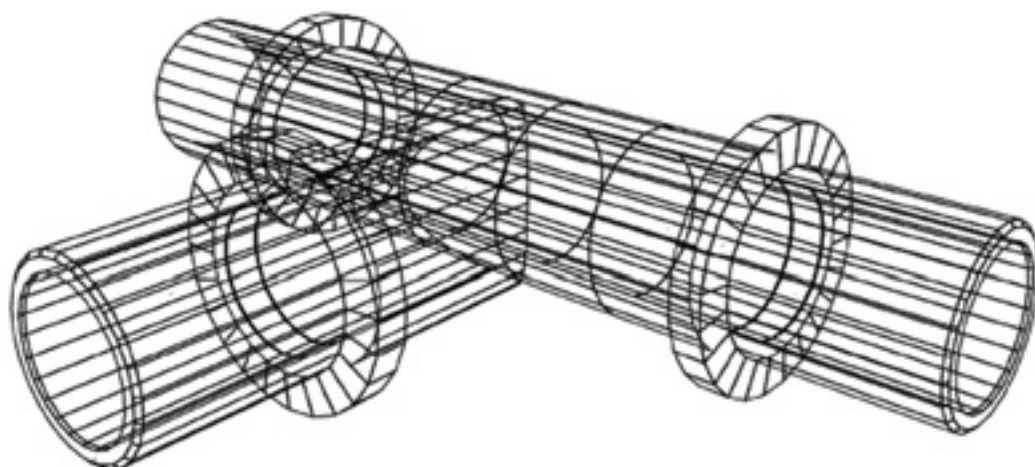


**СПРАВОЧНИК ПРОЕКТИРОВЩИКА
И ПРОИЗВОДИТЕЛЯ РАБОТ**

СИСТЕМЫ **KAN-therm**



Составители:

mgr inż. Krzysztof Sękowski
mgr inż. Jacek Juchnicki

Рецензент:

доц., к. т. н. Геннадий Куно

Перевод с польского:

инж. Валентина Куно

Варшава январь 2003
Фирма **KAN** Sp. z o o

Перепечатка и копирование без согласия фирмы **KAN** Sp. z o o
ЗАПРЕЩЕНЫ!

Содержание

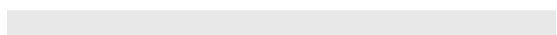
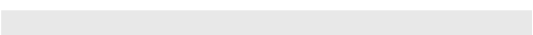
Введение	5
Часть I - Трубы LPE , PE-Xc , PE-Xc/AL/PE-Xc	
1. Техническая характеристика труб LPE и PE-Xc	8
1.1. Материал труб и область применения.....	8
1.1.1. Трубы LPE.....	8
1.1.2. Трубы PE-Xc.....	8
1.1.3. Параметры работы труб LPE и PE-Xc.....	9
1.2. Физические свойства труб PE-Xc и LPE.....	11
1.3. Транспортировка и складирование.....	11
2. Соединие труб LPE, PE-Xc	12
2.1. Соединение свинчиваемое с разрезанным кольцом для труб LPE и PE-Xc.....	12
2.2. Конусное соединение для труб LPE и PE-Xc.....	14
2.3. Соединение зажимное с цельным кольцом для труб LPE и PE-Xc.....	15
2.3.1. Соединители из PPSU с кольцом, натягиваемым прессом.....	18
3. Техническая характеристика труб PE-Xc/AL/PE-Xc	21
3.1. Материал и ассортимент труб PE-Xc/AL/PE-Xc.....	21
3.2. Параметры работы труб PE-Xc/AL/PE-Xc.....	21
3.3. Физические свойства труб PE-Xc/AL/PE-Xc.....	22
3.4. Транспортировка и складирование.....	22
4. Соединие труб PE-Xc/AL/PE-Xc	23
4.1. Соединение свинчиваемое для труб PE-Xc/AL/PE-Xc.....	23
4.2. Соединение обжимное запрессованное для труб PE-Xc/AL/PE-Xc.....	24
5. Рекомендации по проектированию и монтажу оборудования из труб LPE, PE-Xc, PE-Xc/AL/PE-Xc	28
5.1. Открытая прокладка труб LPE, PE-Xc, PE-Xc/AL/PE-Xc.....	28
5.2. Скрытая прокладка труб LPE, PE-Xc, PE-Xc/AL/PE-Xc	32
5.3. Теплоизоляция труб LPE, PE-Xc, PE-Xc/AL/PE-Xc.....	33
5.4. Испытание на герметичность оборудования из труб LPE, PE-Xc, PE-Xc/AL/PE-Xc.....	34
5.5. Соединение оборудования из синтетических материалов с источником тепла.....	34
6. Схемы разводки оборудования из труб LPE, PE-Xc, PE-Xc/AL/PE-Xc	35
6.1. Система горячего и холодного водоснабжения с использованием распределителя.....	35
6.2. Система горячего и холодного водоснабжения с использованием фиксируемых тройников.....	36
6.3. Система горячего и холодного водоснабжения в традиционном исполнении.....	37
6.4. Система горячего и холодного водоснабжения с тройниками в конструкции пола.....	37
6.5. Фасонные изделия для систем горячего и холодного водоснабжения из труб PE-Xc/AL/PE-Xc.....	39
6.7. Система ц.о. с распределителями.....	40
6.8. Система ц.о. в горизонтальной петле.....	41
6.9. Система ц.о. - смешанная разводка с тройниками в конструкции пола.....	42
6.10. Система ц.о. - разводка однотрубная в горизонтальной петле.....	43
6.11. Фасонные изделия для труб LPE, PE-Xc, PE-Xc/AL/PE-Xc в системах ц.о.	44
6.11.1. Разводка распределительная и смешанная с тройниками в конструкции пола.....	44
6.11.2. Разводка двухтрубная в горизонтальной петле.....	45

6.11.3. Разводка однотрубная в горизонтальной петле.....	46
6.11.4. Разводка в горизонтальной петле в полу - стене с выходами со стены.....	46
6.11.5. Специальные фасонные изделия для испытаний на давление.....	48
6.12. 6. Плинтусная разводка трубопроводов LPE, PE-Xc, PE-Xc/AL/PE-Xc.....	49
6.12.1. Составные элементы плинтусной разводки.....	50
6.12.2. Монтаж плинтуса.....	53
6.12.3. Стандартные варианты подключения отопительных приборов в плинтусной разводке.....	54
6.12.4. Нестандартные варианты подключения отопительных приборов в плинтусной разводке ..	55
6.12.5. Требуемые монтажные расстояния от отопительного прибора до стен и пола.....	56
6.12.6. Прокладка труб в плинтусной разводке.....	58
7. Данные для гидравлического расчета систем из труб LPE, PE-Xc, PE-Xc/AL/PE-Xc.....	59
7.1. Теплопотери труб LPE, PE-Xc, PE-Xc/AL/PE-Xc.....	59
7.2. Минимальный напор и расчетный расход в точках водоразбора	60
7.3. Потери давления в системе водоснабжения при температуре 10 ⁰ С в трубопроводах из LPE, PE-Xc, PE-Xc/AL/PE-Xc	61
7.4. Потери давления в системе ц.о. в трубопроводах из LPE, PE-Xc, PE-Xc/AL/PE-Xc.....	62
7.5. Рекомендации для гидравлического расчета системы ц.о. из труб LPE, PE-Xc, PE-Xc/AL/PE-Xc.....	67
8. Подпольное отопление из труб LPE, PE-Xc, PE-Xc/AL/PE-Xc.....	69
8.1. Условия теплового комфорта.....	69
8.2. Конструкция подпольного нагревателя.....	70
8.2.1. Тепловая изоляция	70
8.2.2. Влагоустойчивая изоляция.....	71
8.2.3. Краевая изоляция.....	71
8.2.4. Бетонная плита (бесшовный пол).....	71
8.2.5. Затвердевание раствора и запуск оборудования.....	72
8.2.6. Покрытие пола.....	72
8.2.7. Греющий контур.....	75
8.3. Монтаж подпольного отопления.....	76
8.4. Схемы подводки к подпольному отоплению.....	77
8.4.1. Центральные смесительные системы.....	77
8.4.2. Местные смесительные системы, заблокированные с распределителем подпольного отопления.....	79
8.5. Регулирование на распределителе подпольного отопления.....	79
8.6. Пример эксплуатации источника тепла для нужд ГВС, радиаторного и подпольного отопления на элементах фирмы Vaillant.....	80
8.7. Расчет подпольного отопления.....	81

Часть II - Трубы PVC-C и PVC-U

1. Введение.....	84
2. Техническая характеристика труб PVC-C и PVC-U.....	84
2.1. Материал труб PVC-U и область применения.....	84
2.2. Материал труб PVC-C и область применения.....	84
2.3. Номинальные размеры труб из PVC-C и PVC-U.....	86
2.4. Физические свойства труб из PVC-.....	87
3. Монтаж трубопроводов.....	88
3.1. Полидиффузионное склеивание.....	88
3.2. Условия выполнения склеиваемых соединений.....	88
3.2.1. Техника выполнения склеиваемых соединений.....	88

3.3. Материалы, применяемые для склеивания.....	89
3.4. Соединения с арматурой.....	90
3.4.1. Соединение неразборное.....	90
3.4.2. Соединение разборное.....	91
3.4.3. Правила соединения с арматурой при использовании резьбовых соединений.....	91
3.5. Традиционная компенсация теплового удлинения.....	93
3.6. Компенсаторы П-образные	94
3.7. Компенсационные муфты.....	95
3.7.1. Правила применения компенсационных муфт.....	95
3.8. Прокладка труб.....	98
3.9. Выполнение подвижных и неподвижных опор.....	99
3.9.1. Подвешивание к потолку.....	99
3.9.2. Непосредственное крепление подвижных опор к ограждениям.....	101
3.9.3. Крепление к стене большого количества трубопроводов, размещенных в плоскости, перпендикулярной стене.....	101
4. Испытание оборудования на герметичность.....	102
5. Данные для гидравлического расчета трубопроводов PVC-C и PVC-U.....	103
5.1. Предельные скорости движения воды.....	103
5.2. Потери давления, местное сопротивление, водоемкость труб PVC-C и PVC-U.....	103
6. Таблица химического сопротивления труб PVC-C.....	110
Библиография.....	116
 Часть III - Дополнение	
1. Перечень документов, допускающих систему KAN-therm к использованию в Польше	118
2. Узлы подключения отопительных приборов в системе KAN-therm.....	119
2.1. Узлы подключения отопительных приборов в системе ц.о.....	119
2.1.1. Заранее определенные комплекты арматуры для труб PE-Xc и LPE.....	119
2.1.2. Заранее определенные комплекты арматуры для труб PE-Xc/AL/PE-Xc.....	134
3. Монтажные узлы для холодного и горячего водоснабжения системы KAN-therm	135
3.1. Узлы подключения к трубам LPE и PE-Xc.....	135
3.2. Узлы подключения к трубам PE-Xc/AL/PE-Xc.....	141
3.3. Узлы подключения к трубам PVC-C и PVC-U.....	144



Введение

Система **KAN-therm** представляет собой полностью аттестованную комплектную систему труб, предназначенную для внутреннего оборудования холодного и горячего водоснабжения, центрального и подпольного отопления.

В состав системы **KAN-therm** входят:

- трубы полиэтиленовые LPE вместе с соединителями латунными и выполненными из PPSU,
- трубы полиэтиленовые PE-Xc вместе с соединителями латунными и выполненными из PPSU,
- трубы многослойные PE-Xc/AL/PE-Xc вместе с латунными соединителями,
- трубы из полихлорвинила хлорированного PVC-C и полихлорвинила PVC-U, соединяемые с помощью полидиффузионного склеивания.

Таким образом сконфигурированный ассортимент системы **KAN-therm** дает возможность оптимально подобрать материалы в зависимости от предназначения данного оборудования (отличие в физических свойствах труб). Трубы LPE, PE-Xc можно применять при проектировании нового оборудования, используя систему с горизонтальной разводкой типа «труба в трубе» (в защитной гофрированной трубе, например, - «пешель») в строительных конструкциях. Система **KAN-therm** для труб LPE и PE-Xc предлагает специальный тип соединителей с цельным кольцом, натягиваемым гидравлическим инструментом и допущенным к непосредственному замоноличиванию в строительных конструкциях. Благодаря этому, можно в полном объеме реализовать системы с горизонтальной разводкой трубопроводов типа:

- в петле (соединения, скрытые в строительных конструкциях),
- смешанная (соединения, скрытые в строительных конструкциях).

дополнительно:

- распределительная (соединения доступные или скрытые - разные варианты подключения отопительных приборов),
- однотрубная (соединения доступные или скрытые, благодаря применению агрегатных вентилей, предназначенных для этих разводов),
- подпольное отопление и обогрев поверхности, контактирующей с наружным воздухом (спортивных полей, террас, и т. п.),
- плинтусная разводка.

Ввиду большой эластичности, трубы LPE и PE-Xc не предрасположены для открытых разводов (требуют размещения за защитными плинтусами и большого количества опор, ограничивающих стрелу изгиба труб).

Проблемы открытой разводки труб, связанные с ремонтными работами, можно решить, применив многослойные трубы PE-Xc/AL/PE-Xc.

Эти трубы, благодаря специальной конструкции (внутренняя труба из в стык сваренной алюминиевой ленты), характеризуются меньшим коэффициентом теплового удлинения и отсутствием памяти формы (трубу можно произвольно изогнуть и она сохранит приданную ей форму).

Система **KAN-therm** предлагает для труб PE-Xc/AL/PE-Xc свинчиваемые соединители, которые должны располагаться в доступных местах (их можно прокладывать в стенах, но не в конструкции пола), а также специальные обжимные запрессованные соединители.

На базе труб PE-Xc/AL/PE-Xc можно реализовать следующие системы прокладок трубопроводов:

- распределительная (соединения доступные),
- однотрубная (соединения доступные),
- подпольное отопление (соединения доступные),
- плинтусные разводы (соединения доступные),
- традиционная разводка трубопроводов (аналогично оборудованию из стали),
- также как и в случае труб PE-Xc и LPE, разводка в строительных конструкциях с соединением типа запрессованного.

Трубы LPE, PE-Xc и PE-Xc/AL/PE-Xc представлены в ограниченном диапазоне диаметров (до Ø 32 для труб LPE, PE-Xc и Ø26 для труб PE-Xc/AL/PE-Xc), что продиктовано экономическими и функциональными соображениями (возрастает стоимость латунных соединителей для больших диаметров, утрачивается свойство эластичности труб в связи с увеличением толщины стенки и т. д.).

Трубы PVC-C и PVC-U дополняют систему **KAN-therm** в диапазоне больших диаметров (от Ø 16 – Ø110 PVC-C и от Ø 16 – 315 мм PVC-U) и являются альтернативой стальным трубам в горизонтальных и вертикальных системах. Эти трубы характеризуются большим модулем упругости, а поэтому более предрасположены к т.н. “зеркальному отражению” традиционных систем разводов трубопроводов. Внимание заслуживает тот факт, что система **KAN-therm**

для труб PVC-C располагает компенсационными муфтами в диапазоне диаметров от Ø 20 до Ø110 мм. Эти трубы, обладающие большой стойкостью к агрессивным средам, можно также использовать в технологическом оборудовании.

Необходимо подчеркнуть, что трубы LPE, PE-Xc (VPE-c), PE-Xc/AL/PE-Xc, а также PVC-U и PVC-C составляют независимую комплектную взаимодополняющую систему и могут быть использованы совместно или в произвольных конфигурациях, например, со сталью или медью. Конфигурация должна быть продиктована функциональными и экономическими аспектами, где у каждой группы материалов имеются свои установочные возможности.

Система **KAN-therm** является оптимальной, соответствующей всем требованиям инвесторов, производителей работ, исполнителей и потребителей. Она недорогая, прочная, легкая и быстрая в монтаже и надежная.

Элементы, входящие в состав системы, имеют все необходимые сертификаты в Польше и в других странах.

Система **KAN-therm** применяется в:

- строительстве и реконструкции индивидуального и многоквартирного жилья,
- строительстве и реконструкции объектов общественного назначения,
- сельском строительстве,
- промышленном и технологическом оборудовании,
- теплицах под стеклом или под пленкой, служащих для выращивания овощей и цветов,
- обогреве открытых поверхностей.

Преимущества оборудования, выполненного в системе **KAN-therm**:

- отсутствие отложения солей - коррозии,
- герметичность соединения,
- долговечность материала оценивается более чем на 50 лет,
- гладкая внутренняя поверхность (минимальные потери потока),
- гашение вибраций и шума,
- возможность произвольной импровизации оборудования, согласно с пожеланиями инвестора,
- высокая эстетичность,
- не содержит субстанций, вредных для здоровья,
- простота и легкость монтажа,
- не проводят ток,
- трубы очень легкие,
- высокая стойкость к агрессивным средам,
- стойкость к гидравлическому удару (резкому изменению давления).

Справочник состоит из трех частей:

- **Часть I** - посвящена трубам LPE, PE-Xc (VPE-c), PE-Xc/AL/PE-Xc, причем, в случаях существенных различий, каждый из этих материалов описан отдельно.
- **Часть II** - посвящена трубам PVC-U и PVC-C, причем при существенных различиях каждый из этих материалов описан отдельно.
- **Часть III** - дополнительные материалы (испытания, сертификаты, обзор монтажных узлов подключения водораборных точек и отопительных приборов, используемых в программе для проектирования системы отопления, поставляемой фирмой **KAN**).

Доступны программы, помогающие при проектировании систем отопления:

- **KAN ozc**
- **KAN c.o. - Graf**
- Подпольное отопление для конструкции полов с воздушной прослойкой (деревянные перекрытия с воздушной прослойкой).

1. Техническая характеристика труб LPE и PE-Xc

1.1. Материал труб и область применения

1.1.1. Трубы LPE

Трубы LPE (PE-RT или PE-MD-O) системы **KAN-therm** производятся из сополимера октанового полиэтилена Dowlex 2344 E, стойкого к высокой температуре.

Ассортимент труб LPE:

- Трубы LPE (Dowlex PE-MD) соотв. DIN 16776, 16883 без антидиффузионной защиты EVOH, типоряд $\varnothing 18 \times 2,5$; $25 \times 3,5$; $32 \times 4,4$ для систем горячего и холодного водоснабжения (ГВС и ХВС).
- Трубы LPE (Dowlex PE-MD) соотв. DIN 16776, 16883, 4726 с антидиффузионной защитой EVOH, типоряд $\varnothing 12 \times 2$; 14×2 ; 18×2 а также типоряд PN 20, $\varnothing 25 \times 3,5$ для систем центрального отопления.



Таб. 1. Размеры труб LPE, водоемкость и их применение.

№.	Наружный диаметр (мм)	Толщина стенки [мм]	Защита EVOH	Вид оборудования	Водоемкость (дм ³ /м)
1.	12	2	есть	ц. о.	0,050
2.	14	2	есть	ц. о.	0,079
3.	18	2	есть	ц. о.	0,154
4.	25	3,5	есть	ц. о.	0,254
5.	18	2,5	нет	ГВС и ХВС	0,133
6.	25	3,5	нет	ГВС и ХВС	0,254
7.	32	4,4	нет	ГВС и ХВС	0,423

Антидиффузионное покрытие EVOH (этиленвинилалкоголь) нанесено непосредственно на базовую трубу и связано с ней слоем клея.

1.1.2. Трубы PE-Xc

Трубы PE-Xc системы **KAN-therm** производятся из сеточного полиэтилена высокой плотности методом сетирования потоком электронов (метод "с").

Ассортимент труб PE-Xc:

- Трубы PE-Xc соотв. DIN 16892/93 без антидиффузионной защиты EVOH типоряд $\varnothing 18 \times 2,5$; $25 \times 3,5$; $32 \times 4,4$ для систем горячего и холодного водоснабжения.
- Трубы PE-Xc соотв. DIN 16892/93, 4726/29 с антидиффузионной защитой EVOH типоряд $\varnothing 12 \times 2$; 14×2 ; 18×2 ; $\varnothing 18 \times 2,5$; $25 \times 3,5$; $32 \times 4,4$ для систем центрального отопления.



Таб. 2. Размеры труб LPE, водоемкость и их применение

№.	Наружный диаметр (мм)	Толщина стенки [мм]	Защита EVOH	Вид оборудования	Водоемкость (дм ³ /м)
1.	12	2	есть	ц. о.	0,050
2.	14	2	есть	ц. о.	0,079
3.	18	2	есть	ц. о.	0,154
4.	18	2,5	есть	ц. о.	0,133
5.	25	3,5	есть	ц. о.	0,254
6.	32	4,4	есть	ц. о.	0,423
7.	18	2,5	нет	ГВС и ХВС	0,133
8.	25	3,5	нет	ГВС и ХВС	0,254
9.	32	4,4	нет	ГВС и ХВС	0,423

Антидиффузионное покрытие EVOH (этиленвинилалкоголь) нанесено непосредственно на базовую трубу и связано с ней слоем клея.

1.1.3. Параметры работы труб LPE и PE-Xc

Согласно постановлению EN 12318 от 1998 г. и сертификату № ZAT/99-02-013 различаются следующие классы применения:

Таб. 3 Классы применения.

Класс применения	Темп. раб. (°C)	Время работы при темп. Траб. (годы)	T max (°C)	Время работы при темп. T max (годы)	Допустимая темп. аварии Та (°C)	Доп. время раб. при темп. Та (ч)	Область применения
1	60	49	80	1	95	100	Горячее водоснабжение (60°C)
2	70	49	80	1	95	100	Горячее водоснабжение (70°C)
4	20 40 60	2,5 плюс 20 плюс 25	70	2,5	100	100	Подпольное отопление низкотемп. Радиаторное отопление (60°C)
5	20 60 80	14 плюс 25 плюс 10	90	1	100	100	Радиаторное отопление (80°C)

Рабочее давление для отдельных классов применения зависит от серии труб S (дается наибольшее допустимое значение S_{max}).

Таб. 4. Допустимое значение S_{max} для разных классов применения и рабочих давлений.

Класс применения	S_{max}			
	Р _{раб} 4 бар	Р _{раб} 6 бар	Р _{раб} 8 бар	Р _{раб} 10 бар
1	7,6	6,4	4,8	3,8
2	7,6	5,9	4,4	3,5
4	7,6	6,6	5,0	4,0
5	7,6	5,4	4,0	3,2

Трубы LPE и PE-Xc, согласно сертификатам, соответствуют вышеуказанным требованиям и могут работать:

Таб. 5.

Вид оборудования и класс применения	Наружный диаметр dn труб LPE, PE-Xc (мм)	Толщина стенки en (мм)	Защита EVON	Серия труб S	Параметры работы	
					Р _{раб} (бар)	T _{max} (°C)
Система центрального отопления класса 4, 5	12	2	есть	2,50	10	95
	14	2	есть	3,00	10	95
	18	2	есть	4,00	8	95
	18 1)	2,5	есть	3,10	10	95
	25 1)	3,5	есть	3,07	10	95
	32 *1)	4,4	есть	3,14	10	95
Система холодного водоснабжения	18	2,5	нет	3,10	10	20
	25	3,5	нет	3,07	10	20
	32	4,4	нет	3,14	10	20
Система горячего водоснабжения класса 1, 2	18	2,5	нет	3,10	10	80
	25	3,5	нет	3,07	10	80
	32	4,4	нет	3,14	10	80

* не касается труб LPE.

1) трубы универсальные, могут применяться для систем холодного и горячего водоснабжения (P_{max} = 10 бар, T_{max} = 80°C), ц.о. (P_{max} = 10 бар; T_{max} = 95°C).

Серия труб S определяется из выражения:

$$S = (dn - en) / 2en,$$

где

dn - наружный диаметр трубы,

en - толщина стенки трубы.

Внимание:

Нормы отдельных стран определяют максимальные параметры работы:

- система центрального отопления 95°C и 6 бар, подпольного отопления 60°C и 6 бар,
- система горячего водоснабжения 65°C и 10 бар (в точках водоразбора max 6 бар).

1.2. Физические свойства труб PE-Xc и LPE

Таб. 6.

№.	Свойства	Единица измерения	Значение
1.	Коэффициент теплопроводности	Вт/мК	0,41
2.	Коэффициент линейного расширения :		
	20°C	K ⁻¹	1,4x10 ⁻⁴
	100°C	K ⁻¹	2,0x10 ⁻⁴
3.	Плотность материала	г/см ³	0,94
4.	Шероховатость внутри трубы (абсолютная)	мм	0,005
5.	Предельные температуры использования		
	LPE	°C	-40 ÷ +90
	PE-Xc	°C	-40 ÷ +95
6.	Модуль E	Н/мм ²	600

1.3. Транспортировка и складирование

Трубы LPE и PE-Xc поставляются в бухтах 25, 50, 120, 200 п. м в упаковке. Могут быть складированы при разных температурах, в том числе и при низких (ниже 0°C).

Учитывая восприимчивость труб к воздействию ультрафиолетовых лучей, их необходимо при складировании предохранять от прямого долговременного воздействия солнечных лучей (ультрафиолета).

2. Соединение труб LPE и PE-Xc

2.1. Соединение свинчиваемое с разрезанным кольцом для труб LPE и PE-Xc

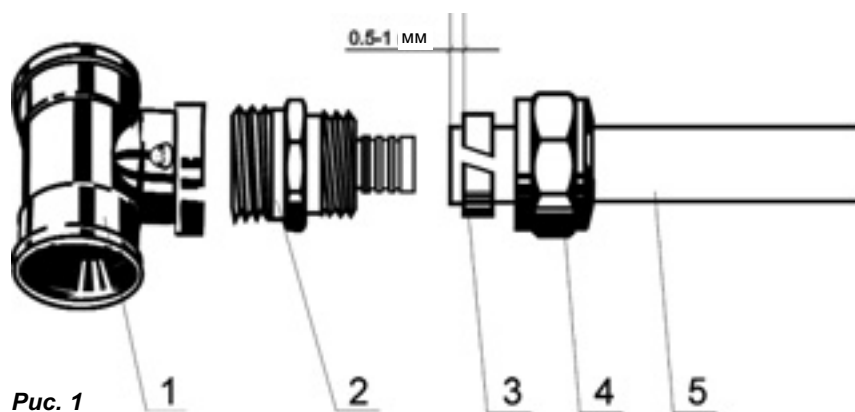


Рис. 1

1. Фасонное изделие типа тройник.
2. Корпус соединителя.
3. Кольцо разрезанное зажимное
4. Гайка обжимная.
5. Труба LPE или PE-Xc.

Правила выполнения соединений.

1. Корпус соединителя ввинтить в фасонное изделие с уплотнением резьбы.
2. Гайку и кольцо надеть на трубу.
3. Трубу насадить на корпус соединителя и закрутить гайку, зажимающую кольцо.

Разрезанное кольцо надевается на трубу так, чтобы край кольца отступал от края трубы на 0,5÷1 мм. Труба должна быть насажена до конца корпуса соединителя. Это соединение можно трактовать, как разборное, при условии, что после рассоединения использованный конец трубы будет отрезан и выполняется новое соединение. Нельзя прокручивать фасонные изделия относительно трубы как в процессе, так и после монтажа, а также применять какие-либо пасты с целью более легкой насадки трубы на корпус соединителя.

Соединители свинчиваемые применяются с

- фасонными изделиями с внутренней резьбой типа отводы, тройники, отводы фиксируемые, распределители без оснастки.



