



системы гибких
гофрированных труб

Нормативные документы для проектирования и строительства трубопроводов ФЕРРОФЛЕКС	2	Узлы соединения теплосети	16-17
Описание системы	3	Технологический узел (дренаж)	18-19
Тепловые потери	4	Технологический узел (Узел выпуска воздуха)	20
Трубы ФЕРРОФЛЕКС	5	Проход трубопроводов теплосети через теплокамеру	21-23
Узлы соединения	6-7	Вариант установки ПИ-крана шарового в стальном ковре при бесканальной прокладке	24
Гидравлический расчет трубопроводов	8-9	Вариант установки ПИ-крана шарового в стальном ковре в канале	25
Теплопроводность грунта	10	Пример оформления проекта СОДК	26-33
Выбор оборудования и материалов	11-12		
Варианты прокладки ФЕРРОФЛЕКС-труб	13-14		
Варианты узлов стыковки ФЕРРОФЛЕКС-труб с теплосетью из стальных труб	15		

- СП 124.13330.2012 Тепловые сети;
- СНИП 3.05.03.85 Тепловые сети;
- ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны;
- ГОСТ 12.1.044-89 Система стандартов безопасности труда. Пожаро/взрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения;
- ГОСТ 17.2.3.02-78 Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями;
- ГОСТ 166-89 Штангенциркули. Технические условия;
- ГОСТ 6507-90 Микрометры. Технические условия;
- ГОСТ 7076-99 Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности и термического сопротивления при стационарном тепловом режиме;
- ГОСТ 7502-98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия;
- ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов;
- ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды;
- СП 30.13330.2012 Внутренний водопровод и канализация зданий;
- СП 49.13330.2012 Безопасность труда в строительстве;
- СП 112.13330.2012 Пожарная безопасность зданий и сооружений;
- СП 131.13330.2012 Строительная климатология;
- СП.60.13330-2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование;
- СП 61.13330-2012 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов;
- СП.41-103-2000 Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов.
- СП.42-101-2003 Общие положения по проектированию и строительству газораспределительных систем из металлических и полиэтиленовых труб;
- ГОСТ 16377-77 Полиэтилен высокого давления. Технические условия;
- ГОСТ 21650-76 Средства скрепления тарно-штучных грузов в транспортных пакетах. Общие требования;
- ГОСТ 22235-76 Общие требования по обеспечению сохранности при производстве погрузочно-разгрузочных и маневровых работ;
- ГОСТ 30244-94 Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть;
- ГОСТ 30402-96 Материалы строительные. Метод испытания на воспламеняемость;
- ГОСТ 30732-2006 Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке. Технические условия;
- СП 73.13330.2012 Внутренние санитарно-технические системы зданий;
- ГОСТ 54468-2011 Трубы гибкие с тепловой изоляцией для систем теплоснабжения, горячего и холодного водоснабжения Общие технические

Общие положения

ФЕРРОФЛЕКС-система гибких гофрированных труб из нержавеющей стали, легированных молибденом, благодаря чему устойчива к межкристаллической коррозии и к воздействию хлора, предварительно теплоизолированных пенополиуретаном в гофрированной полиэтиленовой оболочке, предназначенная для подземной бесканальной прокладки, а также для прокладки в непроходных каналах.

Труба ФЕРРОФЛЕКС имеет гибкую гофрированную напорную трубу из нержавеющей стали **AISI316L. - 03X17H13AM3**.

Для изготовления оболочки применяют композицию полиэтилена марки ПЭ80 или базовые марки полиэтилена по ГОСТ 16337 с добавлением стабилизатора или другие марки полиэтилена низкой и средней плотности, в том числе импортного производства.

ФЕРРОФЛЕКС предназначена для прокладки тепловых сетей, сетей горячего и холодного водоснабжения с постоянной температурой теплоносителя, работающих по графику качественного регулирования с температурой теплоносителя до 433 К (160-70 С), с рабочим давлением в вышеперечисленных сетях до 1,6 МПа. Гарантированный срок эксплуатации труб из данного материала 15 лет.

Преимущество труб ФЕРРОФЛЕКС:

- Поставка труб ФЕРРОФЛЕКС потребителю осуществляется в бухтах, что уменьшает количество стыковых соединений и время строительства трубопроводов.
 - Конструкция несущей внутренней трубы ФЕРРОФЛЕКС обладает способностью компенсировать тепловые перемещения трубопроводов. Следовательно, отпадает необходимость применения компенсаторов и неподвижных опор.
 - Трубы ФЕРРОФЛЕКС рассчитаны, как правило, на бесканальную прокладку, поэтому при необходимости во время реконструкции теплосетей трубопроводы можно прокладывать, минуя существующие каналы из ж/б элементов.
 - Гибкость труб ФЕРРОФЛЕКС позволяет плавно обходить препятствия, строения, коммуникации.
- Трубы ФЕРРОФЛЕКС не подвержены внешней и внутренней коррозии, их пропускная способность сохраняется в течение всего срока эксплуатации.

Нормы плотности теплового потока для трубопроводов двухтрубных тепловых сетей установлены в СНиП 41-03-2003 для прокладки в непроходных каналах при подземной бесканальной прокладке (для тепловых сетей, работающих более 5000 часов в год, и тепловых сетей работающих менее 5000 часов в год).

Расчет тепловых потерь выполнен согласно СНиП 41-03-2003.

В расчете использованы следующие данные:

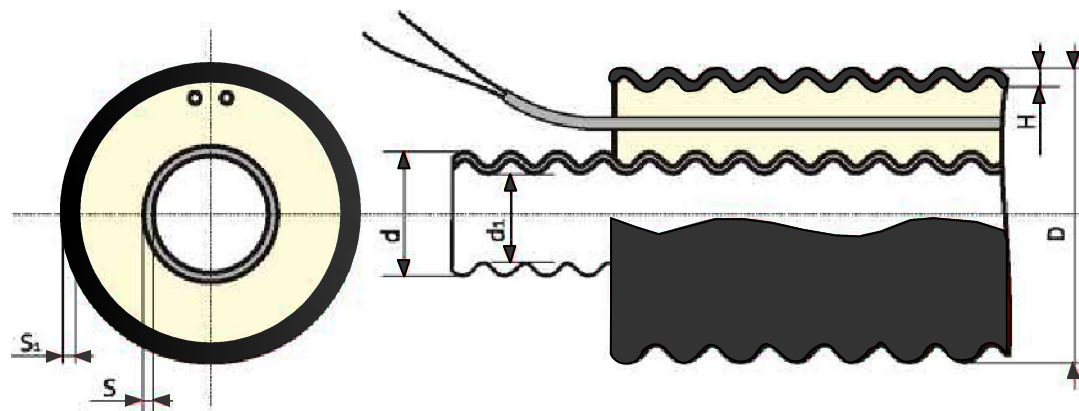
- расчетная температура теплоносителя принята 65°C в подающем трубопроводе и 50°C в обратном, согласно п. 11.7 СНиП 41-02-2003;
- среднегодовая температура грунта 5°C; -глубина заложения теплосети 1м;
- теплопроводность грунта $\lambda_{гр}=1,75 \text{ Вт/м}^2\text{К}$.

Типоразмер	Суммарные тепловые потери двухтрубных сетей р, Вт/м		Нормы плотности теплового потока, Вт/м			
	Среднегодовая температура теплоносителя 65/50°C		СНиП 41-03-2003			
			бесканальная		канальная	
	бесканальная	канальная	>5000ч	<5000ч	>5000ч	<5000ч
34/90	18,6	19,1	27	30	19	21
44/110	19,7	20,2	29	32	21	24
55/110	25,3	25,9	31	35	22	25
66/125	27,6	28,2	35	40	25	29
85/140	33,7	34,2	41	46	29	32
98/165	34,1	34,4	45	51	31	35
109/180	33,3	33,5	49	57	34	39
119/180	32,7	32,7	49	57	34	39
143/225	36,9	37,7	56	39	39	44
156/250	35,6	36,2	63	42	42	49

Условные обозначения:

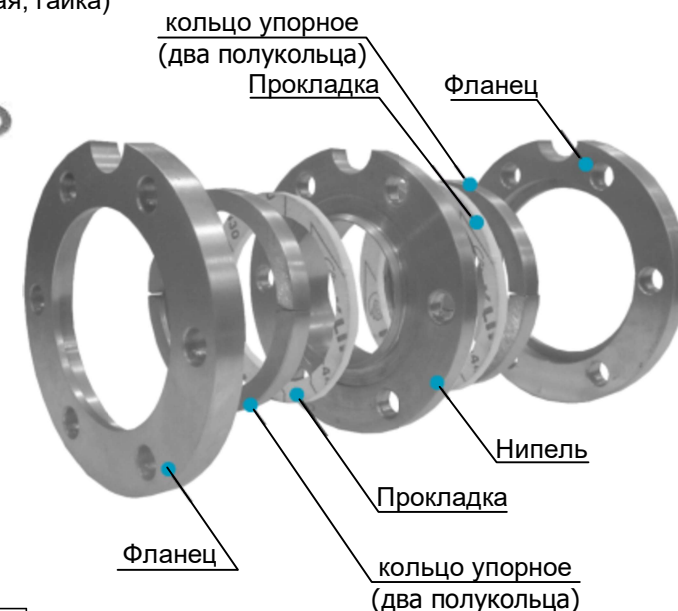
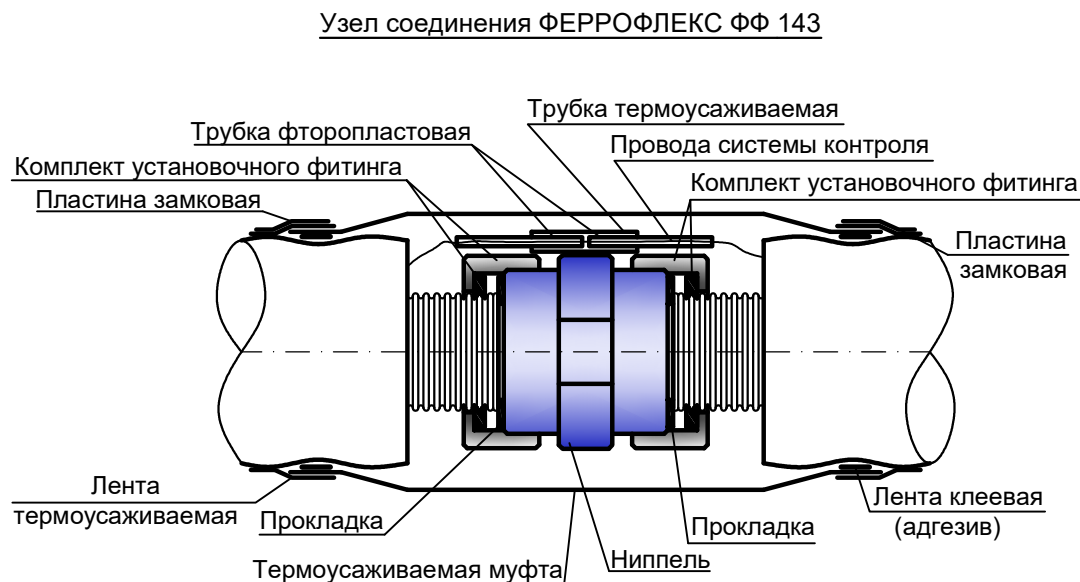
D - Наружный диаметр выступа гофры полиэтиленовой оболочки;
 H - Высота гофры полиэтиленовой оболочки;
 d - Наружный диаметр выступа гофры напорной трубы;
 d1 - Номинальный внутренний проходной диаметр;
 s - Толщина стенки напорной трубы;
 s1 - Толщина стенки гофрированной защитной оболочки;

Пример условного обозначения при заказе труб:
 Труба **ФЕРРОФЛЕКС** 143x0,8/225-1,6-СОДК-ТУ 24.20.33-032-70629337-2023. Где: **ФЕРРОФЛЕКС** - торговое название продукции;
 143 - внешний диаметр стальной гофрированной трубы, мм;
 0,8 - толщина стенки стальной гофрированной трубы, мм;
 225 - внешний диаметр гидрозащитного покрытия из ПЭВД, мм;
 1,6 - рабочее давление теплоносителя, МПа;
 СОДК - система оперативного дистанционного контроля;
 ТУ 24.20.33-032-70629337-2023 - обозначение нормативного документа, согласно которому выпускаются трубы: **ФЕРРОФЛЕКС**.
 По согласованию с заказчиком возможна поставка труб без системы оперативного дистанционного контроля.
 Пример условного обозначения при заказе труб без СОДК: Труба стальная гофрированная 143 x0,8-1,6-ТУ 24.20.33-032-70629337-2023.



