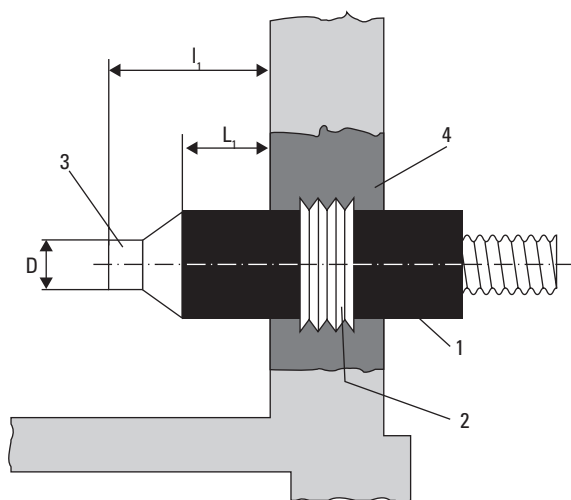
размеры в [мм]

тип FHK	98/171	127/220	147/220
сопоставимые номинальные диаметры	DN 80	DN 100	DN 125
D x s	88.9 x 3.2	114.3 x 3.6	139.7 x 4.0
e <sub>1</sub>	270	310	310
L <sub>1</sub>	235	280	280
r	122	150	180
l <sub>1</sub>	385	430	430
l <sub>2</sub>	385	455	490
l <sub>3</sub>	400	445	445

# Размеры установки соединителей

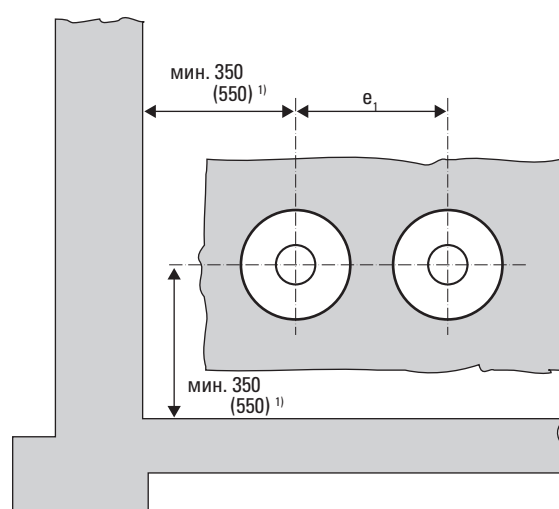
межосевые размеры и отступов от стен тип 39/91 до 200/310

## сварное соединение типа G



1. тепловой кабель FLEXWELL
2. уплотнительное кольцо (проход через стену)
3. соединение типа G
4. водонепроницаемый проем в стене  
(размеры и расположение проемов см. на стр.5.555, 5.560)

## отступы межосевые и от стен



## номинальные диаметры, размеры трубных соединителей, межосевые и отступов от стен

размеры в [мм]

тип FHK	30/91	39/116	60/148	75/171	98/171	127/220	147/220	200/310
сопоставимые номинальные диаметры	DN 25	DN 32	DN 50	DN 65	DN 80	DN 100	DN 125	DN 150
D x s	33.7 x 2.6	42.4 x 2.6	60.3 x 2.9	76.1 x 2.9	88.9 x 3.2	114.3 x 3.6	139.7 x 4.0	168.9 x 3.5
$e_1$	165	200	240	270	270	310	310	410
$L_1$	215	215	230	235	235	280	280	210 (310) <sup>1)</sup>
$l_1$	377	373	385	388	385	426	426	300 (400) <sup>1)</sup>

размеры в скобках – для соединений, установленных на месте, без скобок – для соединений заводской сборки

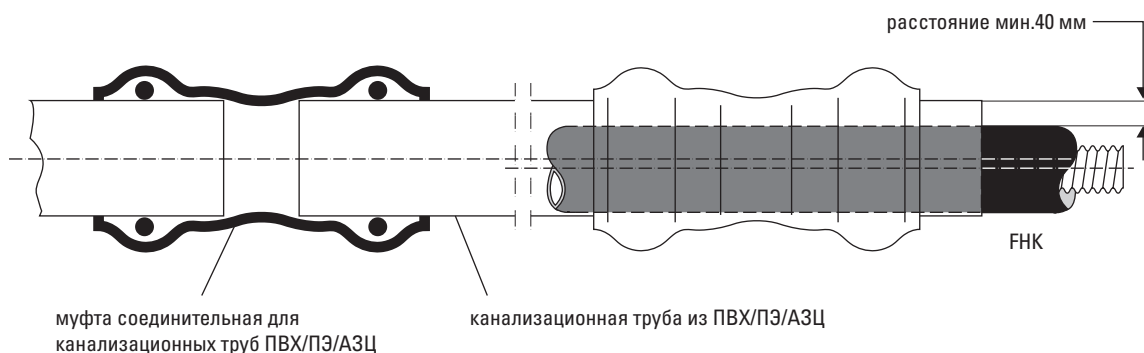
# Прокладка в гильзах

1. Несмотря на свою гибкость, тепловой кабель FLEXWELL лишь условно пригоден для прокладки через защитные трубы.
2. Для каждого отдельного кабеля централизованного теплоснабжения требуется отдельная защитная труба, чтобы обеспечить правильную прокладку кабеля при протаскивании. Защитная труба должна быть прямой, без колен или разломов в месте контакта, которые затрудняют или делают невозможным втягивание или которые могут повредить полиэтиленовую внешнюю оболочку.
3. При протягивании не всегда возможно установить две небольшие защитные трубы рядом в грунт, в таких случаях устанавливается одна защитная труба с соответственно большим поперечным сечением. В этом случае необходимо связаться с нами, чтобы найти подходящее техническое решение.
4. Перед и за защитной трубой должно быть достаточно рабочего пространства для маневрирования буксировочной машины с кабельной тележкой. Расположение кабельной тележки и буксировочной машины должно обеспечивать втягивание теплового кабеля FLEXWELL в защитную трубу вдоль линии движения.
5. Необходимо избегать изменения направления маршрута непосредственно перед или после защитной трубы. В случае, если необходимо найти такие изменения маршрута, пожалуйста, согласуйте их с нами.
6. Протягивание теплового кабеля в защитные трубы из ПВХ, ПЭ или асбо-цемента выполняется без применения пластиковых скользящих опор. Протягивание теплового кабеля в защитные стальные или бетонные трубы выполняется с применением пластиковых скользящих опор. В этом случае внутренний диаметр защитной трубы должен быть как минимум на 20 мм больше внутреннего диаметра кабеля или скользящих опор (см. на стр. FHK 5.530).

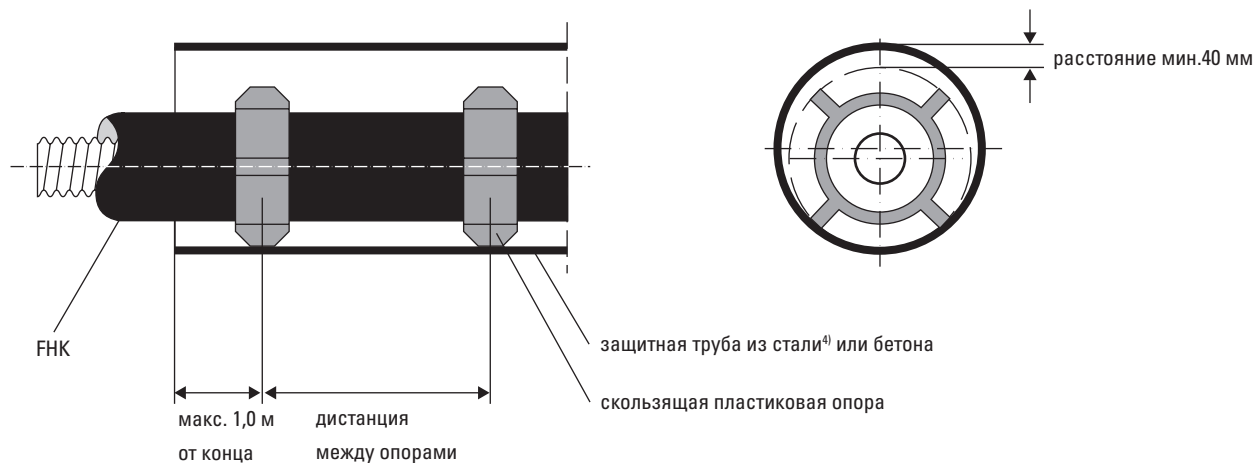


# Прокладка в защитной трубе

**Рис. 1** Укладка кабеля FHK в прямых, свободных от заломов защитных трубах без скользящих опор, макс. длина защитной трубы = 30 м¹)



**Рис. 2** Укладка кабеля FHK в прямых, свободных от заломов защитных трубах со скользящими опорами



тип FHK		30/91	39/116	60/148	75/171 98/171	127/220 147/220	200/310
FHK – защитный кожух $\varnothing_{\text{max}}$	[мм]	95	121	156	178	233	313
дистанция между опорами L	[м]	2.00	2.00	2.50	3.00	3.00	4.00
без скользящих опор							
труба канализ. ПВХ PCW/DIN 19534	[мм]	125 x 3	160 x 3.6	200 x 4.5	250 x 6.1	328 x 7.7	400 x 9.8
расст. между FHK и ПВХ	[мм]	24	32	35	60	67	67
труба из АЗЦ/DIN 19850	[мм]	141 x 8	168 x 9	220 x 10	274 x 12	328 x 14	436 x 18
$\varnothing_{\text{внутр.}}$ трубы	[мм]	125	150	200	250	300	400
расст. между FHK и АЗЦ	[мм]	30	29	44	72	67	87
со скользящими опорами							
стальная труба DIN 2458	[мм]	168.3 x 4	219.1 x 4.5	219.1 x 4.5	273 x 5	323.9 x 5.6	406.4 x 6.3
$\varnothing_{\text{внутр.}}$ трубы	[мм]	160	210	210	263	313	393
тип скользящей опоры	[мм]	3 S19	4 S19	4 T19	2F + 1 G25	3F + 1 G25	4F + 1 G25
расст. между FHK и трубой	[мм]	27	51	20	35	29	31

1) отклонения после консультации

2) мин. высота покрытия SLW 60 = 0,80 м. Для SLW 30 или ниже проезжей части 0,60 м.

3) мин. покрытие = 0,60 м.

4) сварной шов без выступов

# Способ укладки – метод горизонтально направленного бурения

Благодаря своей гибкости, тепловой кабель FLEXWELL особенно подходит для прокладки описанным ниже методом горизонтально направленного бурения (ГНБ). Диапазон применения – от FHK 30/91 до FHK 200/310.

Метод ГНБ с промывкой позволяет осуществлять бестраншейную прокладку подземных трубопроводов. Там, где необходимо избежать повреждения поверхности (исторические части города, благоустроенные парки, автомагистрали, бульвары, взлетные полосы, и т.д.) или где необходимо сделать сложные переходы (водоемы, реки, оживленные улицы, железнодорожные линии, здания и т.д.), все чаще используется горизонтальное бурение с промывкой.

## Описание технологии

Буровой инструмент состоит из индивидуально соединенных труб, трубчатого бура и буровой головки с насадками. Распыляемая под высоким давлением и в небольших количествах, водно-бentonитовая смесь разрезает и растворяет прилегающий грунт, упрочняет и смазывает скважину.