Рис. 2. Соединитель латунный с разрезанным кольцом.



Рис. 3. Отвод с внутренней резьбой.



Рис. 4. Тройник с внутренней резьбой.



Рис. 5. Отвод фиксируемый с внутренней резьбой.



Рис. 6. Отвод фиксируемый с внутренней резьбой с ушками.



Рис. 7. Тройник фиксируемый с внутренней резьбой (гнездо для крана с отводом).



Рис. 8. Распределитель без оснастки, серия 81.

■ арматура с резьбой



Соединения этого типа:

- необходимо уплотнять паклей (резьбу) с добавлением паст,
- не допускается соединять латунные соединители с внутренней резьбой (профиль цилиндрический) с элементами с наружной резьбой трубной (профиль конический) ввиду возможности возникновения трещин в латуни,
- нельзя скрывать в конструкции полов.

2.2. Конусное соединение для труб LPE и PE-Xc

Конусное соединение характеризуется уплотнением типа *O-Ring* в виде резинового кольца со стороны конуса и между соединителем и фасонным изделием.



Рис. 10. Соединитель латунный конусный с разрезанным кольцом (с никелированной гайкой).

Соединения этого типа применяются с:

- серией фасонных изделий 9012.xxx, резьба наружная



Рис. 11. Отводы и тройники серии 9012.xxx, используемые с конусными соединителями, резьба наружная.

- серией распределителей, оснащенных специальными ниппелями



Рис. 12. Ниппели для перехода на наружную резьбу.

- агрегатными вентилями HERZ и Danfoss

Соединения этого типа должны применяться в общедоступных местах.

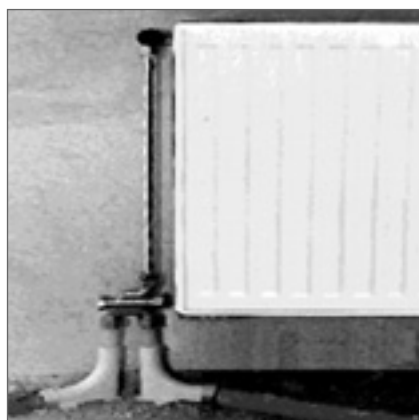
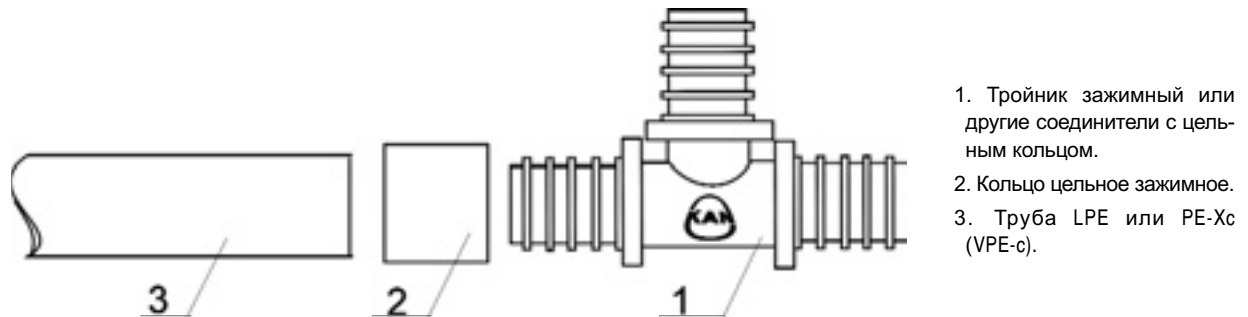


Рис. 13. Отопительный прибор с агрегатным вентилем.

2.3. Соединение зажимное с цельным кольцом для труб LPE и PE-Xc

Соединение этого типа характеризуется корпусом в виде соединителя из латуни или из PPSU, имеющего форму отвода, тройника и т.п., штуцер которого вставляется в трубу, и цельного кольца, натягиваемого на нее.



1. Тройник зажимный или другие соединители с цельным кольцом.
2. Кольцо цельное зажимное.
3. Труба LPE или PE-Xc (VPE-c).

Рис. 14. Схема соединения с цельным кольцом, натягиваемым прессом.

Система **KAN-therm** поставляет в широком ассортименте специальные фасонные изделия типа:

- соединители с наружной и внутренней резьбой, а также конусные зажимные соединители



Рис. 15. Соединитель зажимный с наружной резьбой.



Рис. 16. Соединитель зажимный с манжетой с внутренней резьбой.



Рис. 17. Соединитель зажимный с манжетой, с наружной резьбой.



Рис. 18. Соединитель конусный.

Конусный соединитель позволяет соединять трубы $\varnothing 18 \times 2,5$ и $\varnothing 18 \times 2$ с фасонными изделиями серии 9012.xxx с наружной резьбой, а также распределителями с отводами на наружную резьбу 1/2".

■ отводы и тройники



Рис. 19. Отвод зажимный.



Рис. 20. Отвод зажимный с наружной резьбой.



Рис. 21. Тройник зажимный.



Рис. 22. Тройник зажимный с наружной резьбой.

■ фасонные изделия с медными трубками



Рис. 23. Отвод зажимный с трубкой $\varnothing 15$ ($L=300$ мм и $L=750$ мм).

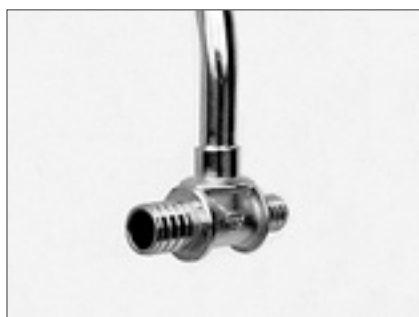


Рис. 24. Тройник зажимный с трубкой $\varnothing 15$ ($L=300$ мм и $L=750$ мм).

■ отводы и тройники фиксируемые (гнезда для крана)



Рис. 25. Отвод фиксируемый зажимный.



Рис. 26. Тройник фиксируемый зажимный угловой.

- кольцо цельное

Внимание:

С учетом герметичности соединений существует разница между кольцами для труб с антидиффузионной защитой - буква А в названии (см. Каталог, ст. Размер) и без защиты (без буквы А).



Рис. 27. Кольцо цельное для соединителей зажимных.

Для выполнения соединений с цельным кольцом используются специальные инструменты.



1. Отрезать требуемую длину трубы LPE или PE-Xc с помощью ножниц.
2. Надеть кольцо на трубу внутренней фаской в сторону фасонного изделия.
3. Выполнить раскалибровку трубы с помощью расширителя за три цикла. Первые два - неполные, при этом проворачивая расширитель относительно трубы на 20°. Третий цикл - полный.
4. Вставить фасонное изделие в трубу до последнего углубления.
5. Используя инструмент для запрессовки (гидравлический ножной или механический ручной пресс), натянуть кольцо на трубу.
6. Соединение готово для испытаний на давление.

Соединения этого типа:

- самоуплотняющиеся и их можно без каких-либо ограничений скрывать в строительных конструкциях,
- если выполняются при температуре ниже +5°C, то перед раскалибровкой рекомендуется местный подогрев конца трубы теплым воздухом или теплой водой,
- имеют разные зажимные кольца для труб с антидиффузионной защитой (добавлена буква А) и без антидиффузионной защиты (без буквы А),
- выполняются с использованием соответствующих для данного диаметра трубы простых и фасонных вкладышей для пресса.



Рис. 28. Сменные вкладыши для пресса: а) фасонный для тройников и отводов зажимных латунных, б) простой для соединителей зажимных, с) фасонный для тройников и отводов фиксируемых.

Внимание: для соединителей PPSU применяются исключительно простые вкладыши, предназначенные для этих соединителей - см. пункт 2.3.1.

- применяются в диапазоне диаметров $\varnothing 14-32$ мм.

2.3.1. Соединители из PPSU с кольцом, натягиваемым прессом

Соединители полимерные PPSU с латунным цельным кольцом, натягиваемым прессом, предназначены для труб LPE и PE-Xc и могут работать в системах:

- холодного водоснабжения при температуре 20°C и давлении 10 бар,
- горячего водоснабжения при температуре 65°C и давлении 10 бар,
- центрального отопления при температуре 95°C и давлении 6 бар, и подпольного отопления.

Полимерные соединители из PPSU имеют необходимые допуски и сертификаты.

Полимерные соединители из PPSU в широком ассортименте представлены отводами и тройниками в диапазоне диаметров $\varnothing 14-32$ мм.

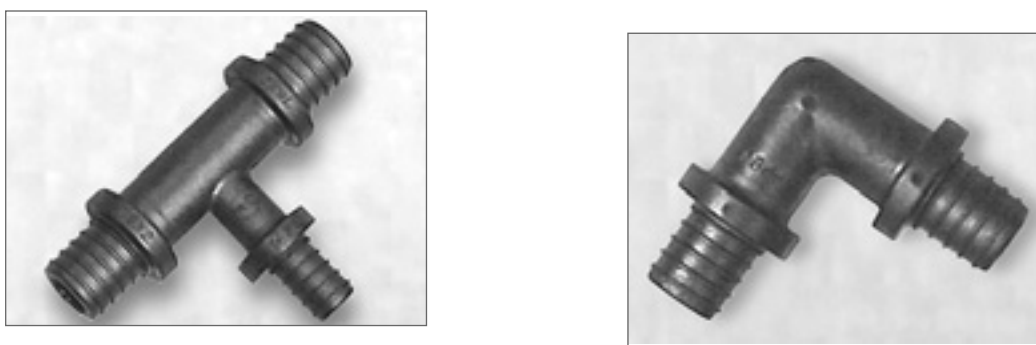


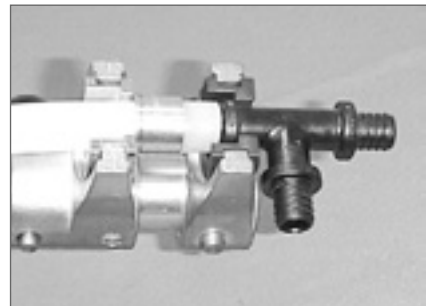
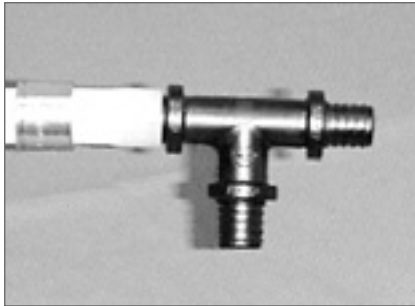
Рис. 29. Полимерные соединители PPSU.

Для конструкции полимерных соединителей PPSU характерны отстоящие на определенном расстоянии опорные фланцы. Для соединителей из PPSU предназначены исключительно свои вкладыши, отличающиеся черным цветом. Они закладываются в щеки пресса со стороны фасонного изделия :

- код РТ 8469 для диаметра трубы $\varnothing 14 \times 2$,
- код РТ 8468 для диаметра трубы $\varnothing 18 \times 2$ и $\varnothing 18 \times 2,5$,
- код РТ 8467 для диаметра трубы $\varnothing 25 \times 3,5$.

Для трубы диаметра $\varnothing 32$ со стороны фасонного полимерного изделия из PPSU в щеки пресса закладывается простой вкладыш для зажимных соединителей (код Р8467), который используется также для натягивания кольца диаметра $\varnothing 25 \times 3,5$ мм.

Для отличия этих вкладышей в коде добавлена буква T. Со стороны натягиваемого кольца применяются обычные простые вкладыши для латунных соединителей в зависимости от диаметра.



Такое решение:

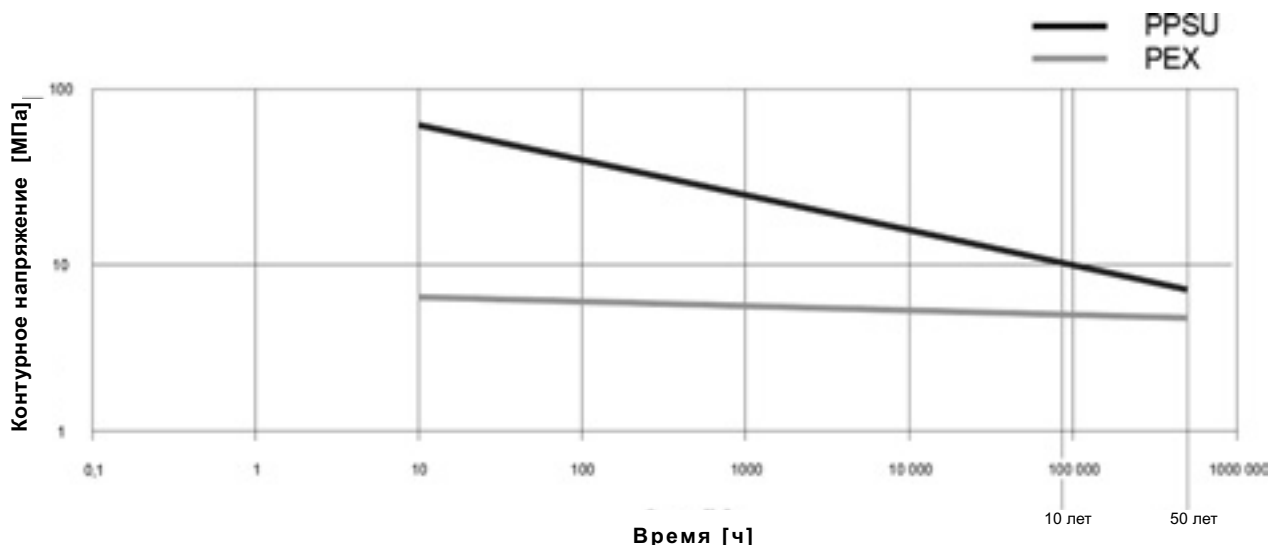
- исключает применение фасонных вкладышей для полимерных соединителей - запрещено применение фасонных вкладышей для латунных тройников и отводов,
- минимизирует оснастку пресса (число сменных вкладышей). Так как редукционные тройники одного размера делаются на таком же корпусе, что и равнопроходные тройники аналогичных диаметров, то один и тот же вкладыш для полимерных соединителей закладывается, как для равнопроходного тройника, так и для редукционного,
- позволяет при работе с прессом использовать только первый диапазон перемещения.

Фасонные полимерные соединители из PPSU характеризуют:

- долговечность в системах выше, чем у самих труб PEX (стойкость к давлению и температуре фасонных изделий из PPSU выше, чем у материала трубы),
- высокая прочность к удару и механическим нагрузкам,
- абсолютная устойчивость к коррозии,
- более легкие по сравнению с латунными фасонными изделиями,
- 100% повторяемость изделий (вытекающая из производственного процесса), что практически исключает возникновение скрытых дефектов материала.

PPSU (полифениленсульфон) - высокомолекулярный аморфный конструкционный полимер.

Допустимое контурное напряжение [LCL] для температуры 70°C.



Основные особенности PPSU, позволяющие использовать его в качестве сырья для производства фасонных изделий и соединителей для систем холодного и горячего водоснабжения и ц. о. - это:

- нейтральность по отношению к воде и продуктам питания, которая подтверждена исследованиями США National Sanitation Foundation, (согласно стандартам NSF/ANSI Standard 61 – контакт с продуктами), Англия WRc (положительные тесты BS 6920 – контакт с питьевой водой), Германия Federal Health Office (согласно требованиям KTW),
- соответствующая стойкость к процессу старения под воздействием температуры и давления. Проведенные исследования LTHS на разрыв образцов материала под воздействием давления и температуры и экстраполяция результатов методом SEM в соотв. с ISO/TR 9080, подтвердили срок эксплуатации изделий из PPSU в системах холодного и горячего водоснабжения, ц. о. свыше 50 лет,
- соответствующая стойкость к воздействию воды с большим содержанием хлора при высоких температурах,
- отсутствие пластических деформаций материала под воздействием механических нагрузок при высокой температуре. А значит, стабильность во времени размеров фасонных изделий (стойкость к ползучести материала) и герметичность зажимных соединений.

Полисульфоны являются проверенными материалами и применяются много лет, как сырье для производства соединителей и фасонных изделий, корпусов насосов, элементов теплообменников, деталей для водоразборной арматуры.

3. Техническая характеристика труб PE-Xc/AL/PE-Xc

3.1. Материал и ассортимент труб PE-Xc/AL/PE-Xc

Трубы PE-Xc/AL/PE-Xc - это многослойные трубы, состоящие из внутренней алюминиевой трубы, сваренной в стык ультразвуком, к которой приклеиваются внутренний и наружный слой из полиэтилена, сетированного потоком электронов (метод "с").

Благодаря такой конструкции, трубы PE-Xc/AL/PE-Xc отличаются:

- естественной стойкостью к диффузии кислорода,
- эластичностью и отсутствием памяти формы - после сгибания сохраняют первоначальную форму,
- коэффициент термического удлинения труб близок к значению удлинения алюминия,
- аварийная температура работы 100°C (T_{max} 95°C).



Трубы PE-Xc/AL/PE-Xc производятся одного типа, поэтому одни и те же трубы можно использовать как в системах водоснабжения, так и ц. о. в диапазоне диаметров \varnothing 14-26 мм.

Таб. 7. Размеры труб PE-Xc/AL/PE-Xc, водоемкость и их применение.

№.	Наружный диаметр (мм)	Толщина стенки (мм)	Вид оборудования	Водоемкость (дм ³ /м)
1	14	2	ц.о. ГВС и ХВС	0,079
2	16	2	ц.о. ГВС и ХВС	0,113
3	20	2	ц.о. ГВС и ХВС	0,201
4	26	3	ц.о. ГВС и ХВС	0,314

3.2. Параметры работы труб PE-Xc/AL/PE-Xc

В соответствии с сертификатом № ZAT/99-02-013 различаются следующие области применения:

Таб. 8.

Темп. Труб (°C) при	Время работы (год) при темп. Труб (°C)	T_{max} при темп.	Время работы T_a (°C) T_{max} (годы)	Допустимая темп. авар. при темп.	Доп. время раб. T_a (час)	Область применения
65	49	80	1	95	100	горячее водоснабжение (65°C)
20	2,5 плюс	70	2,5	100	100	подпольное отопление, низкотемп. радиаторное отопление (60°C)
40	20 плюс					
65	25					
20	14 плюс	95	1	100	100	радиаторное отопление (95°C)
60	25 плюс					
90	10					

Рабочее давление для каждой области применения:

Таб. 9.

Область применения	Р раб 8 бар	Р раб 10 бар
Горячее водоснабжение (65°C)	+	+
Подпольное отопление	+	+
Низкотемп. радиаторное отопление (60°C)	+	+
Радиаторное отопление (90°C)	+	-

Внимание:

Нормы отдельных стран определяют максимальные параметры работы:

- система центрального отопления 95°C и 6 бар, подпольного отопления 60°C и 6 бар,
- система горячего водоснабжения 65°C и 10 бар (в точках водоразбора max 6 бар).

Трубы PE-Xc/AL/PE-Xc, согласно сертификатам, соответствуют вышеуказанным требованиям и могут работать:

Таб. 10.

Вид оборудования	Рабочее давление (бар)	Рабочая темпер. T раб (°C)	Время раб. при T раб (годы)	Темп. T max (°C)	Время раб. при T max (годы)	Темпер. авар. Та (°C)
Хол. водоснабжение	10	20	49	95	1	100°C
Гор. водоснабжение	10	65				
Подпольное отопление	6	60				
Центральное отопление	6	90				

* Из расчета 100 часов работы за период эксплуатации 50 лет.

3.3. Физические свойства труб PE-Xc/AL/PE-Xc

Таб. 11. Физические свойства труб PE-Xc/AL/PE-Xc.

№.	Свойства	Единица измерения	Значение
1.	Коэффициент теплопроводности	Вт/мК	0,43
2.	Коэффициент линейного расширения	К ⁻¹	0,25x10 ⁻⁴
3.	Плотность	г/см ³	0,945
4.	Шероховатость внутри трубы (абсолютная)	мм	0,005
5.	Предельные температуры использования	°C	-40 ÷ +95
6.	Отсутствие памяти формы	-	-

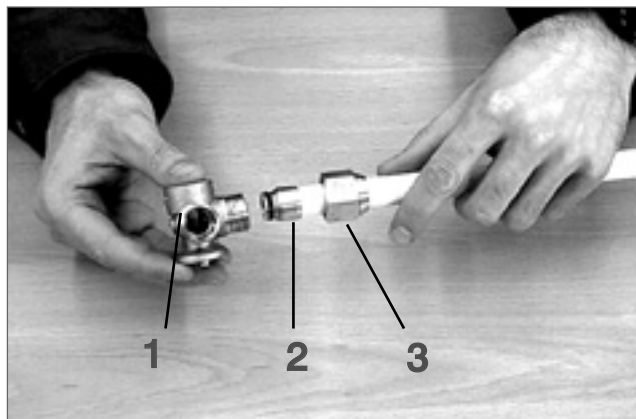
3.4. Транспортировка и складирование

Трубы PE-Xc/AL/PE-Xc поставляются в бухтах или в прямых отрезках в картонных упаковках. Складирование должно производиться в крытых помещениях. Во время складирования необходимо предохранять трубы от непосредственного воздействия солнечных лучей (ультрафиолета).

4. Соединение труб РЕ-Хс/АL/РЕ-Хс

4.1. Соединение свинчиваемое для труб РЕ-Хс/АL/РЕ-Хс

Трубы РЕ-Хс/АL/РЕ-Хс соединяются с помощью латунных свинчиваемых соединителей.



1. Фасонное изделие типа тройник.
2. Корпус соединителя.
3. Гайка прижимная.

Рис. 31. Составные элементы свинчиваемого соединения.

Свинчиваемые соединители монтируются с:

- фасонными изделиями с наружной резьбой серии 9012.xxx типа: отводы, тройники - имеющие специально сформированные гнезда, а также с распределителями, оснащенными ниппелями.



Рис. 32. Отвод с резьбой наружной.



Рис. 33. Тройник с резьбой наружной.



Рис. 34. Отвод с резьбой наружно-внутренней.



Рис. 35. Отвод фиксируемый с резьбой наружной.



Рис. 36. Распределитель для ц. о. с ниппелями для конусных соединителей (серия 61).

Распределители серии 61xxx монтируются с конусными соединителями G 3/4" в случае использования трубы LPE либо PE-Xc, или с соединителями для многослойных труб с резьбой G 3/4". Вход и выход с распределителя - внутренняя резьба G1".

Соединения этого типа:

- самоуплотняющиеся,
- могут быть скрыты в стенах,
- не рекомендуется бетонировать этот тип соединения,
- не рекомендуется соединять с наружными трубными резьбами (профиль конический) латунные соединения с внутренней резьбой.

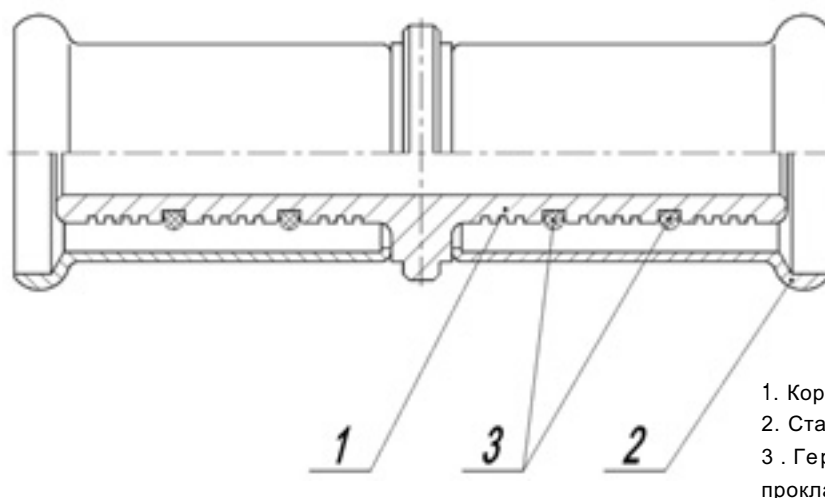
Монтаж соединения



1. Отрезать нужный фрагмент трубы, перпендикулярно ее оси.
2. Изгибать трубу необходимо с помощью специальной наружной или внутренней пружины, соблюдая при этом минимальный радиус изгиба $R_{из} > 5D_{нар}$ ($D_{нар}$ - наружный диаметр трубы).
3. Надеть на трубу гайку и с обрезанного конца трубы снять фаску, раскалибровать инструментом для калибровки (глубина фаски не должна доходить до слоя алюминия).
4. Вставить корпус соединителя в трубу (до явного упора). Глубина вставки отсчитывается от края трубы до края втулки корпуса и должна составлять около 9 мм для диаметров труб $\varnothing 14, 16, 20$ и 12 мм для диаметра трубы $\varnothing 26$.
5. Насадить корпус соединителя вместе с трубой в гнездо фасонного изделия.
6. Накрутить гайку на фасонное изделие рожковым ключом до конца резьбы с целью получения готового соединения.

4.2. Соединение обжимное запрессованное для труб PE-Xc/AL/PE-Xc

Соединение обжимное запрессованное для труб PE-Xc/AL/PE-Xc характеризуется специально сформированными корпусами и уплотнением типа O-Ring в виде герметизирующего резинового кольца. Наружное стальное кольцо после запрессовки прессом обжимает трубу с концами корпуса соединителя.



- 1. Корпус соединителя.
- 2. Стальное кольцо.
- 3. Герметизирующая прокладка типа O-Ring

Рис. 37. Составные элементы обжимных соединений.

Система **KAN-therm** предлагает широкий ассортимент специальных фасонных изделий такого типа :

- соединители обжимные с наружной и внутренней резьбой (запрессованные)



Рис. 38. Соединитель обжимной с наружной резьбой.



Рис. 39. Соединитель обжимной с внутренней резьбой.

- отводы и тройники обжимные (запрессованные)



Рис. 40. Отвод обжимной.



Рис. 41. Тройник обжимной.

- фасонные изделия с присоединительными трубками,



Рис. 42. Тройник обжимной с трубкой.



Рис. 43. Отвод с трубкой.

- тройники и отводы фиксируемые обжимные,



Рис. 44. Тройник фиксируемый обжимной угловой, резьба внутренняя.



Рис. 45. Отвод фиксируемый обжимной, резьба внутренняя.

Для выполнения обжимных запрессованных соединений применяются специальные инструменты.



1. Отрезать трубу перпендикулярно ее оси при помощи специальных ножниц.
2. Придать трубе требуемую форму. Изгибать трубу необходимо с использованием пружин с радиусом изгиба не менее 5-ти наружных диаметров трубы.

3. Раскалибровать трубу калибратором и снять фаску с внутренней поверхности.
4. Вставить трубу в соединитель до конца корпуса, контролируя глубину вставки через контрольные отверстия в кольцах.
5. Вложить соединитель в головку пресса. Кольцо имеет выпуклое основание, которое должно быть вложено в гнездо закатывающей головки с целью получения правильного соединения.
6. Запустить пресс и выполнить соединение.

Соединения этого типа:

- самоуплотняющиеся,
- допускается скрывать их в перегородках и в конструкции пола при условии, что
 - во время монтажа не было повреждено уплотнение O-Ring,
 - труба не проворачивалась относительно соединителя после монтажа,
- выполняются при помощи головок для пресса, соответствующих данному диаметру трубы,
- применяются в диапазоне диаметров $\varnothing 14-26$ мм.