Типоразмер, трубы, мм	Стальная труба				Гидрозащитное покрытие				средняя толщина теплоизоляционного покрытия, мм
	Наружный диаметр d, мм	Толщина стенки, s, мм	Внутренний диаметр d1, мм	Наружный диаметр присоединяемой стальной трубы, мм	Наружный диаметр D, мм	Толщина стенки, s1, мм	Высота гофры, H мм	Шаг гофры	
34/90	34	0,3	29	32	90	2	5	25,4±5,0	23,5
44/110	44	0,4	39	38	110	2,5	5	25,4±5,0	28
55/110	55	0,5	48	45	110	2,5	5	25,4±5,0	22,5
66/125	66	0,5	60	57	125	2,5	5	25,4±5,0	24,5
85/140	85	0,6	76	76	140	3	5	25,4±5,0	22
98/165	98	0,7	88	89	165	3	5	25,4±5,0	28
109/180	109	0,8	98	89	180	4	5	25,4±5,0	29
119/180	119	0,8	109	108	180	4	5	25,4±5,0	24
143/225	143	0,8	127	133	225	4,5	5	33,8±5,0	34
156/250	156	0,9	144	159	250	5	5	50,8±5,0	39,5

Узел соединения ФЕРРОФЛЕКС ФФ 143



Типоразмер, трубы, мм	Типоразмер комплекта	Количество деталей в комплекте, шт.								Масса комплекта, кг
		Ниппель	Фланец	Кольцо упорное	Прокладка	Болт	Шайба	Шайба пружин-ная	Гайка	
34/90	34	1	2	2	2	4	4	4	4	1,4
44/110	44	1	2	2	2	4	4	4	4	1,8
55/110	55	1	2	2	2	4	4	4	4	2,3
66/125	66	1	2	2	2	4	4	4	4	2,7
85/140	85	1	2	2	2	4	4	4	4	3,2
98/165	98	1	2	2	2	4	4	4	4	4,2
109/180	109	1	2	2	2	4	4	4	4	4,2
119/180	119	1	2	2	2	4	4	4	4	4,5
143/225	143	1	2	2	2	4	4	4	4	6,1
156/250	156	1	2	2	2	4	4	4	4	6,3

Пример обозначения в спецификации для типоразмера:
ФЕРРОФЛЕКС 85x0,6/140-1,6-СОДК:

Узел соединения ФЕРРОФЛЕКС 85x0,6/140 в т.ч на 1 комплект:

1. Комплект соединения 85 - 1 шт;
2. Термоусаживаемая муфта (Т)-140 - 1 шт;
3. КЗС 85/140 - 1 шт.

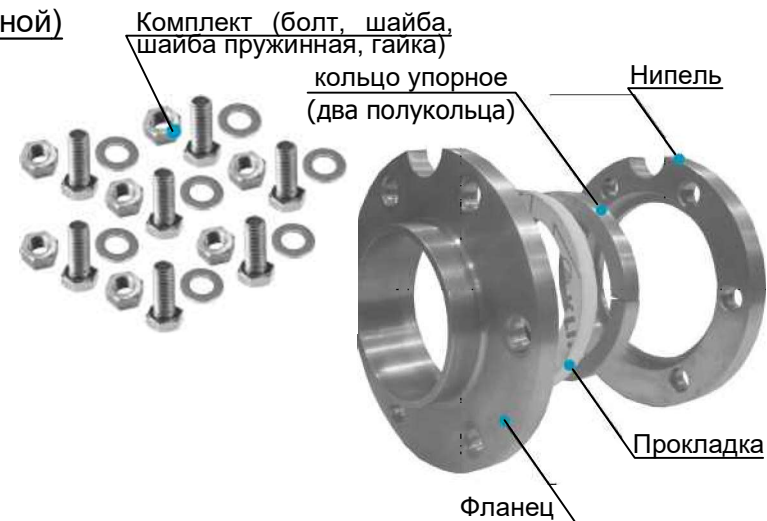
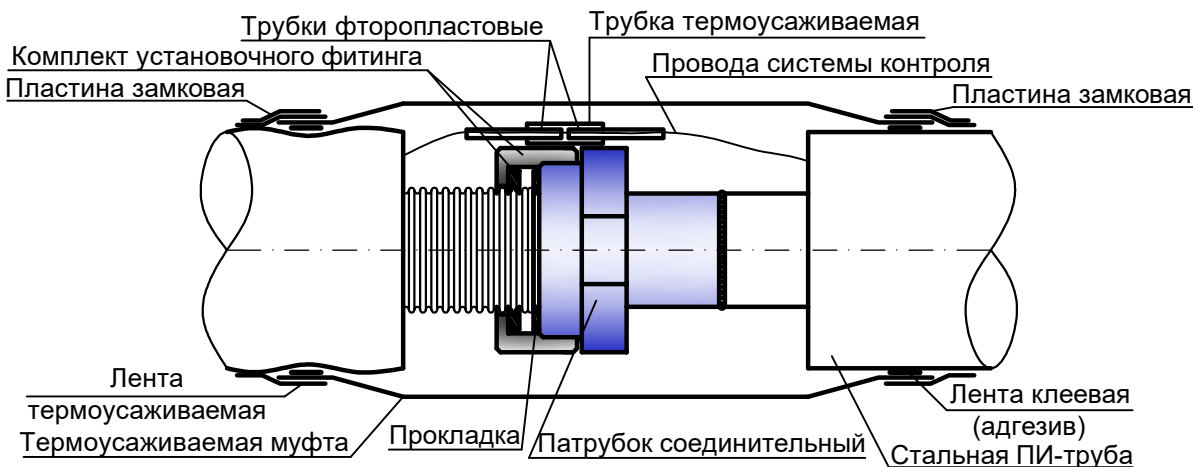
Материалы для соединения:

-Фланцы, кольца изготовлены из материала Сталь 20 по ГОСТ 10-50 с последующим оцинкованием;

-Материал прокладки - Клингерсил.

Детали для соединения трубопроводов по требованию заказчика могут быть изготовлены из любого материала

Узел соединения ФЕРРОФЛЕКС-трубы с ПИ-трубой стальной оцинкованной (стальной)



Типоразмер, трубы, мм	Типоразмер комплекта	Номинальный наружный диаметр присоединяемой стальной трубы в ппу-изоляции	Количество деталей в комплекте, шт.								Масса комплекта, кг
			Патрубок соединительный	Фланец	Кольцо упорное	Прокладка	Болт	Шайба	Шайба пружинная	Гайка	
34/90	34	32	1	1	1	1	4	4	4	4	1.1
44/110	44	38	1	1	1	1	4	4	4	4	1.4
55/110	55	45	1	1	1	1	4	4	4	4	1.8
66/125	66	57	1	1	1	1	4	4	4	4	2.1
85/140	85	76	1	1	1	1	4	4	4	4	2.4
98/165	98	89	1	1	1	1	4	4	4	4	3.1
109/180	109	89	1	1	1	1	4	4	4	4	3.2
119/180	119	108	1	1	1	1	4	4	4	4	3.0
143/225	143	133	1	1	1	1	4	4	4	4	4.1
156/250	156	159	1	1	1	1	4	4	4	4	4.2

Узел соединения трубы ФЕРРОФЛЕКС 85x0,6/140-1,6-СОДК и ПИ-труб Оц.ф76x3/140 в т.ч. на 1 комплект:
 1. Комплект соединения Фитинг ФЕРРОФЛЕКС под сварку ФФ 85- 1шт;
 2. Термоусаживаемая муфта (Т)-140 - 1шт;
 3. Комплект заделки стыка (КЗС-флекс) 85/140 - 1шт.

Таблица 1 - Результаты измерений коэффициента для некоторых типоразмеров λ гофрированных труб

Диапазон чисел Re Диаметр проходного сечения трубы	Коэффициент λ (для квадратичной Зоны сопротивления)	Относительная эквивалентная шероховатость Δ_s/d	эквивалентная шероховатость Δ_s , мм	Коэффициент λ для гладких труб $\Delta_s=0,1$ мм
2x10000-2x100000 D=66мм	0,059	0,086	5,1	0,022
1,3x10000-1,3x100000 D=55мм	0,061	0,094	4,5	0,0235
1,7x100001,2x100000 D=44мм	0,064	0,11	4,6	0,025
2,9x10000-2,6x100000 D=85мм	0,068	0,14	11	0,021

Расчеты потерь давления по длине трубопроводов приводятся согласно отчету по научно-исследовательской работе «Гидравлические исследования гибких гофрированных стальных труб теплоснабжения для определения их эквивалентной шероховатости» Белорусского национального - технического университета.

Примечание - данные по опытным величинам λ носят предварительный характер и могут уточняться (в пределах погрешности измерений).

Таблица 2 - Среднее значение коэффициентов сопротивления для различных гофрированных трубопроводов

d, мм	Диапазон чисел Re	Коэффициент сопротивления $\lambda_{ср}$	Выборочная среднеквадратична я погрешность σ	Коэффициент вариации, %
44	2x10000-1,25x100000	0,0567	0,0014	2,5
55	1,5x10000-1,5x100000	0,0564	0,0017	3
66	2x10000-2,1x100000	0,057	0,0028	4,9
85	2,9x10000-2,6x100000	0,0648	0,0018	2,8

Далее для расчёта потерь напора на единицу длины в трубопроводах можно использовать формулы для квадратичной зоны сопротивления:

где

Q - объемный расход (м³/с),

λ - коэффициент гидравлического сопротивления

d₁ - внутренний диаметр трубопровода (м),

Δh - потери полного напора (м),

L - длина участка трубопровода (м).

$$\frac{\Delta h}{L} = \frac{8}{\pi^2 g} \lambda \frac{Q^2}{d_1^5} = 0,0826 \lambda \frac{Q^2}{d_1^5}$$

Потери давления по длине трубопровода можно рассчитать, используя хорошо апробированную и широко используемую формулу:

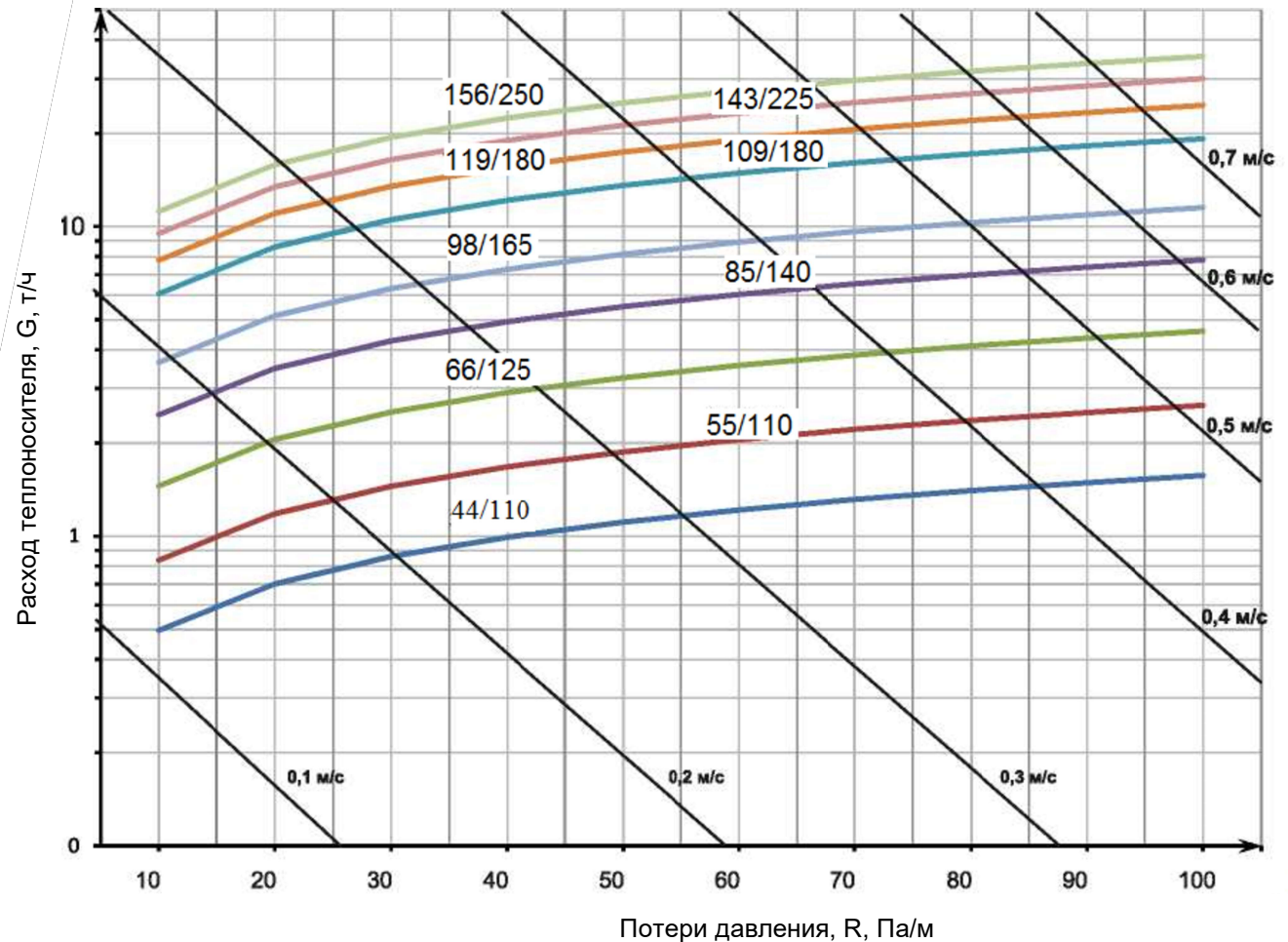
$$\frac{\Delta p}{L} = \lambda \frac{8}{\pi^2} \frac{G^2}{\rho \cdot d_1^5} = 0,81 \lambda \frac{G^2}{\rho \cdot d_1^5}$$

где **Δp** - потери давления (Па),

G - массовый расход (кг/с),

ρ - плотность жидкости (кг/м³).