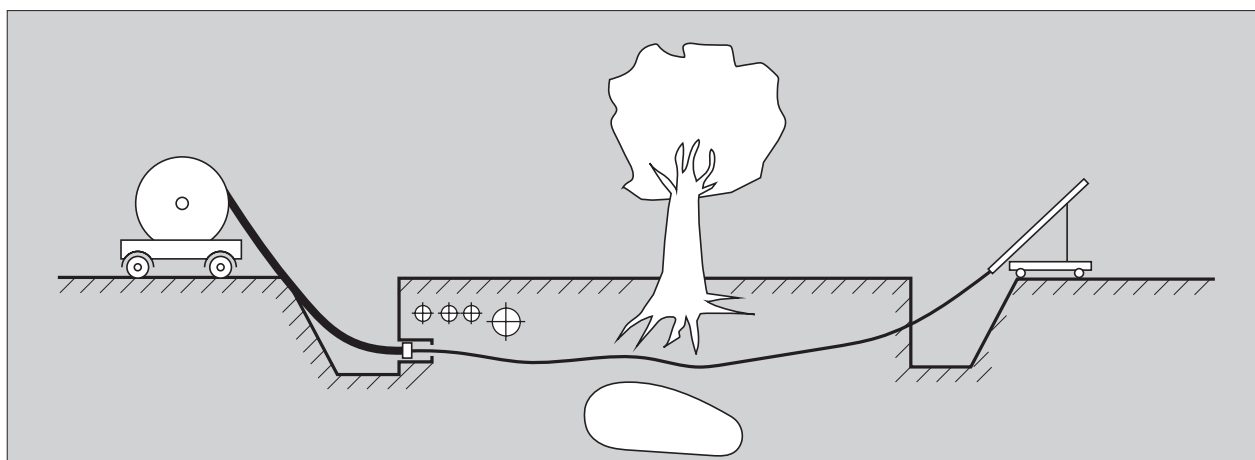
Специальная форма буровой головки позволяет изменять направление и точно контролировать процесс сверления.

После пробного бурения буровая головка заменяется удлинительной головкой, к которой подсоединяется тепловой кабель FLEXWELL.

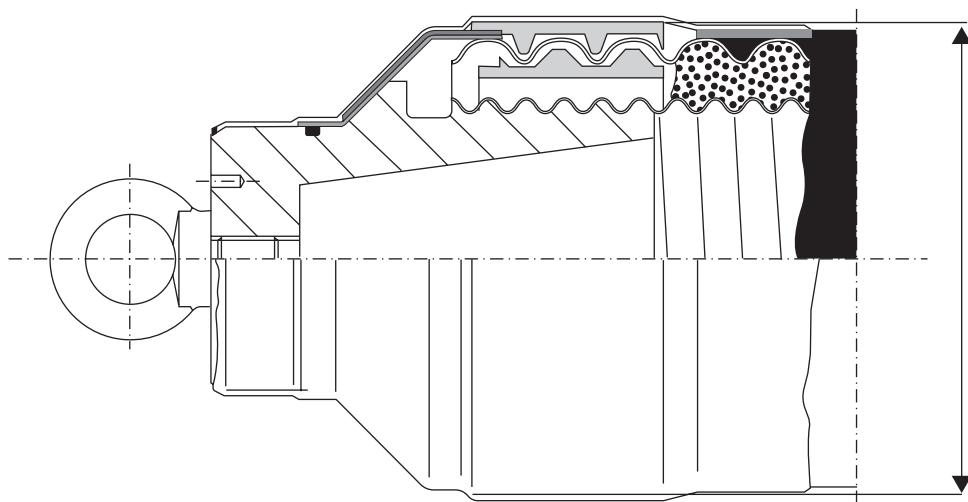
По мере втягивания буровой колонны в расширенное и заполненное водо-бentonитовым раствором отверстие втягивается тепловой кабель FLEXWELL.

## Преимущества системы

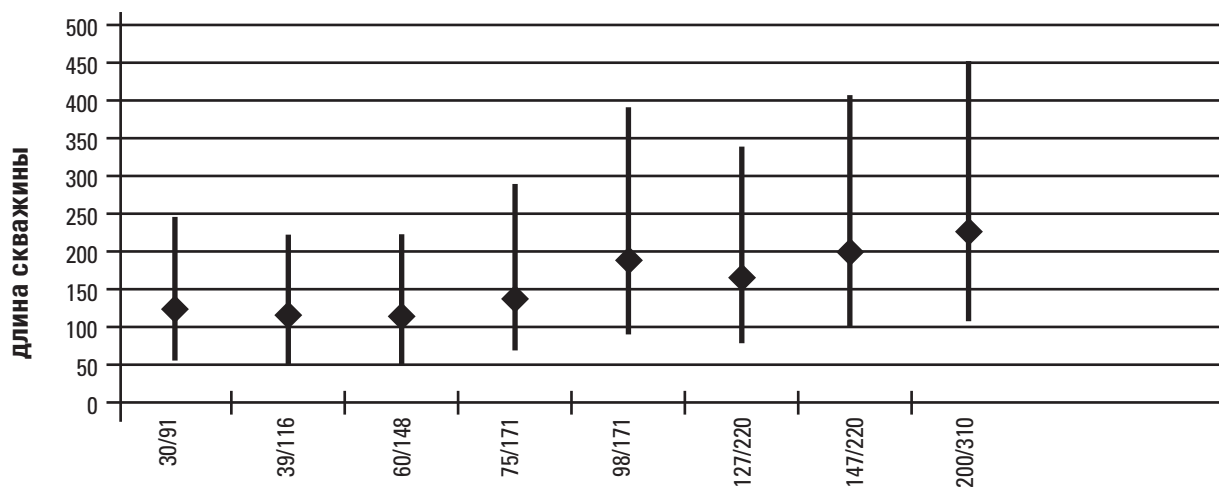
- траншеи для трубопроводов отсутствуют, земляные работы проводятся только для монтажных траншей (начало и конец трассы),
- минимальные повреждения поверхности,
- отсутствие повреждений, например, из-за оседания грунта,
- незначительное препятствие и опасность для пешеходов и дорожного движения,
- отсутствие дополнительных соединений на цельном участке теплового кабеля
- сохранность деревьев и растительности,
- высокая степень независимости от погодных условий,
- быстрая установка.



# Бестраншейная прокладка труб



тип FHK	$D_{\max}$ мм	$F_z$ кН	рекомендуемый радиус бурения м	рекомендуемый мин. диаметр отверстия мм	нормальная длина бурения мм
30/91	100	12	25	150	121
39/116	125	15	30	185	112
60/148	160	20	35	240	110
75/171	180	30	50	270	141
98/171	180	40	50	270	190
127/220	230	50	100	345	167
147/220	230	60	100	345	201
200/310	320	100	150	480	224



## тепловой кабель FLEXWELL (FHK)

Можно использовать значительно меньший радиус изгиба, но это требует консультации с компанией BRUGG Pipes!

"Нормальная длина бурения" – это ориентировочное значение, которое может быть получено при нормальных грунтовых условиях и типичном маршруте без особых трудностей; расчетная "максимальная длина бурения" должна определяться в каждом конкретном случае в зависимости от местных условий и допустимых сил тяги.

$F_z$  = допустимое тяговое усилие трубы при входе в скважину.

Необходимо использовать специальную тянущую головку.

Перед вводом теплового кабеля FLEXWELL в скважину необходимо предварительно пробурить скважину до минимального рекомендуемого диаметра.

# Размеры траншей

данные для укладки в грунте

## Размеры траншей

Рис. 1 Горизонтальный вид траншеи

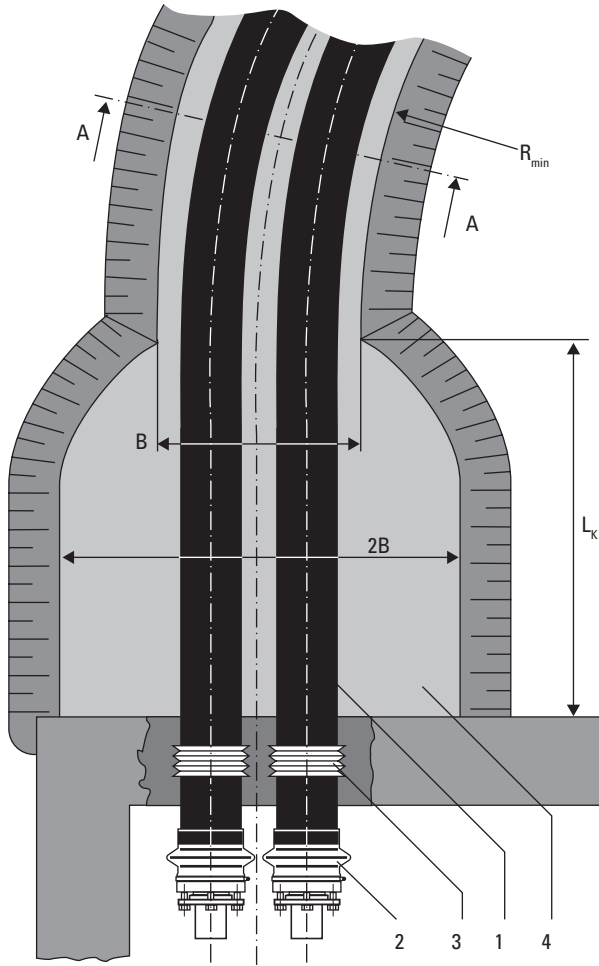
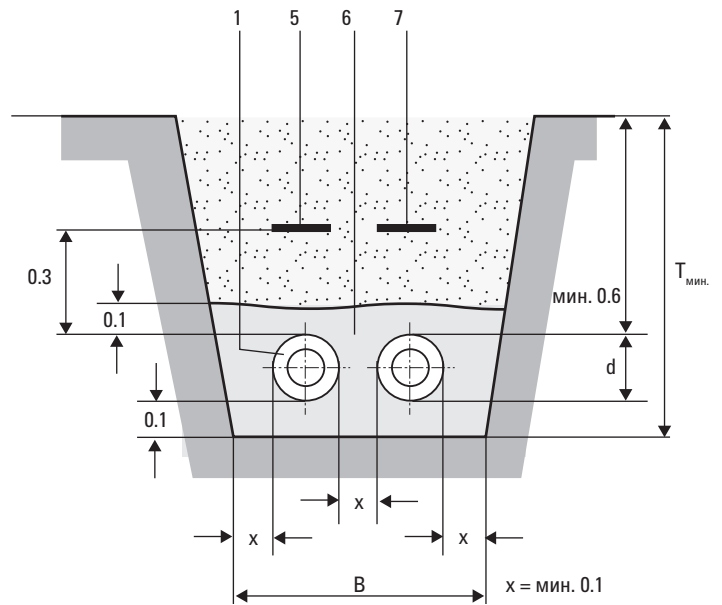


Рис. 2 Поперечное сечение траншеи (размеры в [м]). Сечение А-А



1. тепловой кабель FLEXWELL (FHK)
2. фитинг соединительный
3. уплотнительное кольцо (проход через стену)
4. рабочее пространство перед зданием и камерами
5. маршрутная предупреждающая лента
6. песчаный наполнитель (крупность фракции 0-4 мм)
7. материал для засыпки (повторное использование вынутого грунта)

Размеры траншеи и рабочего пространства, объем выемки грунта и засыпки песком

Ширина траншеи "B" является рекомендуемым значением. Соблюдайте общепринятые технические правила, рекомендации и правила техники безопасности.

тепловой кабель FLEXWELL	тип	30/91	39/116	60/148	75/171	98/171	127/220	147/220	200/310
наружный диаметр FHK d	м	94	125	156	178	178	233	233	313
глубина траншеи $T_{\min}$ на уровне SLW 60 <sup>1)</sup>	мм	0,80	0,85	0,85	0,90	0,90	0,95	0,95	1,05
мин. глубина засыпки t при SLW 60 <sup>1)</sup>	мм	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
ширина траншеи B	м	0,50	0,55	0,60	0,65	0,65	0,75	0,75	0,95
ширина рабочего пространства 2B	м	1,00	1,10	1,20	1,30	1,30	1,50	1,50	2,00
длина рабочего пространства $L_k$	м	0,50	0,50	1,00	1,00	1,00	1,50	1,50	2,50
минимальный радиус канавы <sup>2)</sup> $R_{\min}$	м	1,00	1,20	1,50	2,00	2,00	4,00	4,00	6,00
Объем траншеи <sup>3)</sup> при przy SLW 60	м <sup>3</sup> /м	0,40	0,47	0,51	0,59	0,59	0,72	0,72	1,00
засыпка песком	м <sup>3</sup> /м	0,14	0,16	0,18	0,20	0,20	0,24	0,24	0,39

1) SLW = 100 кН нагрузка на ось автомобиля согласно DIN 1072.