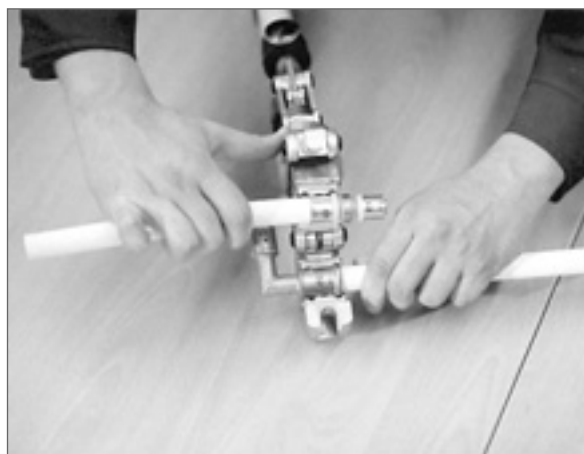


Рис. 46. Способ расположения в щеке кольца с выпуклым основанием и кольца с полимерной насадкой; для соединения применяется щеки типа TH (соотв. Каталогу REMS).

5. Рекомендации по проектированию и монтажу оборудования из труб LPE, PE-Xc, PE-Xc/AL/PE-Xc

5.1. Открытая прокладка труб LPE, PE-Xc, PE-Xc/AL/PE-Xc

- Всегда предусматривать возможность защиты труб от механических повреждений.
- Трубы крепить к стенам при помощи стальных обоев (опор) с резиновыми или синтетическими прокладками

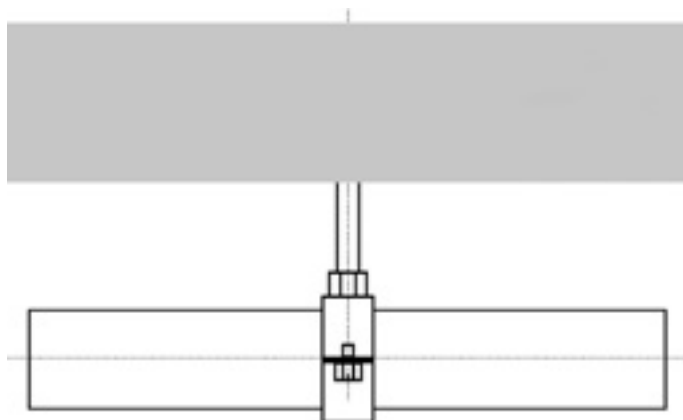


Рис. 47. Крепление полиэтиленовой трубы при открытой прокладке с помощью стального хомута (опоры) с резиновой подкладкой.

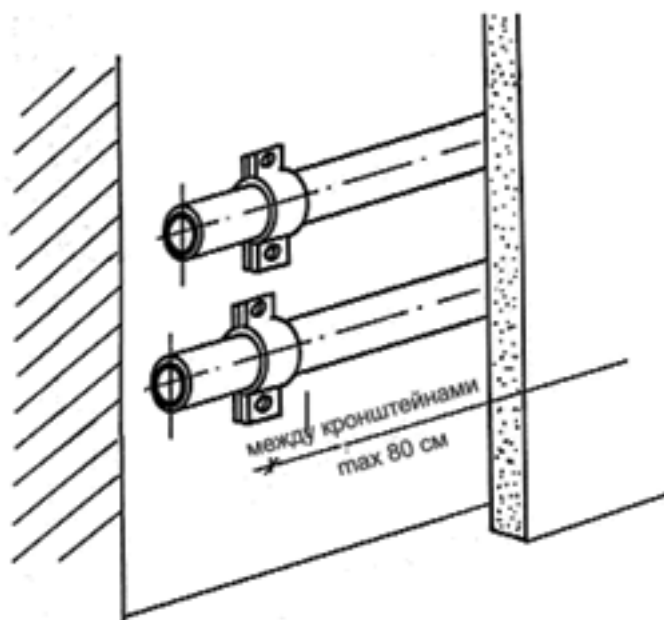


Рис. 48. Открытая прокладка труб за гипсокартонными плитами.

- Крепления размещать на указанных расстояниях.

Таб. 12.

Способ прокладки трубопроводов	Расстояния между опорами трубопроводов (м)								
	Диаметры труб PE-Xc и LPE					Диаметры труб PE-Xc/Al/PE-Xc			
	12x2	14x2	18x2 (2,5)	25x3,5	32x4,4	14x2	16x2	20x2	26x3
Трубопроводы горизонтальные	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8	1,0	1,0	1,0	1,5
Трубопроводы вертикальные	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5

- Трубы LPE, PE-Xc прогибаются под воздействием температуры и тяжести воды.
- Трубы PE-Xc/Al/PE-Xc меньше прогибаются под воздействием температуры и тяжести воды.
- Применять правила естественной компенсации теплового удлинения труб.

Тепловое удлинение можно определить из выражения

$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta t$$

α - коэффициент линейного расширения [K^{-1}],

L - начальная длина трубопровода, который может претерпеть удлинение,

Δt - разница температуры работы и температуры при монтаже трубопровода.

Тепловое удлинение отрезка L на длину ΔL вызывает деформацию, т. н. пружинистое плечо «а». Длину пружинистого плеча можно произвольно регулировать путем изменения места расположения подвижной опоры PP (PS - неподвижная опора). Самокомпенсация в этом случае будет состоять в таком подборе длины плеча «а», чтобы на отрезке PS-PP не превышались допустимые напряжения для материала труб.

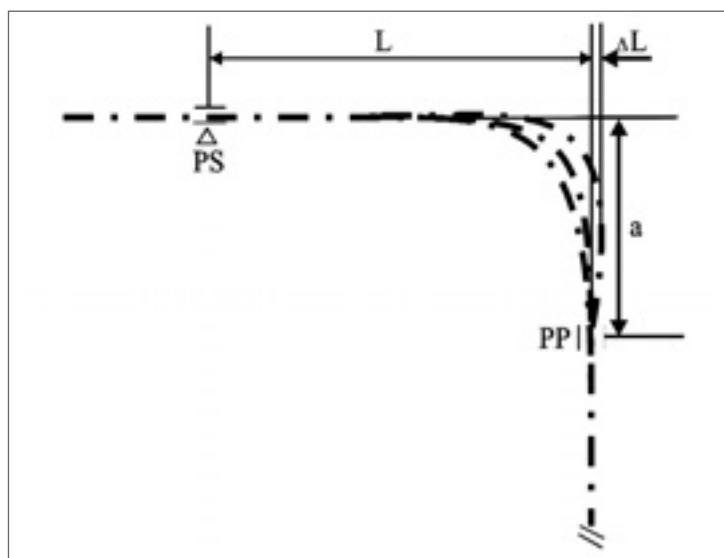


Рис. 49. Самокомпенсация труб LPE, PE-Xc, PE-Xc/Al/PE-Xc.

- Удлинение Δl и пружинистое плечо «а» определять в соответствии с указанными ниже данными.

Таб. 13. Удлинение отрезка ΔL как функция длины L и разницы температур Δt труб LPE и PE-Xc.

Длина отрезка L (м)	Удлинение отрезка ΔL (мм)								
	Разница температур Δt (°C)								
	10	20	30	40	50	60	70	80	90
0,5	0,9	1,8	2,7	3,6	4,5	5,4	6,3	7,2	8,1
1,0	1,8	3,6	5,4	7,2	9,0	10,8	12,6	14,4	16,2
2,0	3,6	7,2	10,8	14,4	18,0	21,6	25,2	28,8	32,4
3,0	5,4	10,8	16,2	21,6	27,0	32,4	37,8	43,2	48,6
4,0	7,2	14,4	21,6	28,8	36,0	43,2	50,4	57,6	64,8
5,0	9,0	18,0	27,0	36,0	45,0	54,0	63,0	72,0	81,0
6,0	10,8	21,6	32,4	43,2	54,0	64,8	75,6	86,4	97,2
7,0	12,6	25,2	37,8	50,4	63,0	75,6	88,2	100,8	113,4
8,0	14,4	28,2	43,2	57,6	72,0	88,2	100,8	115,2	129,6
9,0	16,2	32,4	48,6	64,8	81,0	97,2	113,4	129,6	145,8
10,0	18,0	36,0	54,0	72,0	90,0	100,8	126,0	144,0	162,0

Таб. 14. Удлинение отрезка ΔL , как функция длины L и разницы температур Δt труб PE-Xc/Al/PE-Xc.

Длина отрезка L (м)	Удлинение отрезка ΔL (мм)								
	Разница температур Δt (°C)								
	10	20	30	40	50	60	70	80	90
0,5	0,13	0,25	0,38	0,50	0,63	0,75	0,88	1,00	1,13
1,0	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25
2,0	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50
3,0	0,75	1,50	2,25	3,00	3,75	4,50	5,25	6,00	6,75
4,0	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00
5,0	1,25	2,50	3,75	5,00	6,25	7,50	8,75	10,00	11,25
6,0	1,50	3,00	4,50	6,00	7,50	9,00	10,50	12,00	13,50
7,0	1,75	3,50	5,25	7,00	8,75	10,50	12,25	14,00	15,75
8,0	2,00	4,00	6,00	8,00	10,00	12,00	14,00	16,00	18,00
9,0	2,25	4,50	6,75	9,00	11,25	13,50	15,75	18,00	20,25
10,0	2,50	5,00	7,50	10,00	12,50	15,00	17,50	20,00	22,50

- Длину пружинистого плеча «а» следует определять в соответствии с указанными ниже данными.

Таб. 15. Требуемая длина пружинистого плеча «а» в зависимости от теплового удлинения трубы ΔL и ее диаметра для труб PE-Xc и LPE.

Удлинение ΔL (мм)	Длина пружинистого плеча «а» (м)			
	трубы диаметра (мм)			
	14x2	18x2 (18x2,5)	25x3,5	32x4,4
50	0,40	0,45	0,55	0,60
75	0,50	0,60	0,65	0,75
100	0,55	0,65	0,75	0,85
125	0,65	0,70	0,85	1,00
150	0,75	0,80	0,90	1,05

Таб.16. Требуемая длина пружинистого плеча «а» в зависимости от теплового удлинения трубы ΔL и ее диаметра для труб PE-Xc/Al/PE-Xc.

Удлинение ΔL (мм)	Длина пружинистого плеча «а» (м)			
	трубы диаметра (мм)			
	14x2	16x2	20x25	26x3
30	0,50	0,60	0,70	0,80
40	0,60	0,70	0,80	0,90
50	0,70	0,80	0,90	1,00

- В случае применения П-образных компенсаторов соблюдать правило минимального радиуса изгиба труб.

Допустимый минимальный радиус изгиба труб PE-Xc и LPE, PE-Xc/Al/PE-Xc должен составлять:

$$R_{\min} = 5 \times D_{\text{нар}} \text{ (мм)}$$

где:

$D_{\text{нар}}$ - наружный диаметр трубы [мм]

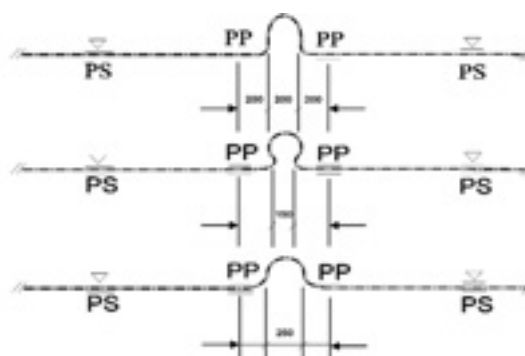


Рис. 50. Действие П-образного компенсатора.

- Точки неподвижной опоры выполнять рядом с фасонными изделиями.

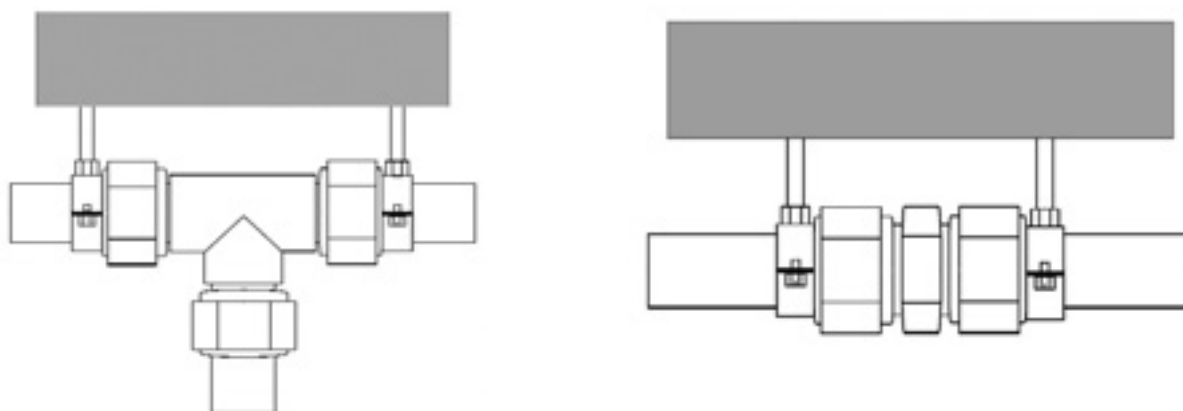


Рис. 51 Конструкция точек неподвижной опоры.

Подвижные опоры PP в виде хомутов нужно размещать на соответствующих расстояниях, указанных в таблице 12.

Необходимо также предусмотреть пружинистое плечо (a1) на ответвлении тройника (рис. 52).

- Переход через строительные перегородки необходимо выполнять в защитной трубе большего диаметра с гладкими краями, из материала, по твердости приближенного к полиэтилену, например PVC, а затем можно уплотнить прочным эластичным материалом.

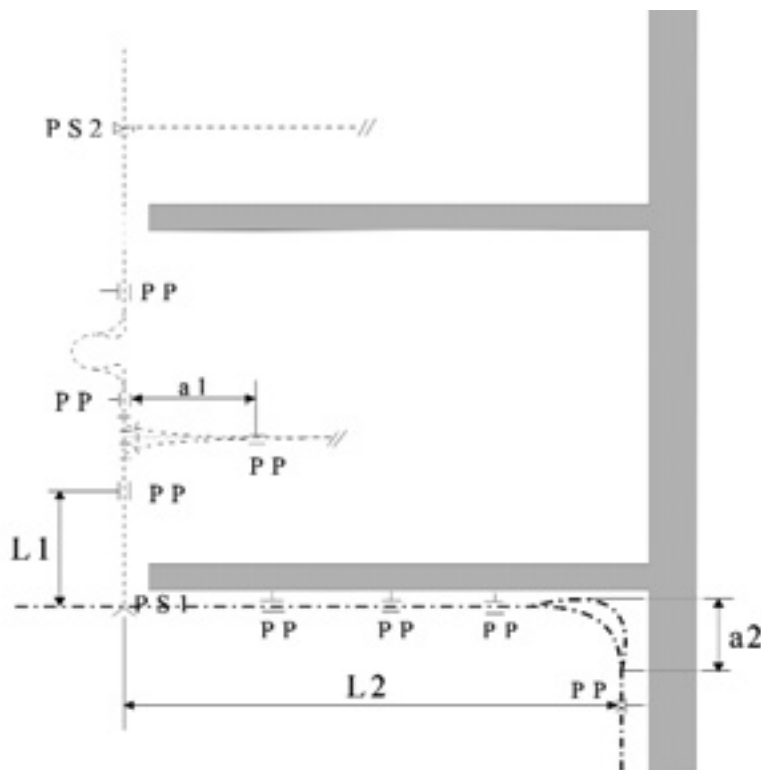


Рис. 52. Пример правильной компенсации.

5.2. Скрытая прокладка труб LPE, PE-Xc, PE-Xc/AL/PE-Xc

- В случае прокладки труб в строительных конструкциях необходимо применять систему «труба в трубе» (в защитной гофрированной трубе «пешель») или прокладку в изоляции из вспененного полиэтилена.
- В случае непосредственного бетонирования трубопроводов (не рекомендуется, исключение - подпольное отопление), обеспечить соответствующую толщину заливки над трубой (min 3 см).
- В случае стеновых каналов (борозд), заделываемых сетками под штукатурку, исключить возможность повреждения трубы об острые края борозд

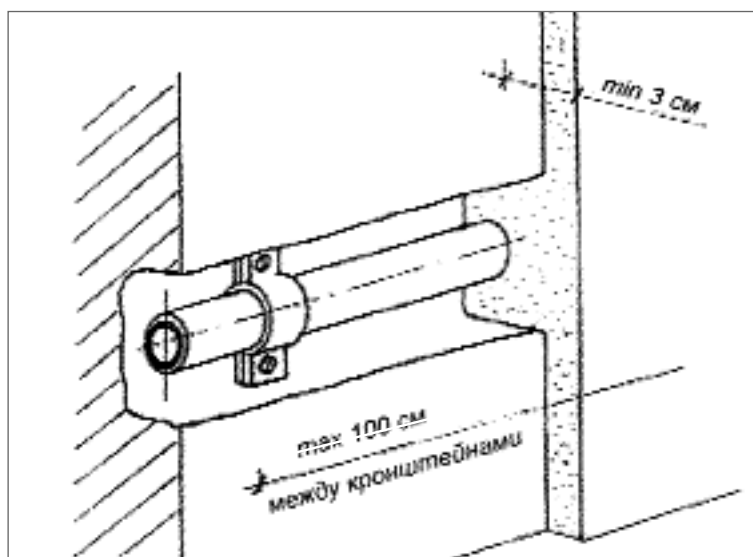
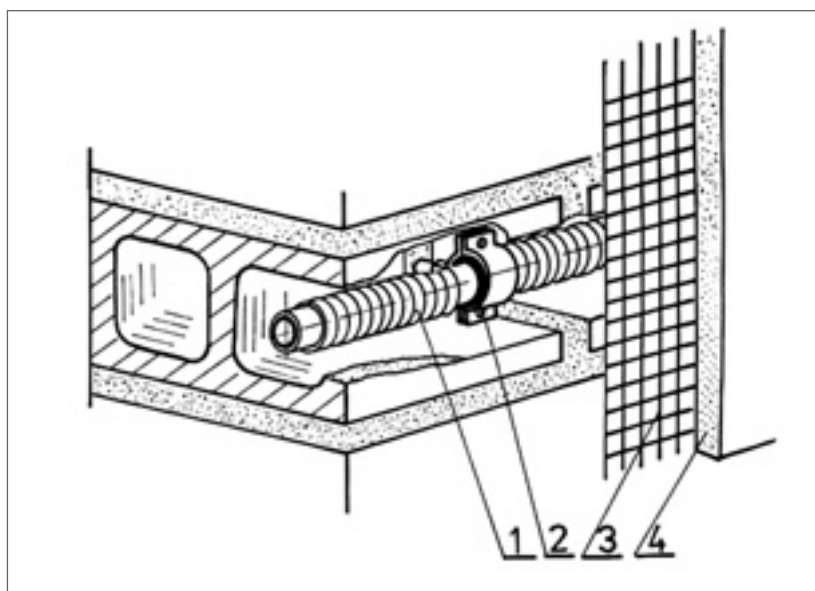


Рис. 53. Цементирование труб на постоянно.



- 1 - Защитная гофрированная труба "пешель".
- 2 - Крепящий кронштейн с резиновой прокладкой.
- 3 - Сетка под штукатурку.
- 4 - Слой штукатурки.

Рис. 54. Заделка каналов (борозд) при использовании сетки под штукатурку.

- В случае прокладки труб в конструкции пола по системе «труба в трубе» ни в коем случае нельзя натягивать трубы PE-Xc и LPE по прямой линии, а следует укладывать небольшими дугам, принимая во внимание их начальную усадку.

5.3. Теплоизоляция труб LPE, PE-Xc, PE-Xc/AL/PE-Xc

Необходимо применять изоляцию из полиуретановой пенки или вспененного полиэтилена в следующих ситуациях:

- для длинных трубопроводов, где может произойти значительное охлаждение воды,
- в зонах с большим сгущением нагревательных трубопроводов, где есть возможность возникновения повышенной температуры пола,
- при прокладке трубопроводов в перекрытиях над неотапливаемыми помещениями,
- чтобы не допустить замерзания воды в трубах,
- с целью предупреждения конденсации влаги на поверхности труб, транспортирующих теплоноситель с температурой ниже температуры точки росы окружающего воздуха.

Рекомендуемые толщины g [мм] изоляции представлены в таблице 17.

Таб. 17.

Диаметр трубы PE-Xc/AL/PE-Xc	Диаметр трубы PE-Xc, LPE	Полиуретановая пенка $s=0,037$ Вт/мК					
		g (мм)					
		Температура воды t_B (°C)					
		55	70	95			
		Температура окружающей среды t_i (°C)					
		8	0	8	0	8	0
Ø14x2 Ø16x2	Ø14x2	11	13	15	16	20	22
	Ø18x2						
Ø20x2 Ø20x3	Ø25x3,5	12	14	16	17	21	23
	Ø25x3,5	12	14	16	17	21	23
	Ø32x4,4	14	16	18	20	23	25

Диаметр трубы PE-Xc/AL/PE-Xc	Диаметр трубы PE-Xc, LPE	Вспененный полиэтилен $s=0,041$ Вт/мК					
		g (мм)					
		Температура воды t_R (°C)					
		55		70		95	
		Температура окружающей среды t_i (°C)					
		8	0	8	0	8	0
∅14x2 ∅16x2	∅14x2 ∅18x2	12	14	16	17	21	23
∅20x2 ∅20x3	∅25x3,5	13	15	17	18	23	24
	∅32x4,4	15	17	19	21	23	25

5.4. Испытание на герметичность оборудования из труб LPE, PE-Xc, PE-Xc/AL/PE-Xc

Испытание оборудования на герметичность проводится под давлением, превышающим рабочее в 1,5 раза, но не больше допустимого давления для самой слабой точки системы при открытых прокладках трубопроводов (не бетонированных):

- создать испытательное давление за три приема с интервалом в 10 минут,
- после последнего увеличения давления до испытательного значения, в пределах следующих 30 минут давление не должно понизиться более чем на 6 бар,
- в течение последующих двух часов падение давления, по сравнению с предыдущим, не должно превышать 2 бар,
- во время испытаний на герметичность необходимо также визуально проверять герметичность соединений.

В фазе заливки полов, по которым проложены трубы, необходимо поддерживать в трубах давление min 3 бар (рекомендуемое 6 бар). В случае открытой прокладки труб проверить сохранность подвижных и неподвижных опор.

5.5. Соединение оборудования из полимерных материалов с источником тепла

Следует избегать непосредственного присоединения трубопроводов из полимерных материалов к источникам тепла.

С этой целью:

- между источником тепла и оборудованием из полимерных материалов следует вставить кусок металлического трубопровода длиной 0,6 м для расчетной температуры ниже 60°C,
- между источником тепла и оборудованием из полимерных материалов следует вставить кусок металлического трубопровода длиной 1,5 м для расчетной температуры 95°C,
- допускается промежуточное подсоединение проточных водонагревателей с помощью гибких шлангов.

Источник тепла должен иметь защиту от возрастания температуры выше:

- 95°C для труб PE-Xc/AL/PE-Xc,
- 90°C для труб LPE и PE-Xc.

В каждом случае оборудование должно быть защищено от замерзания.

6. Схемы разводки оборудования из труб LPE, PE-Xc, PE-Xc/AL/PE-Xc

6.1. Система горячего и холодного водоснабжения с использованием распределителя

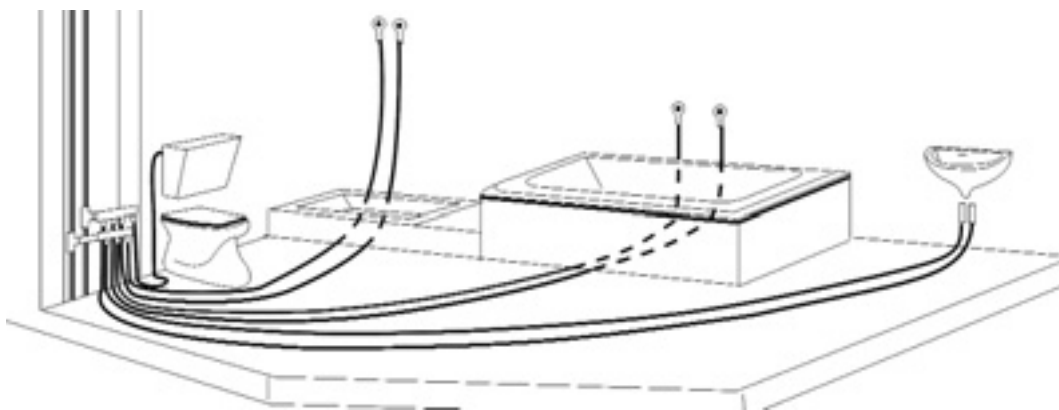


Рис. 55.

Свойства системы:

- система прокладки трубопроводов типа «труба в трубе» (защитная труба «пешель») в конструкции пола и в стенах,
- каждая точка водоразбора имеет индивидуальную подводку,



Рис. 56.



Рис. 57.

- возможность применения свинчиваемых соединений (при распределителях и точках водоразбора),
- возможность учета расхода воды за счет монтажа водомеров перед распределителем,
- система материалоемкая,
- распределители скрыты в шкафчиках или шахтах.

6.2. Система горячего и холодного водоснабжения с использованием фиксируемых тройников и отводов

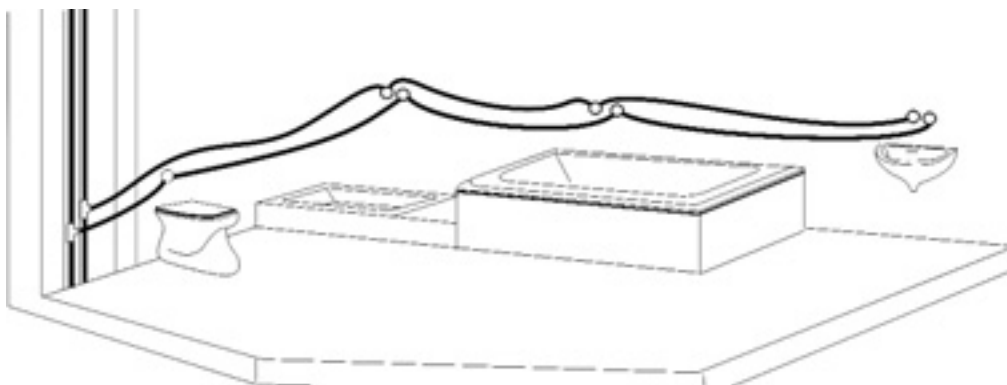


Рис. 58.

Свойства системы:

- система прокладки трубопроводов типа «труба в трубе» (защитная труба «пешель») в стенах,
- каждая точка водоразбора имеет ответвление к следующей точке водоразбора,
- отсутствие распределителей,
- возможность применения свинчиваемых соединений или зажимных с натягиваемым кольцом (PE-Xc, LPE), или обжимных запрессованных (PE-Xc/AL/PE-Xc),
- возможность учета расхода воды за счет монтажа водомеров в точке подключения к стояку,
- система с минимальным расходом материала.



Рис. 59.