Величина коэффициента гидравлического сопротивления **λ** берётся из таблицы №2



Теплопроводность грунта

Вид грунта	Средняя плотность, кг/м ³	Весовое влагосодержание грунта, %	Коэффициент влагосодержания Вт/м ² °С
Песок	1480	4	0,86
	1600	5	1,11
	1600	15	1,92
	1600	23,8	1,92
Суглинок	1100	8	0,71
	1100	15	0,9
	1200	8	0,83
	1200	15	1,04
	1300	8	0,98
	1300	15	1,2
	1400	8	1,12
	1400	15	1,36
	1400	20	1,63
	1500	8	1,27
	1500	15	1,56
	1500	20	1,86
	1600	8	1,45
	1600	15	1,78
	2000	5	1,75
	2000	10	2,56
2000	11,5	2,68	
Глинистые	1300	8	0,72
	1300	18	1,08
	1300	40	1,56
	1500	8	1,0
	1500	18	1,46
	1500	40	2,0
	1600	8	1,13
	1600	27	1,93

Выбор ГПИ-труб, соединительных деталей к ним и схем прокладки следует производить с учетом области применения трубопроводов, температуры и давления транспортируемой воды, а также срока службы трубопроводов

Основные положения

При проектировании тепловых сетей из ГПИ-труб компенсация температурных расширений трубопроводов происходит за счет самокомпенсации (конструкция труб) и установка дополнительных компенсаторов не требуется;

-Выпуск воздуха и дренаж тепловых сетей выполняются согласно СП 124.13330.2013 Теплосети;

-ГПИ-трубы укладываются на песчаное основание высотой не менее 150 мм с последующей обсыпкой песком на высоту 150мм;

-При прокладке в каналах ГПИ-трубы укладываются на песчаное основание не менее 150 мм, с последующей засыпкой канала песком. Сверху обязательно укладываются плиты перекрытия канала;

-На высоте 150 мм над трубопроводами при бесканальной прокладке теплосети предусматривается укладка предупреждающей сигнальной ленты.

-Прокладку тепловых сетей при подземном пересечении проездов (кроме местных проездов) следует предусматривать в каналах, тоннелях, футлярах.

-При закрытом способе производства работ прокладку ГПИ-труб следует предусматривать в стальных футлярах на центрирующих опорах, но следует помнить, что длина футляра не должна превышать 12 м. При переходе дорог закрытым способом с использованием ГПИ-труб во избежание нарушения целостности проводов системы ОДК категорически запрещается применять только тянущее усилие.

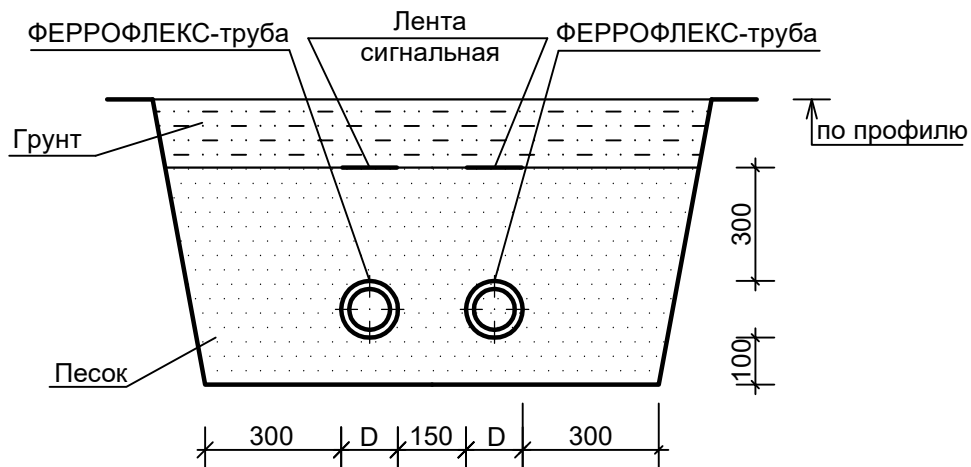
Ответвления на трубопроводах

При прокладке тепловых сетей из ГПИ-труб ответвления выполняются изолированными тройниками согласно ГОСТ 10732-2006. Выбор материала тройников и всех фасонных деталей производится проектной организацией на основании технико-экономического сравнения.

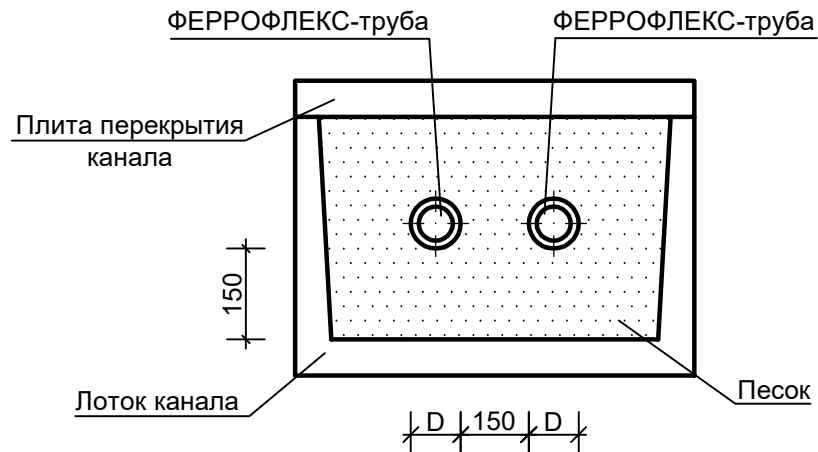
Арматура

При проектировании тепловых сетей из ГПИ-труб следует помнить, что в качестве запорной арматуры должны использоваться разрешенные к применению Госпромнадзором и Российской Федерации шаровые краны герметичностью не ниже класса А согласно ГОСТ 9544, предварительно изолированные пенополиуретаном в заводских условиях. Устройство тепловых камер для обслуживания предварительно изолированных шаровых кранов не требуется. Управление шаровыми кранами следует осуществлять через люки и необслуживаемые колодцы 4 200-300 мм.