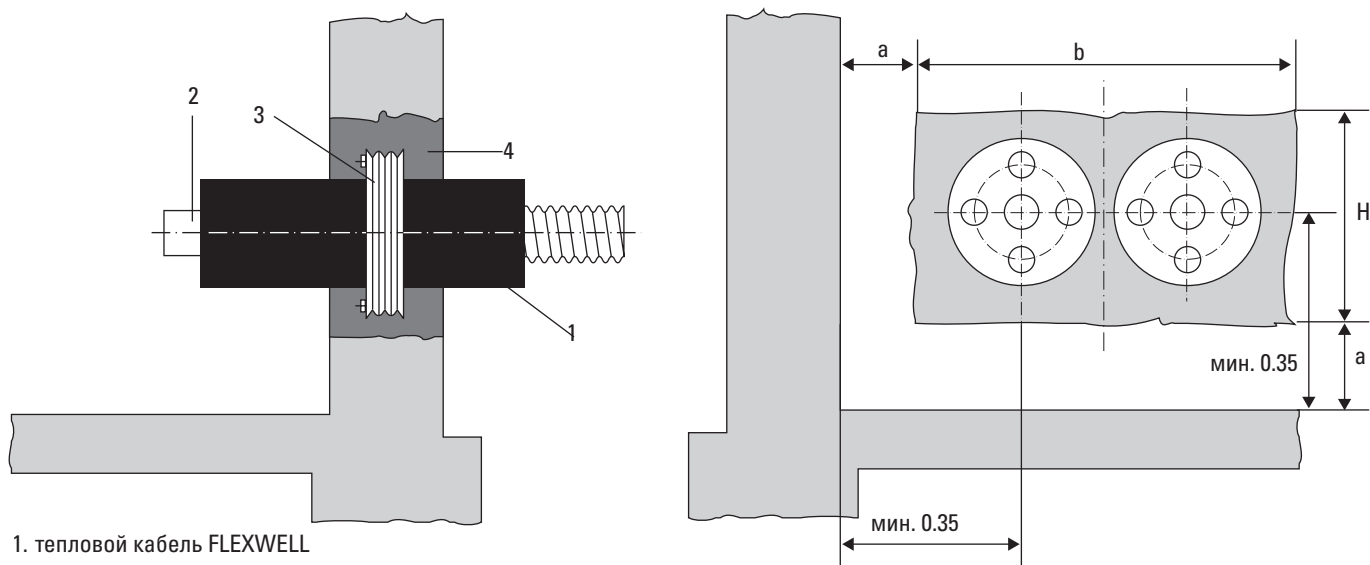
2) меньшие радиусы по согласованию

3) вес траншеи без учета наклона склона.

# Проход в стене

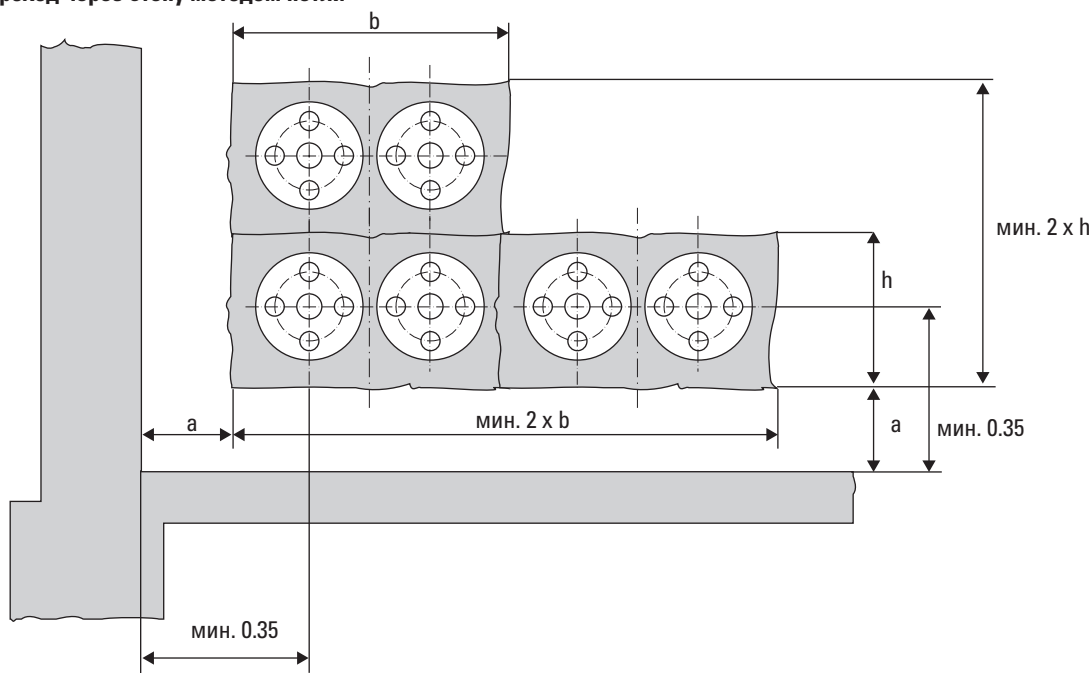
данные для укладки в грунте

Рис. 3 Проход в стене для соединения FLEXWELL.



1. тепловой кабель FLEXWELL
2. фитинг соединительный
3. уплотнительное кольцо (проход через стену).
4. водонепроницаемый бетонный проем в стене

Рис. 4: Проход через стену методом петли



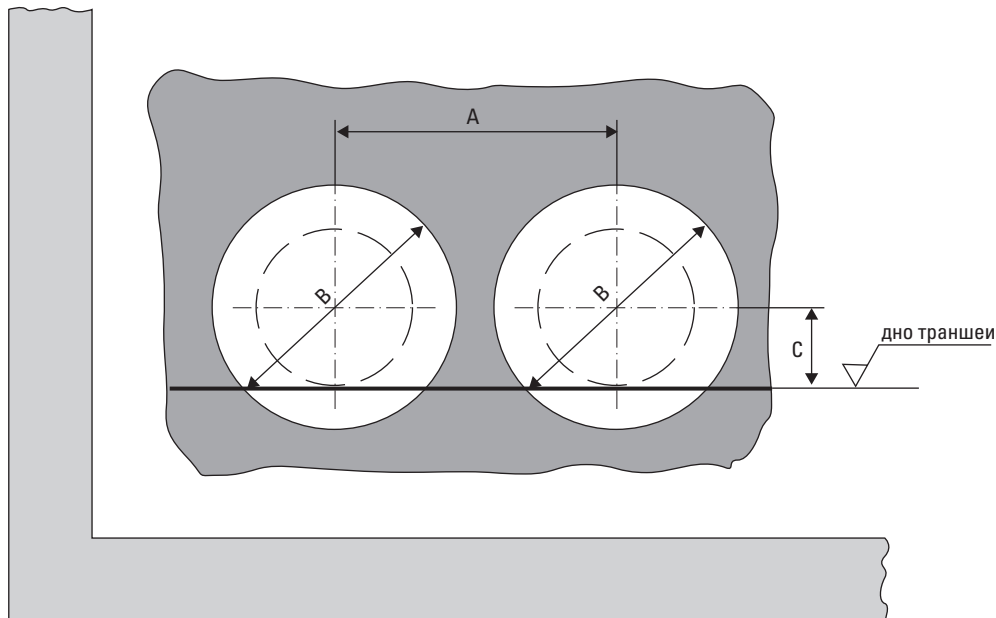
При прокладке методом петлевого соединения проходы через стены должны быть увеличены в соответствии с прокладкой труб и размерами, указанными ниже.

FHK	размеры отверстий в стене, отступов от стен								размеры в [м]
	30/91	39/116	60/148	75/171	98/171	127/220	147/220	200/310	
a	0,26	0,24	0,22	0,21	0,21	0,18	0,18	0,10	
b	0,35	0,45	0,50	0,55	0,55	0,65	0,65	0,85	
h	0,20	0,25	0,30	0,35	0,35	0,40	0,40	0,50	

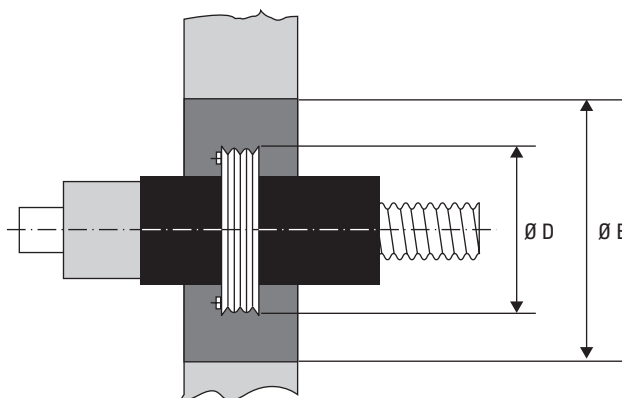
# Трепанационное бурение

данные для укладки в грунте

## трепанационные отверстия для уплотнений DOYMA



- A) расстояние между осями
- B) наружный диаметр трепанационного бурения
- C) расстояние дно канавы – ось трубы
- D) наружный диаметр уплотнительного кольца



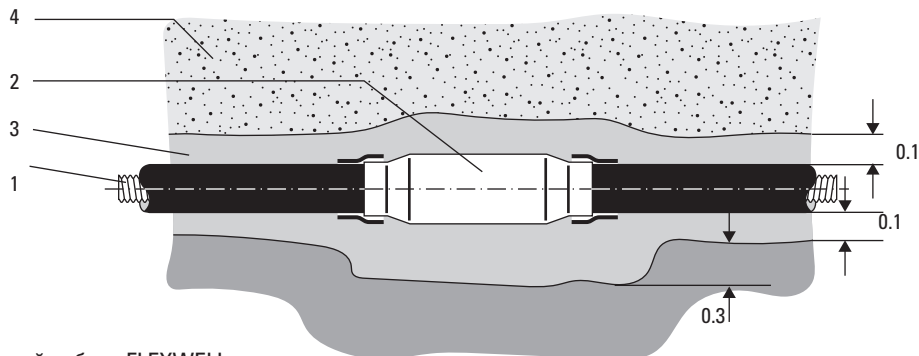
минимальные размеры в [мм]

тип FHK	A	B	C	D
30/91	260	250	50	160
39/116	310	300	60	185
60/148	310	300	80	221
75/171	360	350	90	243
98/171				
127/220	410	400	120	298
147/220				
200/310	460	450	155	378

# Соединение двух труб

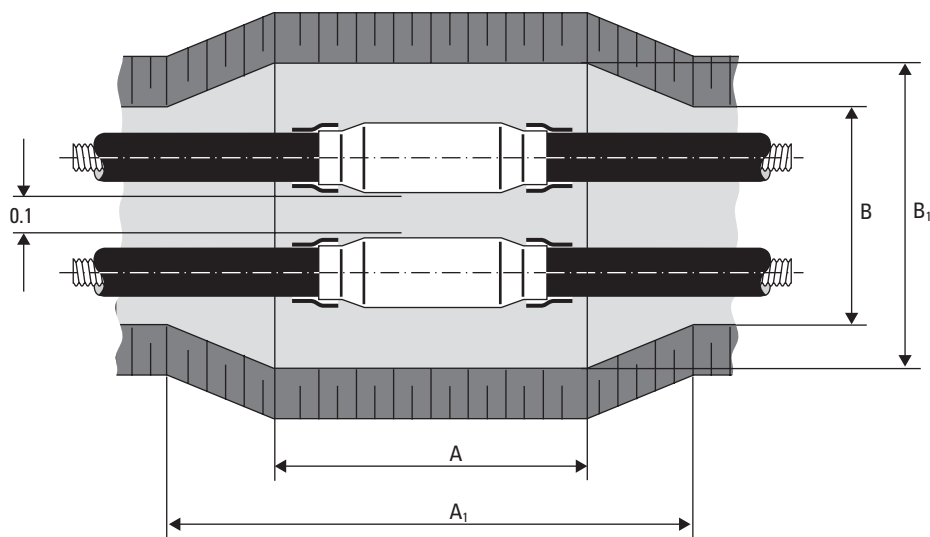
данные для укладки в грунте

## рабочее пространство для соединения труб (вид сбоку)



1. тепловой кабель FLEXWELL
2. фитинг соединительный прямой
3. песчаная засыпка (фракция 0-4 мм)
4. материал для обратной засыпки (повторное использование вынутаго грунта)