6.3. Система горячего и холодного водоснабжения в традиционном исполнении

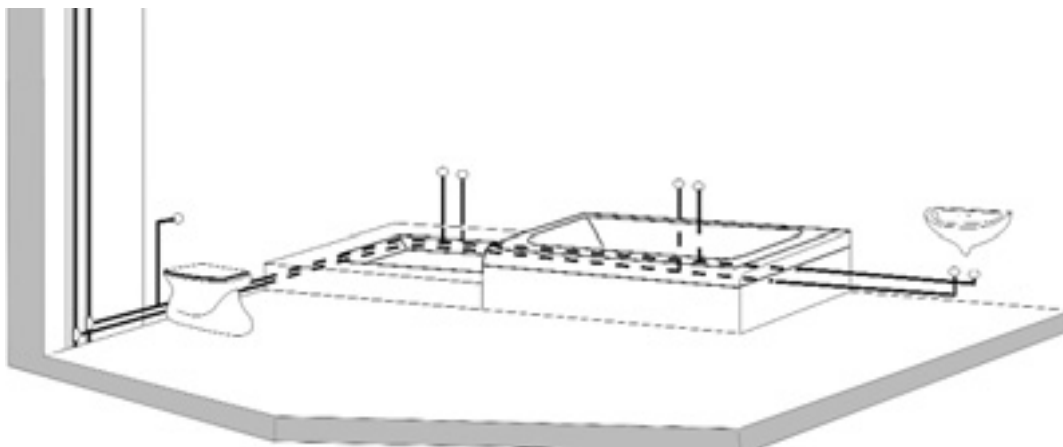


Рис. 60.

Свойства системы:

- система прокладки трубопроводов типа «труба в трубе» (защитная труба «пешель») в стенах,
- ответвления к точкам водоразбора с помощью тройников,
- возможность применения свинчиваемых соединений или зажимных с натягиваемым кольцом (PE-Xc, LPE), или обжимных запрессованных (PE-Xc/AL/PE-Xc),
- возможность учета расхода воды за счет монтажа водомеров в точке подключения к стояку,
- система трудоемкая и материалоемкая в случае применения свинчиваемых соединений.

6.4. Система горячего и холодного водоснабжения с тройниками в конструкции пола

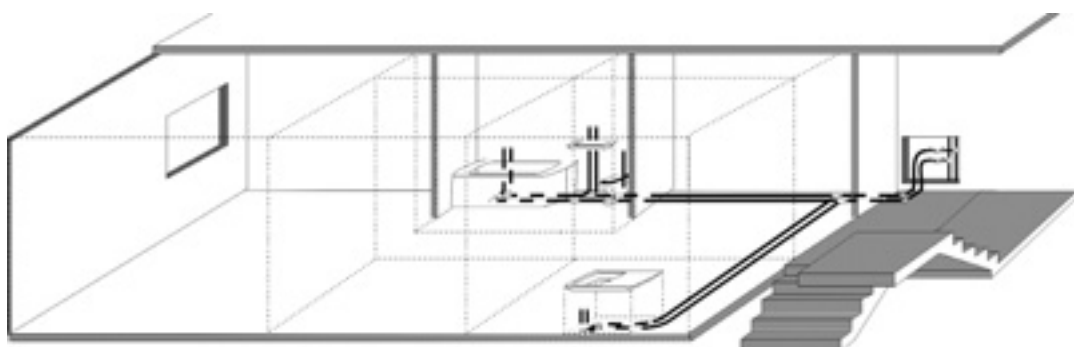


Рис. 61.

Свойства разводки:

- система прокладки трубопроводов типа «труба в трубе» (защитная труба «пешель») в конструкции пола,
- ответвления к точкам водоразбора с помощью тройников, размещенных в конструкции пола,
- возможность применения соединений зажимных с натягиваемым кольцом (PE-Xc, LPE), или обжимных запрессованных (PE-Xc/AL/PE-Xc),

- возможность учета расхода воды за счет монтажа водомеров в точке подключения к стояку,
- система с минимальным расходом материала и трудозатрат.

6.5. Фасонные изделия для систем горячего и холодного водоснабжения из труб LPE и PE-Xc

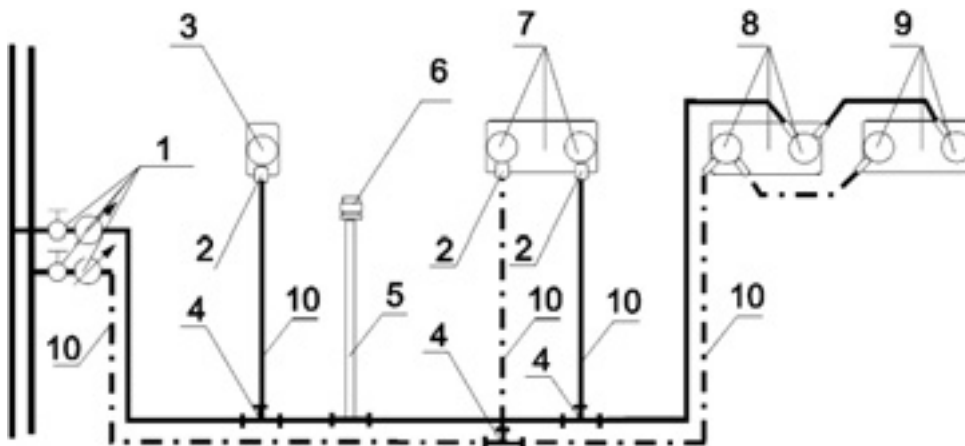


Рис. 62. Типовые схемы подключения приборов.

1. Вентили и водомеры.
2. Соединитель с резьбой наружной для труб PE-Xc и LPE.
3. Отвод фиксируемый с внутренней резьбой (гнездо для крана) + плитка монтажная одинарная + болт M10.
4. Тройник зажимный + три цельных кольца для труб PE-Xc и LPE.
5. Тройник зажимный с трубкой $\varnothing 15$ (отвод зажимный с трубкой $\varnothing 15$) + два цельных кольца.
6. Обжим на трубу $\varnothing 15$ Cu + корпус соединителя или ниппель 1/2" + втулка зажимная для медной трубки $\varnothing 15$ + гайка для медной трубки $\varnothing 15$ G1/2".
7. Плитка монтажная двойная + два отвода фиксируемых с внутренней резьбой (гнезда для крана) + два болта M10.



Плитка монтажная



Болт M10



Тройник зажимный



Ниппель



Отвод фиксируемый с
внутренней резьбой

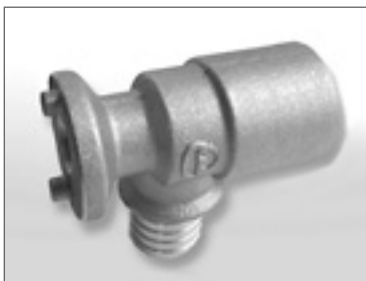


Корпус соединителя

Плитка монтажная двойная + два тройника



Тройник фиксируемый
зажимный угловой



Отвод фиксируемый зажимный



Тройник зажимный
с трубкой Ø15.



Втулка зажимная для
медной трубки



Гайка для медной трубки



Обжим на медную трубку

6.6. Фасонные изделия для систем горячего и холодного водоснабжения из труб PE-Xc/AL/PE-Xc

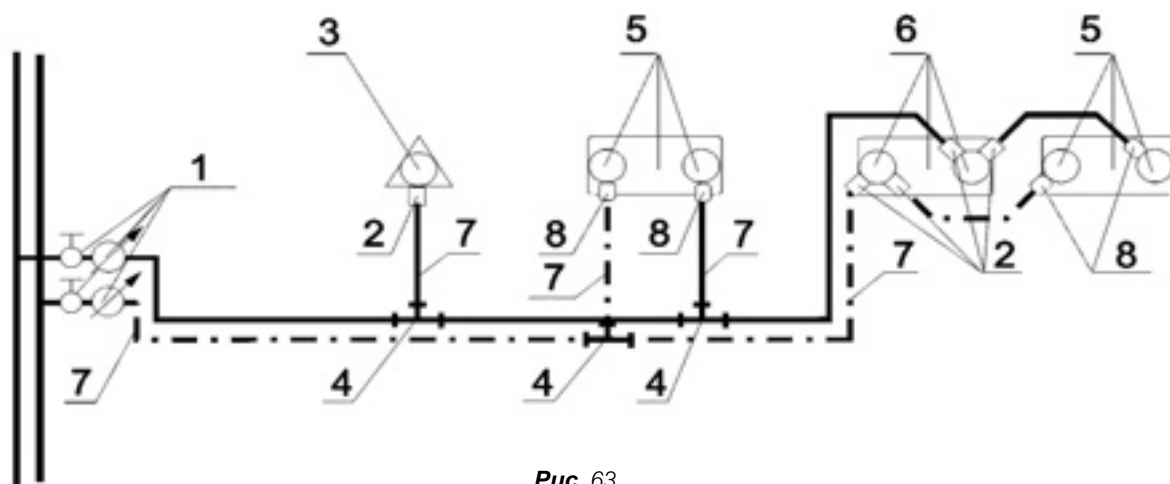


Рис. 63.

1. Вентили и водомеры.
2. Соединитель для труб многослойных PE-Xc/Al/PE-Xc.
3. Отвод фиксируемый с ушками с резьбой наружной (гнездо для крана).
4. Тройник с резьбой наружной + три соединителя для многослойных труб PE-Xc/Al/PE-Xc или тройник с кольцами обжимными.
5. Плитка монтажная двойная + два отвода фиксируемых с внутренней резьбой (гнезда для крана) + два болта M10.
6. Плитка монтажная двойная + два тройника фиксируемых угловых с резьбой наружной (гнезда для крана с отводом).
7. Труба многослойная PE-Xc/Al/PE-Xc.
8. Ниппель + соединитель для многослойных труб PE-Xc/Al/PE-Xc.



Плитка монтажная



Отвод фиксируемый с внутренней резьбой



Тройник с резьбой наружной



Отвод фиксируемый с резьбой наружной (гнездо для крана)

Внимание: соединения с внутренней резьбой выполняются с применением соответствующего ниппеля с соединителем.

6.7. Система ц.о. с распределителями

Характеристика системы:

- система прокладки трубопроводов типа «труба в трубе» (защитная труба «пешель») в конструкции пола и стенах,
- каждый отопительный прибор имеет индивидуальную подводку.

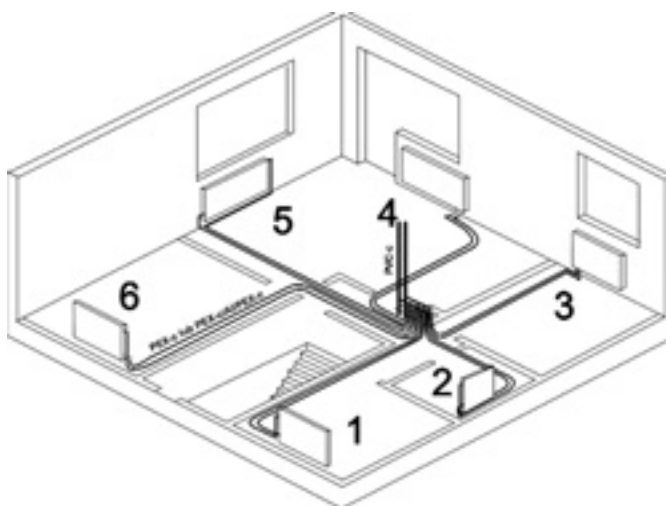


Рис. 64. Система горизонтальная двухтрубная распределительная.



Рис. 65.



Рис. 66.

- распределители монтируются в шкафчиках или шахтах,



Рис. 67.

- возможность применения свинчиваемых соединений (подключение к распределителям и отопительным приборам),
- возможность учета расхода тепла посредством монтажа счетчика тепла перед распределителем,
- индивидуальный воздухоотвод с отопительных приборов и распределителя,
- система материалоемкая.

6.8. Система ц.о. в горизонтальной петле

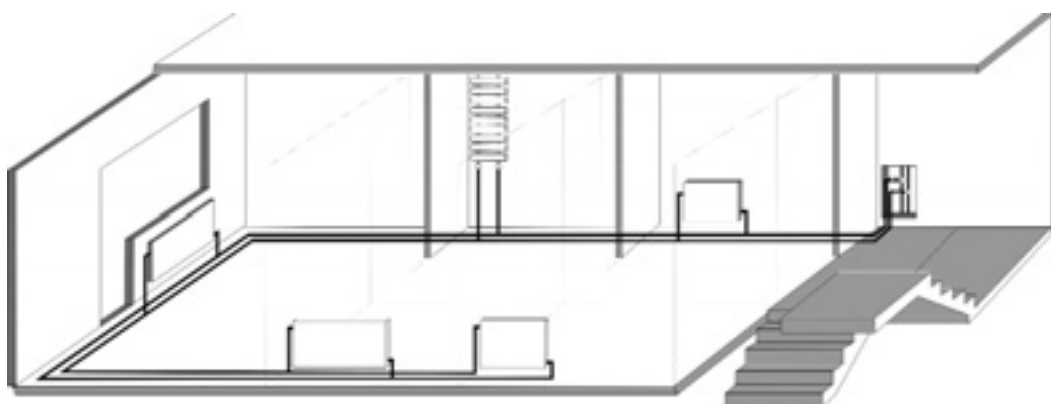


Рис. 68.

Характеристика системы:

- система прокладки трубопроводов типа «труба в трубе» (защитная труба «пешель») в конструкции пола вдоль наружных стен,
- отопительные приборы подключаются специальными тройниками с трубками,



Рис. 69.

- отсутствие распределителей,
- обязательное применение соединений типа зажимных с натягиваемым кольцом (PE-Xc, LPE) или обжимных запрессованных (PE-Xc/AL/PE-Xc)
- возможность учета расхода тепла посредством монтажа счетчика тепла около стояка,
- индивидуальный воздухоотвод с отопительных приборов,
- система с минимальным расходом материалов.

6.9. Система ц.о. - смешанная разводка с тройниками в конструкции пола

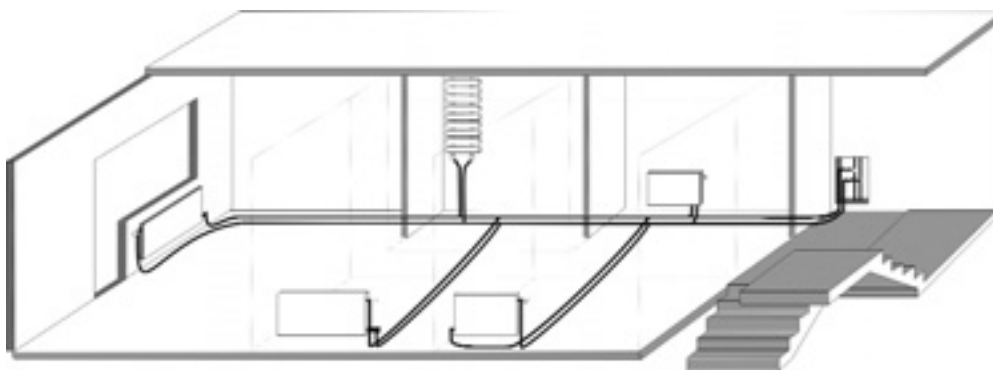


Рис. 70.

Характеристика разводки:

- система прокладки трубопроводов «труба в трубе» (защитная труба «пешель») в конструкции пола,
- ответвления к отопительным приборам с помощью тройников,
- подключение отопительных приборов от пола или со стены, как в распределительной разводке.



Рис. 71.

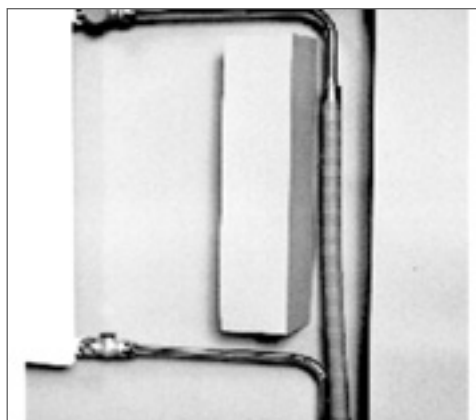


Рис. 72.



Рис. 73.



Рис. 74.

- обязательное применение соединений типа зажимных с натягиваемым кольцом (PE-Xc, LPE) или обжимных запрессованных (PE-Xc/AL/PE-Xc),
- возможность учета расхода тепла посредством монтажа счетчика тепла около стояка,
- индивидуальный воздухоотвод с отопительных приборов,
- оптимальный расход материала.

6.10. Система ц.о. - разводка однотрубная в горизонтальной петле

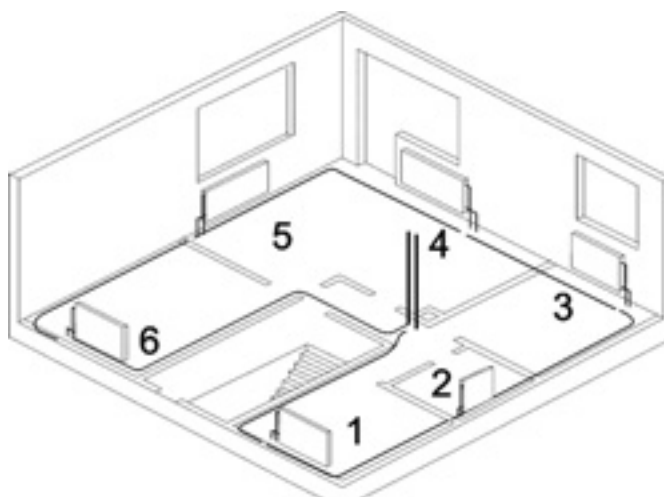


Рис. 75.

Характеристика разводки:

- система прокладки трубопроводов «труба в трубе» (защитная труба «пешель») в конструкции пола,
- обратный трубопровод одного отопительного прибора является подающим для следующего в петле,
- подключение отопительных приборов от пола с использованием вентилей для однотрубной системы отопления.

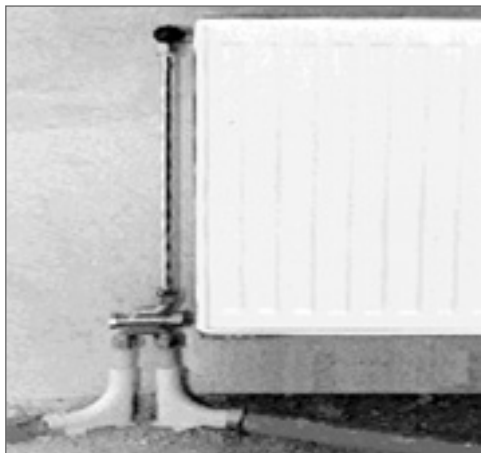


Рис. 76.

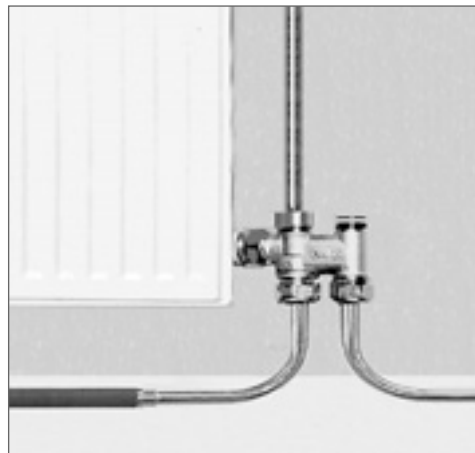


Рис. 77.

- возможность применения соединений типа зажимных с натягиваемым кольцом (PE-Xc, LPE) или обжимных запрессованных (PE-Xc/AL/PE-Xc),
- возможность учета расхода тепла посредством монтажа счетчиков тепла около стояка,
- индивидуальный воздухоотвод с отопительных приборов,
- система с минимальным расходом материала.

6.11. Фасонные изделия для труб LPE, PE-Xc и PE-Xc/AL/PE-Xc в системах ц.о.

6.11.1. Разводка распределительная и смешанная с тройниками в конструкции пола

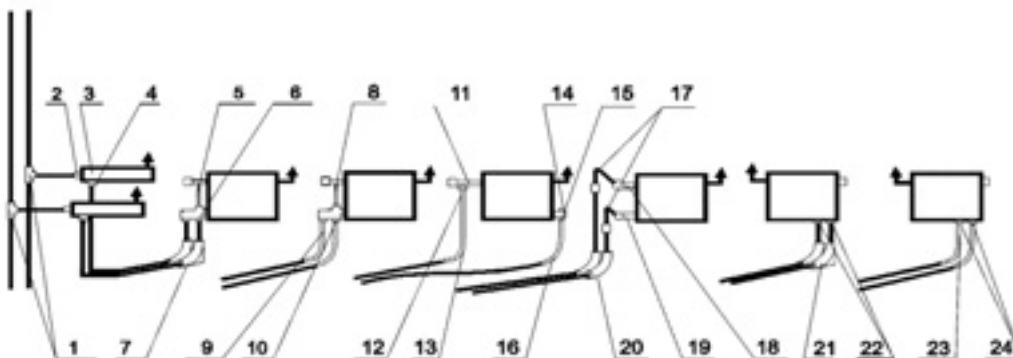


Рис. 78.

1. Узел тройниковый - тройник с внутренней резьбой + три соединителя с резьбой наружной или тройник зажимный + три кольца цельных зажимных только для труб PEX-c, LPE или тройник с резьбой наружной + три соединителя или тройник с обжимным кольцом для труб PEX-c/Al/PEX-c.
2. Подводка к распределителю - соединитель с резьбой наружной для труб PEX-c, LPE или ниппель + соединитель для многослойных труб PEX-c/Al/PEX-c.

3. Распределитель без вентилей (n - отводный).
 4. Соединитель с резьбой наружной или конусный соединитель для труб PE-Xc, LPE или соединитель для труб PE-Xc/Al/PE-Xc (в зависимости от версии распределителя).
 5. Вентиль агрегатный, например, Herz или Danfoss.
 6. Конусный соединитель для труб PE-Xc, LPE или соединитель для труб PE-Xc/Al/PE-Xc.
 7. Пластмассовое колено для подвода к отопительному прибору.
 8. Вентиль агрегатный, например, Herz или Danfoss.
 9. Отвод зажимный с трубкой L=300 мм + кольцо зажимное только для труб PE-Xc, LPE.
 10. Конусный соединитель на медную трубку.
 11. Верхняя часть агрегатного вентиля, например, Herz или Danfoss, вентиль осевой Herz, Schlosser или прямой Danfoss с соединительным отводом.
 12. Обжим на медную трубку $\varnothing 15\text{Cu}$.
 13. Отвод зажимный с трубкой L=750 мм + кольцо цельное для труб PE-Xc, LPE.
 14. Вентиль обратный угловой, например, Herz.
 15. Обжим на медную трубку $\varnothing 15\text{Cu}$.
 16. Отвод зажимный с трубкой L=300 мм + кольцо цельное для труб PE-Xc, LPE.
 17. Обжим на медную трубку $\varnothing 15\text{Cu}$ + отвод зажимный с трубкой $\varnothing 15$ (L=300 мм) + кольцо цельное для труб PE-Xc, LPE.
 18. Вентиль термостатический угловой Herz, Danfoss, Schlosser.
 19. Вентиль обратный угловой.
 20. Дуга - проводник трубы в «пешеле».
 21. Пластмассовое колено.
 22. Ниппель для распределителя + конусный соединитель к трубам PE-Xc и LPE; к многослойным трубам: ниппель для распределителя + соединитель для них.
 23. Отвод зажимный с трубкой L=300 мм + кольцо цельное для труб PE-Xc, LPE.
 24. Корпус соединителя + обжим на трубу $\varnothing 15\text{Cu}$ или ниппель для распределителя + конусный соединитель на медную трубку, или ниппель + втулка зажимная $\varnothing 15\text{Cu}$ + гайка для трубки $\varnothing 15\text{Cu}$.
- * или соответствующие отводы запрессованные с кольцом обжимным для труб PE-Xc/AL/PE-Xc.

6.11.2. Разводка двухтрубная в горизонтальной петле

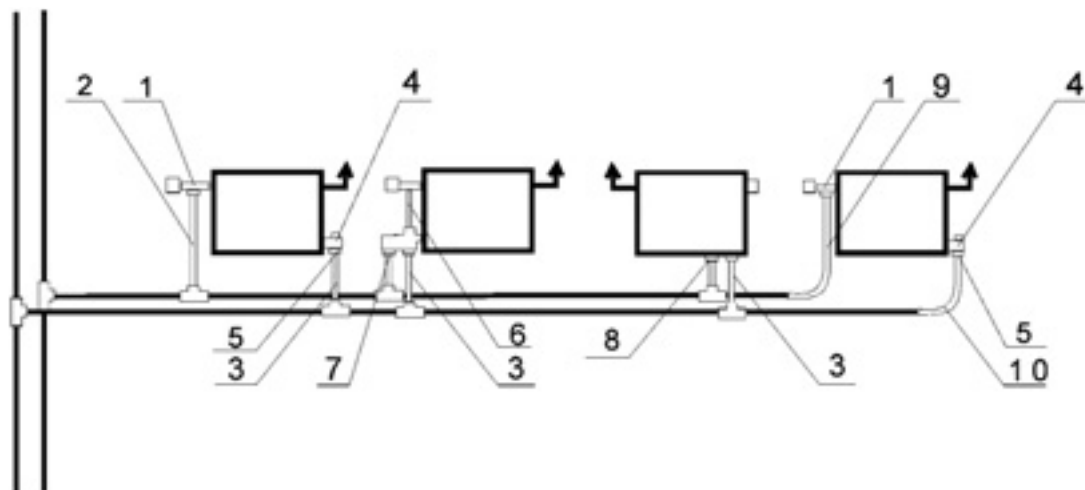


Рис . 79.

1. Верхняя часть агрегатного вентиля Herz, Danfoss или вентиль 3-х осевой Herz, Schlosser + обжим на трубку $\varnothing 15\text{Cu}$ или термостатический вентиль JFA с отводом + ниппель + втулка зажимная $\varnothing 15\text{Cu}$ + гайка для медной трубки $\varnothing 15\text{Cu}$ для труб PE-Xc, LPE, PE-Xc/Al/PE-Xc.
2. Тройник зажимный с трубкой L=750мм + кольцо цельное (2 шт.) для труб PE-Xc, LPE.
3. Тройник зажимный с трубкой L=300 мм + кольцо цельное (2 шт.) для труб PE-Xc, LPE.
4. Вентиль обратный угловой.

5. Обжим на трубку $\varnothing 15\text{Cu}$.
 6. Вентиль агрегатный Herz, Danfoss или TERMOLUX JFA.
 7. Конусный соединитель на медную трубку $\varnothing 15\text{Cu}$ - G 3/4".
 8. Корпус соединителя + обжим на трубку $\varnothing 15\text{Cu}$ или ниппель для распределителя + конусный соединитель на медную трубку или ниппель + втулка зажимная $\varnothing 15\text{Cu}$ + гайка для медной трубки $\varnothing 15\text{Cu}$.
 9. Отвод зажимный с трубкой L=750 + кольцо цельное для труб PE-Xc, LPE.
 10. Отвод зажимный с трубкой L=300 + кольцо цельное для труб PE-Xc, LPE.
- * или соответствующие фасонные изделия с кольцом обжимным для труб PE-Xc/Al/PE-Xc.