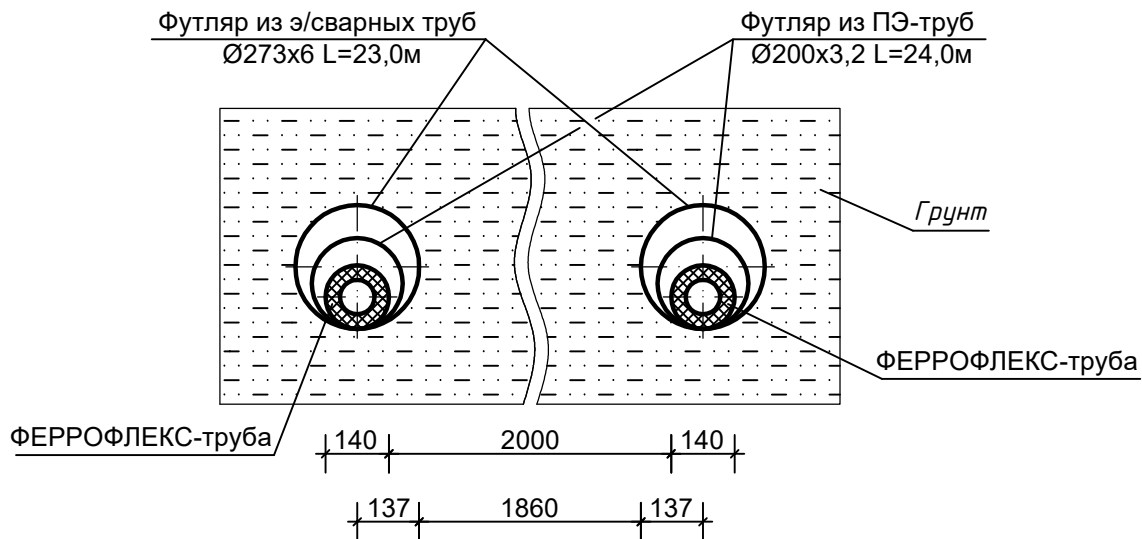
Бесканальная прокладка



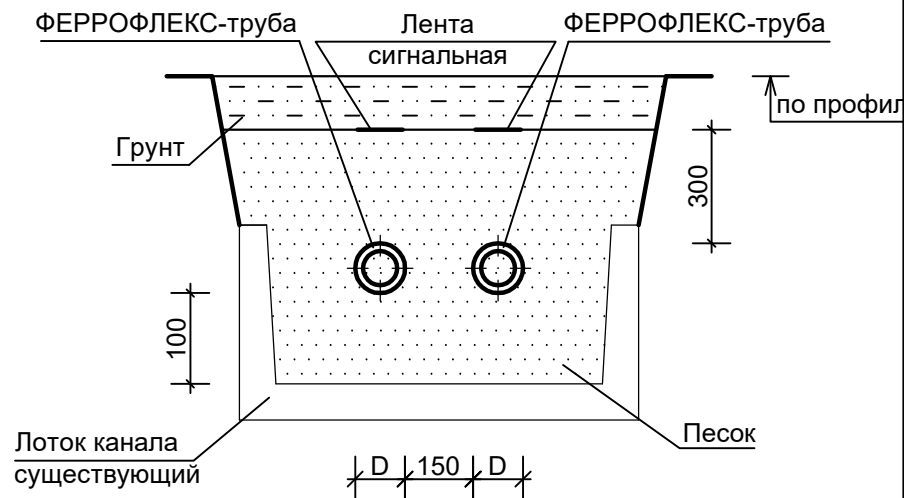
Прокладка в проектируемом канале



Прокладка в футлярах

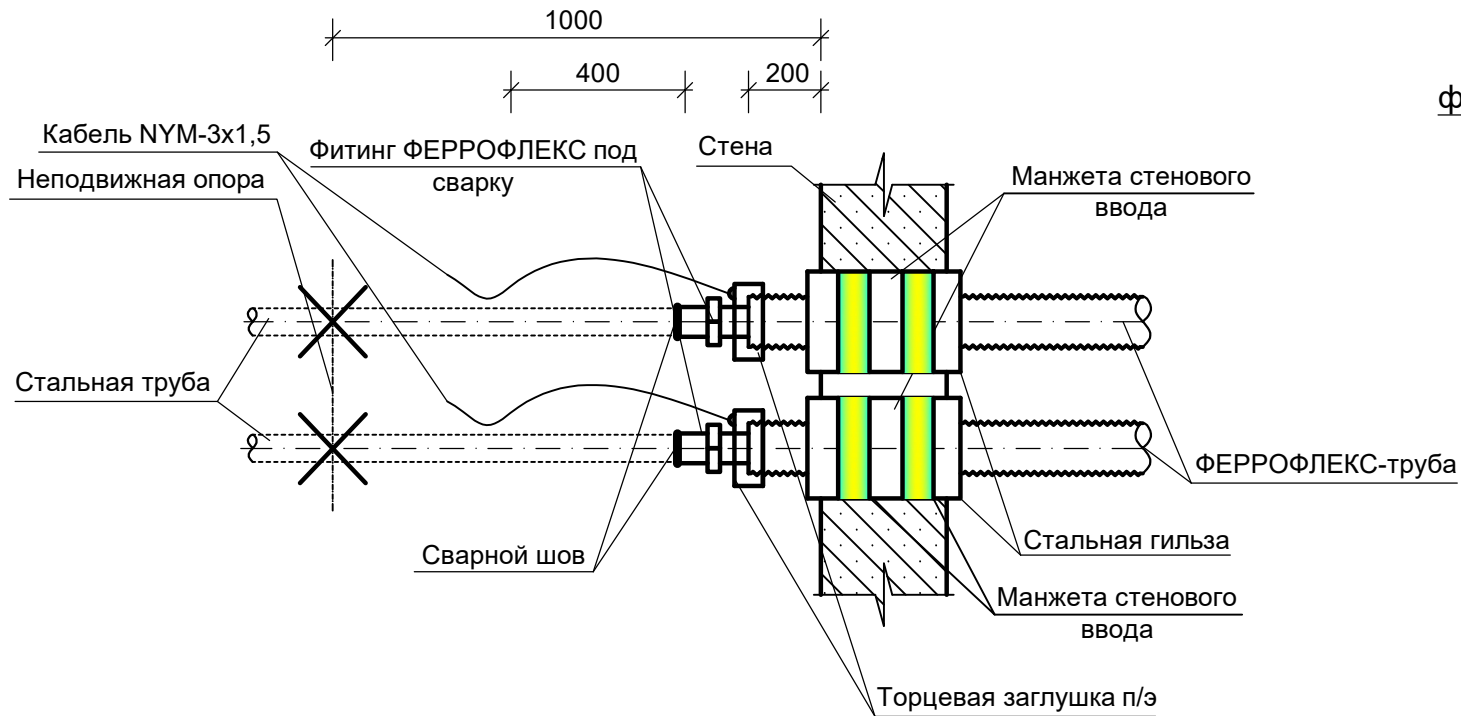


Прокладка в существующем канале



Варианты прокладки ФЕРРОФЛЕКС-труб

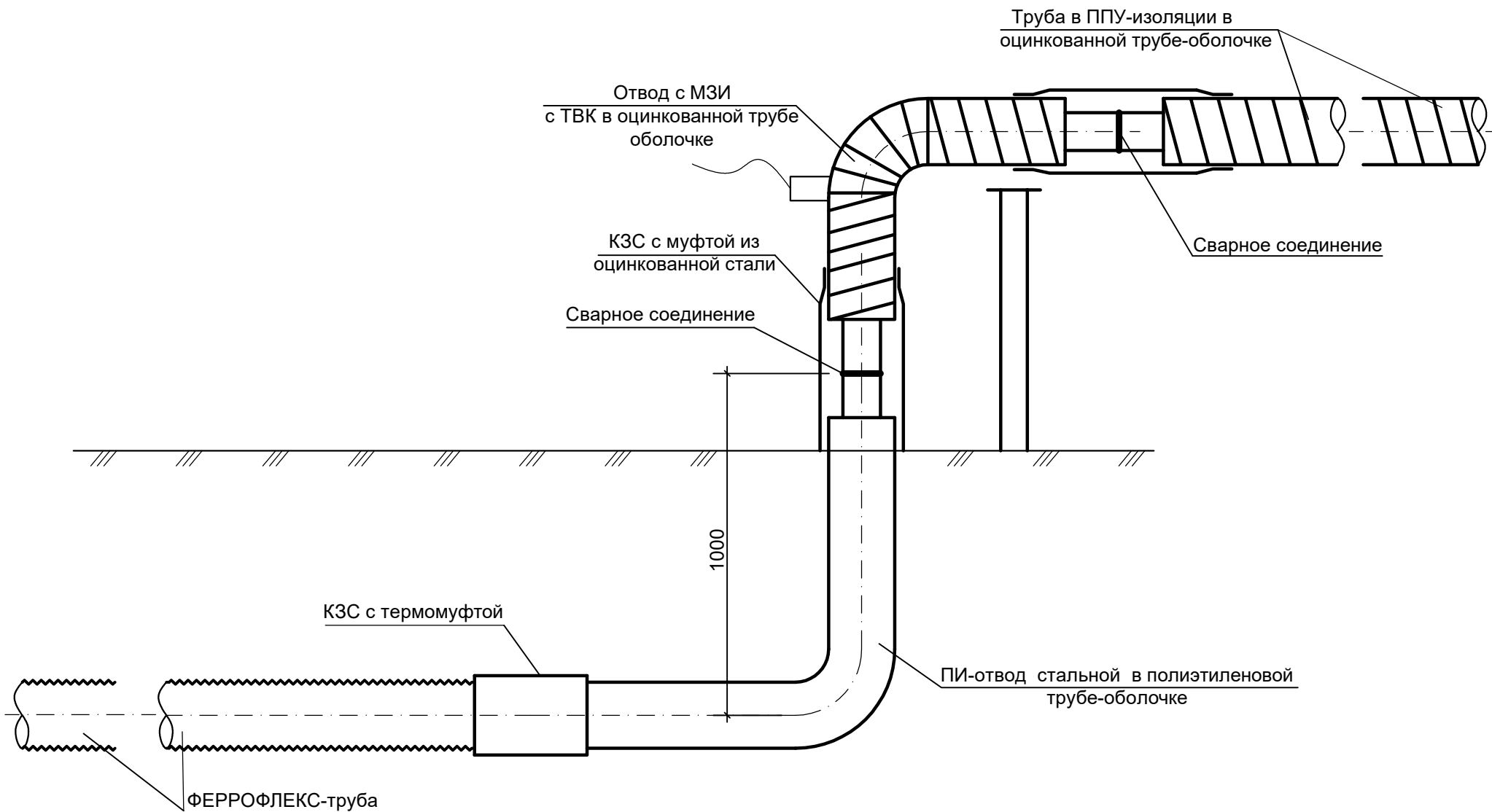
Узел входа теплосети в здание(в тепловую камеру, сбросной колодец) с использованием торцевой заглушки из полиэтилена

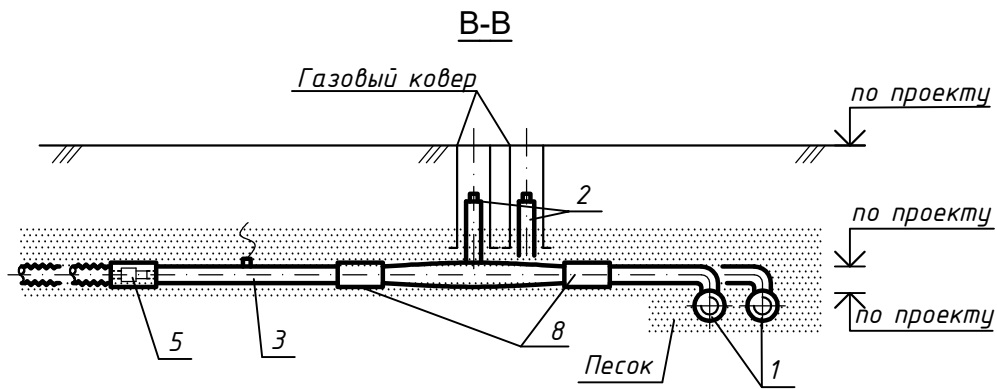


Рекомендуемые диаметры ПЭ футляров для ФЕРРОФЛЕКС-труб

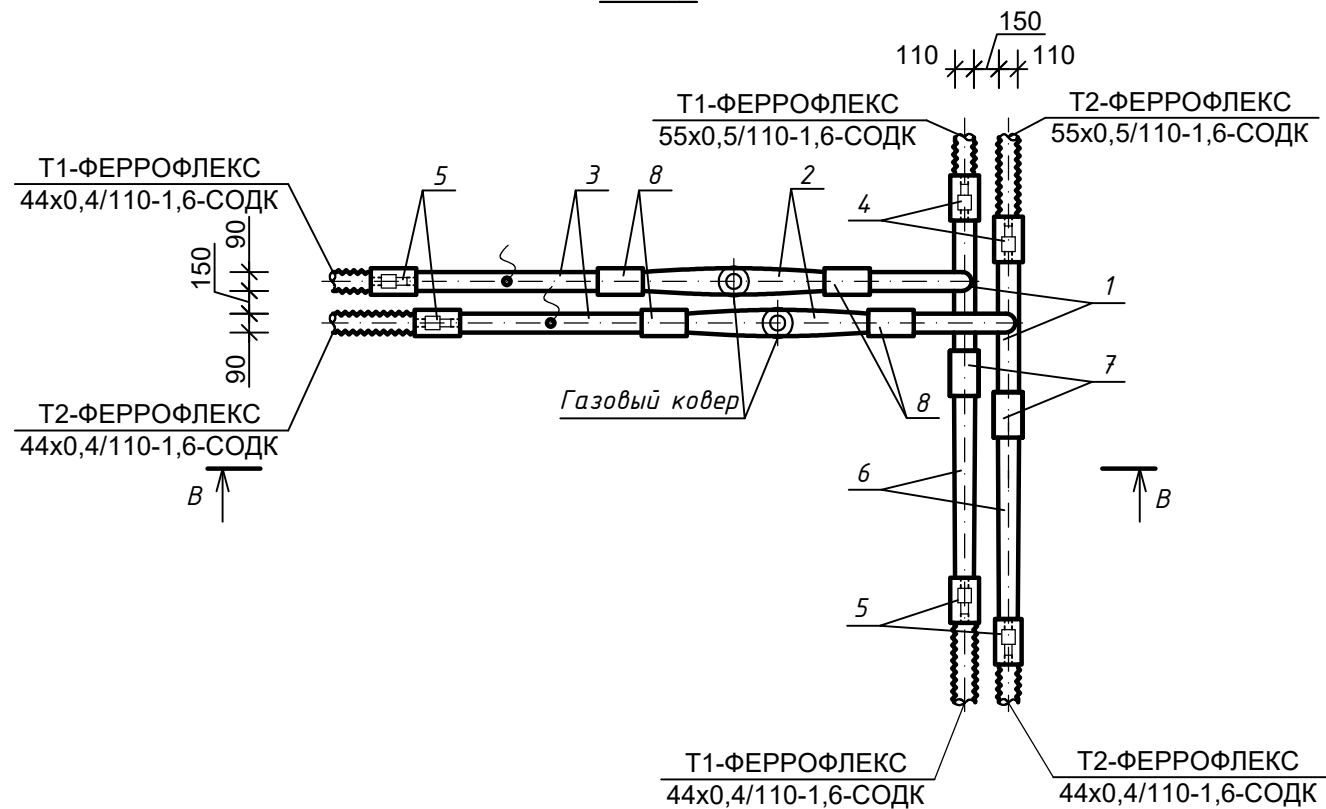
Типоразмер	Диаметр футляра
34/90	159x4,5
44/110	159x4,5
55/110	159x4,5
66/125	219x6,0
85/140	219x6,0
98/165	219x6,0
109/180	273x6,0
119/180	273x6,0
143/225	273x7,0
156/250	325x7,0

Узел выхода на надземную прокладку с использованием отвода стального в ППУ-изоляции в оцинкованной трубе-оболочке с торцевым кабелем вывода проводников СОДК