## рабочее пространство для соединения труб (вид сверху)



размеры в [м]

тип FHK	A	A <sub>1</sub>	ширина траншеи B	мин. ширина траншеи B <sub>1</sub>
30/91			0.50	1.50
39/116	1.50	2.50	0.55	1.55
60/148			0.60	1.60
75/171			0.65	1.65
98/171	2.00	4.00	0.65	1.65
127/220			0.75	1.75
147/220			0.75	1.75
200/310	2.00	5.00	1.00	2.00

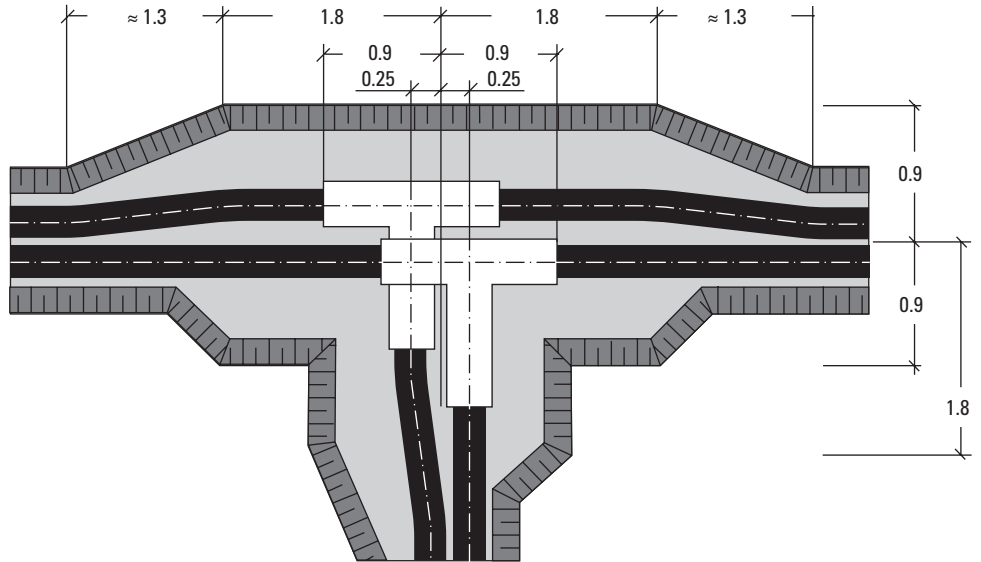


# Тройниковое соединение

данные для укладки в грунте

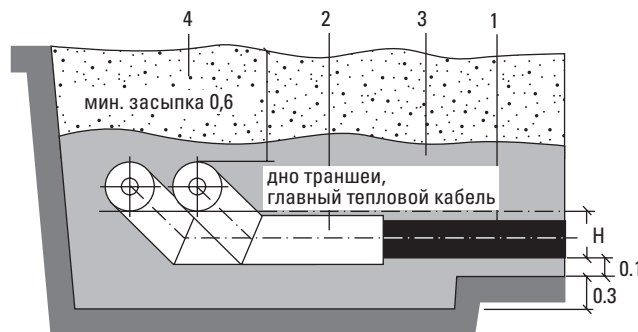
**Рис. 1 Тройниковое соединение, рабочее пространство (вид сверху)**

Размерные данные действительны для всех типов FHK



1. тепловой кабель FLEXWELL
2. тройниковое соединение
3. песчаная засыпка (фракция 0-4 мм)
4. материал для обратной засыпки (повторное использование вынуженного грунта)

**Рис. 2 Тройниковое соединение, рабочее пространство, ответвление вниз (поперечное сечение)**



**табл. 1 ответвление вниз (рис. 2)**

размеры в [м]

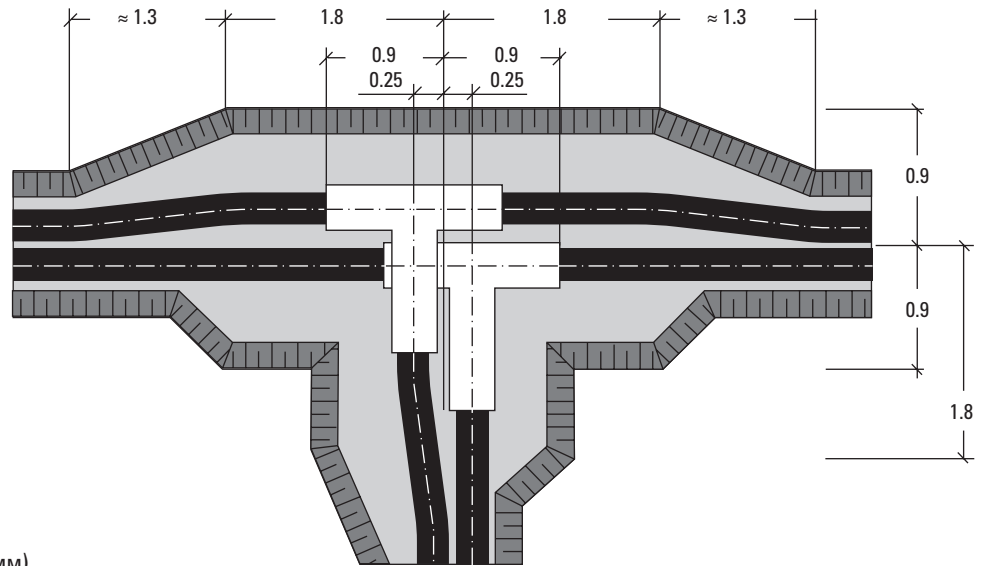
тепловой кабель FHK	ответвление теплового кабеля FHK							
	30/91	39/116	60/148	75/171	98/171	127/220	147/220	200/310
30/91	0.23							
39/116	0.23	0.25						
60/148	0.23	0.25	0.28					
75/171	0.23	0.25	0.28	0.30				
98/171	0.24	0.26	0.29	0.31	0.33			
127/220	0.23	0.25	0.28	0.30	0.32	0.36		
147/220	0.23	0.25	0.28	0.30	0.32	0.36	0.36	
200/310	0.19	0.21	0.24	0.26	0.28	0.32	0.32	0.36

# Тройниковое соединение

данные для укладки в грунте

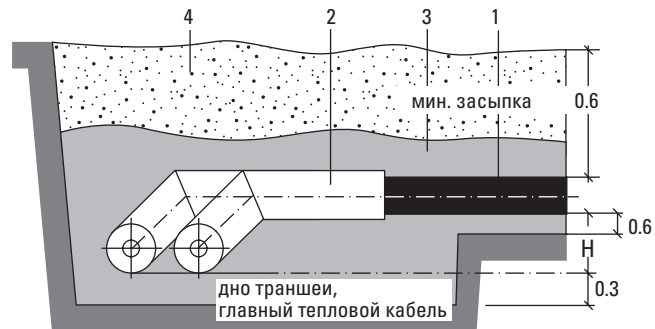
**Рис. 1 Тройниковое соединение, рабочее пространство (вид сверху)**

Размерные данные действительны для всех типов FHK



1. тепловой кабель FLEXWELL
2. тройниковое соединение
3. песчаная засыпка (фракция 0-4 мм)
4. материал для обратной засыпки (повторное использование вынутаго грунта)

**Рис. 2 Тройниковое соединение, рабочее пространство, ответвление вверх (поперечное сечение)**



**табл. 1 ответвление вверх (рис. 2)**

размеры в [м]

тепловой кабель FHK	ответвление теплового кабеля FHK							
	30/91	39/116	60/148	75/171	98/171	127/220	147/220	200/310
30/91	0.23							
39/116	0.25	0.25						
60/148	0.28	0.28	0.28					
75/171	0.30	0.30	0.30	0.30				
98/171	0.32	0.32	0.31	0.32	0.33			
127/220	0.36	0.36	0.36	0.36	0.38	0.36		
147/220	0.32	0.36	0.36	0.36	0.38	0.36	0.36	
200/310	0.40	0.40	0.40	0.40	0.41	0.40	0.40	0.36

H = перепад высот между дном траншеи магистрального трубопровода и дном траншеи ответвления теплового кабеля

# Ввод в здание. Отводы

данные для укладки в грунте

Рис. 1 Ввод в здание отводом – поперечное сечение

1. тепловой кабель FLEXWELL
2. термоусаживаемая муфта HD-PE
3. отвод для входа в здание
4. термоусадочный рукав
5. лабиринтное уплотнение кольцо
6. торцевая термоусаживаемая заглушка
7. песчаный наполнитель (фракция 0-4 мм)
8. наполнительный материал
9. неподвижная опора

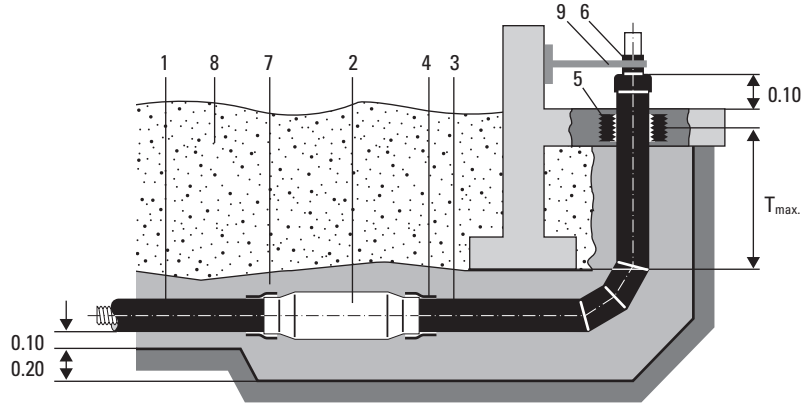
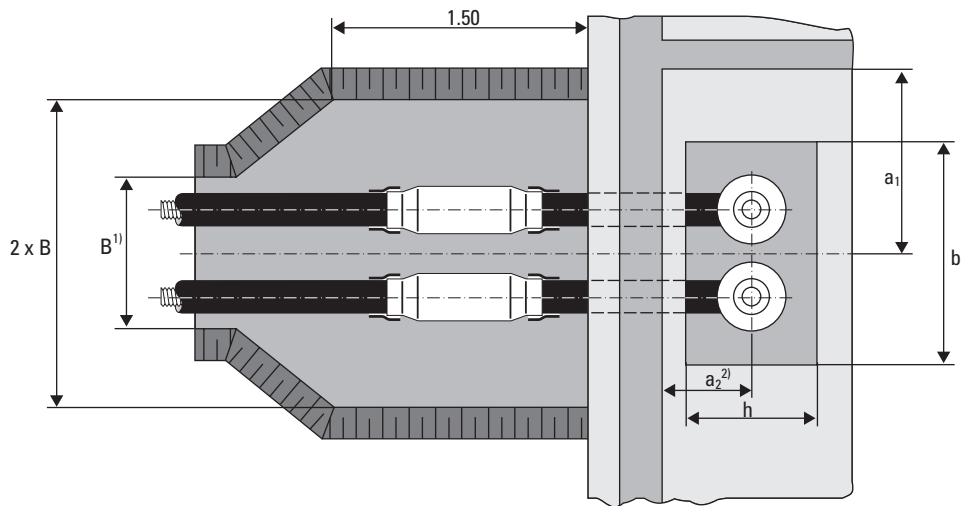


Рис. 2 Ввод в здание отводом – вид сверху



## минимальные размеры

тип FHK	B ширина траншеи	a <sub>1</sub> боковое расстояние от стены до центра входного отверстия	a <sub>2</sub> <sup>2)</sup> расстояние от стены до вертик. оси отвода	b длина приямка	h ширина приямка	T <sub>max.</sub> расстояние до стопы фундамента
30/91	0.50	0.30	0.15	0.49	0.20	1.00
39/116	0.55	0.32	0.16	0.53	0.25	1.00
60/148	0.60	0.34	0.16	0.57	0.30	0.98
75/171	0.65	0.36	0.17	0.62	0.35	0.98
98/171	0.65	0.38	0.18	0.66	0.35	0.97
127/220	0.75	0.42	0.20	0.74	0.40	0.95
147/220	0.75	0.43	0.20	0.77	0.40	0.93
200/310	0.95	0.53	0.26	0.95	0.50	0.92

1) измеряется на дне траншеи.