6.11.3. Разводка однотрубная в горизонтальной петле

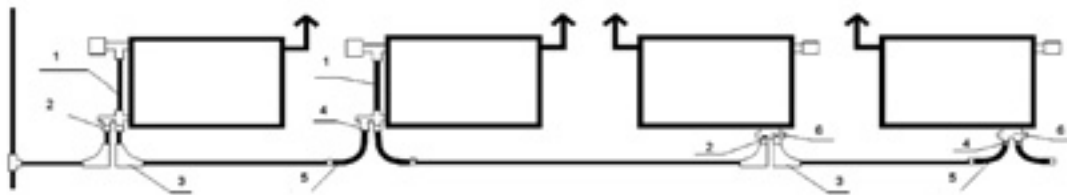


Рис. 80.

1. Вентиль агрегатный для однотрубной системы Herz или Danfoss RTD-KE.
2. Конусный соединитель для труб PE-Xc, LPE или соединитель для труб PE-Xc/Al/PE-Xc.
3. Пластмассовое колено для подвода к отопительному прибору.
4. Конусный соединитель на медную трубку $\varnothing 15\text{Cu}$ -G 3/4".
5. Отвод зажимный с трубкой L = 300 мм + кольцо зажимное для труб PE-Xc, LPE.
6. Узел подключения для однотрубной системы, например, Herz 3000.

6.11.4. Разводка в горизонтальной петле в полу - стене, с выходами со стены

Эта схема разводки дает возможность применить свинчиваемые соединения и выполнить прокладку трубопроводов в горизонтальной петле без замоноличивания соединений в конструкции пола, благодаря специальным фасонным изделиям серии 9016.xxx, которые соединяются с конусными соединителями для труб PE-Xc и LPE, а также соединителями для труб PE-Xc/Al/PE-Xc:



Рис. 81. Тройник обходной настенный - элемент никелированный



Рис. 82. Отвод настенный - элемент никелированный



Рис. 83. Фасонное изделие настенное, верхнее - элемент никелированный



Рис. 84. Фасонное изделие настенное, нижнее - элемент никелированный

Примеры подключения отопительных приборов со стены с применением фасонных изделий серии 9016.xxx.

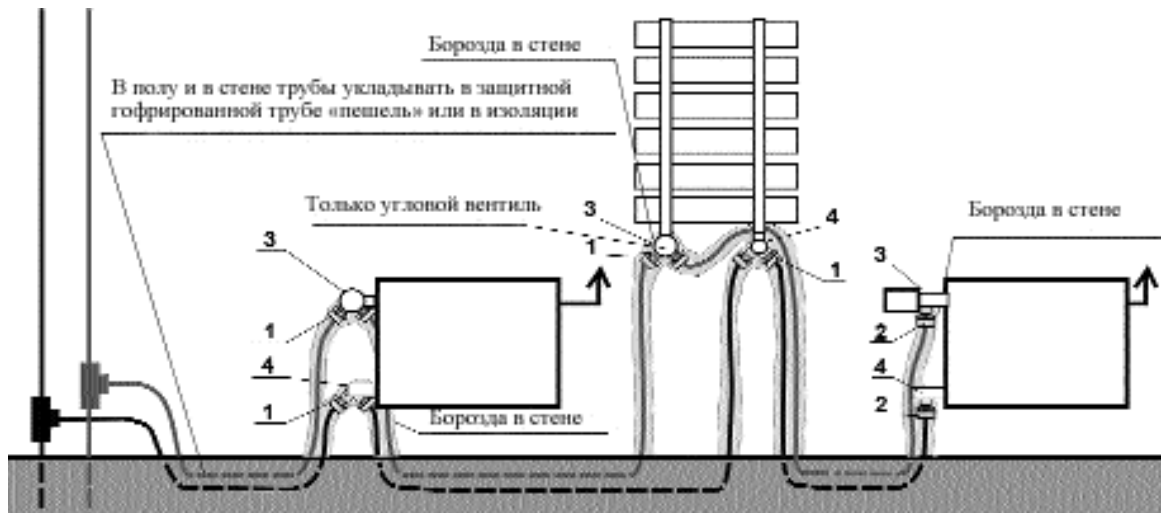


Рис . 85.

1. Тройник обходной настенный 2 x G3/4".
2. Отвод настенный G3/4" Ø15Cu.
3. Вентиль термостатический угловой или осевой Herz, Danfoss, Schlosser + обжим на медную трубку Ø15Cu.
4. Вентиль обратный угловой Herz без предварительной настройки + обжим на медную трубку Ø15Cu.

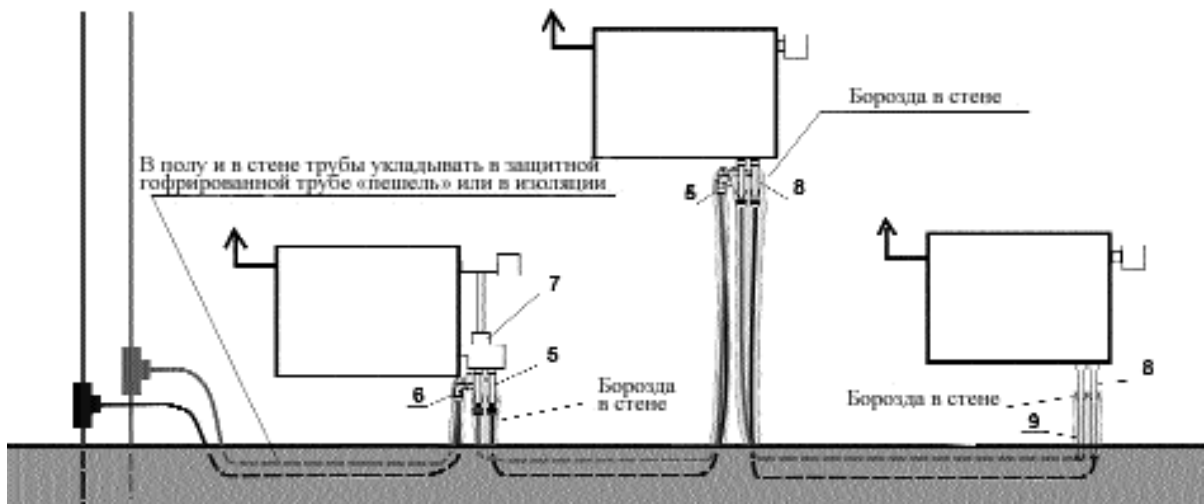


Рис 86.

5. Фасонное изделие настенное обходное, верхнее G3/4" + фасонное изделие настенное обходное, нижнее G3/4".
6. Соединитель двухсторонний + 4 гайки для медной трубки Ø15 G1/2" + 2 втулки зажимные для медной трубки Ø15 + трубка медная соединительная паяная Ø15 типа L90x125 + конусный соединитель на медную трубку Ø15 G3/4".
7. Вентиль термостатический агрегатный Danfoss или Herz.
8. Соединитель двухсторонний+ 4 гайки для медной трубки Ø15 G1/2" + 2 втулки зажимные для медной трубки Ø15+ трубка медная соединительная паяная Ø15 типа L90x125 + ниппель редукционный G3/4"x1/2" и конусный соединитель на медную трубку Ø15 G3/4" либо корпус соединителя G1/2xG1/2"+ обжим на медную трубку Ø15 Cu.
9. Отвод зажимный настенный Ø14x2,0 с трубкой Ø15Cu + кольцо цельное для соединений зажимных Ø14x2A или отвод зажимный настенный Ø18x2,0 с трубкой Ø15Cu + кольцо цельное для соединений зажимных Ø18x2A, или отвод настенный G3/4" Ø15Cu.

Для крепления фасонных изделий настенных в бороздах можно использовать хомуты в виде подвижных опор RK 45 НТ Ø16.

6.11.5. Специальные фасонные изделия для испытаний на давление

Фасонные изделия многократного использования типа заглушка и спаренная заглушка, позволяют проводить испытания на давление без монтажа отопительных приборов и служат для заглушивания отводов и тройников с трубками.

Внимание: заглушка используется для заглушивания конца медной трубки $\varnothing 15$, например, в системе водоснабжения для узлов подключения с медными никелированными трубками либо для заглушивания подготовленных выходов к отопительным приборам.



Рис. 87. Заглушка.

Заглушку и спаренную заглушку можно использовать многократно при проведении испытаний на давление или при заливке пола бетоном, когда трубопроводы должны быть под давлением, а отопительные приборы еще не установлены.

Внимание: спаренную заглушку можно соединить с обходными настенными фасонными изделиями, получив таким способом комплект для испытаний на давление без монтажа отопительных приборов типа VK или оснащенных агрегатным вентиляем.



Рис. 88. Заглушка спаренная.

Комплект для испытаний на давление состоит из следующих элементов:

1. Фасонное изделие обходное, нижнее G3/4".
2. Фасонное изделие обходное, верхнее G3/4".
3. Заглушка спаренная $\varnothing 15\text{Cu}$.

Благодаря базовому расстоянию 50 мм, такой комплект подходит к отопительным приборам типа VK и с термостатическим агрегатным вентиляем.

Подобные функции выполняют монтажные шаблоны при установке их на выходе из конструкции пола к отопительным приборам VK или агрегатным вентилям.



Рис. 89. Комплект для испытаний на давление.



Рис. 90. Монтажный шаблон для отопительных приборов VK.

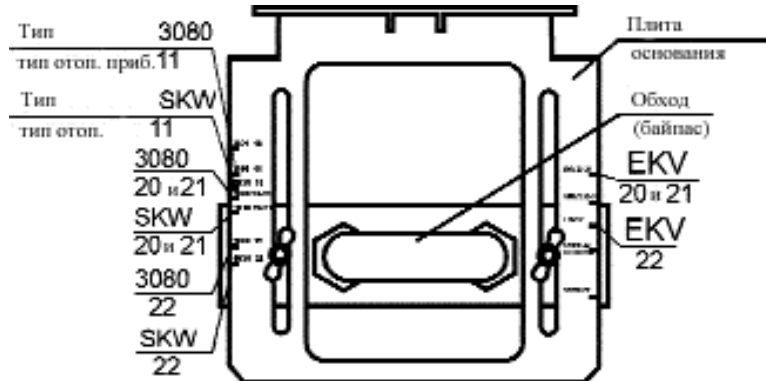


Рис. 91. Способ установки байпаса относительно плиты основания в зависимости от используемого типа кронштейнов и толщины отопительного прибора (тип 11, 20, 21, 22).



Рис. Z1



Рис. Z2



Рис. Z3

Рис. 92. Типы кронштейнов для отопительных приборов VK, нанесенных на шкале монтажного шаблона.

Рис. Z-1 - кронштейн двусоставной универсальный для приборов с навесным креплением.

Рис. Z-2 - кронштейн с автоматической защелкой типа SKW-BH (300 до 900) (в зависимости от высоты прибора) для приборов с навесным креплением.

Рис. Z-3 - кронштейн с защелкой типа EKV-BH (300 до 900) (в зависимости от высоты прибора) для приборов без навесного крепления.

6.12. Плинтусная разводка трубопроводов LPE, PE-Xc, PE-Xc/AL/PE-Xc

Характеристика плинтусной разводки:

- легкий и быстрый монтаж системы отопления при реконструкции зданий,
- высокая эстетичность разводки трубопроводов за плинтусами, представленными в полной цветовой гамме,
- минимум строительных работ, проводимых без разрушения помещений.

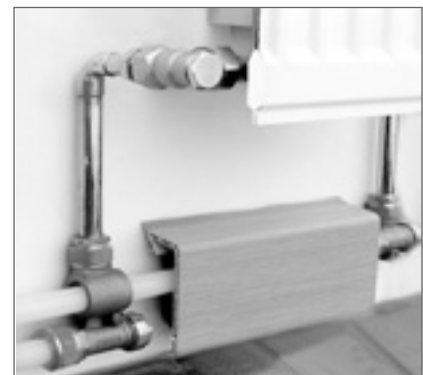


Рис. 93. Разностороннее подключение отопительного прибора с использованием фиксируемых фасонных изделий.

6.12.1. Составные элементы плинтусной разводки

Составными элементами плинтусной разводки являются:

- плинтусы типа N и типа T для облицовки ковровым покрытием,

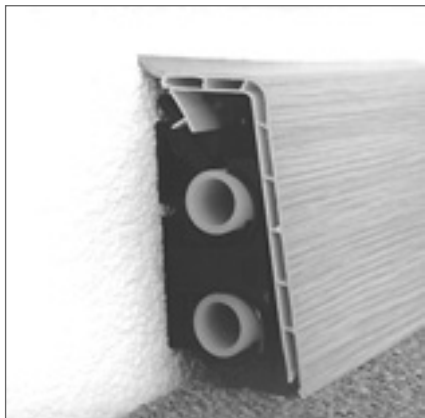


Рис. 94. Плинтус типа N.



Рис. 95. Плинтус типа T.

- уголки наружные и внутренние типа N и T,

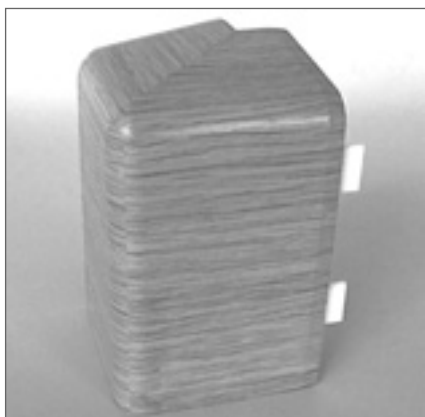


Рис. 96. Уголок наружный типа N.



Рис. 97. Уголок наружный типа T.

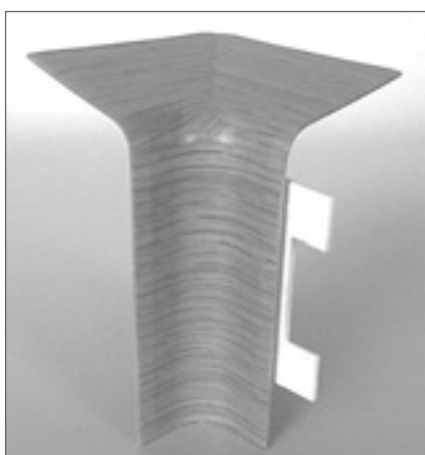


Рис. 98. Уголок внутренний типа N.



Рис. 99. Уголок внутренний типа T.

- соединители для плинтусов типа N и T,

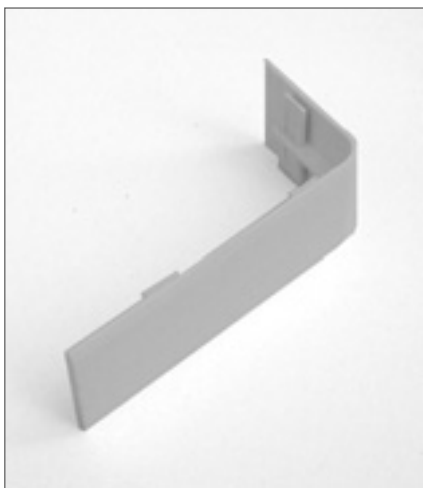


Рис. 100. Соединитель типа N.



Рис. 101. Соединитель типа T.

- кронштейн для труб и плинтусов типа N и T,



Рис. 102.

- соединительные фасонные изделия обходные для подключения к прибору из-под плинтуса, заглушка применяется для подключения последнего отопительного прибора в петле,



Рис. 103. Соединительные фасонные изделия.



Рис. 104. Заглушка.

- трубки соединительные типа L и Z , отводы с трубками для подключения к отопительным приборам,



Рис. 105. Трубка гнутая типа L.



Рис. 106. Трубка паяная типа L.



Рис. 107. Трубка типа Z.



Рис. 108. Ниппель никелированный G1/2"xG1/2".



Рис. 109. Отвод с трубкой типа L..



Рис. 110. Гайка для никелированного ниппеля.

6.12.2. Монтаж плинтуса

При монтаже плинтуса необходимо выполнить следующие действия:

- кронштейны крепятся к стене на расстоянии 50 см друг от друга; для труб диаметра более 18 мм из кронштейна необходимо вынуть ограничительный вкладыш.

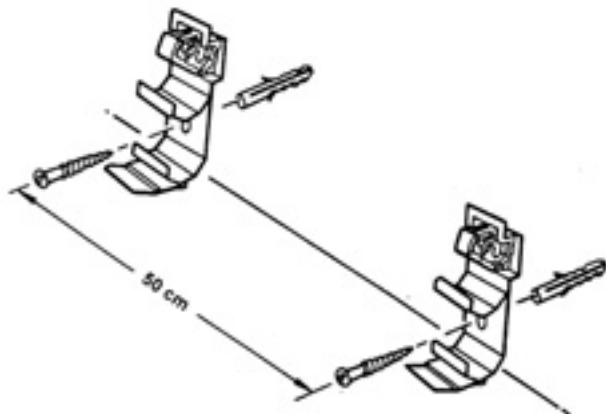


Рис. 111. Монтаж кронштейнов для плинтуса.

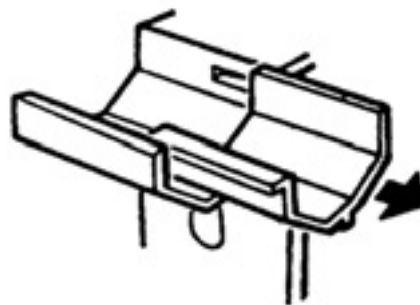


Рис. 112. Демонтаж ограничительного вкладыша.

- в кронштейн вложить трубы и зафиксировать с помощью его передней части,

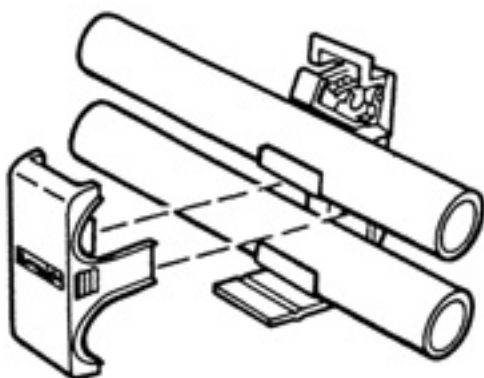


Рис. 113. Монтаж передней части кронштейна.

- оттянуть защелку кронштейна; насадить плинтус на нижнюю часть кронштейна; прижать плинтус к стене, что приведет к блокированию плинтуса за счет высвобождения защелки.

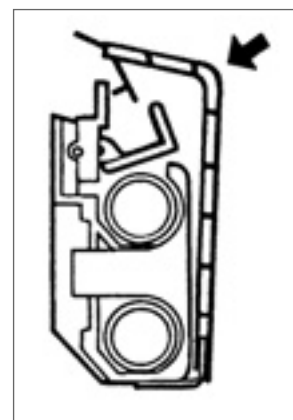
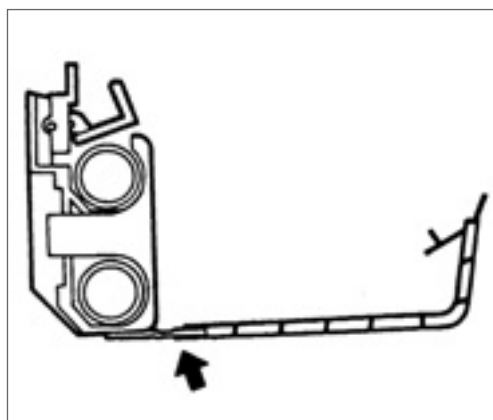
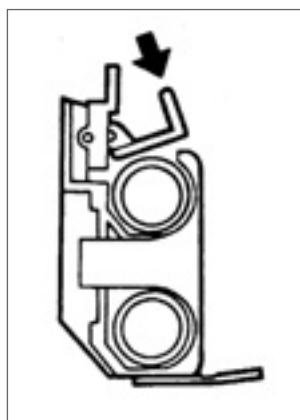


Рис. 114. Этапы монтажа плинтуса.

6.12.3. Стандартные варианты подключения отопительных приборов в плинтушной разводке

- Разностороннее (скрещенное) подключение отопительного прибора, оснащенного вентилями на подаче и обратным угловым.

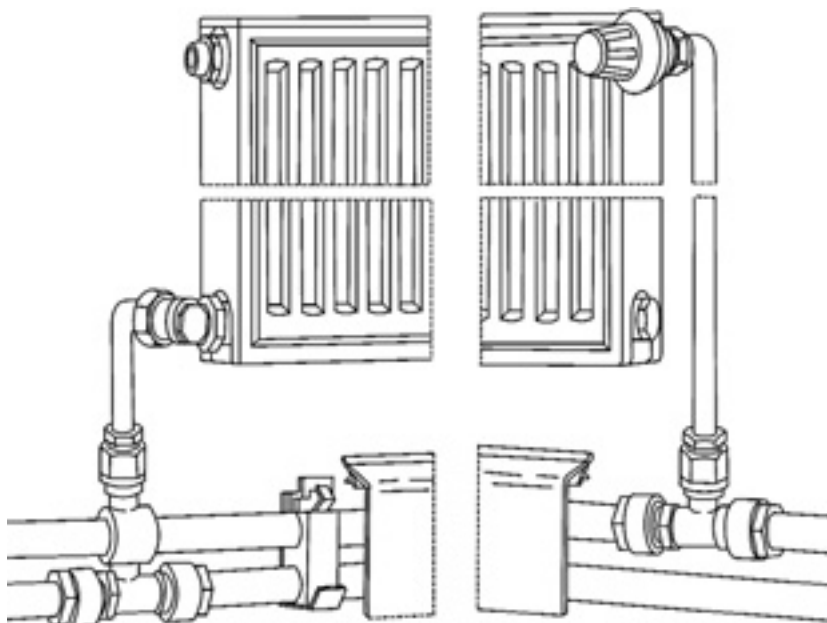


Рис. 115. Схема разностороннего (скрещенного) подключения отопительного прибора.

- Подключение отопительного прибора типа VK либо прибора, оснащенного вентилем типа агрегатного.

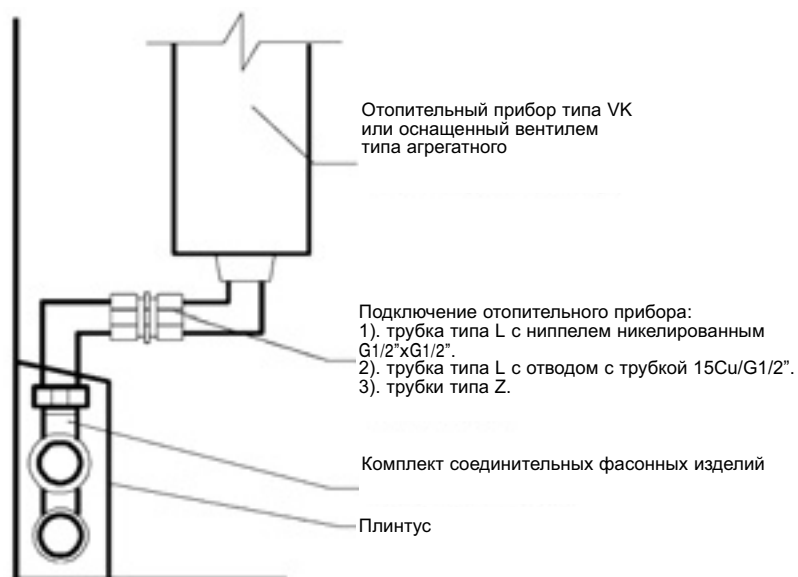


Рис. 116.

6.12.4. Нестандартные варианты подключения отопительных приборов в плинтусной разводке

- Разводка под перекрытием с вертикальным расположением пары труб

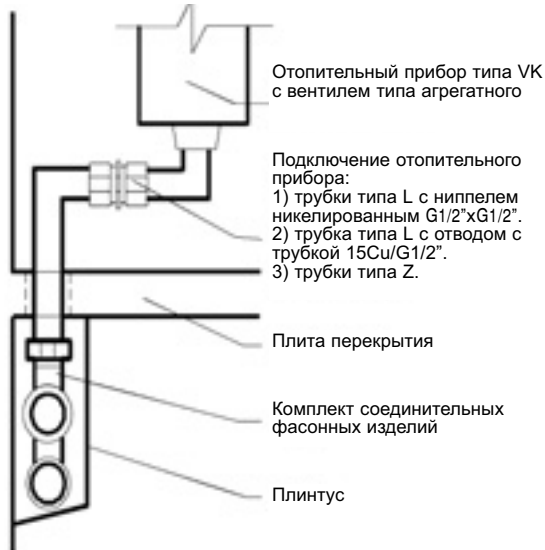


Рис. 117. Вариант 1.

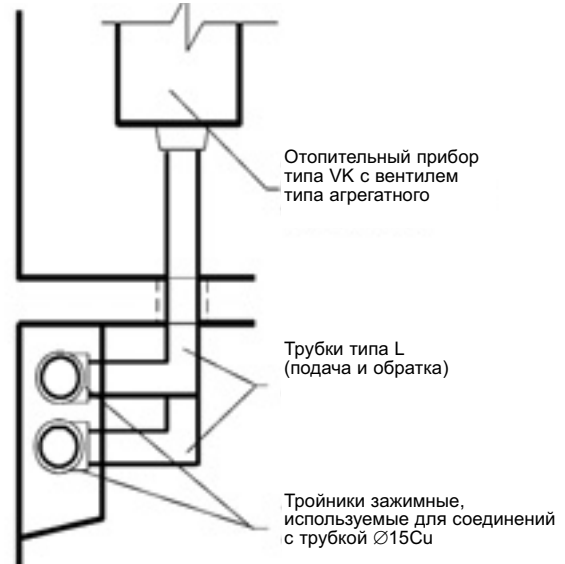


Рис. 118. Вариант 2.

- Разводка под перекрытием с горизонтальным расположением пары труб

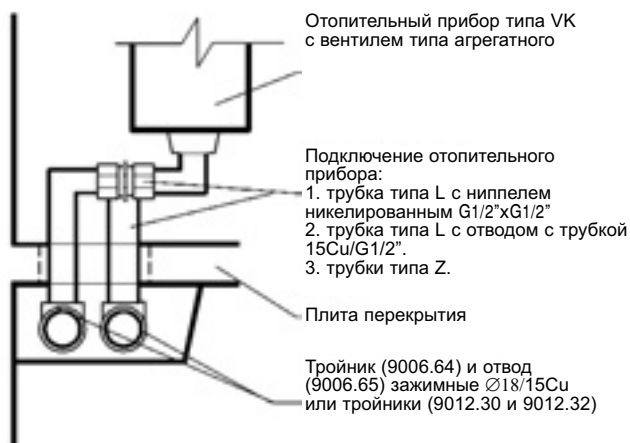


Рис. 119. Вариант 1.

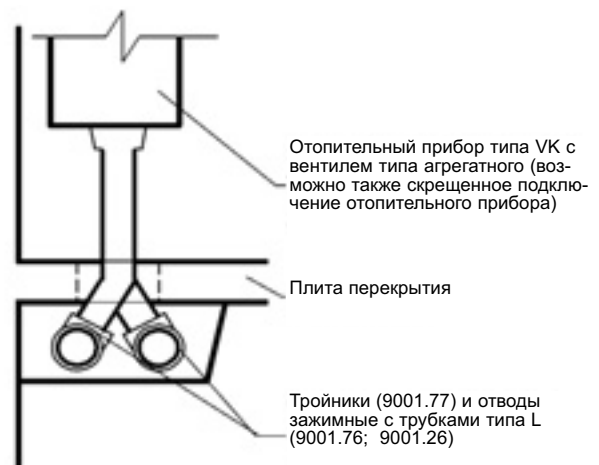
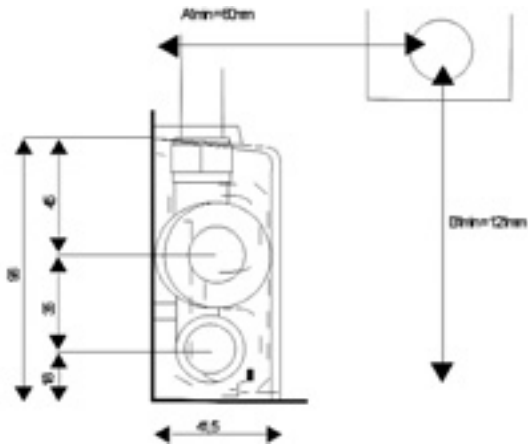


Рис. 120. Вариант 2.