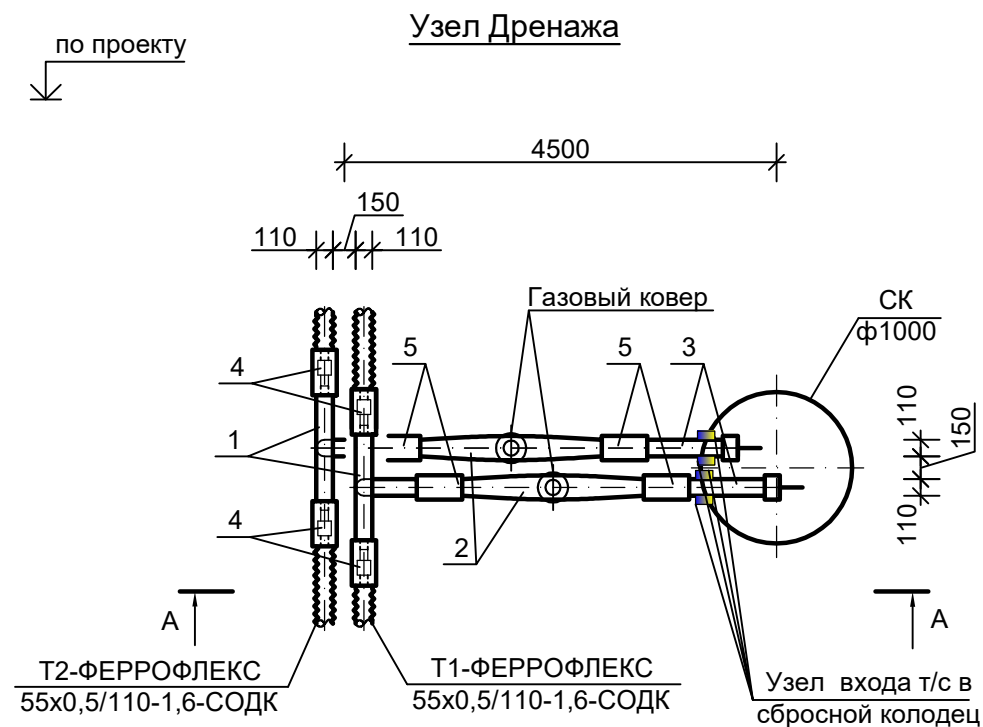
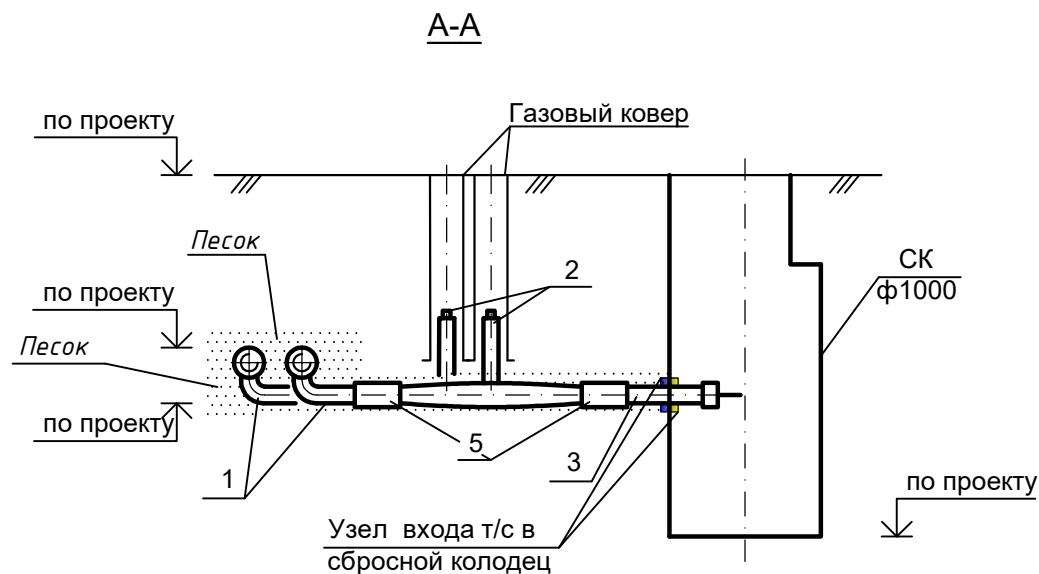
Узел 2



Спецификация Узел 2

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса ед. кг	Примеч.
1	Ст 45х3,0-38х3,0(4,0)-1-ППУ-ПЭ	Тройник ответвления	2		
2	Ст 32-1-ППУ-ПЭ Н=1	Кран шаровой	2		
3	Ст 38-1-ППУ-ПЭ	Элемент трубопровода с кабелем вывода	2		
4	ФС 55	Фитинг ФЕРРОФЛЕКС под сварку	2		
		в т.ч. на 1 комплект:			
		патрубок соединительный Ст. 55	1		
		комплект установочного фитинга	1		
		с прокладкой 55			
		термоусаживаемая муфта			
		(Т) - 110	1		
		КЗС-флекс 55/110	1		
5	ФС 44	Фитинг ФЕРРОФЛЕКС под сварку	4		
		в т.ч. на 1 комплект:			
		патрубок соединительный Ст. 44	1		
		комплект установочного фитинга	1		
		с прокладкой 44			
		термоусаживаемая муфта			
		(Т) - 110	1		
		КЗС-флекс 44/110	1		
6	Ст 45-38-1-ППУ-ПЭ	Переход	2		
7	КЗС(Т)-45х110	Комплект заделки стыка с термоусаживаемой муфтой	2		
8	КЗС(Т)-38х110	Комплект заделки стыка с термоусаживаемой муфтой	4		

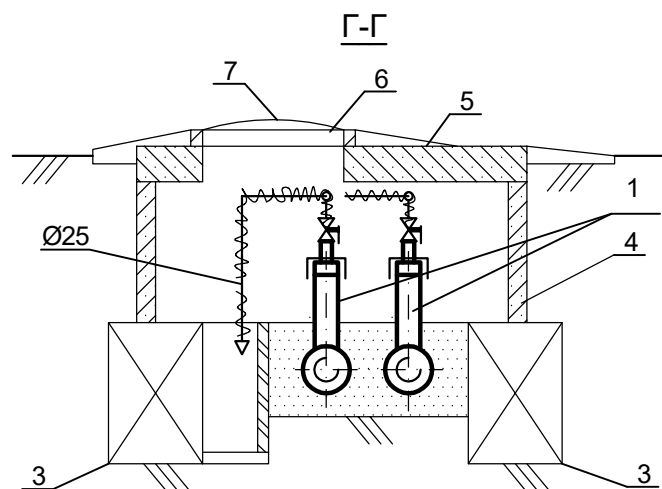
Технологический узел (дренаж)



Спецификация Узел дренажа

<i>Поз.</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол. шт.</i>	<i>Масса ед. кг</i>	<i>Примеч.</i>
1	Ст 45х3,0-32х3,0(4,0)-1-ППУ-ПЭ	Тройник ответвления	2		
2	Ст 25-1-ППУ-ПЭ Н=1	Кран шаровой	2		
3	Ст 32-1-ППУ-ПЭ-200 3М	Концевой элемент трубопровода	2		
4	ФС 55	Фитинг ФЕРРОФЛЕКС под сварку	4		
		в т.ч. на 1 комплект:			
		патрубок соединительный Ст. 55	1		
		комплект установочного фитинга с прокладкой 55	1		
		термоусаживаемая муфта (Т) - 110	1		
		КЗС-флекс 55/110	1		
5	КЗС(Т)-32х110	Комплект заделки стыка с термоусаживаемой муфтой	4		

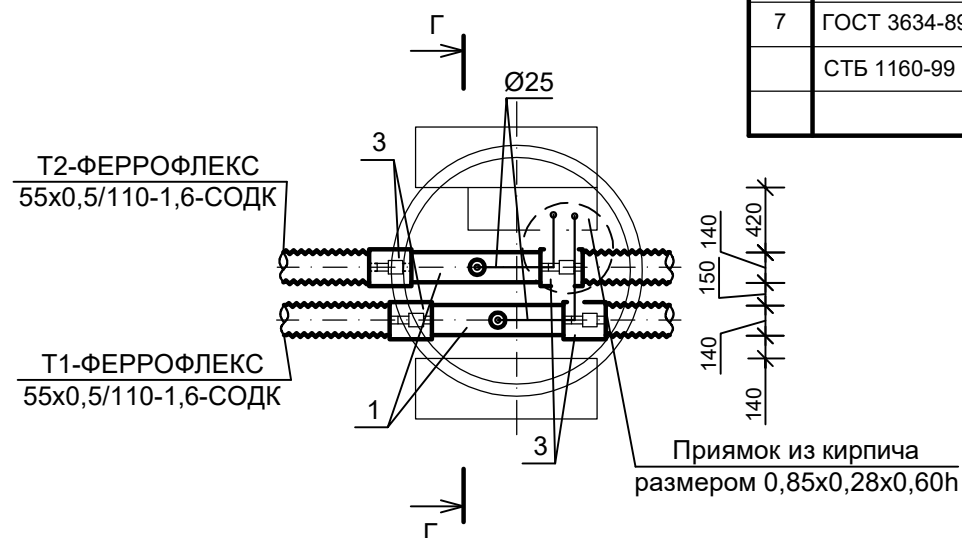
Технологический узел (Узел выпуска воздуха)