2) размер a<sub>2</sub> определяется в предположении, что для отвода нет препятствий (например, фундаментов и т.д.)

# Отступ от иных линий снабжения

Температура грунта в непосредственной близости от проложенных в земле тепловых кабелей выше нормы. Это может повлиять на мощность передачи электрических кабелей, проложенных в земле. Поэтому между электрическими кабелями и тепловыми кабелями требуются минимальные зазоры.

Рис. 1 Пересекаемы провода

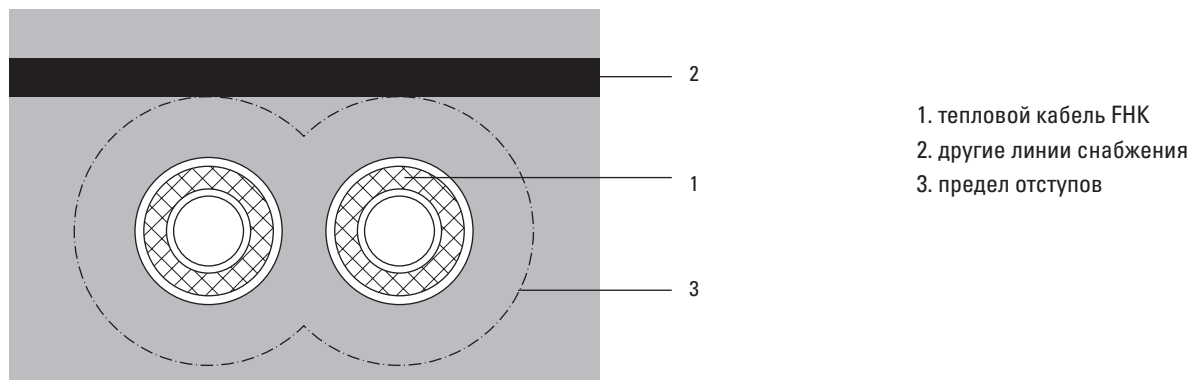
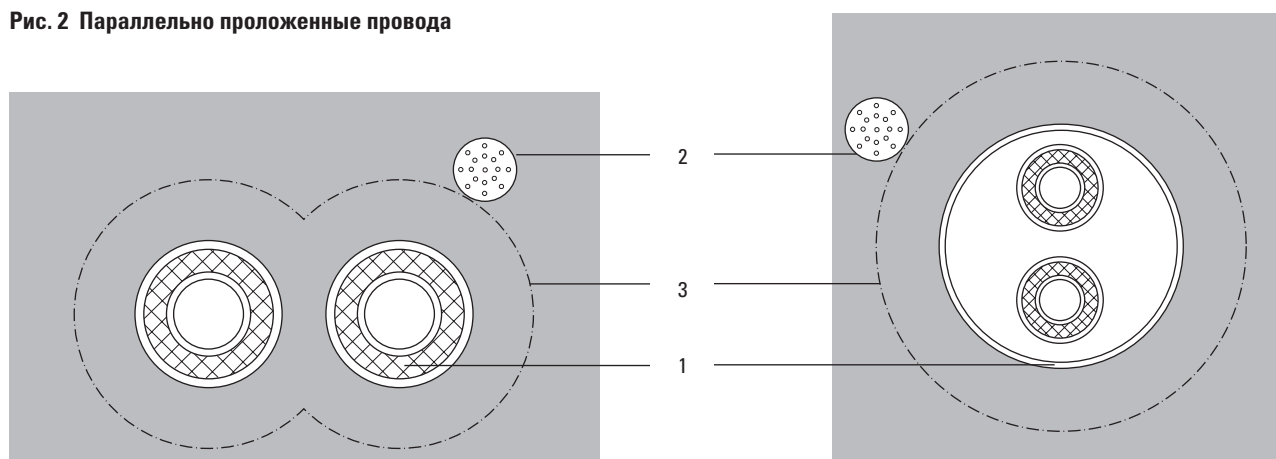


Рис. 2 Параллельно проложенные провода



**таблица 1**  
минимальное расстояние между пересекающимися проводами

Тип питающего кабеля	миним. отступ
кабель 1 кВ, сигнальный, измерительный	0.3
кабель 10 кВ или 30 кВ	0.6
несколько кабелей 30 кВ или кабель выше 60 кВ	1.0
трубы газовые или водоснабжения	0.2

размеры в [м]

**таблица 2**  
минимальное расстояние между параллельно проходящими проводами

Тип питающего кабеля	миним. отступ	
	≤ 5 м длина	> 5 м длина
кабель 1 кВ, сигнальный, измерительный	0.3	0.3
кабель 10 кВ, сигнальный, измерительный	0.6	0.7
несколько кабелей 30 кВ или кабель выше 60 кВ	1.0	1.5
трубы газовые или водоснабжения	0.4	0.4

размеры в [м]

Согласовано

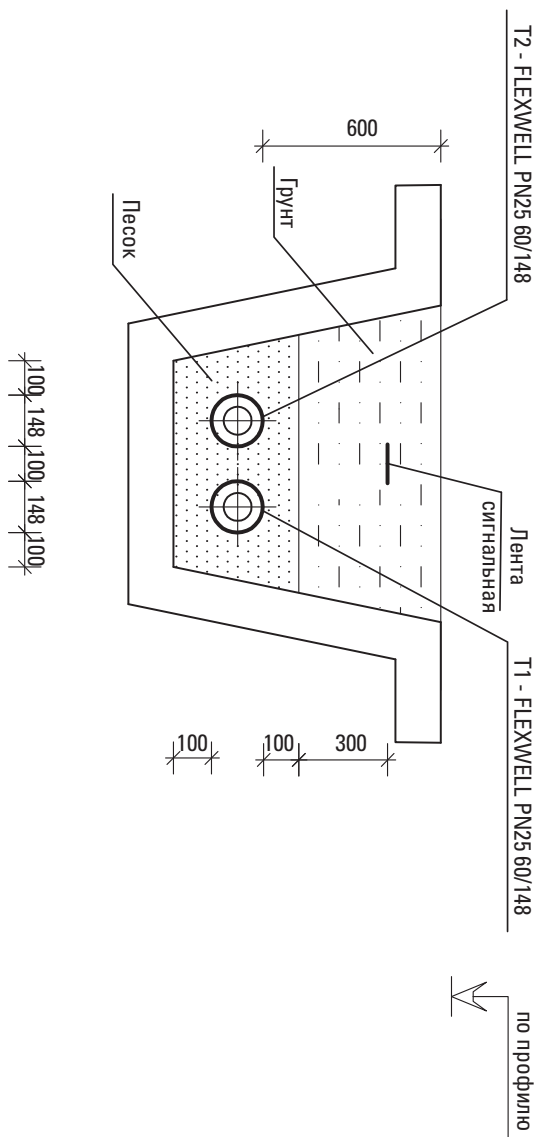
Инв. N° подл.

Подп. и дата

Взам. инв. N°

**Бесканальная прокладка труб FLEXWELL PN25**

**1-1**



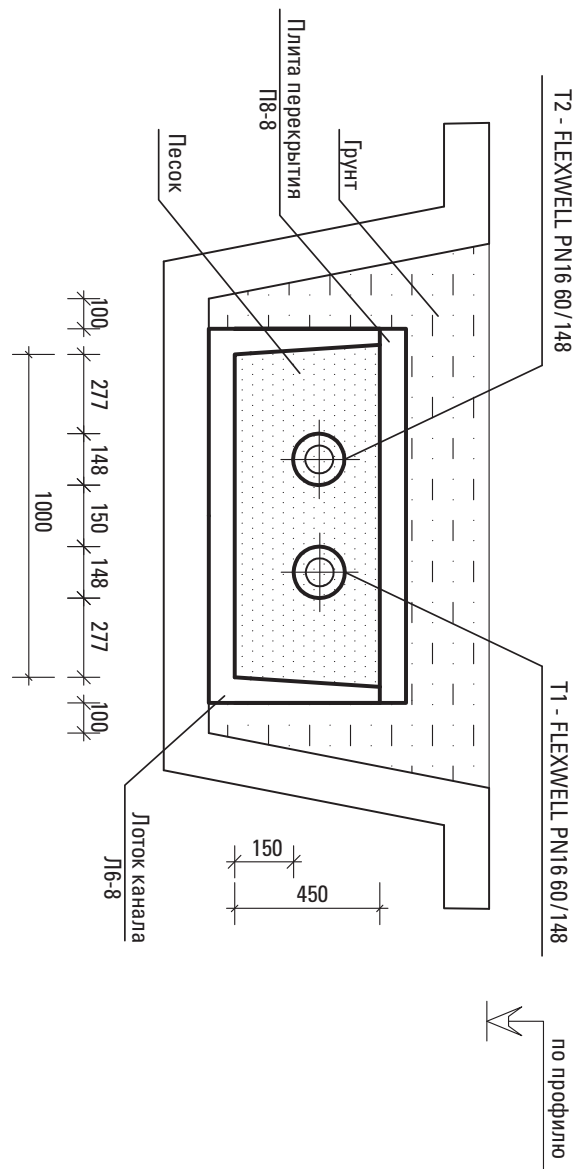
Формат А4х3

Согласовано

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

**Прокладка в проектируемом канале труб FLEXWELL PN25**

**2-2**



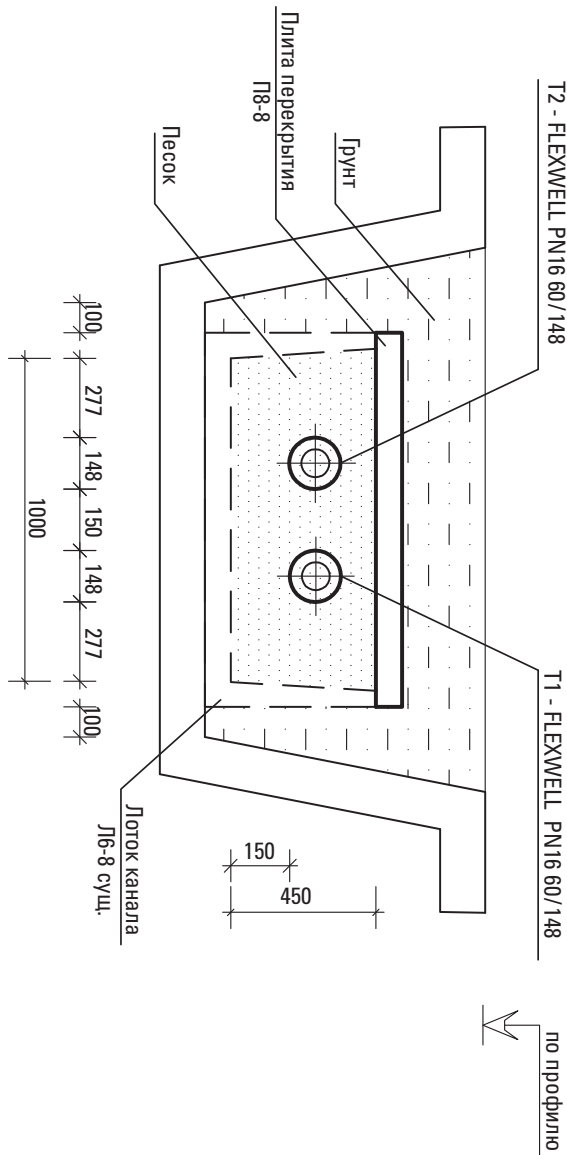
Формат А4х3

Согласовано

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

**Прокладка в существующем канале с проектируемой плитой  
перекрытия труб FLEXWELL RN25**

**3 - 3**



Формат А4х3

Согласовано

Инв. N° подл.