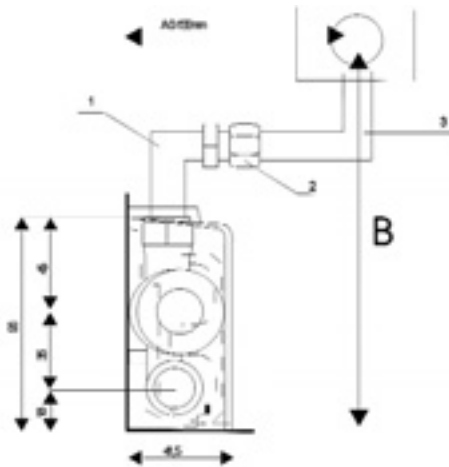
Для нестандартных условий прокладки трубопроводов следует принимать в расчет необходимость заделывания труб плинтусами, изготовленными на базе столярно-строительных изделий, или гипсокартонными плитами.

6.12.5. Требуемые монтажные расстояния от отопительного прибора до стен и пола



A1min = 60 мм
B1min = 121 мм

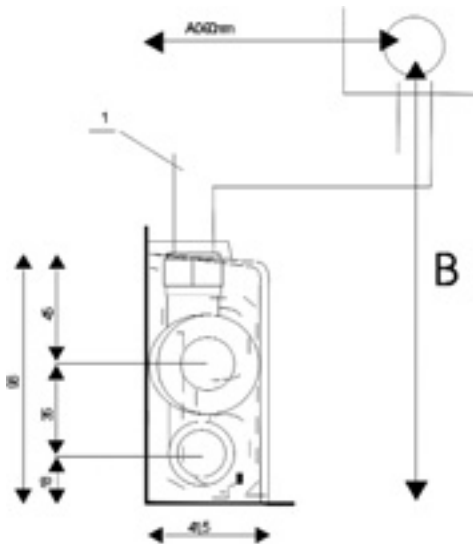
Рис. 121. Минимальные монтажные расстояния при разностороннем подключении отопительного прибора .



1. Отвод с трубкой $\varnothing 15\text{Cu}/\text{G}1/2''$
2. Втулка зажимная с гайкой для медной трубки $\varnothing 15$.
3. Присоединительная трубка типа L.

$B_{1\text{min}} = 196$ мм - с вентилем типа агрегатного.
 $B_{2\text{min}} = 211$ мм - для приборов типа VK.

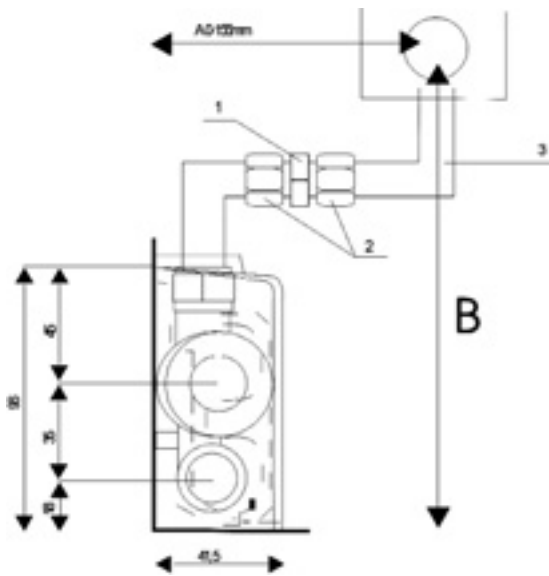
Рис. 122. Подключение отопительного прибора при помощи трубок типа L и отвода с трубкой.



1. Присоединительная трубка типа Z.

$B_{1\text{min}} = 196$ мм - с вентилем типа агрегатного,
 $B_{2\text{min}} = 211$ мм - для приборов типа VK

Рис. 123. Подключение отопительного прибора при помощи присоединительных трубок типа Z.



1. Ниппель никелированный G1/2"xG1/2".
2. Втулка зажимная с гайкой для медной трубки Ø15.
3. Присоединительная трубка типа L.

$B_{1min}=196$ мм - с вентилем типа агрегатного,
 $B_{2min}=211$ мм - для отопительных приборов типа VK,

Рис. 124. Подключение отопительного прибора при помощи трубки типа L с ниппелем.

Таб. 18. Ориентировочные значения монтажного расстояния от стены для отопительных приборов типа Korado при разных типах кронштейнов .

Тип отопительного прибора	Кронштейн	A [мм]
10	метал. планка	28
11s	метал. планка	45
11	метал. планка	61
20,21	метал. планка	64
20s, 21s, 22	метал. планка	81
33	метал. планка	136
10	штыревой	31
11s	штыревой	63
11	штыревой	79
20, 21	штыревой	82
20s, 21s, 22	штыревой	99
33	штыревой	154

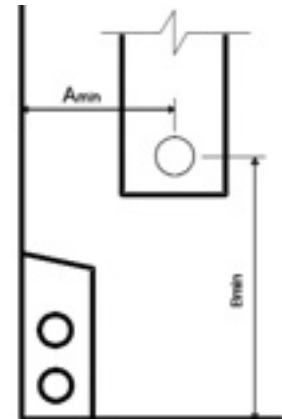
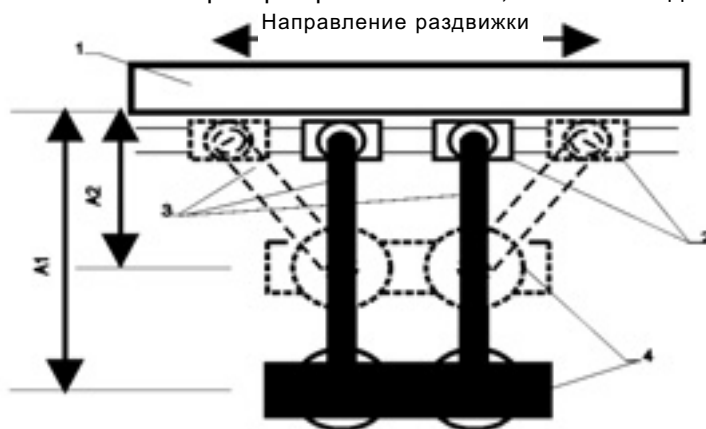


Рис. 125.

При применении плинтусной разводки во избежании проблем в процессе монтажа необходимо:

- проектировать и использовать отопительные приборы 22 или с большим количеством панелей,
- отопительные приборы крепить не ниже, чем 22 см над полом.



1. Стена.
2. Фасонные изделия.
3. Трубки присоединительные.
4. Нижняя часть агрегатного вентиля или выход отопительного прибора типа VK.

Рис. 126. Регулирование монтажного расстояния при помощи трубок типа Z.

6.12.6. Прокладка труб в плинтусной разводке

- Фасонные изделия, крепящиеся к стене распорными дюбелями, представляют собой точки неподвижной опоры труб.
- Во внешних углах стен необходимо применять фасонные изделия типа отвод ввиду большого радиуса изгиба труб.
- Во внешних углах стен устанавливать точки неподвижной опоры в виде кронштейнов, крепящих трубы к стенам, чтобы, по возможности, предотвратить давление трубы на плинтус.
- Не следует натягивать трубы LPE и PE-Xc, предоставить им возможность свободно укладываться (начальная усадка).
- С учетом диаметра проходного отверстия в обходном тройнике можно применять трубы с максимальным наружным диаметром 20 мм.

7. Данные для гидравлического расчета систем из труб LPE, PE-Xc, PE-Xc/AL/PE-Xc

7.1. Теплотери труб LPE, PE-Xc, PE-Xc/AL/PE-Xc

Таб. 19. Трубы PE-Xc и LPE.

Теплотери неизолированных трубопроводов для некоторых значений Δt , равных разнице между температурой воды и окружающей среды.

Δt [°C]	Трубопроводы вертикальные				Трубопроводы горизонтальные			
	q (Вт/м)				q (Вт/м)			
	Ø14x2	Ø18x2 Ø18x2,5	Ø25x3,5	Ø32x4,4	Ø14x2	Ø18x2 Ø18x2,5	Ø25x3,5	Ø32x4,4
25	8	11	15	18	11	14	18	19
30	11	14	18	24	14	17	22	24
35	14	17	22	31	17	20	26	29
40	17	20	26	39	20	24	31	34
45	20	23	31	47	24	28	36	39
50	23	26	35	55	28	32	41	44
55	26	29	39	63	32	37	46	49
60	29	33	44	72	37	41	52	55
65	33	37	49	81	41	45	58	60
70	37	41	55	90	45	49	63	66
75	41	45	60	99	49	53	70	72
80	45	49	65	108	53	57	75	78

Таб. 20. Трубы PE-Xc/AL/PE-Xc.

Теплотери неизолированных трубопроводов для некоторых значений Δt , равных разнице между температурой воды и окружающей среды.

Δt [°C]	Трубопроводы вертикальные				Трубопроводы горизонтальные			
	q (Вт/м)				q (Вт/м)			
	Ø14x2	Ø16x2	Ø20x2	Ø26x3	Ø14x2	Ø16x2	Ø20x2	Ø26x3
25	8	10	12	17	11	13	16	20
30	11	13	16	20	14	16	18	24
35	14	16	18	24	17	19	22	27
40	17	19	22	28	20	22	26	33
45	20	22	25	33	24	26	30	37
50	23	25	30	38	28	31	34	43
55	26	27	39	42	32	34	39	49
60	29	31	33	47	37	39	43	54
65	33	35	39	52	41	43	47	60
70	37	39	42	58	45	47	51	66
75	41	43	52	64	49	51	55	73
80	45	47	54	70	53	55	60	79

Теплопоступления (теплотери) от изолированных трубопроводов следует определять из выражения:

$$Q = q \times L \times (1-n) \text{ [Вт]}$$

q – поток тепла для неизолированных трубопроводов [Вт/м]

L – длина трубопровода [м]

n – исправность изоляции

Исправность изоляции соответственно составляет:

- для труб, проложенных над полом и закрытых плинтусом $n=0,5$
- для труб, проложенных сверху по стене в защитной трубе "пешель" $n=0,5$
- для стояков, закрепленных и изолированных, согласно с требованиями PN-85/B-02421 $n=0,9$
- для труб, проложенных в конструкции пола и изолированных полиуретановой пенкой или вспененным полиэтиленом с толщиной минимум 13 мм $n=0,95$
- для труб, разведенных в толще пола в защитной трубе "пешель" (забетонированных) $n=0,6$

Расчет теплопотерь трубопроводов, проложенных в толще пола в трубе «пешель», можно рассматривать как расчет теплопоступлений от трубопроводов в тепловом балансе помещения, но, при этом, полученные значения следует уменьшить на 30% (часть тепла отдается «вниз»).

В программе KAN c.o. - Graf:

- для труб, проложенных в конструкции пола в защитной трубе «пешель», коэффициент изоляции - 60%.
- доля теплопоступления от трубопроводов, проложенных в конструкции пола, - не более 70%.

7.2. Минимальный напор и расчетный расход в точках водоразбора

Таб. 21.

PE-Xc/Al/PE-Xc Диаметр трубы	PE-Xc, LPE Диаметр трубы	Мин. напор [бар]	Тип точки водоразбора	Расчетный расход воды		
				Вода смешанная		Вода не смешанная
				Gr хол. [л/с]	Gr гор. [л/с]	Gr [л/с]
			Вентиль спускной			
Ø16x2	Ø18x2,	0,5	без аэрации	$d_n=15$		0,30
Ø20x2	Ø25x3,5	0,5		$d_n=20$		0,50
Ø26x3	Ø32x4,4	0,5		$d_n=25$		1,00
Ø16x2	Ø18x2,5	1,0	с аэрацией	$d_n=10$		0,15
Ø16x2	Ø18x2,5	1,0		$d_n=20$		0,15
Ø16x2	Ø18x2,5	1,0	Головка душа	$d_n=15$	0,10	0,10
Ø16x2	Ø18x2,5,2		Смыв с напором			
			писсуаров	$d_n=15$		0,70
Ø20x2	Ø25x3,5	1,2		$d_n=20$		1,00
Ø26x3	Ø32x4,4	0,4		$d_n=25$		1,00
Ø16x2	Ø18x2,5	1,0		$d_n=15$		0,30
Ø16x2	Ø18x2,5	0,5	Вентиль угловой к писсуару	$d_n=15$		0,30
Ø16x2	Ø18x2,5	1,0	Посудомоечная машина	$d_n=15$		0,15
Ø16x2	Ø18x2,5	1,0	Стиральная машина	$d_n=15$		0,15
Ø20x2	Ø25x3,5	1,0	Смесительный кран	$d_n=20$	0,30	0,30
Ø16x2	Ø18x2,5	0,5	Мойка	$d_n=15$		0,13
			Кран для::			
Ø16x2	Ø18x2,5	1,0	душевой кабины	$d_n=15$	0,15	0,15
Ø16x2	Ø18x2,5	1,0	ванны	$d_n=15$	0,15	0,15
Ø16x2	Ø18x2,5	1,0	раковины кухонной	$d_n=15$	0,07	0,07
Ø16x2	Ø18x2,5	1,0	умывальника	$d_n=15$	0,07	0,07
Ø16x2	Ø18x2,5	1,0	биде	$d_n=15$	0,07	0,07
			Электрический емкостной водонагреватель			
			1 точка водоразбора			
Ø16x2	Ø18x2,5	1,1	с объемом 5 - 15 л	$d_n=15$		0,10
Ø16x2	Ø18x2,5	1,1	с объемом 30 - 150 л	$d_n=15$		0,20

продол. Таб. 21.

PE-Xc/AL/PE-Xc Диаметр трубы	PE-Xc, LPE Диаметр трубы	Мин. напор [бар]	Тип точки водоразбора	Расчетный расход воды		
				Вода смешанная		Вода не смешанная
				Gr ход. [л/с]	Gr гор. [л/с]	Gr [л/с]
			Электрический проточный водонагреватель без ограничения расхода			
Ø16x2	Ø18x2,5	1,5	мощность номин. 12 кВт	-	-	0,06
Ø16x2	Ø18x2,5	1,9	18 кВт	-	-	0,08
Ø16x2	Ø18x2,5	2,1	21 кВт	-	-	0,09
Ø16x2	Ø18x2,5	2,4	24 кВт	-	-	0,10
Ø16x2	Ø18x2,5	1,0	Газовый проточный водонагреватель мощность номин. 12кВт	-	-	0,10

7.3. Потери давления в системе водоснабжения при температуре 10°C в трубопроводах из LPE, PE-Xc, PE-Xc/AL/PE-Xc

Таб. 22. Потери давления в трубопроводах PE-Xc и LPE

Расход G [л/с]	Ø18x2		Ø18x2,5		Ø25x3,5		Ø32x4,4	
	Скорость [м/с]	Потери R [Па/м]	Скорость [м/с]	Потери R [Па/м]	Скорость [м/с]	Потери R [Па/м]	Скорость [м/с]	Потери R [Па/м]
0,05	0,3	170	0,38	224	0,2	50		
0,10	0,6	590	0,75	741	0,4	160	0,2	50
0,15	1,0	1200	1,13	1503	0,6	330		
0,20	1,3	2360	1,51	2494	0,8	550	0,5	160
0,25	1,6	3130	1,89	3702	1,0	810		
0,30	2,0	4400	2,26	5121	1,2	1040	0,7	330
0,35	2,3	5220	2,64	6744	1,4	1490		
0,40	2,6	7580	3,02	8569	1,6	1890	0,9	550
0,45	3,0	9480	3,39	10590	1,8	2030		
0,50	3,2	11590	3,77	12806	2,0	2840	1,2	820
0,55					2,2	3380		
0,60					2,4	3970	1,4	1140
0,65					2,6	4600		
0,70					2,8	5270	1,7	1510
0,75					2,9	5990		
0,80					3,1	6910	1,9	1930
0,85					3,3	7560		
0,90					3,5	8410	2,1	2380
0,95					3,7	9310		
1,00					3,9	10250	2,4	2900
1,10							2,6	3460
1,20							2,8	4060
1,30							3,1	4710
1,40							3,3	5410
1,50							3,5	6150
1,60							3,8	6940

Таб. 23. Потери давления в трубопроводах из PE-Xc/AL/PE-Xc.

Расход G[л/с]	Ø16x2		Ø20x2		Ø26x3	
	Скорость [м/с]	Потери R [Па/м]	Скорость [м/с]	Потери R [Па/м]	Скорость [м/с]	Потери R [Па/м]
0,05			0,25	65	0,16	17,2
0,10	0,44	330	0,50	279	0,32	97
0,15	0,88	1100	0,50	279	0,32	97
0,20	1,33	2250	0,75	566	0,48	195
0,25	1,77	3756	1,00	939	0,64	323
0,30	2,21	5605	1,24	1394	0,80	478
0,35	2,65	7791	1,49	1929	0,96	659
0,40	3,10	10306	1,74	2542	1,1	866
0,45	3,54	13148	2,24	3995	1,43	1355
0,50	3,98	16312	2,49	4834	1,59	1637
0,55					1,75	1942
0,60					1,91	2271
0,65			2,74	5747	2,07	2624
0,70			2,98	6732	2,23	3000
0,75			3,23	7791	2,39	3400
0,80			3,48	8921	2,55	3822
0,85			3,74	10123	2,71	4268
0,90			3,98	11397	2,87	4736
0,95					3,03	5227
1,00					3,18	5740
1,05					3,34	6276
1,10					3,50	6834
1,15					3,66	7415
1,20					3,82	8018
1,25					3,98	8644
1,30					4,14	9291

7.4. Потери давления в системе ц.о. в трубопроводах из LPE, PE-Xc, PE-Xc/AL/PE-Xc

Потери давления в трубопроводах PE-Xc, LPE, PE-Xc/Al/PE-Xc необходимо определять из выражения:

$$\Delta p = L \times R + \sum \xi \times z \text{ [Па]}$$

R – удельные потери давления, [Па/м]

L – длина трубопровода, [м]

$\sum \xi$ – сумма коэффициентов местных сопротивлений, [Па]

z – потери давления для $\sum \xi=1$ при данной скорости воды в трубопроводе, [Па]

Удельные потери давления

Таб. 24. Трубы PE-Xc, LPE - удельные потери давления для воды при температуре 80°C.

Q	m	Ø12x2		Ø14x2		Ø18x2		Ø18x2,5		Ø25x3,5		Ø32x4,4	
		V [м/с]	R [Па/м]	V [м/с]	R [Па/м]	V [м/с]	R [Па/м]	V [м/с]	R [Па/м]	V [м/с]	R [Па/м]	V [м/с]	R [Па/м]
100	4,3	0,024	4,3										
200	8,6	0,049	8,5					0,02	1				
300	12,9	0,073	12,8	0,05	6	0,02	1	0,03	2				
400	17,2	0,098	17,0	0,06	10	0,03	2	0,04	2				
500	21,5	0,122	26,3	0,08	15	0,04	3	0,05	3				
600	25,8	0,147	48,3	0,09	20	0,05	4	0,06	4				
700	30,1	0,171	73,4	0,11	26	0,06	5	0,07	5				
800	34,4	0,196	93,3	0,13	33	0,065	7	0,07	6				
900	38,7	0,220	114,5	0,14	40	0,07	8	0,08	9				
1000	43,0	0,245	137,5	0,16	18	0,08	10	0,09	12	0,05	3		
1100	47,3	0,269	162,4	0,17	56	0,09	12	0,10	16				
1200	51,6	0,293	189,1	0,19	65	0,10	13	0,11	19	0,06	4		
1300	55,9	0,318	217,6	0,20	74	0,105	15	0,12	22				
1400	60,2	0,342	247,9	0,22	85	0,11	17	0,13	24	0,07	5		
1500	64,5	0,367	280,0	0,23	95	0,12	19	0,14	28				
1600	68,8	0,391	31,8	0,25	106	0,13	22	0,15	31	0,08	7		
1700	73,1	0,416	349,3	0,27	118	0,14	24	0,16	34				
1800	77,4	0,440	386,5	0,28	130	0,145	26	0,17	38	0,09	8		
1900	81,7	0,465	425,5	0,30	143	0,15	29	0,18	41				
2000	86,0	0,489	46,2	0,31	156	0,16	32	0,19	45	0,10	10	0,06	3
2200	94,6	0,538	552,5	0,34	185	0,18	37	0,20	54				
2400	103,2	0,587	645,6	0,38	215	0,19	43	0,2	62	0,12	13	0,07	4
2600	111,8	0,636	745,2	0,41	247	0,21	50	0,24	72				
2800	120,4	0,685	851,4	0,44	281	0,22	7	0,26	82	0,14	17	0,08	5
3000	129,0	0,734	964,2	0,47	318	0,24	64	0,28	92	0,145	19	0,09	6
3200	137,6			0,50	356	0,26	71	0,30	103	0,15	22	0,09	7
3400	146,2			0,53	396	0,27	79	0,32	115	0,16	24	0,10	7
3600	154,8			0,56	438	0,29	88	0,33	127	0,17	27	0,10	8
3800	163,4			0,59	482	0,30	96	0,35	140	0,18	29	0,11	9
4000	172,0			0,63	528	0,32	105	0,37	153	0,19	32	0,12	10
4400	189,2			0,69	625	0,35	124	0,41	182	0,21	38	0,13	11
4800	206,4			0,75	730	0,38	145	0,45	212	0,23	44	0,14	13
5200	223,6			0,81	842	0,42	167	0,48	245	0,25	50	0,15	15
5600	240,8			0,88	961	0,45	190	0,52	280	0,27	57	0,16	17
6000	258,0			0,94	1113	0,48	215	0,56	317	0,29	65	0,17	20
6500	279,5			1,02	1256	0,52	247	0,60	366	0,31	74	0,19	22
7000	301,0			1,10	1435	0,56	282	0,65	418	0,34	85	0,20	26
7500	322,5			1,17	1626	0,6	327	0,70	473	0,36	96	0,22	30
8000	344,0			1,25	1827	0,64	358	0,74	532	0,39	107	0,23	32
8500	365,5					0,67	399	0,79	594	0,41	119	0,25	36
9000	387,0					0,72	442	0,83	659	0,43	132	0,26	40
9500	408,5					0,76	487	0,88	727	0,46	145	0,28	44
10000	430,0					0,80	533	0,93	799	0,48	159	0,29	48
11000	473,0					0,89	633	1,02	951	0,53	188	0,32	57
12000	516,0					0,96	740	1,11	1115	0,58	220	0,35	67
13000	559,0					1,04	856	1,20	1292	0,63	254	0,38	77
14000	602,0					1,12	978	1,30	1481	0,68	289	0,41	88
15000	645,0					1,19	1109			0,72	328	0,44	99
16000	688,0					1,28	1247			0,77	368	0,47	111
17000	731,0									0,82	410	0,49	124
18000	774,0									0,87	455	0,52	138
19000	817,0									0,92	501	0,55	152

продол. Таб. 24.

Q	m	Ø12x2		Ø14x2		Ø18x2		Ø18x2,5		Ø25x3,5		Ø32x4,4	
[Вт] Δt=20°C	[кг/ч]	V [м/с]	R [Па/м]	V [м/с]	R [Па/м]	V [м/с]	R [Па/м]	V [м/с]	R [Па/м]	V [м/с]	R [Па/м]	V [м/с]	R [Па/м]
20000	860,0									0,97	550	0,58	167
22000	946,0									1,06	654	0,64	198
24000	1032,0									1,16	766	0,70	232
26000	1118,0									1,27	886	0,76	268
28000	1204,0									1,35	1014	0,81	307
30000	1290,0									1,45	1150	0,87	349
32000	1375,2											0,93	392
34000	1461,6											0,99	438
36000	1548,0											1,05	487
38000	1634,4											1,11	538
40000	1720,8											1,16	591
42000	1807,2											1,22	647
44000	1893,6											1,28	705
46000	1976,4											1,34	766
48000	2063,0											1,40	829
50000	2149,0											1,45	894

Таб. 25. Трубы PE-Xc/AL/PE-Xc. - удельные потери давления воды при температуре 80°C

Q	m	Ø14x2		Ø16x2		Ø20x2		Ø26x3	
[Вт] Δt=20°C	[кг/ч]	V [м/с]	R [Па/м]	V [м/с]	R [Па/м]	V [м/с]	R [Па/м]	V [м/с]	R [Па/м]
300	12,9	0,05	6	0,03	3				
400	17,2	0,06	10	0,04	3				
500	21,5	0,08	15	0,05	4				
600	25,8	0,09	20	0,07	5	0,04	2		
700	30,1	0,11	26	0,08	6	0,04	2		
800	34,4	0,13	33	0,09	10	0,05	2		
900	38,7	0,14	40	0,10	14	0,06	3		
1000	43,0	0,16	48	0,11	19	0,06	3	0,04	1
1100	47,3	0,17	56	0,12	24	0,07	5		
1200	51,6	0,19	65	0,13	27	0,07	6	0,05	2
1300	55,9	0,20	74	0,14	31	0,08	8		
1400	60,2	0,22	85	0,15	36	0,09	9	0,06	3
1500	64,5	0,23	95	0,16	40	0,09	10		
1600	68,8	0,25	106	0,17	45	0,10	12	0,06	4
1700	73,1	0,27	118	0,19	50	0,10	13		
1800	77,4	0,28	130	0,20	55	0,11	14	0,07	5
1900	81,7	0,30	143	0,21	61	0,12	15		
2000	86,0	0,31	156	0,22	66	0,12	17	0,08	6
2200	94,6	0,34	185	0,24	79	0,13	20	0,09	7
2400	103,2	0,38	215	0,26	91	0,15	23	0,09	8
2600	111,8	0,41	247	0,28	105	0,16	27	0,10	9
2800	120,4	0,44	281	0,30	120	0,17	30	0,11	11
3000	129,0	0,47	318	0,33	135	0,18	34	0,12	12
3200	137,6	0,50	356	0,35	152	0,20	38	0,13	13
3400	146,2	0,53	396	0,37	169	0,21	43	0,13	15
3600	154,8	0,56	438	0,39	187	0,22	47	0,14	16
3800	163,4	0,59	482	0,41	206	0,23	52	0,15	18
4000	172,0	0,63	528	0,44	226	0,25	57	0,16	20

продол. Таб. 25.