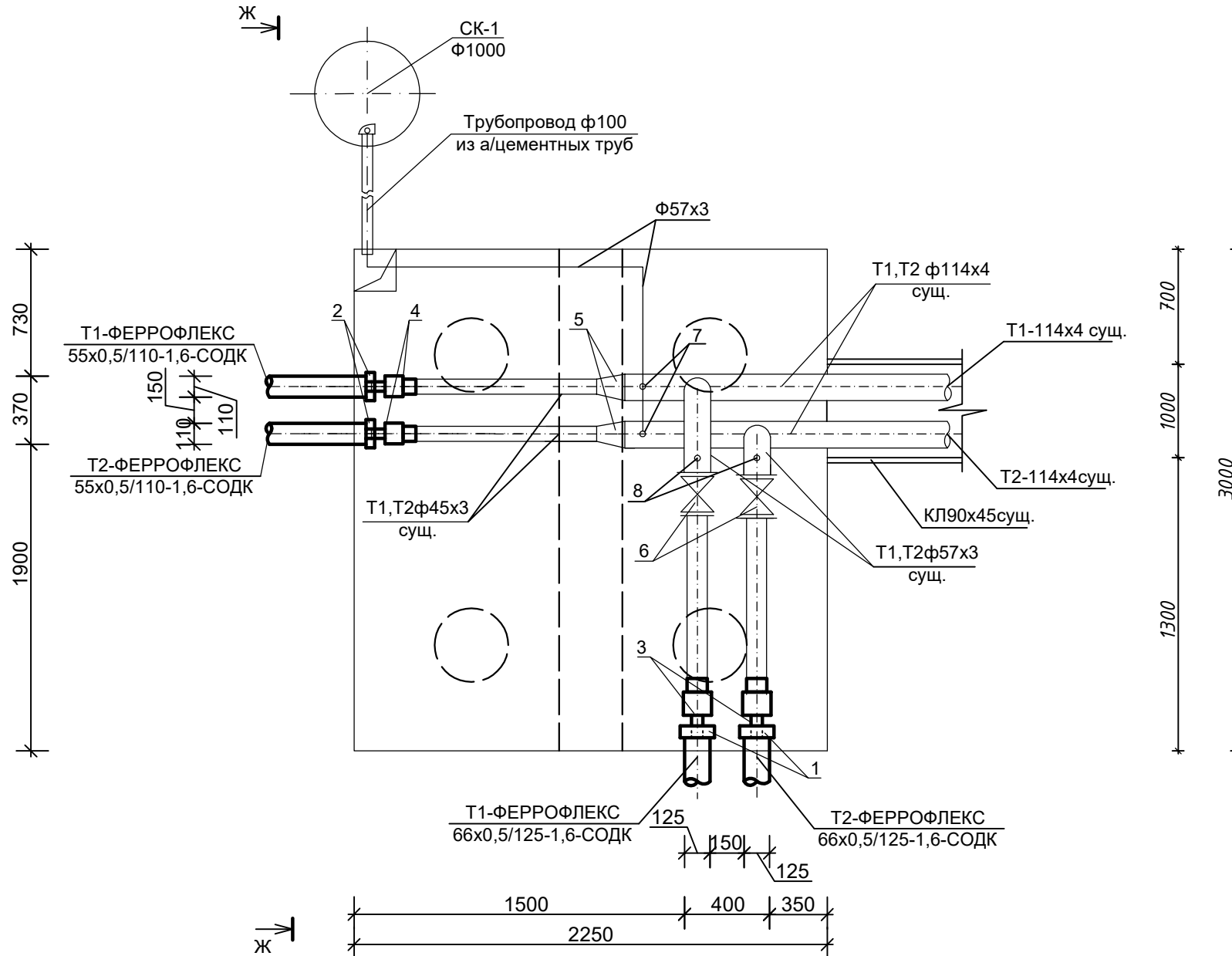
Узел выпуска воздуха

Спецификация Узел выпуска воздуха

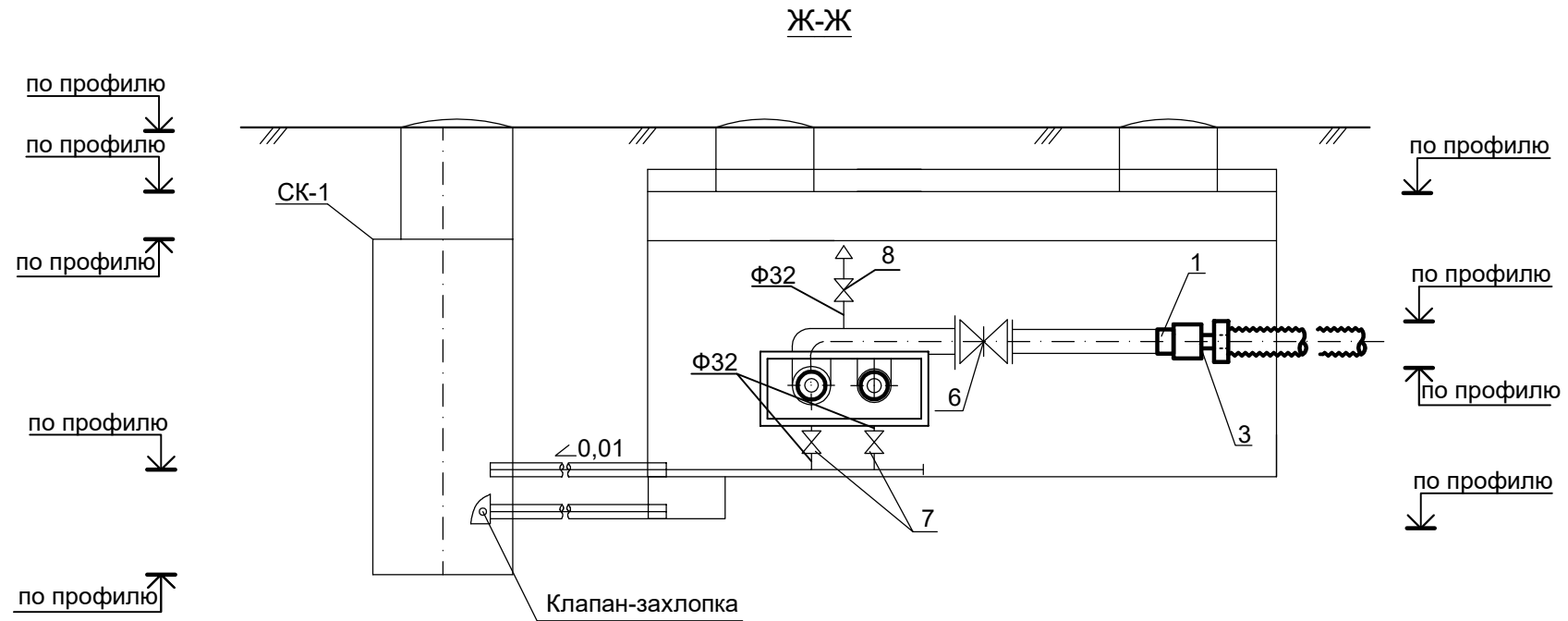
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса ед. кг	Примеч.
1	Ст 45-32-1-ППУ-ПЭ	Тройник с шаровым краном воздушника	2		
2	ФС 55	Фитинг ФЕРРОФЛЕКС под сварку	4		
		в т.ч. на 1 комплект:			
		патрубок соединительный Ст. 55	1		
		комплект установочного фитинга с прокладкой 55	1		
		термоусаживаемая муфта (Т) - 110	1		
		КЗС-флекс 55/110	1		
<u>Колодец для обслуживания тройников воздушников</u>					
3	Б1.016.1-1 вып.1.98	Блок ФБС 12х4х6	2		
4	3.900.1-14 в.1	Кольцо стеновое КС 15.6	1		
5	3.900.1-14 в.1	Плита перекрытия ПП15	1		
6	3.900.1-14 в.1	Кольцо опорное КО 6	1		
7	ГОСТ 3634-89	Люк чугунный "С"	1		
	СТБ 1160-99	Кирпич КРО-100/35			
		Бетон С25/30			



УТ1 сущ. Проход трубопроводов теплосети через теплокамеру



Проход трубопроводов теплосети через теплокамеру

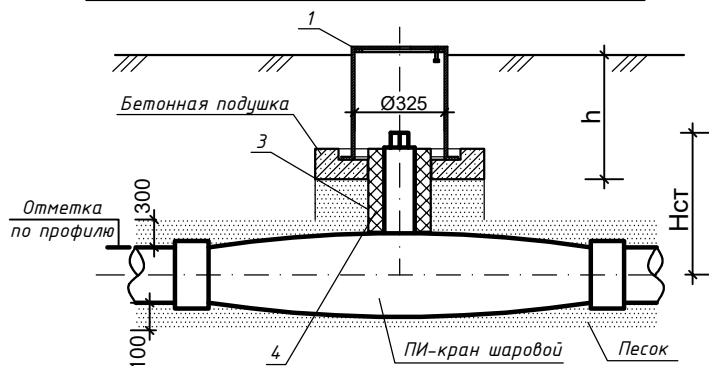


Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса ед кг	Примеч.
1	ТЗ-125	Торцевая заглушка изоляции	2		
2	ТЗ-110	Торцевая заглушка изоляции	2		
3	ФС 66	Фитинг FERROFLEX под сварку	4		
		в т.ч. на 1 комплект:			
		патрубок соединительный Ст. 66	1		
		комплект установочного фитинга с прокладкой 66	1		
		термоусаживаемая муфта (Т) - 125	1		
		КЗС-флекс 66/125	1		
4	ФС 55	Фитинг FERROFLEX под сварку	4		
		в т.ч. на 1 комплект:			
		патрубок соединительный Ст. 55	1		
		комплект установочного фитинга с прокладкой 55	1		
		термоусаживаемая муфта (Т) - 110	1		
		КЗС-флекс 55/110	1		
5	СТ-114x4,0-57x3,0-20	Переход стальной ГОСТ 17378-2001			существующий
6	15с27нж1	Вентиль стальной фланцевый ф40	2		существующий
7	15кч19п2	Вентиль запорный фланцевый ф25	2		существующий
8	15кч19п2	Вентиль запорный фланцевый Ф15	2		существующий

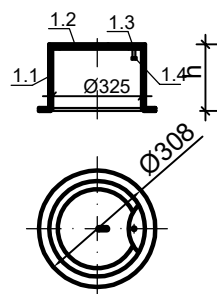
Вариант установки ПИ-крана шарового в стальном ковре при бесканальной прокладке



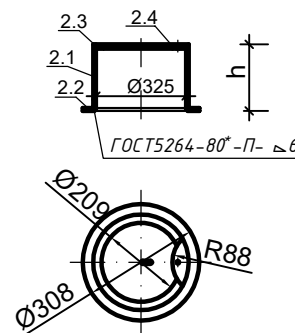
Установка ПИ-крана шарового в стальном ковре



Ковер. Общий вид



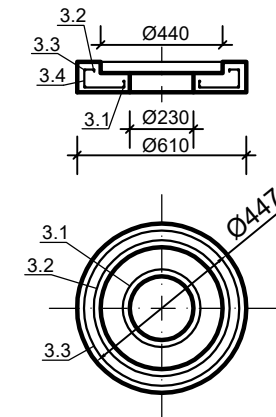
Корпус



Крышка



Подушка под ковер



Спецификация элементов

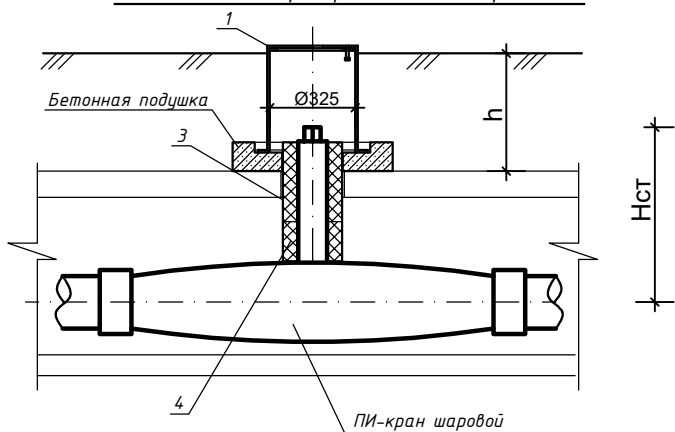
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. шт	Масса ед. кг	Примеч.
1	серия 5.905-15	Ковер стальной	1		
1.1		Корпус	1		
2.1	ГОСТ 10704-91	Труба $\Phi 325 \times 6$, $l=h$	1		
2.2		Фланец	1	4,36	
2.3		Кольцо	1	0,83	
2.4		Косынка	1	0,40	
1.2		Крышка	1	6,90	
1.3	ГОСТ 7798-70*	Болт М12х70	1	0,075	
1.4	ГОСТ 5915-70	Гайка М12	2	0,025	0,05
3		Обсадная труба ПВД $\Phi 225$	1		
		$L=300$			
4		Маты компенсационные	1		
		470x300x40мм			

Ведомость расхода стали на бетонную подушку

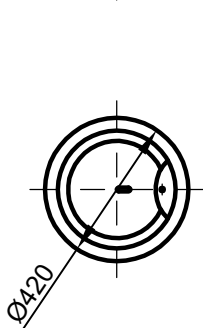
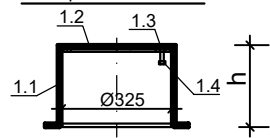
Поз.	Эскиз	Наименование арматуры				Сводка			Показатели		
		Φ мм	L мм	n шт	nL м	Φ мм	nL м	Q кг	Вес армат. кг	Вес бетона кг	Вес подушки кг
3.1		6	985	2	1,97	6	7,46	1,66	1,80	61,2	63,0
3.2		6	1690	1	1,69	4	1,40	0,14			
3.3		6	1900	2	3,80	Итого		1,80	Бетон кл.С16/20 Арматура кл.С240 ГОСТ 5781-82		
3.4		4	350	4	1,40						

Высота корпуса h, м	Вес корпуса, кг	Вес ковра, кг
0,6	33,91	40,94
0,80	43,35	50,38
0,90	48,07	55,10
1,2	62,23	69,26

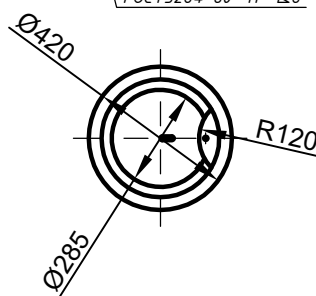
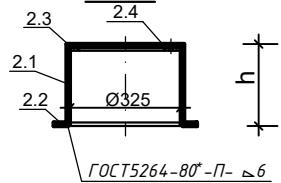
Установка ПИ-крана шарового со стандартным штоком в стальном ковре при канальной прокладке



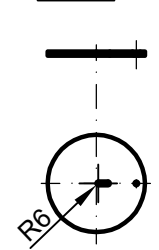
Ковер. Общий вид



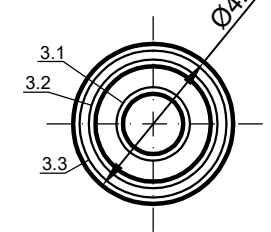
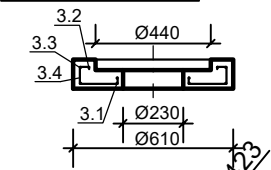
Корпус



Крышка



Подушка под ковер



Спецификация элементов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. шт	Масса ед. кг	Примеч.
1	серия 5.905-15	Ковер стальной	1		
1.1		Корпус	1		
2.1	ГОСТ 10704-91	Труба Ø325x6, l=h	1		
2.2		Фланец	1	4,36	
2.3		Кольцо	1	0,83	
2.4		Косынка	1	0,40	
1.2		Крышка	1	6,90	
1.3	ГОСТ 7798-70*	Болт М12x70	1	0,075	
1.4	ГОСТ 5915-70	Гайка М12	2	0,025	0,05
3		Обсадная труба ПВД Ø225	1		
		L=560			
4		Маты компенсационные	1		
		470x560x4,0мм			

Ведомость расхода стали на бетонную подушку

Поз.	Эскиз	Наименование арматуры				Сводка			Показатели		
		Ø мм	L мм	n шт	nL м	Ø мм	nL м	Q кг	Вес армат. кг	Вес бетона кг	Вес подушки кг
3.1		6	985	2	1,97	6	7,46	1,66	1,80	61,2	63,0
3.2		6	1690	1	1,69	4	1,40	0,14			
3.3		6	1900	2	3,80	Итого		1,80	Бетон кл.С16/20 Арматура кл.С240 ГОСТ 5781-82		
3.4		4	350	4	1,40						

Высота корпуса h, м	Вес корпуса, кг	Вес ковра, кг
0,6	33,91	40,94
0,80	43,35	50,38
0,90	48,07	55,10
1,2	62,23	69,26

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1. Проект соответствует требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других действующих норм и правил и обеспечивает безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении рабочими чертежами мероприятий.
2. Для обнаружения мест протечек в проекте применена система оперативного дистанционного контроля (СОДК).
3. Терминал коммутационный КТ-15/ш запроектирован:
 - через боковые выводы кабеля проводников СОДК в ящике кабельном настенном в здании Управления и служит для подключения к СОДК переносного детектора повреждений, который контролирует состояние ППУ-изоляции на трубопроводах теплосети;
 - через боковые выводы кабеля проводников СОДК в здании гаражей и служит для подключения стационарного детектора повреждений.
4. Стационарный детектор повреждений ДПС-4А запроектирован в здании гаражей.
4. Терминал коммутационный КТ-14 запроектирован через боковые выводы кабеля проводников СОДК в ящике кабельном настенном на стене здания котельной и служит для объединения в одну цепь СОДК тепловой сети к зданию Управления и СОДК тепловой сети к зданию гаражей.
5. Для подключения терминалов КТ-15/ш, КТ-14 применяется 3-х жильный соединительный кабель NYM 3x1,5.
6. Подключение соединительного кабеля к терминалу в точке контроля должно выполняться в строгом соответствии с цветовой маркировкой жил соединительного кабеля.
7. В работе СОДК задействованы два медных провода: первый (условно луженый) - основной сигнальный, который расположен всегда справа по направлению подачи воды к потребителю и второй (медный) - транзитный.
8. В проекте коммутационные терминалы применены производства ООО "Термолайн" г. Москва.