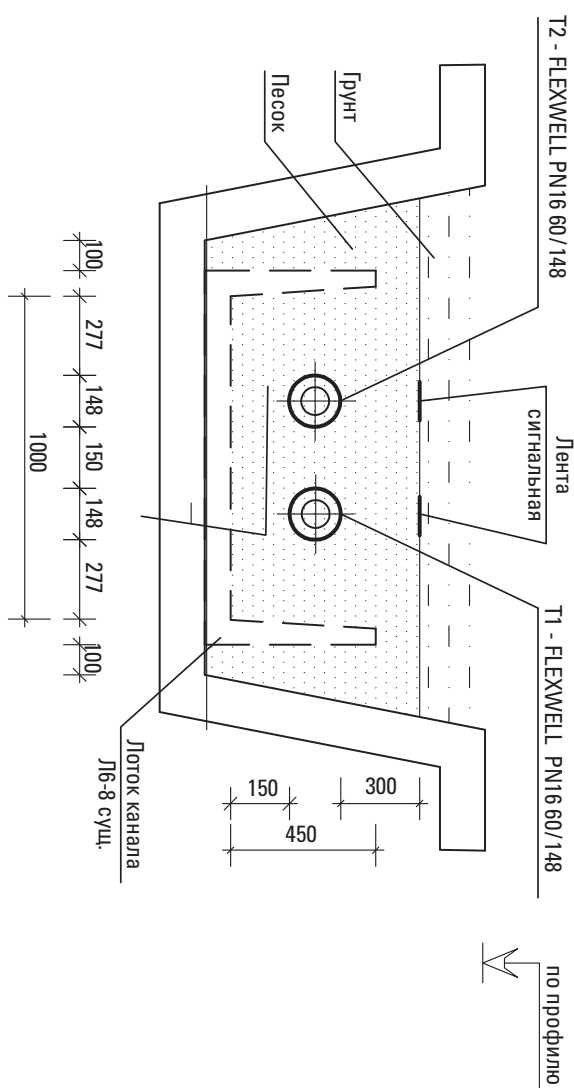
Подп. и дата

Взам. инв. N°

**Прокладка в существующем канале без укладки плит перекрытия труб**

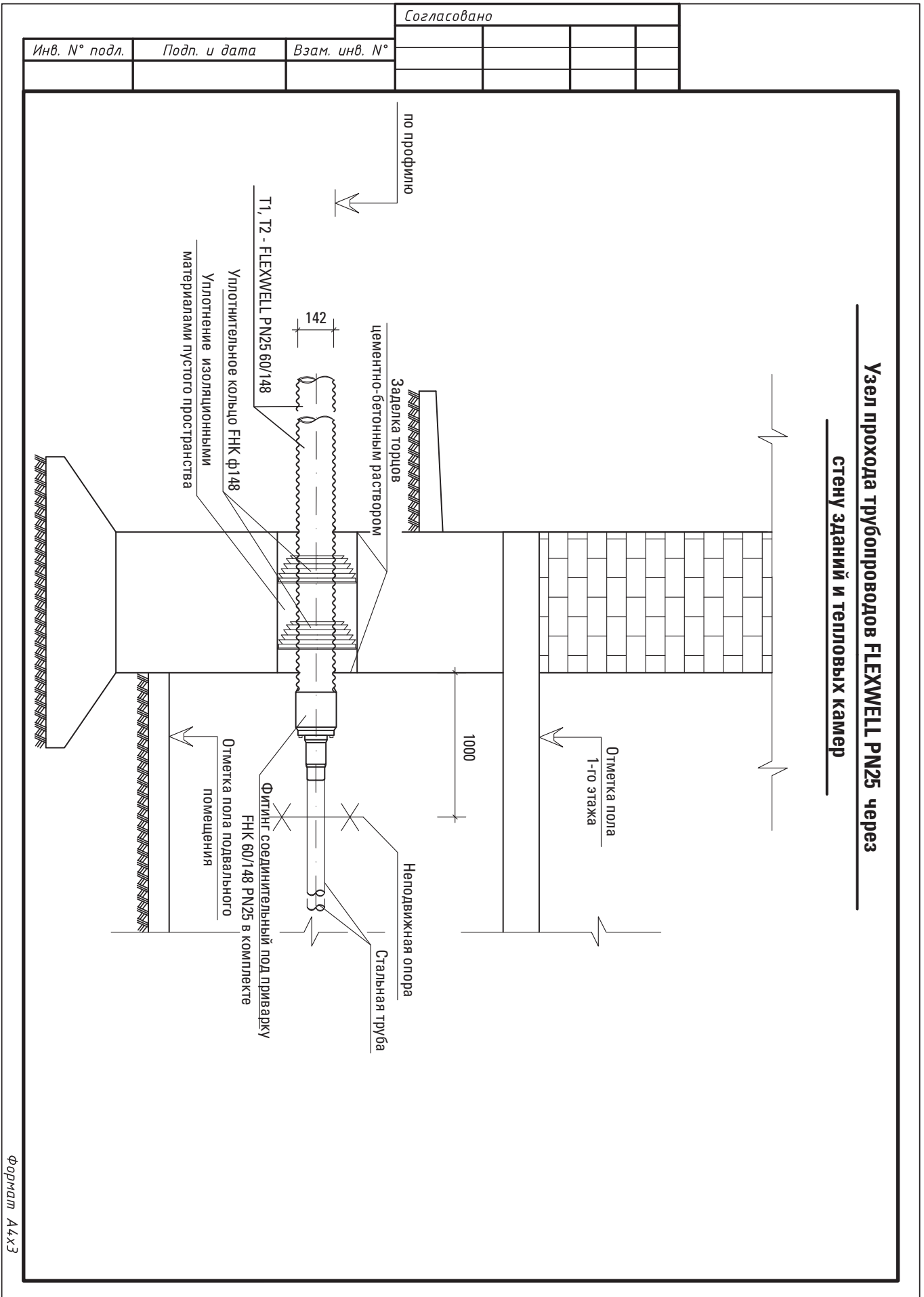
**FLEXWELL PN25**

**4 - 4**

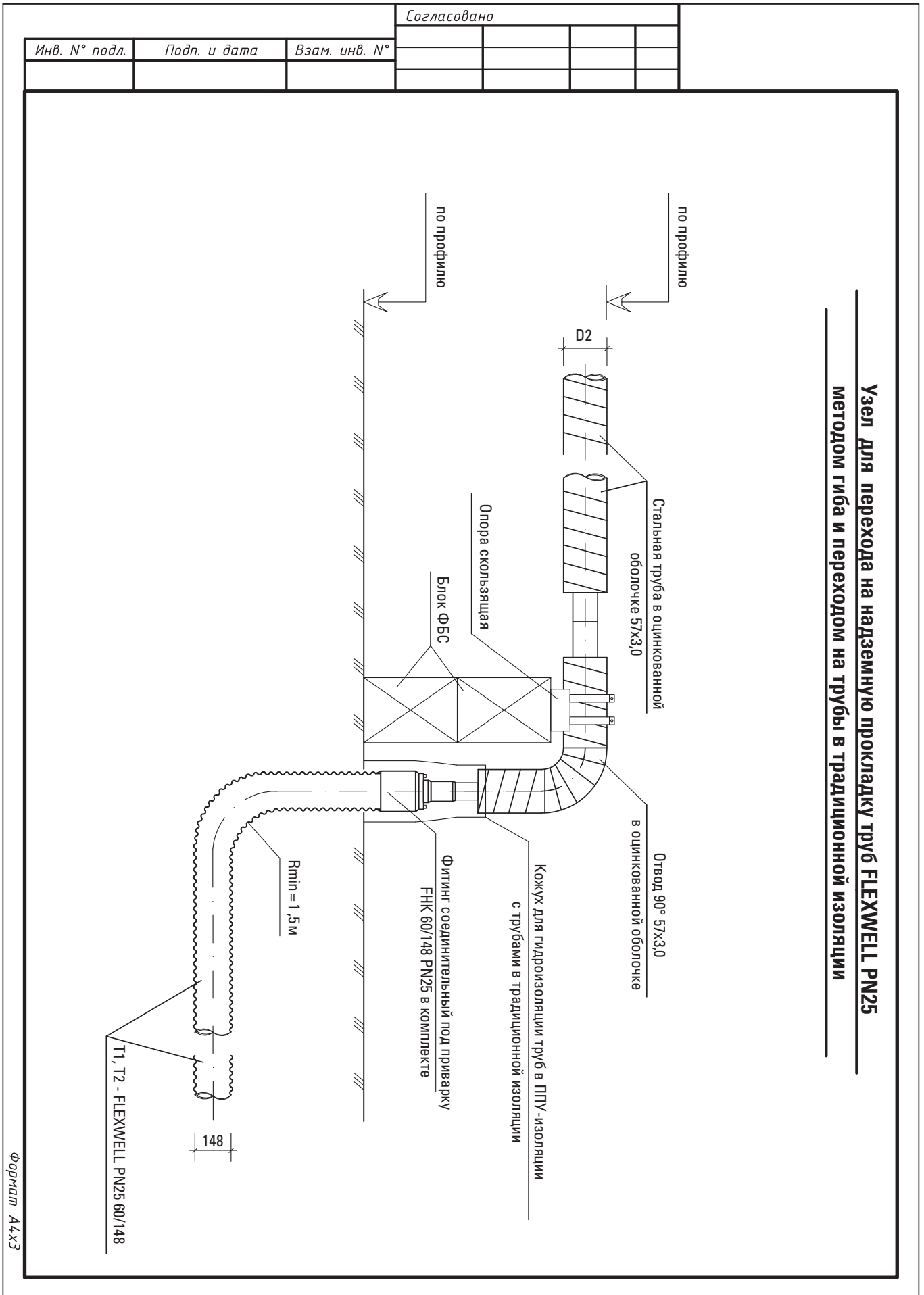


Формат А4х3





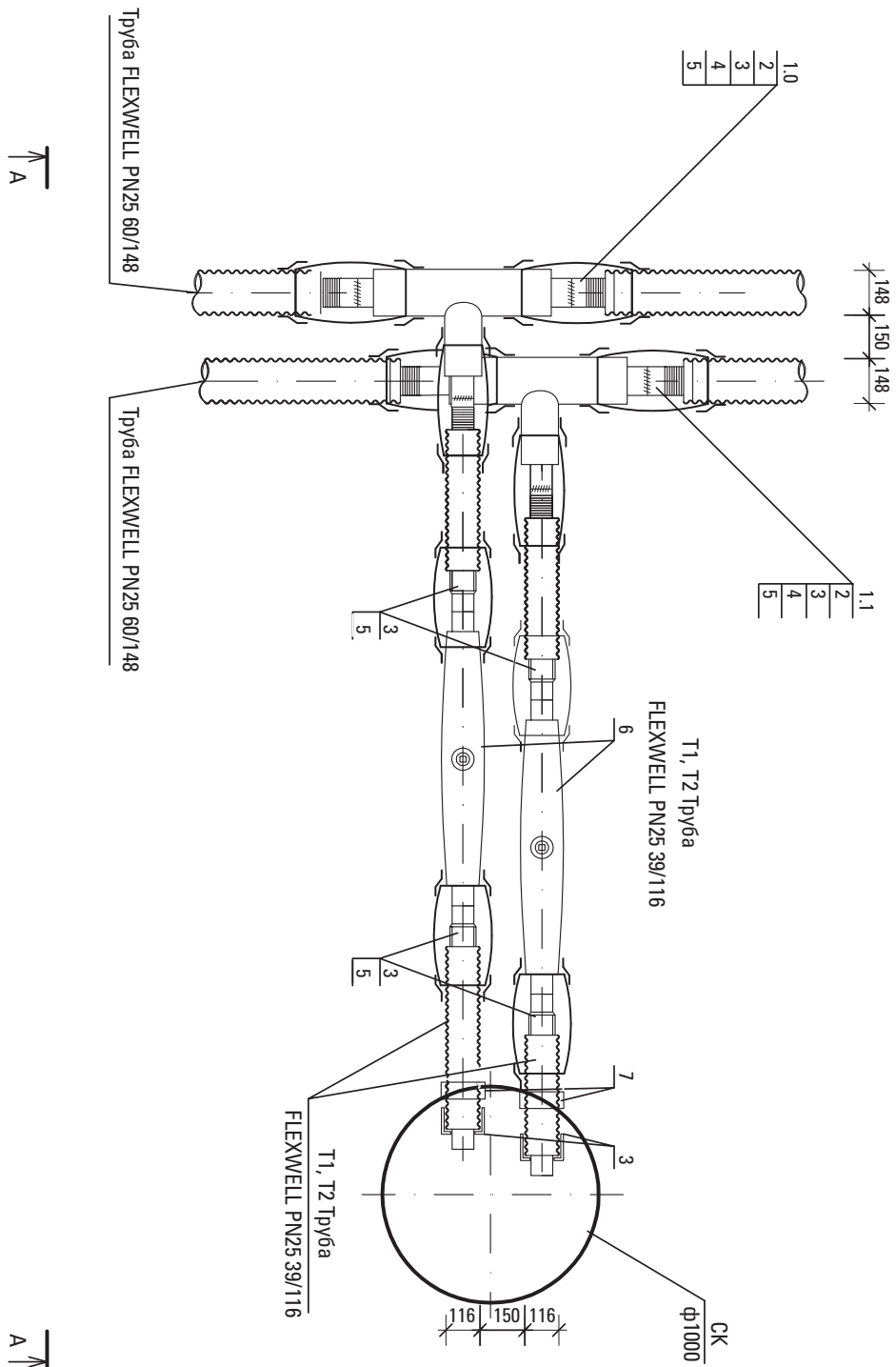
Формат А4,х3



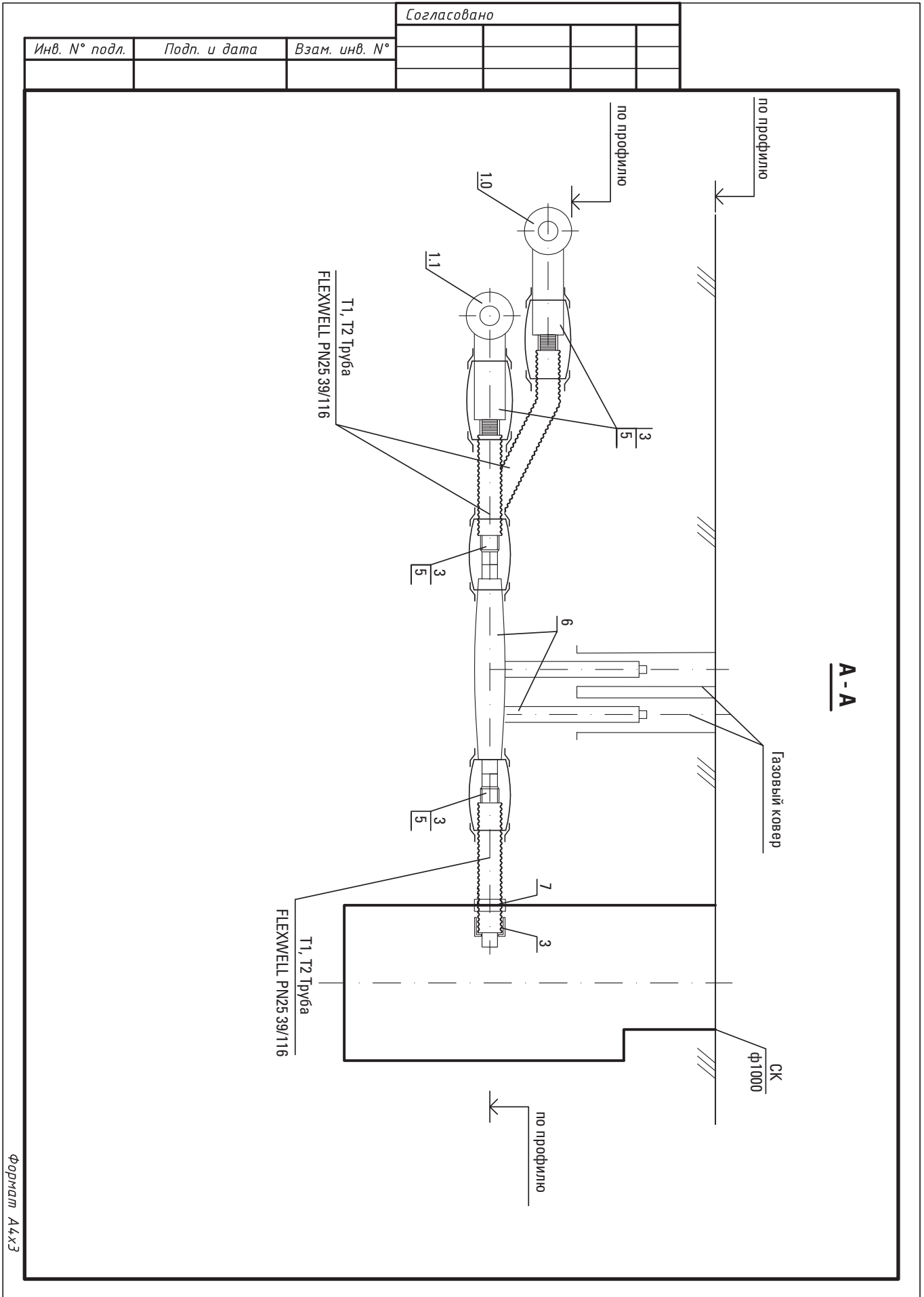
Согласовано

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

**Узел Дренаж**



Формат А4х3

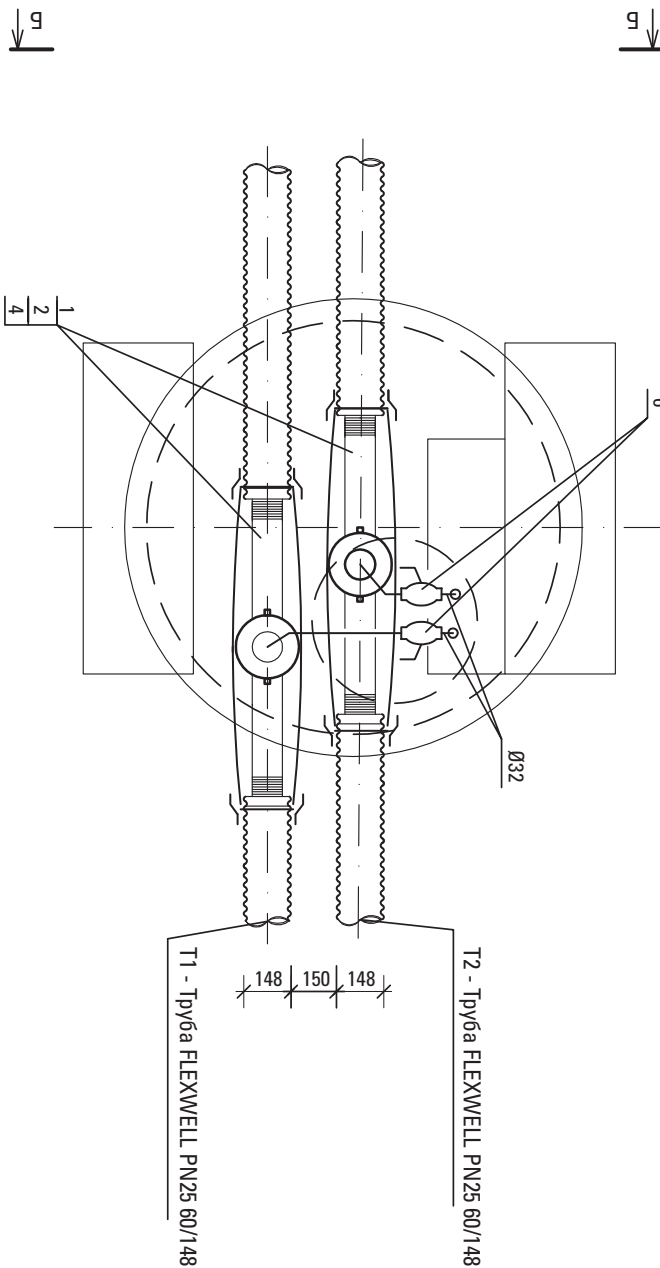


<i>Согласовано</i>																																																				
<i>Инв. № подл.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. №</i>																																																		
<p style="text-align: right; margin-right: 50px;"><b>Узел Дренаж. Спецификация.</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 20px;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Поз.</th> <th style="width: 65%;">Наименование</th> <th style="width: 15%;">Обозначение</th> <th style="width: 10%;">Кол. шт.</th> <th style="width: 5%;">Примеч.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.0</td> <td>Тройниковое ответвление эл/св 57х3,0/125-38х3,0/110 ППУ ПЭ СОДК</td> <td></td> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1.1</td> <td>Тройник стальной эл/св 57х3,0/125-32х3,0/110 ППУ ПЭ СОДК</td> <td></td> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Фитинг соединительный под приварку FHK 60/148 PN25 в комплекте</td> <td></td> <td style="text-align: center;">4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Фитинг соединительный под приварку FHK 39/116 PN25 в комплекте</td> <td></td> <td style="text-align: center;">8</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Комплект изоляционный термосаживаемый FLEXWELL - ПНТ 148-125</td> <td></td> <td style="text-align: center;">4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Комплект