Q	m	Ø14x2		Ø16x2		Ø20x2		Ø26x3	
		V [м/с]	R [Па/м]	V [м/с]	R [Па/м]	V [м/с]	R [Па/м]	V [м/с]	R [Па/м]
[Вт Δt=20 20°C]	[кг/ч]								
4400	189,2	0,69	625	0,48	268	0,27	67	0,17	23
4800	206,4	0,75	730	0,52	313	0,29	78	0,19	27
5200	223,6	0,81	842	0,57	361	0,32	90	0,20	31
5600	240,8	0,88	961	0,61	412	0,34	103	0,22	35
6000	258,0	0,94	1113	0,65	467	0,37	116	0,24	40
6500	279,5	1,02	1256	0,71	540	0,40	134	0,25	46
7000	301,0	1,10	1435	0,76	617	0,43	153	0,27	52
7500	322,5	1,17	1626	0,82	700	0,46	173	0,29	59
8000	344,0	1,25	1827	0,87	787	0,49	194	0,31	66
8500	365,5		0,92	879	0,52	216	0,33		74
9000	387,0		0,98	975	0,55	240	0,34		81
9500	408,5		1,03	1077	0,58	264	0,37		90
10000	430,0		1,09	1183	0,61	290	0,39		98
11000	473,0				0,67	344	0,43		117
12000	516,0				0,73	403	0,47		136
13000	559,0				0,80	466	0,51		157
14000	602,0				0,86	534	0,55		180
15000	645,0				0,92	605	0,59		204
16000	688,0				0,98	681	0,63		229
17000	731,0				1,04	761	0,67		256
18000	774,0				1,10	846	0,70		284
19000	817,0				1,16	934	0,74		313
20000	860,0				1,22	1027	0,78		343
22000	946,0						0,86		409
24000	1032,0						0,94		479
26000	1118,0						1,02		555
28000	1204,0						1,10		636
30000	1289,0						1,16	749	
32000	1375,0						1,25	814	
34000	1462,0						1,33	910	
36000	1548,0						1,41	1012	

Коэффициенты местных сопротивлений ξ элементов системы ц.о.

Таб. 26.

№	Название местного сопротивления	ξ	
1.	Отопительный прибор секционный с диаметром подводки:	$d_w=10,0$	1,5
		$d_w=14,0$	3,0
		$d_w=18,0$	9,0
2.	Отопительный прибор стальной панельный с диаметром подводки:	$d_w=10,0$	2,5
		$d_w=14,0$	6,5
		$d_w=18,0$	19,0
3.	Вентиль отопительного прибора фиг. М-3173 и М-3175	$d_n=10\div 15$	8,5
		$d_n=20$	6,0
4.	Вентиль запорный прямой	$d_n=10\div 15$	16,0
		$d_n=20\div 25$	12,0

продол. Таб. 26.

№	Название местного сопротивления	ξ	
5.	Вентиль запорный с косым шпинделем	$d_n=10\div 15$	3,5
		$d_n=20\div 25$	3,0
6.	Вентиль шаровый	0,15	
7.	Вентиль обратный	4,0	
8.	Котел чугунный	2,5	
9.	Котел стальной	2,0	
10.	Отвод	2,0	
11.	Отвод гнутый * $r/d \geq 5$	$d_w=10,0$	0,5
		$d_w=14,0$	0,3
		$d_w=18,0$	0,3
		$d_w=23,2$	0,3
12.	Тройники:		
	—проходной на подаче		0,5
	— проходной на обратке		0,5
	— поворотный на подаче		1,5
	— поворотный на обратке		1,0
	— на противотоке, разветвление		3,0
13.	Крестовина проходная	2,0	
	Крестовина поворотная	3,0	
14.	Изгиб трубы	0,5	
15.	Обход трубопровода	1,0	
16.	Компенсатор П - образный	2,0	
17.	Внезапное изменение сечения:		
	— расширение		1,0
	— сужение		0,5

* — наименьший радиус изгиба трубы $r=5d$

Значения местных сопротивлений Z [Па] для $\xi=1$ для воды с температурой 80°C

Таб. 27.

Скорость воды [м/с]	Сопротивление Z [Па]	Скорость воды [м/с]	Сопротивление Z [Па]
0,05	1	0,55	147
0,10	5	0,60	175
0,12	7	0,65	205
0,14	10	0,70	238
0,16	12	0,75	273
0,18	16	0,80	310
0,20	19	0,85	350
0,25	30	0,90	393
0,30	44	0,95	438
0,35	59	1,00	485
0,40	78	1,05	510
0,45	98	1,10	538
0,50	121	1,20	700

7.5. Рекомендации для гидравлического расчета системы ц.о. из труб LPE, PE-Xc, PE-Xc/AL/PE-Xc

В горизонтальных трубопроводах, проходящих в конструкции пола или за плинтусом над полом, следует принимать значение скорости воды не ниже 0,11 м/с, учитывая удаление воздуха из системы.

Для отопительных приборов малой мощности, ниже 400 Вт, к этому режиму близки только скорости, получаемые в трубе $\varnothing 12 \times 2$. Труба $\varnothing 12 \times 2$ предназначена для использования в распределительных разводках к отопительным приборам с мощностью до 2500 Вт, что при обычном уровне утепления зданий является достаточным для покрытия теплотерь помещений.

За скорость в трубопроводах, проходящих в конструкции пола или за защитными плинтусом над полом, следует принимать значения, соответствующие экономичным гидравлическим сопротивлениям ($R_{\text{экон}} = 150 \div 250 \text{ Па/м}$):

$\varnothing 12 \times 2 \quad v = 0,25 \div 0,35 \text{ м/с}$

$\varnothing 14 \times 2 \quad v = 0,3 \div 0,4 \text{ м/с}$

$\varnothing 16 \times 2 \quad v = 0,35 \div 0,45 \text{ м/с}$

$\varnothing 18 \times 2 \quad v = 0,4 \div 0,5 \text{ м/с}$

$\varnothing 20 \times 2 \quad v = 0,45 \div 0,6 \text{ м/с}$

$\varnothing 25 \times 3,5 \quad v = 0,5 \div 0,6 \text{ м/с}$

$\varnothing 26 \times 3 \quad v = 0,5 \div 0,65 \text{ м/с}$

$\varnothing 32 \times 4,4 \quad v = 0,55 \div 0,75 \text{ м/с}$

Данные значения являются ориентировочными. Гидравлическое сопротивление системы является результирующим для ряда критериев, как и выполнение требования поддерживать авторитет термостатического вентиля в пределах $0,3 \div 0,7$.

При небольшом объеме оборудования (коттеджи) часто можно столкнуться с появлением слишком больших авторитетов вентилях. В этом случае необходимо выбирать более высокие скорости воды в трубопроводах, чтобы большая часть требуемого давления была потеряна в трубах.

При большом объеме оборудования часто можно столкнуться со слишком малыми авторитетами термостатических вентилях. Тогда необходимо подбирать более низкие скорости для трубопроводов, составляющих общую часть оборудования (стояки, горизонтальная разводка), но подтягивать поквартирные разводки (выполненные из труб PE-Xc, LPE, PE-Xc/AL/PE-Xc) или применять стабилизаторы давления и подтягивать поквартирные разводки (выполненные из труб PE-Xc, LPE, PE-Xc/AL/PE-Xc).

В стояках не рекомендуется превышать скорость более 1,2 м/с. Гидравлическое сопротивление одиночного нагревающего контура, однотрубной или двухтрубной петли, спирали подпольного отопления не должно превышать 20 кПа.

В случае прокладки трубопроводов к отопительным приборам в конструкции пола, они должны иметь индивидуальные ручные или автоматические воздуховыпускные клапаны.

В случае применения распределительной схемы разводки трубопроводов (с помощью распределителей), распределители также должны быть оснащены ручными или автоматическими воздуховыпускными клапанами.

Рекомендуется применять замкнутые системы центрального отопления с мембранным расширительным баком с целью герметизации системы. При применении термостатических вентилей на отопительных приборах необходимо стабилизировать распределение давления в оборудовании. Одним из способов стабилизации распределения давления в системе является применение регулятора перепада давления с возможностью измерения и спуска, монтируемого на байпасном трубопроводе насоса

Это иллюстрируют расположенные ниже схемы:

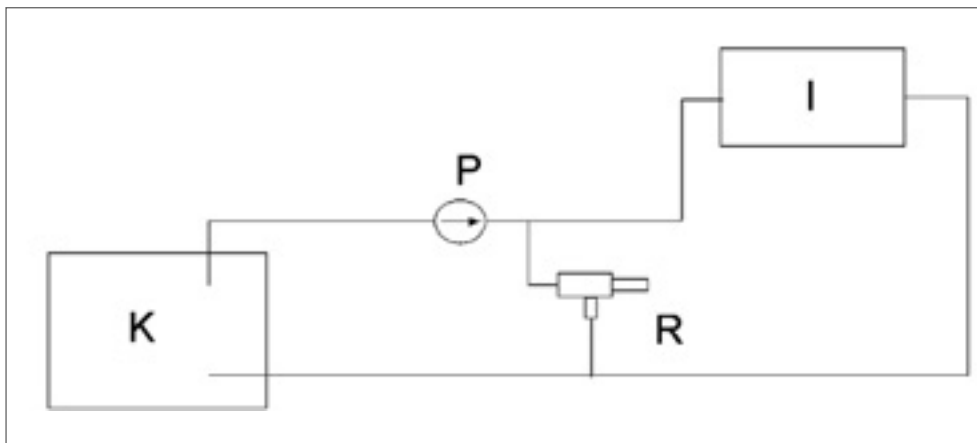


Рис. 127.

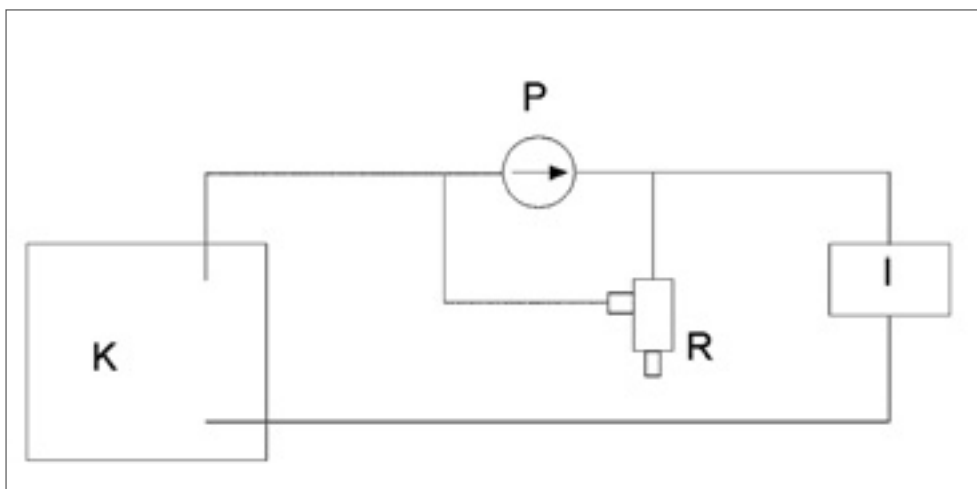


Рис. 128.

- I – система
- P – насос
- K – котел
- R – регулятор перепада давления

В программе **KAN c.o.-Graf** коэффициент скорости для труб LPE, PE-Xc, PE-Xc/AL/PE-Xc в поквартирных системах установлен в пределах от 0,5 до 3,0, для стояков и горизонтальных магистралей - в пределах от 0,5 до 1 (max 1,5). Коррекция этих коэффициентов дает возможность не превышать заданное располагаемое давление для системы (max 20 кПа).

8. Подпольное отопление из труб LPE, PE-Xc, PE-Xc/AL/PE-Xc

8.1. Условия теплового комфорта

Подпольное отопление характеризует:

- распределение температуры в помещении наиболее приближенно к идеальному для человека,

Необходимо подчеркнуть, что допустимая средняя температура пола ведет к ограничению теплоотдачи подпольного отопительного прибора приблизительно до 100 Вт/м^2 при температуре в помещении $t_i=20^\circ\text{C}$ и допустимой температуре пола $t_{\text{пол}}=29^\circ\text{C}$.

Если подпольное отопление должно полностью покрывать тепловые потери здания, то необходимо их уменьшить посредством соответствующей теплоизоляции строительных ограждений.

Подпольное отопление - это система обогрева, в которой преобладающее количество тепла передается путем излучения. Тепловой поток проходит через трубы, затем слой бетона, представляющий собой греющую плиту, а также через облицовочное покрытие и передается в окружающую среду.

В связи с вышесказанным, температура воздуха в помещении 20°C обеспечивает такой же тепловой комфорт, как и температура от 21°C до 22°C при использовании традиционных отопительных приборов, а колебания внутренней температуры на 1°C практически не ощутимы человеческим организмом.

- снижение теплотерь здания в силу возможности понижения температуры в помещении без ухудшения теплового комфорта для человека,
- максимальная температура подачи подпольного отопления 55°C ,
- максимальная температура поверхности пола 29°C (рекомендуемая 26°C) в зонах длительного пребывания людей,
- максимальная температура поверхности пола 33°C в зонах временного пребывания людей (ванные), в пристенных граничных зонах 35°C (полоса $0,5 \text{ м}$ от наружной стены).

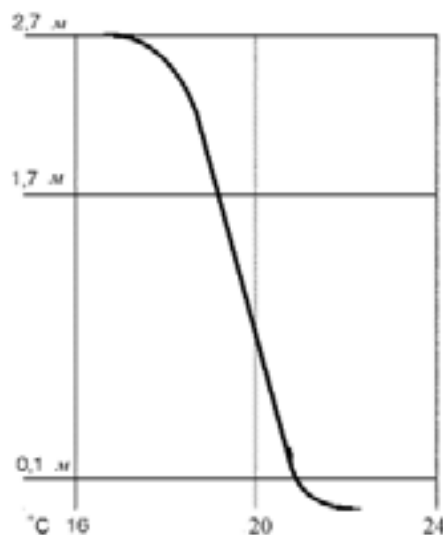


Рис. 129. Идеальное распределение температуры

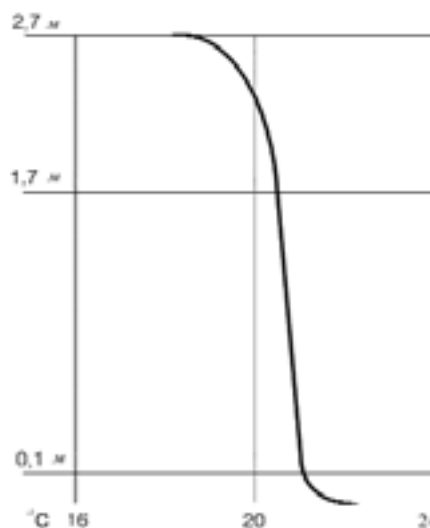


Рис. 130. Пример распределения температуры при подпольном отоплении

8.2. Конструкция подпольного нагревателя

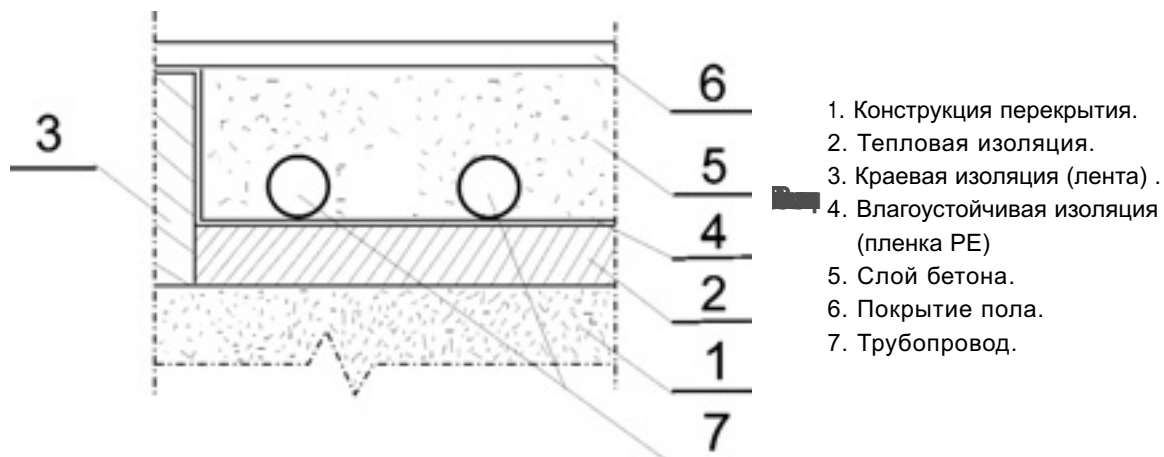


Рис. 131

Требования к минимальному сопротивлению теплопередаче:

- $R_{\min}=0,75 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$ для перекрытий над отапливаемыми помещениями,
- $R_{\min}=2,0 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$ для перекрытий над неотапливаемыми помещениями,
- $R_{\min}=2,25 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$ для перекрытий на грунте.

Материал тепловой изоляции:

- пенополистирол, по меньшей мере, класса PS-E FS M 20, при больших нагрузках перекрытия - T30,
- минеральная вата на синтетической связке,
- в случае укладки на слой битума, необходимо под пенополистирол положить полиэтиленовую пленку PE.

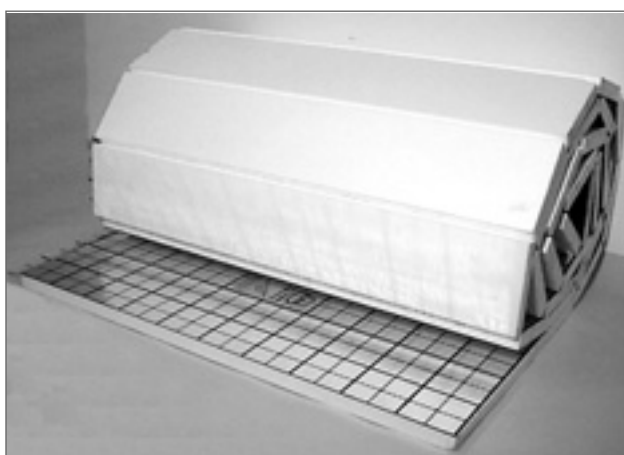


Рис. 132. Пенополистирол с алюминиевой фольгой.

8.2.2. Влагоустойчивая изоляция

Влагоустойчивая изоляция:

- защищает тепловую изоляцию от сырости (также и краевую изоляцию),
- необходимо также использовать под тепловой изоляцией, если перекрытие может отсыреть снизу.

Материал влагоустойчивой изоляции:

- полиэтиленовая пленка PE толщиной 0,2 мм, укладываемая “внахлест”,
- пенополистирол системы **KAN-therm** с наклеенной фольгой.

8.2.3. Краевая изоляция

Краевая изоляция:

- ограничивает потери тепла через стены,
- отделяет греющую бетонную плиту от наружных стен,
- укладывается до высоты бетонной заливки.

Материал краевой изоляции:

- краевая лента системы **KAN-therm**.

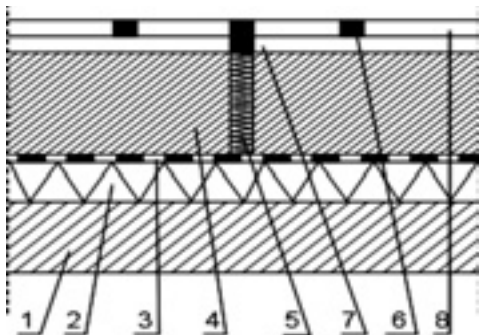


Рис. 133. Краевая лента системы **KAN-therm**

8.2.4. Бетонная плита (бесшовный пол)

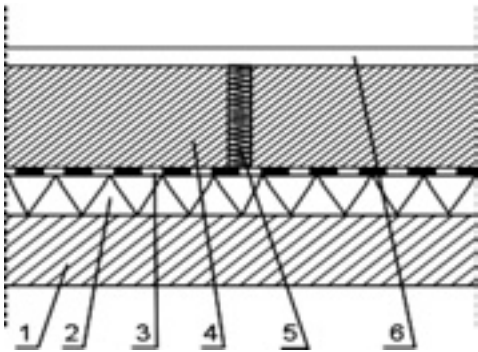
Требования к бетонным плитам:

- минимальная толщина заливки над трубой 4,5 см (6,5 см - от поверхности тепловой изоляции),
- заливаемые большие поверхности необходимо делить на меньшие разделительными швами (min толщина шва 0,5 см - краевая лента) так, чтобы длина однородной плиты не превышала 8 м, ее площадь 30 м², а отношение длин ее сторон составляло 1:2,



1. Перекрытие.
2. Слой термично-акустической изоляции.
3. Защитная пленка.
4. Греющая поверхность.
5. Разделительный шов.
6. Эластичная масса для расшивки плитки
7. Раствор клеящий.
8. Плитка.

Рис. 134. Конструкция пола с разделительным швом.



1. Перекрытие.
2. Слой термично-акустической изоляции.
3. Защитная пленка.
4. Греющая поверхность.
5. Разделительный шов.
6. Покрытие пола - ковровое покрытие.

Рис. 135. Конструкция пола с ковровым покрытием.

- в случае перекрытий с большой нагрузкой рекомендуется армировать плиты путем укладки на трубы сеток из стальной проволоки толщиной 3÷ 6 мм с ячейкой 10х10 см. Армирование должно прерываться в районе разделительных швов,
- трубы можно прокладывать через разделительные швы только в защитной гофрированной трубе («пешель») длиной 50 см ,
- применять бетон класса В20 с добавкой пластификатора ВЕТОКАН,
- бетонная плита при термическом расширении не должна оказывать давление на элементы конструкции здания (применять разделительные швы).

Компоненты цементного раствора:

- цемент СЕМІ 32.5 R (соотв. DIN 1164),
- песок 0,8 мм (соотв DIN 1045),
- вода,
- добавка ВЕТОКАН к цементному раствору.

Цемент должен находиться в пропорции к другим составляющим как 1 к 4,5 от всего веса:

- 50 кг цемента,
- 225 кг песка,
- 16-18 литров воды,
- 0,5 л (600 г) добавки ВЕТОКАН.

8.2.5. Затвердевание раствора и запуск оборудования

- период затвердевания 21÷28 дней (после этого периода можно запускать отопление);
- запуск оборудования в эксплуатацию начинается с температуры воды 20°C с последующим ежедневным повышением ее на 5 °С до достижения проектируемого значения.
- во время строительных работ трубопроводы должны находиться под давлением min 3 бар.

8.2.6. Покрытие пола

- покрытие на пол, а также клей и связывающие растворы должны иметь сертификат производителя для применения в подпольном отоплении
- разделительные швы должны совпадать со швами расшивки керамической и каменной плитки.
- покрытие на пол должно укладываться при температуре конструкции пола 18 ÷ 20°C.

Тип покрытия пола оказывает существенное влияние на теплоотдачу подпольного отопления:

- керамика, глазурь, камень $R = 0,02 \text{ м}^2\text{К/Вт}$,
- покрытие из синтетических материалов $R = 0,075 \text{ м}^2\text{К/Вт}$,
- паркет, ковер средней толщины $R = 0,1 \text{ м}^2\text{К/Вт}$,

- толстый паркет, толстый ковер $R=0,15 \text{ м}^2\text{К/Вт}$.

Теплоотдача подпольного нагревателя из труб 18x2 (а также 18x2,5 и 16x2), в зависимости от типа покрытия пола (4,5 см бетона над трубами), приводится ниже в таблицах:

Таб. 28. Тип покрытия пола: $R_w=0,02 \text{ м}^2\text{К/Вт}$ - керамика, глазурь, камень.

t_s °C	t_i °C	b (м)											
		0,10		0,15		0,20		0,25		0,30		0,35	
		g Вт/м ²	tf °C	g Вт/м ²	tf °C	g Вт/м ²	tf °C	g Вт/м ²	tf °C	g Вт/м ²	tf °C	g Вт/м ²	tf °C
50 t_n/t_o	12	202	30,0	176	27,7	164	26,6	142	24,7	128	23,4	113	22,1
	16	181	32,2	158	30,1	147	29,1	128	27,4	115	26,3	102	25,1
	18	170	3,2	148	31,2	138	30,3	120	28,7	108	27,6	95	26,5
55/45	20	160	34,3	140	32,5	130	31,6	113	30,1	102	29,1	90	28,0
	25	133	36,9	116	35,4	108	34,6	94	33,4	85	32,6	70	31,7
45 t_n/t_o	12	176	27,7	154	25,8	143	24,8	124	23,1	112	22,0	99	20,8
	16	155	29,8	136	28,1	126	27,3	110	25,8	99	24,8	87	23,8
	18	144	30,8	126	29,3	117	28,4	102	27,1	92	26,2	81	25,2
50/40	20	133	31,9	116	30,4	108	29,6	94	28,4	85	27,6	75	26,7
	25	107	34,6	94	33,4	87	32,8	76	31,8	68	31,1	60	30,4
40 t_n/t_o	12	149	25,3	130	23,6	121	22,8	105	21,4	95	20,5	84	19,5
	16	128	27,4	112	26,0	104	25,3	90	24,0	82	23,3	72	22,4
	18	117	28,4	101	27,1	95	26,5	82	25,3	74	24,6	66	23,9
45/35	20	107	29,6	94	28,4	87	27,8	76	26,8	68	26,1	60	25,4
	25	80	32,1	70	31,3	65	30,8	57	30,1	51	29,6	45	29
35 t_n/t_o	12	123	23,0	108	21,6	100	20,9	87	19,8	78	19,0	69	18,2
	16	101	25,0	88	23,9	82	23,3	71	22,3	64	21,7	57	21,1
	18	91	26,1	80	25,1	74	24,6	64	23,7	58	32,2	51	22,6
40/30	20	80	27,1	70	26,3	65	25,8	57	25,1	51	24,6	45	24,0
	25	53	29,7	46	29,1	43	28,8	37	28,3	34	28,0	30	27,7

- t_s – средняя температура воды в трубах
 t_n/t_o – температура воды на подаче и в обратке греющего контура
b – шаг (расстояние между трубами греющего контура)
 t_f – температура поверхности пола
g – теплоотдача пола
 t_i – температура воздуха в помещении

Таб. 29. Тип покрытия пола: $R_w=0,075 \text{ м}^2\text{К/Вт}$ – покрытие из синтетического материала.

t_s °C	t_i °C	b (м)											
		0,10		0,15		0,20		0,25		0,30		0,35	
		g Вт/м ²	tf °C	g Вт/м ²	tf °C	g Вт/м ²	tf °C	g Вт/м ²	tf °C	g Вт/м ²	tf °C	g Вт/м ²	tf °C
50 t_n/t_o	12	150	25,4	131	23,7	120	22,7	107	21,6	98	20,8	91	20,1
	16	134	28,0	118	26,5	107	25,6	96	24,6	88	23,9	81	23,3
	18	126	29,3	110	27,8	101	27,0	90	26,0	83	25,4	76	24,8
55/45	20	119	30,6	104	29,3	95	28,5	85	27,6	78	27,0	72	26,4
	25	99	33,8	86	32,7	79	32,0	71	31,3	65	30,8	60	30,0