ВЕДОМОСТЬ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Монтажная схема СОДК	
3	Схема СОДК	
4	Схема установки ящика кабельного (настенного) для терминала ТПИ-14	
5	Схема установки ящика кабельного (настенного) для терминала ТПИ-15	
6	Схема подключения стационарного детектора через коммутационный терминал ТПИ-15	
7	Таблицы расчетных пороговых значений сопротивления изоляции и сигнальной цепи и данных по характерным точкам	

ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

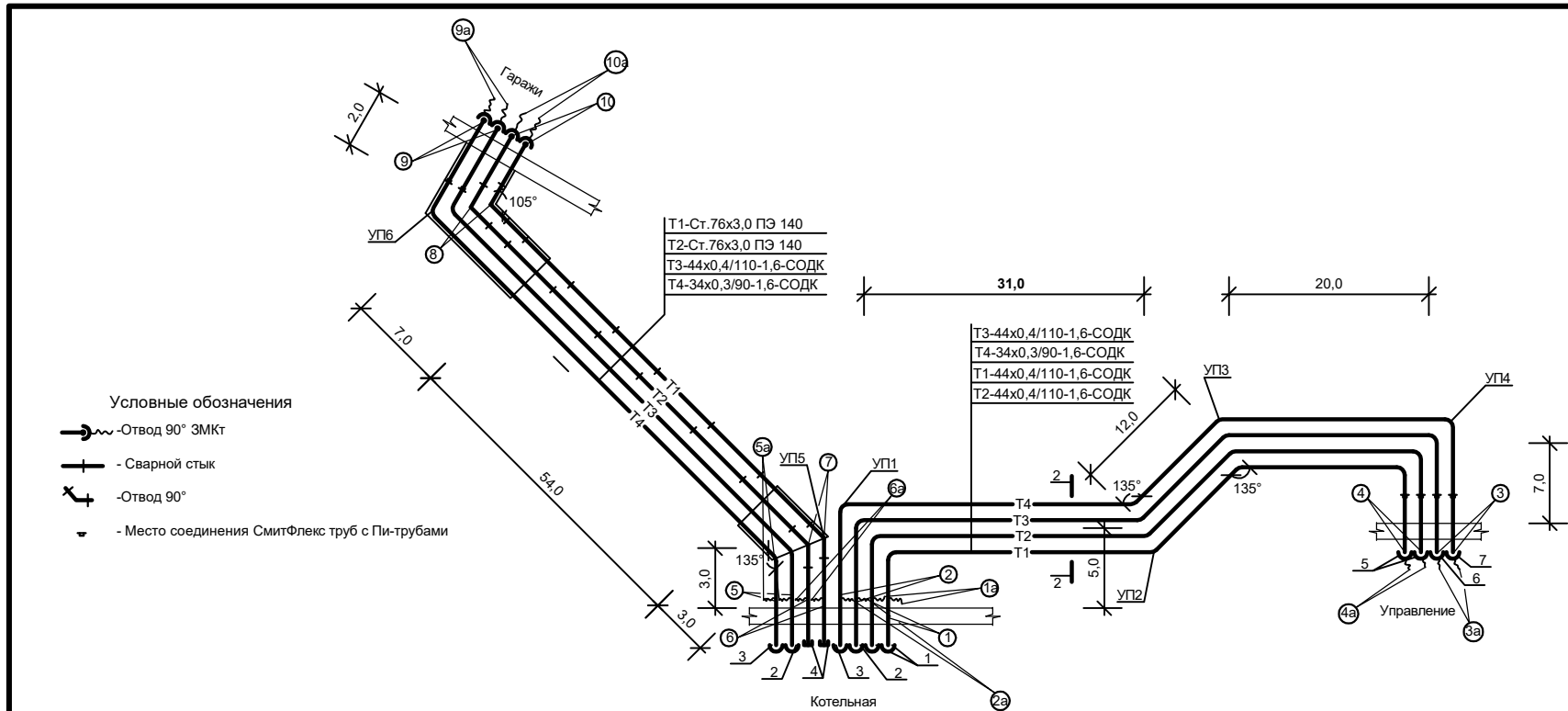
Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Ссылочные документы</u>	
СНИП 41-02-2003	Тепловые сети	
ГОСТ 30732-2006	Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой	
	<u>Прилагаемые документы</u>	
60/2014-0-ТС.СОДК.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов	на 1-м листе

ВЕДОМОСТЬ ОСНОВНЫХ КОМПЛЕКТОВ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ

Обозначение	Наименование	Примечание
60/2014-0-ТС	Наружные сети теплоснабжения	
60/2014-0-ТС.СОДК	Система оперативного дистанционного контроля	

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

ТС.СОДК-017						
Изм.	Кол.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	
						Наружные инженерные сети
						Общие данные
						Стадия
						Лист
						Листов
						С 1 7

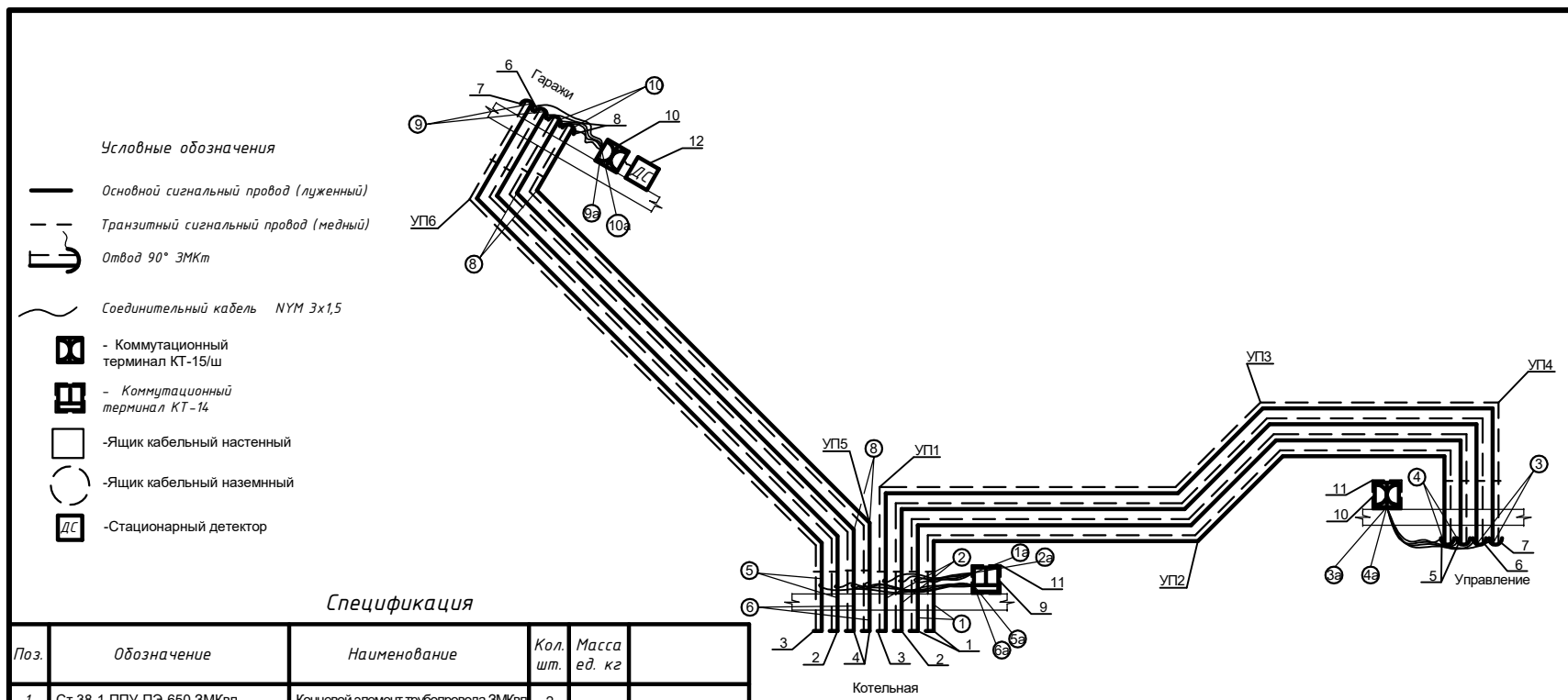


Спецификация

Взаим. инд. N	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса ед. кг
Подп. и дата	1	Ст 38-1-ППУ-ПЭ-650 ЗМКвп	Концевой элемент трубопровода ЗМКвп	2	
	2	Ц 38-1-ППУ-ПЭ-650 ЗМКвп	Концевой элемент трубопровода ЗМКвп	2	
	3	Ц 32-1-ППУ-ПЭ-650 ЗМКвп	Концевой элемент трубопровода ЗМКвп	2	
	4	Ст 76-1-ППУ-ПЭ-650 ЗМКвп	Концевой элемент трубопровода ЗМКвп	2	
	5	Ст 38x3,0(4)-90°-1-ППУ-ПЭ-200 ЗМКт	Отвод 90° ЗМКт	2	
	6	Ц 38x3,0(4)-90°-1-ППУ-ПЭ-200 ЗМКт	Отвод 90° ЗМКт	2	
	7	Ц 32x3,0(4)-90°-1-ППУ-ПЭ-200 ЗМКт	Отвод 90° ЗМКт	2	
	8	Ст 76x3,0(4)-90°-1-ППУ-ПЭ-200 ЗМКт	Отвод 90° ЗМКт	2	

ТС.СОДК-018					
Изм.	Кол.	Лист	Ндк.	Подп.	Дата
Наружные инженерные сети			Этадия	Лист	Листов
			С	2	
Монтажная схема СОДК					

Пример оформления проекта СОДК



Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса ед. кг
1	Ст 38-1-ППУ-ПЭ-650 ЗМКвп	Концевой элемент трубопровода ЗМКвп	2	
2	Ц 38-1-ППУ-ПЭ-650 ЗМКвп	Концевой элемент трубопровода ЗМКвп	2	
3	Ц 32-1-ППУ-ПЭ-650 ЗМКвп	Концевой элемент трубопровода ЗМКвп	2	
4	Ст 76-1-ППУ-ПЭ-650 ЗМКвп	Концевой элемент трубопровода ЗМКвп	2	
5	Ст 38x3,0(4)-90°-1-ППУ-ПЭ-200 ЗМКт	Отвод 90° ЗМКт	2	
6	Ц 38x3,0(4)-90°-1-ППУ-ПЭ-200 ЗМКт	Отвод 90° ЗМКт	2	
7	Ц 32x3,0(4)-90°-1-ППУ-ПЭ-200 ЗМКт	Отвод 90° ЗМКт	2	
8	Ст 76x3,0(4)-90°-1-ППУ-ПЭ-200 ЗМКт	Отвод 90° ЗМКт	2	
9	КТ-14	Терминал коммутационный	1	
10	КТ-15/ш	Терминал коммутационный	2	
11		Ящик кабельный настенный	2	
12		Стационарный детектор ДПС-4А	1	

Инд. N табл. Подп. и дата. Взам. инв. N

						ТС.СОДК-019		
Изм.	Кол.	Лист	Ндож.	Подп.	Дата			
						Наружные инженерные сети		
						Стadia	Лист	Листов
						С	3	
						Схема СОДК		