изоляционный термосаживаемый FLEXWELL - ПНТ 116 - 110</td> <td></td> <td style="text-align: center;">6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>ПИ-кран шаровый Ст 38х3-1500/500- ПЭ 110</td> <td></td> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Уплотнительное кольцо FHK 116</td> <td></td> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>								Поз.	Наименование	Обозначение	Кол. шт.	Примеч.	1.0	Тройниковое ответвление эл/св 57х3,0/125-38х3,0/110 ППУ ПЭ СОДК		1		1.1	Тройник стальной эл/св 57х3,0/125-32х3,0/110 ППУ ПЭ СОДК		1		2	Фитинг соединительный под приварку FHK 60/148 PN25 в комплекте		4		3	Фитинг соединительный под приварку FHK 39/116 PN25 в комплекте		8		4	Комплект изоляционный термосаживаемый FLEXWELL - ПНТ 148-125		4		5	Комплект изоляционный термосаживаемый FLEXWELL - ПНТ 116 - 110		6		6	ПИ-кран шаровый Ст 38х3-1500/500- ПЭ 110		2		7	Уплотнительное кольцо FHK 116		2	
Поз.	Наименование	Обозначение	Кол. шт.	Примеч.																																																
1.0	Тройниковое ответвление эл/св 57х3,0/125-38х3,0/110 ППУ ПЭ СОДК		1																																																	
1.1	Тройник стальной эл/св 57х3,0/125-32х3,0/110 ППУ ПЭ СОДК		1																																																	
2	Фитинг соединительный под приварку FHK 60/148 PN25 в комплекте		4																																																	
3	Фитинг соединительный под приварку FHK 39/116 PN25 в комплекте		8																																																	
4	Комплект изоляционный термосаживаемый FLEXWELL - ПНТ 148-125		4																																																	
5	Комплект изоляционный термосаживаемый FLEXWELL - ПНТ 116 - 110		6																																																	
6	ПИ-кран шаровый Ст 38х3-1500/500- ПЭ 110		2																																																	
7	Уплотнительное кольцо FHK 116		2																																																	