Схема установки ящика кабельного настенного

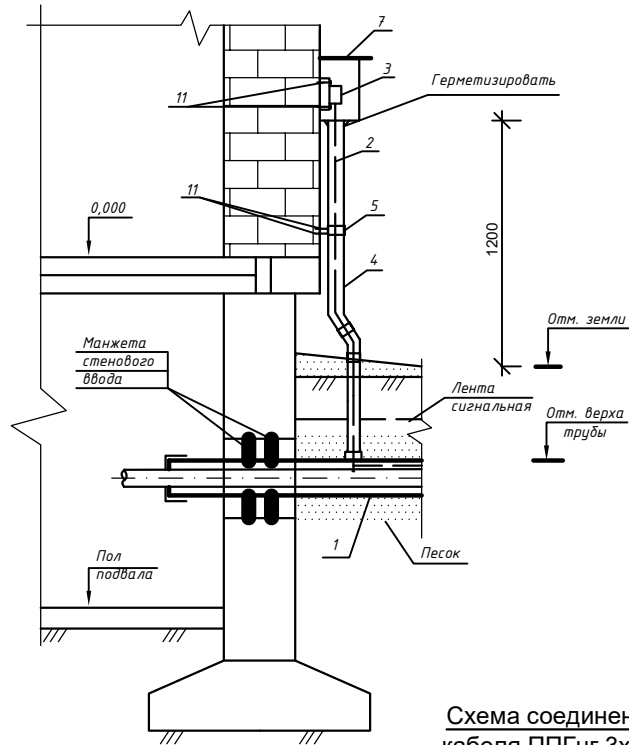
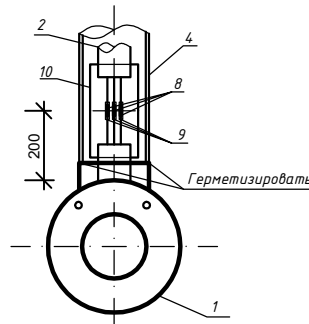
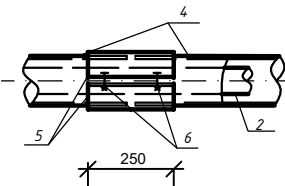


Схема соединения кабеля ППГнг 3х1,5



Соединение оцинкованных труб с кабелем ППГнг 3х1,5



Спецификация элементов СОДК

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Примеч.
1		Концевой элемент трубопровода ЗМКвп	8		учтен в части Т.С.С
2	NYM 3х1,5	Соединительный кабель			
3	КТ-14	Терминал коммутационный	1		
4	ГОСТ 3262-75	Трубопровод из оцинкованных ВПП			
		труб $\Phi 50$	6		м
5		Хомут стальной	12	0,15	
6		Болт М12	24	0,04	в т.ч. с шайбой и гайкой
7	Исп.6	Ящик кабельный настенный	1		
8		Втулка обжимная	24		
9		Термоусаживаемая трубка $\Phi 6$ мм	24		
		длиной 70 мм			
10		Термоусаживаемая трубка $\Phi 30$ мм	8		
		длиной 250 мм			
		Герметик (силикон)	1		280 мл
11		Анкерный болт $\Phi 8$ мм	6	0,04	
		Отверстие $\Phi 8$ мм	6		

Спецификация элементов СОДК составлена на установку 1 ящика кабельного настенного

Изм.						Кол.			Лист			Ндок.			Подп.			Дата		
ТС.СОДК-020																				
Наружные инженерные сети												Стадия			Лист			Листов		
Схема установки ящика кабельного (настенного) для терминала КТ-14												С			4					

Схема установки ящика кабельного настенного

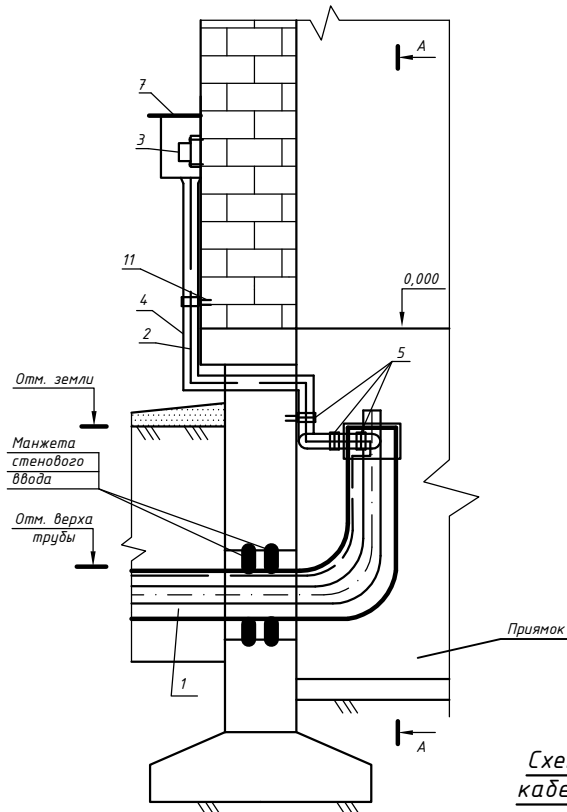
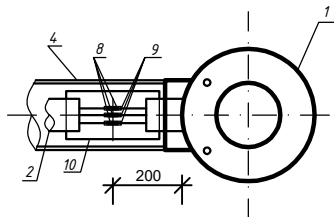
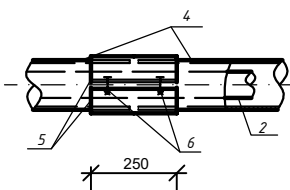


Схема соединения кабеля ППГнг 3x1,5

Соединение оцинкованных труб с кабелем ППГнг 3x1,5



Спецификация элементов СОДК

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Примеч.
1		Отвод 90° ЗМКт	2		учтен в части Т.С.
2	НУМ 3x1,5	Соединительный сигнальный кабель			
3	КТ-15/ш	Терминал коммутационный	1		
4	ГОСТ 3262-75	Трубопровод из оцинкованных ВГП			
		труб $\Phi 50$	8		м
5		Хомут стальной	16	0,15	
6		Болт М12	32		в т.ч. с шайбой и гайкой
7	исп.6 (инд.пр.)	Ящик кабельный (настенный)	1		
8		Втулка обжимная	12		
9		Термоусаживаемая трубка $\Phi 6$ мм	12		
		длиной 70 мм			
10		Термоусаживаемая трубка $\Phi 30$ мм	4		
		длиной 250 мм			
		Герметик (силикон)	1		280 мл
11		Анкерный болт $\Phi 8$ мм	6	0,04	
		Отверстие $\Phi 8$ мм	6		

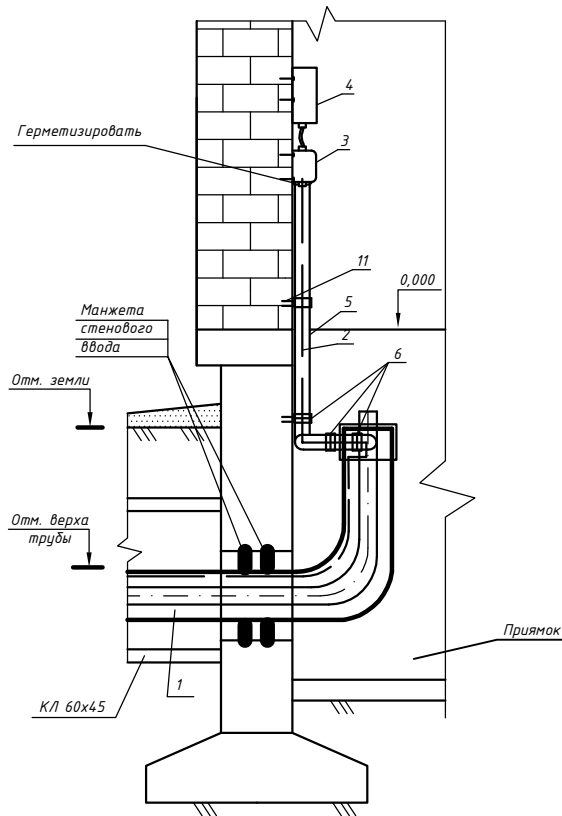
Спецификация элементов СОДК составлена на установку 1 ящика кабельного (настенного)

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

Т.С.СОДК-021					
Изм.	Кол.	Лист	Ндк.	Подп.	Дата
Наружные инженерные сети			Стадия	Лист	Листов
			С	5	
Схема установки ящика кабельного (настенного) для терминала КТ-15/ш					

Формат А3

Схема подключения стационарного детектора



Соединение оцинкованных труб с кабелем ППГнг 3x1,5

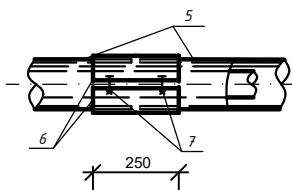
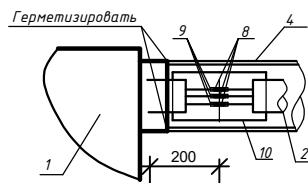


Схема соединения кабеля ППГнг 3x1,5



Спецификация элементов СОДК

Табл. 6

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Примеч.
1		Отвод 90° ЗМКт	2		учтен в части ТСС
2	НУМ 3x1,5	Соединительный сигнальный кабель			
3	КТ-15/ш	Терминал коммутационный	1		
4	"ПИККОН" ДПС-4А	Детектор повреждений стационарный двухканальный одноуровневый	1		учтен в части ТССОДКС
5	ГОСТ 3262-75	Трубопровод из оцинкованных ВГП			
		труб $\Phi 50$	8		м
6		Хомут стальной	10	0,15	
7		Болт М12	20		в т.ч. с шайбой и гайкой
8		Втулка обжимная	12		
9		Термоусаживаемая трубка $\Phi 4$ мм	12		
		длиной 70 мм			
10		Термоусаживаемая трубка $\Phi 30$ мм	4		
		длиной 250 мм			
		Герметик (силикон)	0,12		кг
11		Анкерный болт $\Phi 8$ мм	12		
		Отверстие $\Phi 8$ мм	12		
12	РА 15-214	Розетка для открытой установки с заземляющим контактом	1		
13	АВВГ-3x1,5	Кабель силовой от щитка	10		м

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

ТС.СОДК-022						
Изм.	Кол.	Лист	Индок.	Подп.	Дата	
Наружные инженерные сети				Стадия	Лист	Листов
				С	6	
Схема подключения стационарного детектора через коммутационный терминал КТ-15/ш						

Формат А3

Таблица данных по характерным точкам

Табл. 1

№ точки	Диаметр трубы, мм	Расчетная длина, м	Фактическая длина, м	
			Подающая труба	Обратная труба
1	2	3	4	5
Участок: Котельная -Управление				
1-4	2x39/110	75,0		
2-3	1x29/90, 1x39/110	75,0		
Участок: Котельная-Гаражи				
6-7	2x76/140	3,0		
7-8	2x76/140	64,0		
8-10	2x76/140	2,0		
5-9	1x29/90, 1x39/110	69,0		
Итого		288,0		

Таблица расчетных пороговых значений сопротивления изоляции и сигнальной цепи

Табл. 2

№ точки	Длина, м		Пороговое значение сопротивления		Примечание
	Участка	Сигнальной цепи	Сигнальной цепи, Ом	Изоляции, МОм	
1	2	3	4	5	6
Участок: Котельная -Управление					
1-4	75,0	150,0	1,80-2,25	4,00	Последовательный контроль отдельных участков сигнальной системы (от данной точки контроля до соседней точки контроля)
2-3	75,0	150,0	1,80-2,25	4,00	
Трубная часть	150,0	300,0	3,6-4,5	2,0	
1а-1	4,0	8,0			
2а-1	4,0	8,0			
3а-1	4,0	8,0			
4а-1	4,0	8,0			
Итого кабеля	16,0	32,0	0,38-0,48	18,75	
Всего с кабелем	166,0	332,0	3,98-4,98	1,81	

Таблица расчетных пороговых значений сопротивления изоляции и сигнальной цепи

Продолжение Табл. 2

№ точки	Длина, м		Пороговое значение сопротивления		Примечание
	Участка	Сигнальной цепи	Сигнальной цепи, Ом	Изоляции, МОм	
1	2	3	4	5	6
Участок: Котельная-Гаражи					
6-7	3,0	6,0	0,07-0,09	100,00	Последовательный контроль отдельных участков сигнальной системы (от данной точки контроля до соседней точки контроля)
7-8	64,0	128,0	1,54-1,92	4,69	
8-10	2,0	4,0	0,05-0,06	150,00	
5-9	69,0	138,0	1,66-2,07	4,35	
Трубная часть	138,0	276,0	3,31-4,14	2,17	
5а-1	4,0	8,0			
6а-1	4,0	8,0			
9а-1	4,0	8,0			
10а-1	4,0	8,0			
Итого кабеля	16,0	32,0	0,38-0,48	18,75	
Всего с кабелем	154,0	308,0	3,70-4,62	1,95	

Изм. №, лист, №, лист, и дата

						ТС.СОДК-024		
Изм.	Кол.	Лист	Индок.	Подп.	Дата			
						Наружные инженерные сети		
						Стандия	Лист	Листов
						С	7	
						Таблицы расчетных пороговых значений сопротивления изоляции и сигнальной цепи и данные по характерным точкам		

www.ferroflex.ru