Формат А4х3

Согласовано

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

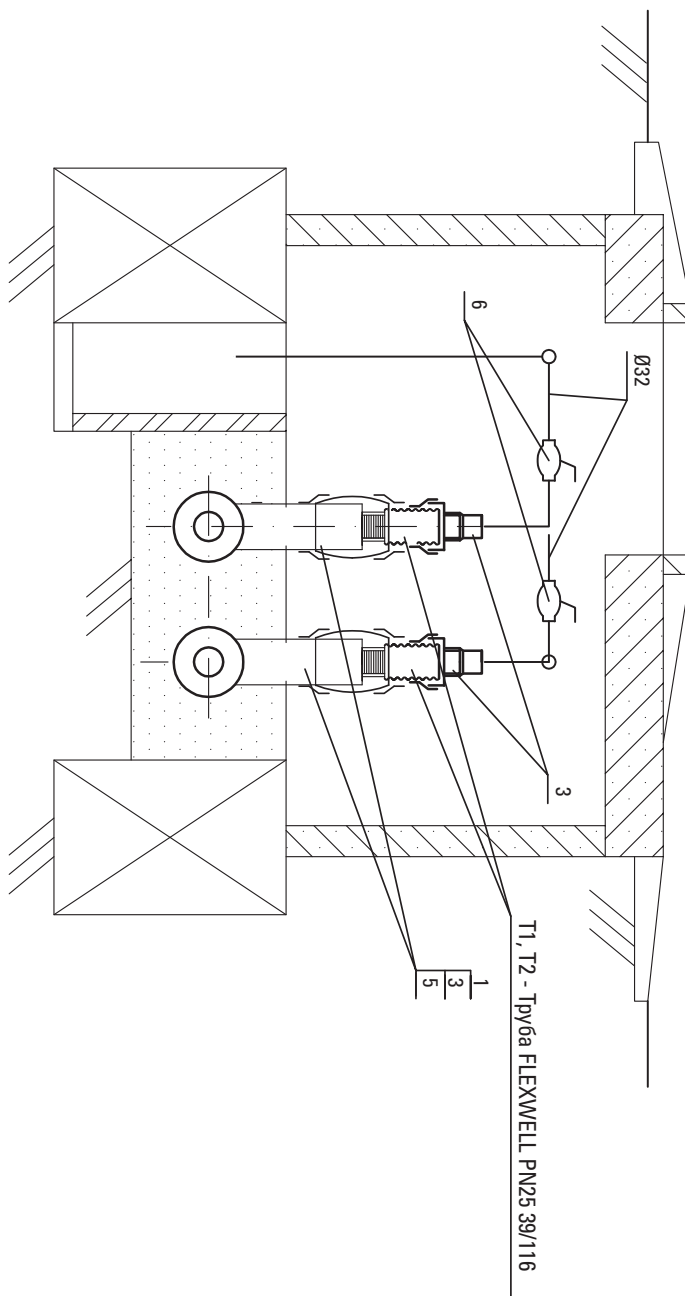


**Узел Выпуска Воздуха**

Формат А4,х3

Согласовано

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



**B - B**

Формат А4х3

**Узел Выпуска воздуха.**  
**Спецификация.**

Поз.	Наименование	Обозначение	Кол. шт.	Примеч.
1	Тройник стальной эл/св 57х3,0/125-32х3,0/110 ППУ ПЭ СОДК		1	
2	Фитинг соединительный под приварку FHK 60/148 PN25 в комплекте		4	
3	Фитинг соединительный под приварку FHK 39/116 PN25 в комплекте		6	
4	Комплект изоляционный термоусаживаемый FLEXWELL - ПНТ 148-125		4	
5	Комплект изоляционный термоусаживаемый FLEXWELL - ПНТ 116 - 110		2	
6	Кран шаровый под приварку ф32			

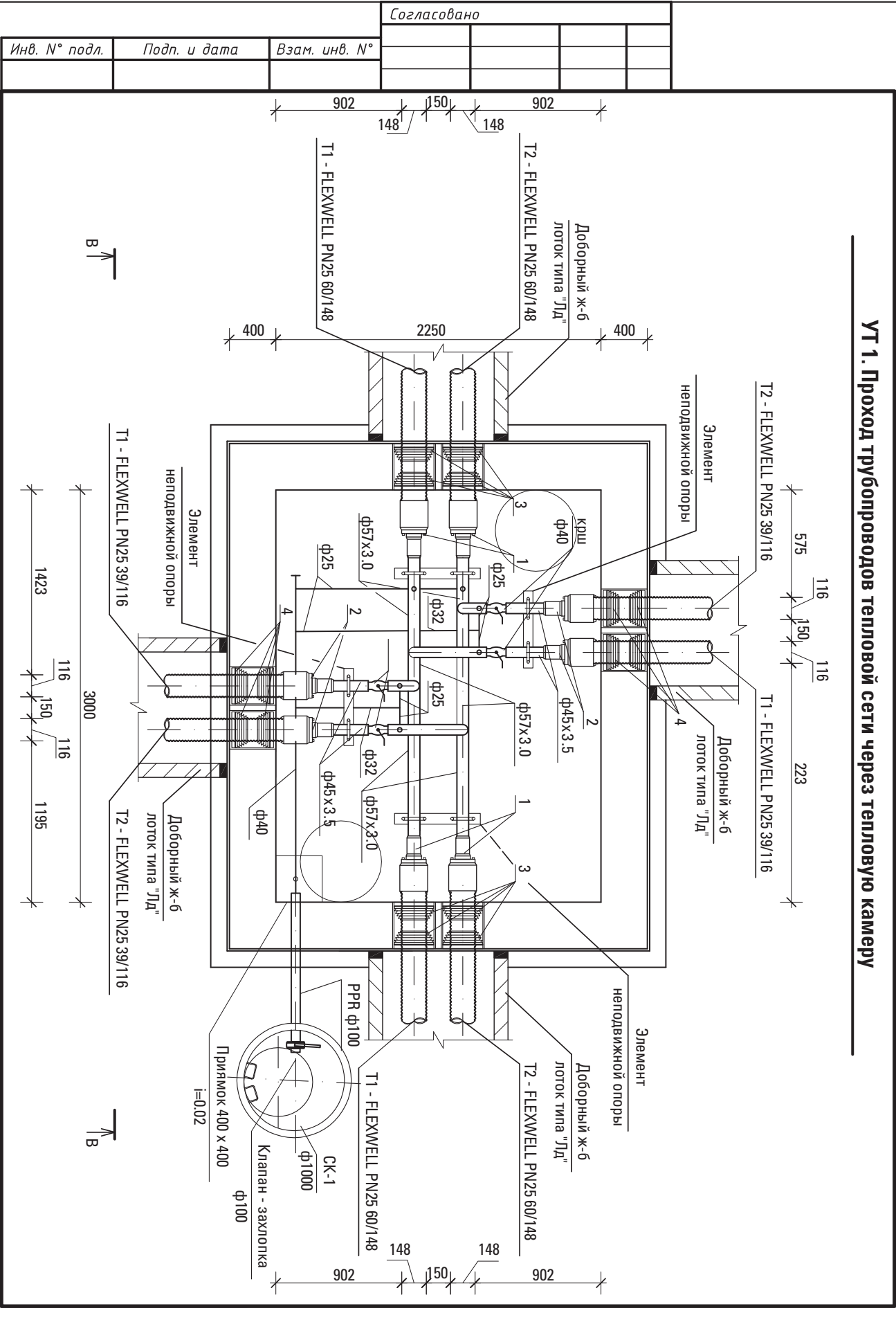
Согласовано

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

Формат А4х3



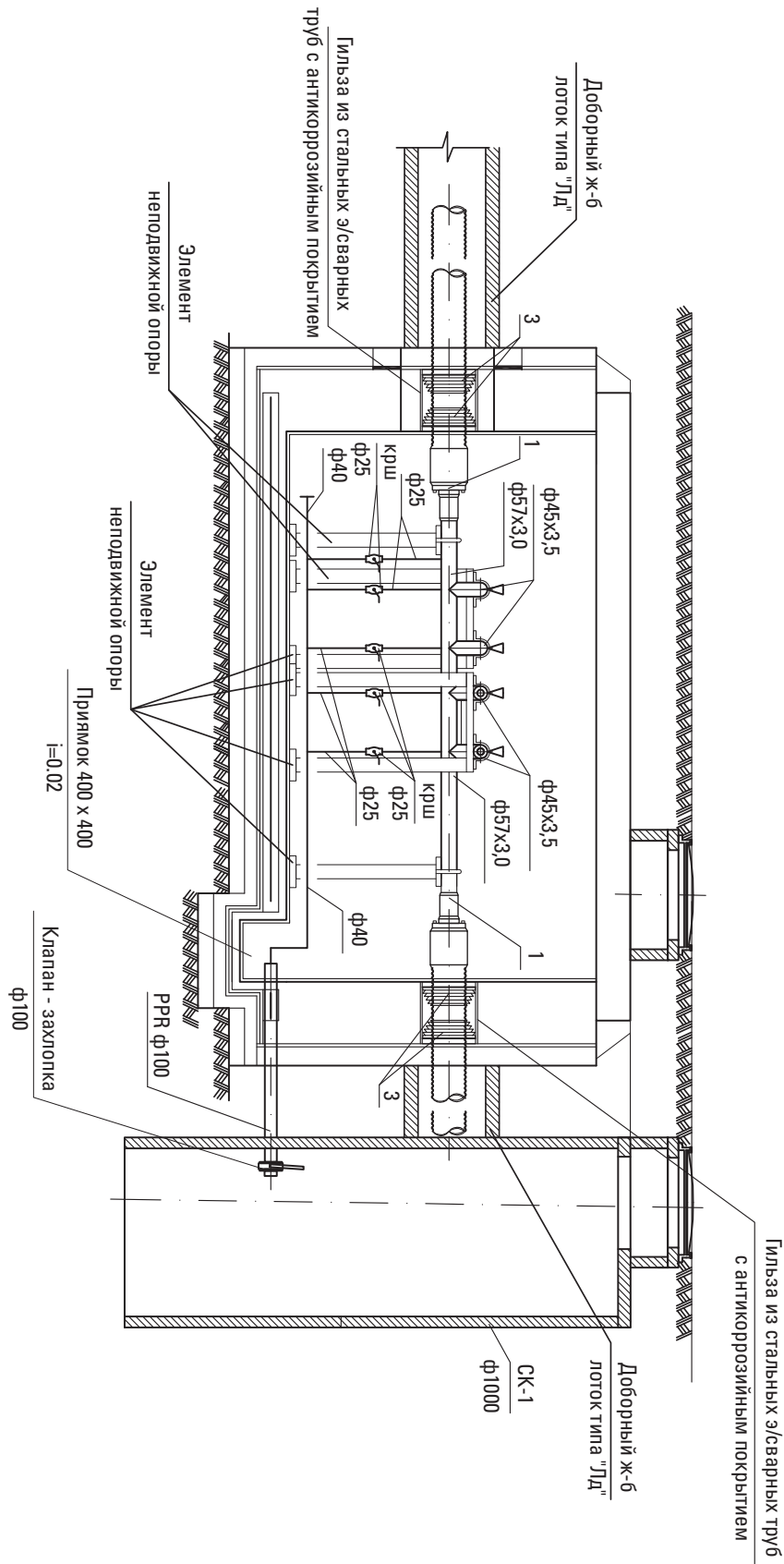
УТ 1. Проход трубопроводов тепловой сети через тепловую камеру



Формат А4х3

Согласовано

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



**B - B**

Формат А4х3

Согласовано

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

**УТ 1. Проход трубопроводов тепловой сети через тепловую камеру.**

**Спецификация.**

Поз.	Наименование	Обозначение	Кол. шт.	Примеч.
1	Фитинг соединительный под приварку FHK 60/148 PN25 в комплекте		4	
2	Фитинг соединительный под приварку FHK 39/116 PN25 в комплекте		4	
3	Уплотнительное кольцо FHK 148		8	
4	Уплотнительное кольцо FHK 116		8	

Формат А4х3

A BRUGG GROUP COMPANY

PIONEERS  
SINCE —  
— 1896

PIONEERS —  
— TRANSPORT  
QUALITY OF LIFE.