продол. Таб. 29

t_s °C	t_i °C	b (м)											
		0,10		0,15		0,20		0,25		0,30		0,35	
		g Вт/м ²	tf °C	g Вт/м ²	tf °C	g Вт/м ²	tf °C	g Вт/м ²	tf °C	g Вт/м ²	tf °C	g Вт/м ²	tf °C
45 t_n/t_o	12	131	23,7	114	22,2	105	21,3	94	20,3	86	19,7	79	19,1
	16	115	26,3	101	25,0	92	24,2	82	23,3	79	22,8	70	22,2
	18	107	27,0	94	26,4	86	25,6	77	24,8	70	24,3	65	23,8
	20	99	28,8	86	27,7	79	27,0	71	26,3	65	25,8	60	25,3
	25	80	32,1	70	31,2	64	30,7	57	30,1	52	29,7	48	29,3
40 t_n/t_o	12	11	21,9	97	20,6	88	19,9	79	19,1	73	18,5	67	18,0
	16	95	24,5	83	23,4	76	22,8	68	22,1	62	21,6	58	21,1
	18	87	25,8	76	24,8	69	24,2	62	23,5	57	23,1	53	22,7
	20	80	27,1	70	26,2	64	25,7	57	25,1	52	24,7	48	24,3
	25	60	30,3	52	29,6	48	29,2	43	28,8	39	28,5	36	28,2
35 t_n/t_o	12	92	20,2	80	19,2	73	18,5	65	17,8	60	17,4	55	17,0
	16	75	22,7	66	21,9	60	21,3	54	20,8	49	20,4	45	20,1
	18	68	24,1	59	23,3	54	22,8	48	22,3	44	22,0	41	21,7
	20	60	25,3	52	24,6	48	24,2	53	23,8	39	23,0	36	23,2
	25	39	28,5	34	28,1	31	27,8	28	27,5	26	27,3	24	27,1

t_s - средняя температура воды в трубах

t_n/t_o - температура воды на подаче и в обратке греющего контура

b - шаг (расстояние между трубами греющего контура)

t_f - температура поверхности пола

g - теплоотдача пола

t_i - температура воздуха в помещении

Таб. 30. Тип покрытия пола: $R_w=0,1$ м²К/Вт - паркет, ковер средней толщины.

t_s °C	t_i °C	b (м)											
		0,10		0,15		0,20		0,25		0,30		0,35	
		g Вт/м ²	tf °C	g Вт/м ²	tf °C	g Вт/м ²	tf °C	g Вт/м ²	tf °C	g Вт/м ²	tf °C	g Вт/м ²	tf °C
50 t_n/t_o	12	126	23,3	110	21,8	98	20,8	91	20,1	84	19,5	78	11,9
	16	113	26,1	98	24,8	88	23,9	81	23,3	76	2,8	70	22,3
	18	106	27,5	92	26,2	83	25,4	76	24,8	71	24,3	66	25,5
	20	100	28,9	97	27,8	78	27,0	72	26,4	67	26,0	62	29,6
	25	83	32,4	72	31,4	65	30,8	60	30,3	56	30,0	51	
45 t_n/t_o	12	110	21,8	96	20,5	86	19,7	79	19,1	74	18,6	68	18,1
	16	97	24,7	84	23,5	76	22,8	70	22,2	65	21,8	60	21,4
	18	90	26,0	78	25,0	70	24,3	65	23,8	60	23,4	56	23,0
	20	83	27,4	72	26,4	65	25,8	60	25,3	56	25,0	51	24,6
	25	67	31,0	58	30,2	52	29,7	48	29,3	45	29,0	42	28,7
40 t_n/t_o	12	93	20,3	81	19,2	73	18,5	67	18,0	62	17,6	58	17,1
	16	80	23,1	70	22,2	62	21,6	58	21,1	54	20,8	50	20,4
	18	73	24,5	64	23,7	57	23,1	53	22,7	49	22,4	45	22,0
	20	67	26,0	58	25,2	52	24,7	48	24,3	45	24,0	42	23,7
	25	50	29,5	44	28,9	39	28,5	36	28,2	34	28,0	31	27,8
35 t_n/t_o	12	77	18,9	67	18,0	60	17,4	55	17,0	52	16,6	48	16,3
	16	63	21,6	55	20,9	49	20,4	45	20,1	42	19,8	39	19,5
	18	57	23,1	50	22,4	44	22,0	41	21,7	38	21,4	35	21,2
	20	50	24,5	44	23,9	39	23,5	36	23,2	34	23,0	31	22,8
	25	33	27,9	29	27,6	26	27,3	24	27,1	22	27,0	20	26,8

t_s – средняя температура воды в трубах

t_n/t_o – температура воды на подаче и в обратке греющего контура

b – шаг (расстояние между трубами греющего контура)

t_f – температура поверхности пола
 g – теплоотдача пола
 t_i – температура воздуха в помещении

Таб. 31. Тип покрытия пола: $R_w=0,15 \text{ м}^2\text{К/Вт}$ - толстый паркет, толстый ковер.

t_s °C	t_i °C	b (м)												
		0,10		0,15		0,20		0,25		0,30		0,35		
		g Вт/м ²	tf °C	g Вт/м ²	tf °C	g Вт/м ²	tf °C	g Вт/м ²	tf °C	g Вт/м ²	tf °C	g Вт/м ²	tf °C	
50 t_n/t_o	12	103	22,1	89	20,0	82	19,3	77	18,9	69	18,2	66	17,9	
	16	93	24,3	80	23,2	73	2,6	69	22,2	62	21,5	59	21,2	
	18	87	25,8	75	24,7	69	24,2	65	23,8	58	23,2	55	22,9	
	55/45	20	82	27,3	71	26,3	65	25,8	61	25,4	55	24,9	52	24,6
	25	68	31,1	59	30,3	54	29,8	51	29,5	46	29,1	43	28,9	
45 t_n/t_o	12	90	0,1	78	19,0	72	18,4	67	18,0	61	17,4	56	17,1	
	16	80	23,1	69	22,1	63	21,6	59	21,3	53	20,8	50	20,5	
	18	74	24,6	64	23,7	59	23,2	55	22,9	50	22,4	47	22,2	
	50/40	20	68	26,1	59	25,3	54	24,8	51	24,5	46	24,1	43	23,9
	25	55	29,9	48	29,2	44	28,9	41	28,6	37	28,3	35	28,1	
40 t_n/t_o	12	76	18,8	66	17,9	60	17,4	57	17,1	51	16,6	48	16,3	
	16	66	21,9	57	21,1	52	20,6	49	20,4	44	19,9	42	19,7	
	18	60	23,3	52	22,6	47	22,2	45	22,0	40	21,6	38	21,4	
	45/35	20	55	24,9	48	24,2	44	23,9	41	23,6	37	23,3	35	23,1
	25	41	28,7	36	28,7	33	27,9	31	27,7	28	27,5	26	27,3	
35 t_n/t_o	12	63	17,6	55	17,6	50	16,5	47	16,2	42	15,8	40	15,6	
	16	52	20,6	45	20,6	41	19,7	38	19,4	35	19,1	33	18,9	
	18	47	22,2	40	22,2	37	21,3	35	21,1	31	20,8	30	20,6	
	40/30	20	41	23,7	36	23,7	33	22,9	31	22,7	28	22,5	26	22,5
	25	27	27,4	23	27,4	21	26,9	20	26,8	18	26,6	17	26,7	

t_s - средняя температура воды в трубах
 t_n/t_o - температура воды на подаче и в обратке греющего контура;
 b - расстояние между трубами греющего контура;
 t_f - температура поверхности пола;
 g - теплоотдача пола;
 t_i - температура воздуха в помещении

8.2.7. Греющий контур

Трубы крепятся шпильками к матам теплоизоляции по контуру:

- меандрическому (рис. 136.) - большой градиент распределения температуры по поверхности пола;
- в форме спирали (рис. 137.) - равномерное распределение температуры по поверхности пола.

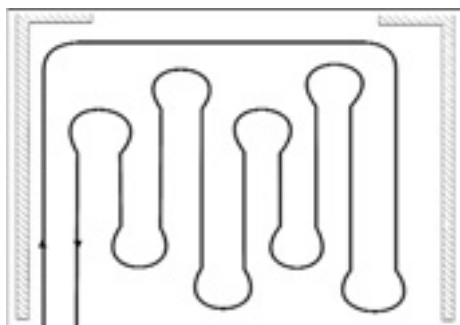


Рис. 136.

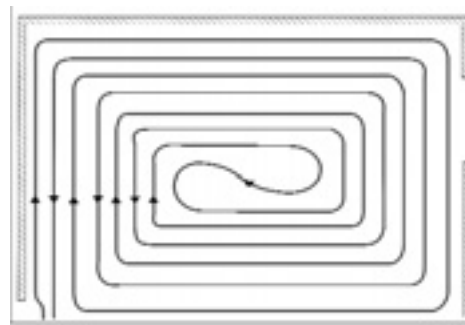


Рис. 137.

- в форме спирали с граничной зоной за счет отдельного греющего контура (рис.138.).
- в форме спирали с граничной зоной за счет того же самого греющего контура (рис.139.).

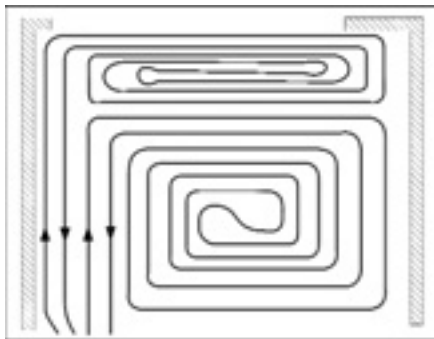


Рис. 138.

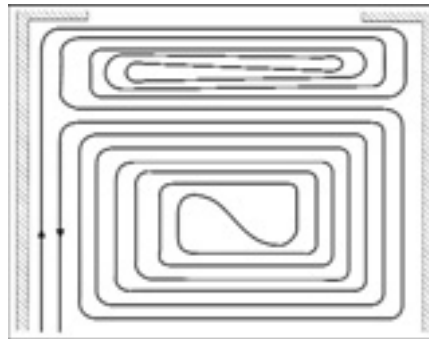


Рис. 139.

Критерии для греющих контуров:

- максимальная длина одного контура 120 м,
- потеря давления в контуре не более 20 кПа,
- шаг между трубами греющего контура зависит от требуемой теплоотдачи q [Вт/м²] (для установленных параметров на подаче, типа покрытия пола, а также температуры в помещении),
- в процессе заливки греющего контура трубы должны находиться под давлением min 3 бар.

8.3. Монтаж подпольного отопления



Рис.140. Разложить под стеной изоляционную краевую ленту.

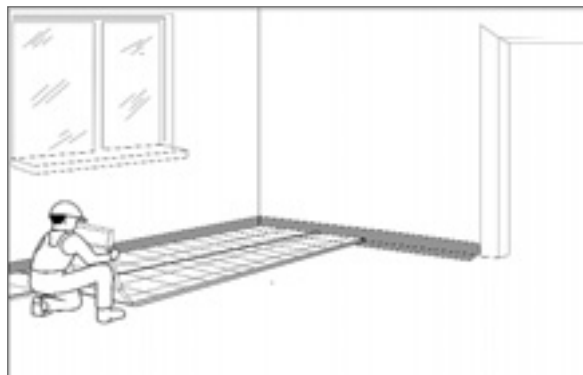


Рис.141. Разложить пенополистирол с верхним слоем из PE.

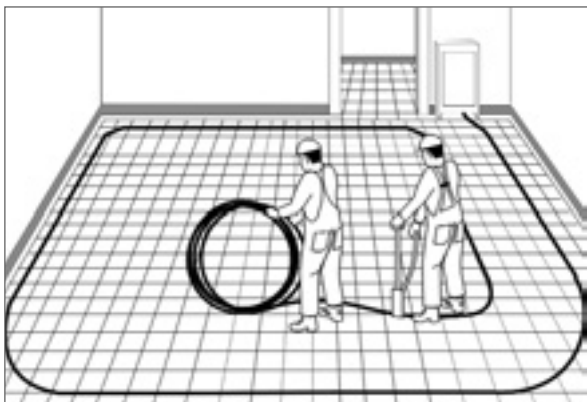


Рис. 142. Подающую часть трубы подключить к распределителю, укладывать с требуемой плотностью и в соответствующих местах закрепить трубу шпильками.

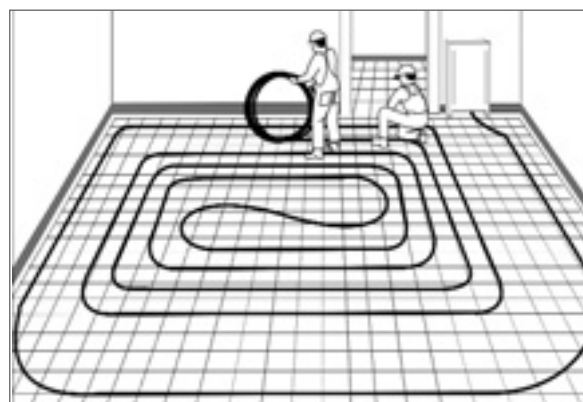


Рис. 143. Обратную часть трубы укладывать «с поворотом» между витками подающей части трубы.

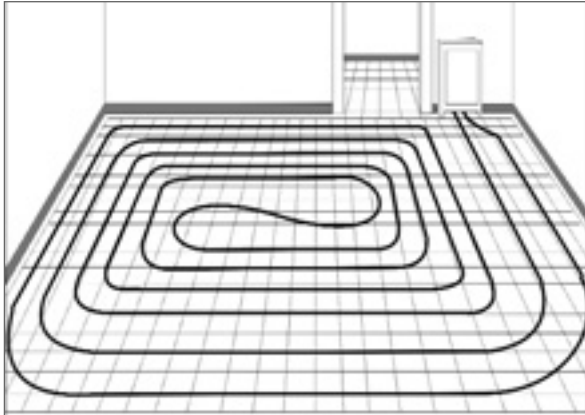


Рис. 144. Перед заливкой раствором испытать на герметичность под давлением в 6 бар течение 24 часов.

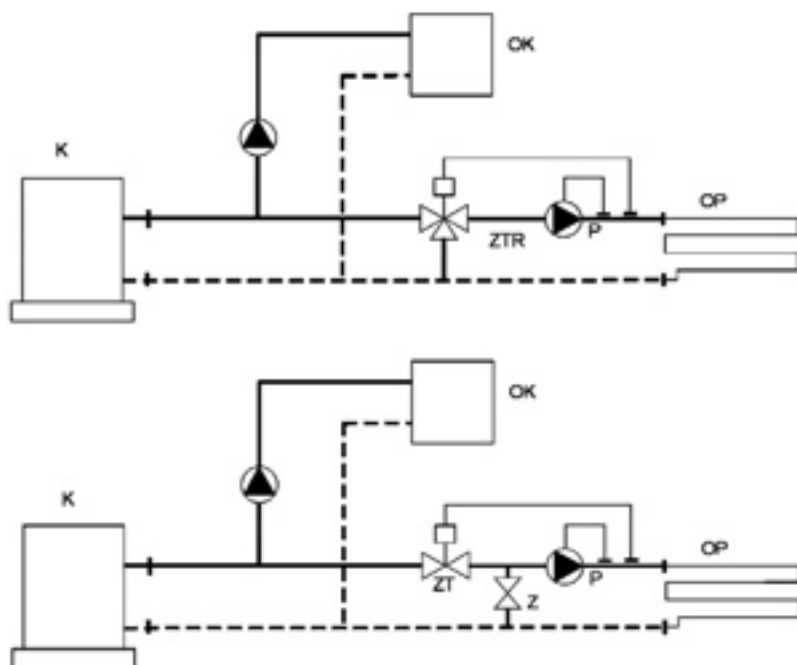
8.4. Схемы подводки к подпольному отоплению

Параметры t_n/t_o подпольного отопления:

- 55°C/45°C,
- 50°C/40°C,
- 45°C/35°C.

В случае функционирования совместно с радиаторным отоплением, работающим с более высокими параметрами, применяются смесительные системы, понижающие температуру теплоносителя на подаче подпольного отопления.

8.4.1. Центральные смесительные системы



- OK - отопление конвекционное
- OP - отопление подпольное
- P - насос
- ZT - вентиль термостатический
- ZTR - вентиль термостатический трехходовой
- Z - вентиль обходной

Рис.145. Смесительные системы, понижающие параметры теплоносителя.

В рамках центральных смесительных систем можно выделить:

- системы с фиксацией диапазона регулирования температуры,

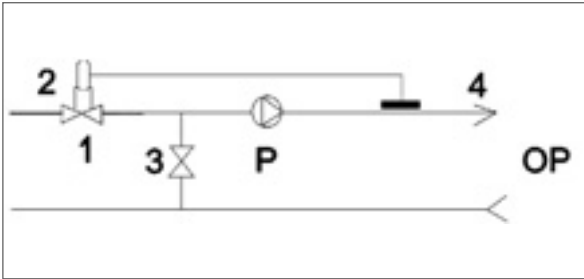


Рис. 146. Схема смесительной установки с фиксацией диапазона регулирования температуры.

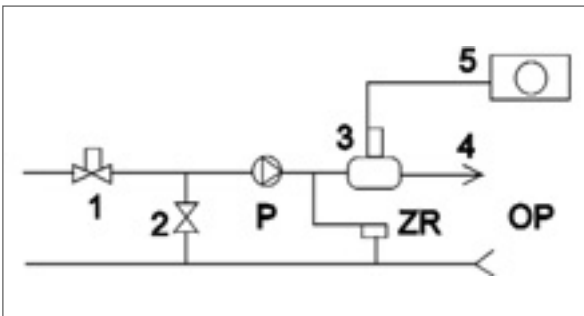


Рис. 148. Схема смесительной установки с постоянной степенью смешивания и с коррекцией в зависимости от температуры помещения .

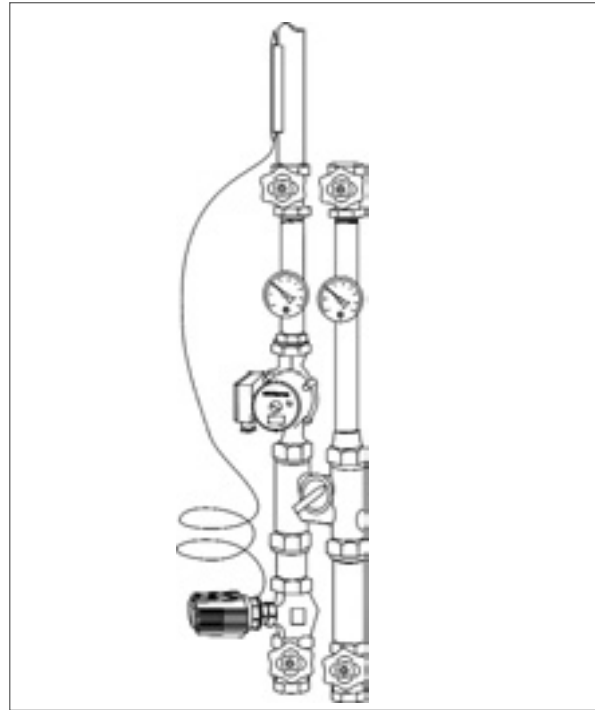


Рис 147. Смеситель для подпольного отопления с термостатическим вентилем с дистанционным управлением применяется для полуавтоматического регулирования температуры воды в циркуляционном кольце подпольного отопления (60 - 90 м²).

- системы с автоматическим регулированием в зависимости от наружной температуры (автоматика может быть заблокирована с установкой на котле).

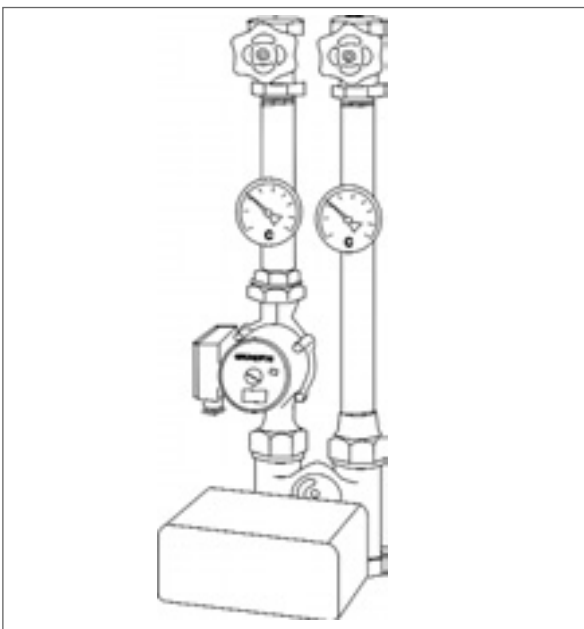


Рис. 149. Смеситель для подпольного отопления с управляющим двигателем применяется для автоматического регулирования температуры воды в циркуляционном кольце подпольного отопления (до 18 кВт тепловой мощности).

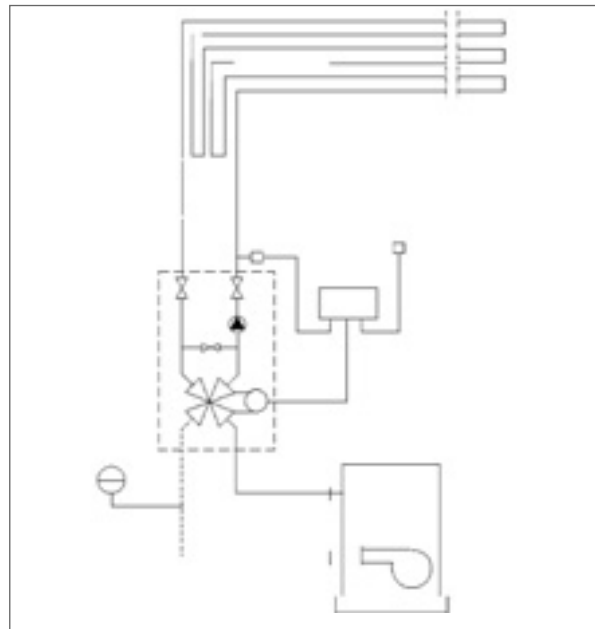
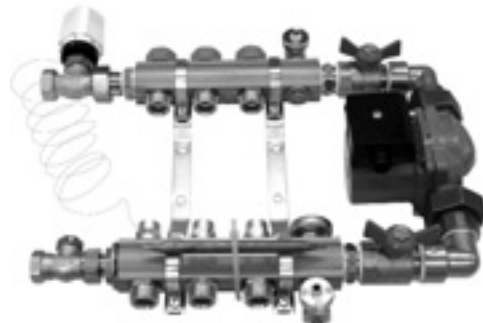
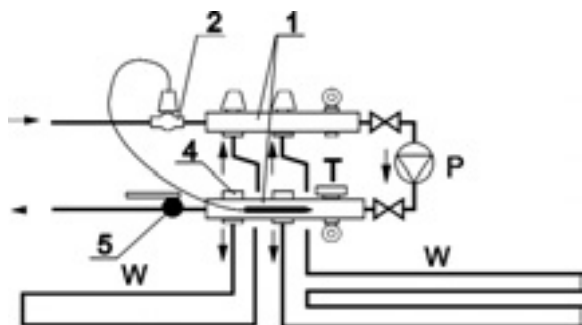


Рис. 150. Система с погодным регулятором и четырехходовым вентилем

8.4.2. Местные смесительные системы, заблокированные с распределителем подпольного отопления



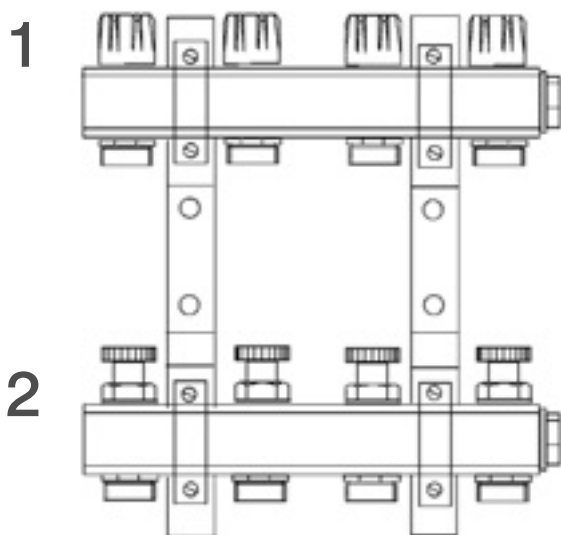
1. распределители с вентилями
 2. головка с датчиком на трубопроводе
- W - греющий контур подпольного отопления

Рис. 151. Смесительная система с фиксацией диапазона регулирования температуры на распределителе для подпольного отопления.

8.5. Регулирование на распределителе подпольного отопления

Регулирование вентилями, вмонтированными в распределитель для подпольного отопления, дает возможность:

- выравнивания сопротивлений потока через отдельные контура вентилями на обратном распределителе

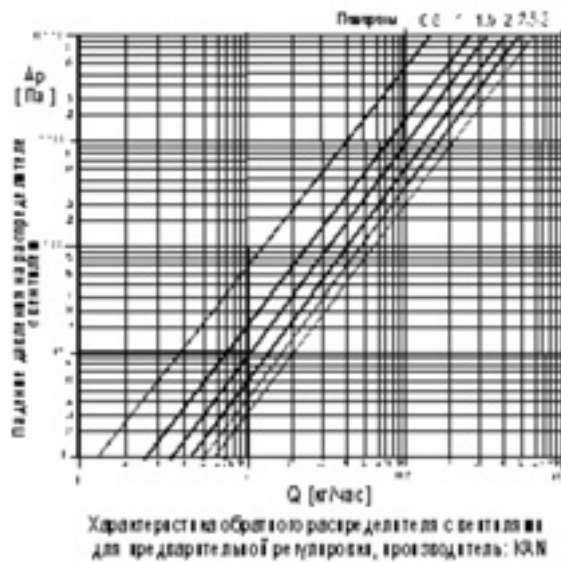
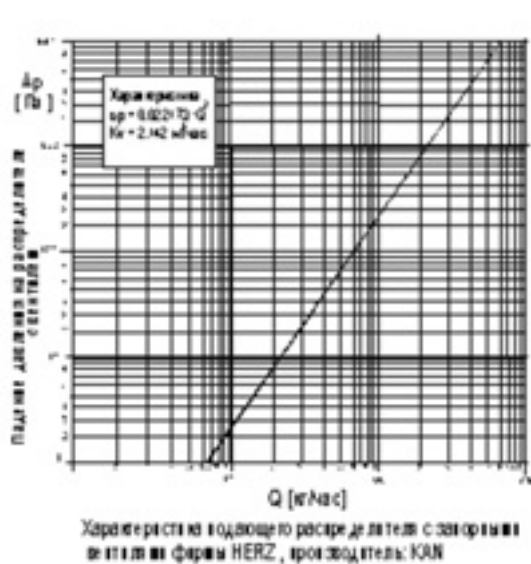


1. подающий распределитель
2. обратный распределитель

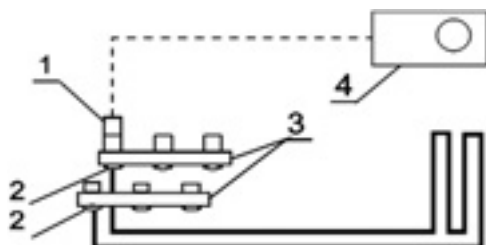
Рис. 152. Примерная конструкция распределителя для подпольного отопления

Распределители устанавливаются в наружных или встраиваемых шкафчиках, которые придают эстетичный вид оборудованию и обеспечивают защиту от несанкционированного доступа.

Для вентиля с предварительной регулировкой в распределителе подпольного отопления номер настройки соответствует количеству выполненных поворотов на вентиле от полного закрытия в направлении открытия.



■ регулирование температуры в помещении термостатом, подключенным к электрическому сервомотору, смонтированному в верхний вентиль (подающего распределителя) греющего контура.



1. Сервомотор электрический Herz
2. Конусные соединители
3. Распределитель n-отводный с вентилями
4. Термостат комнатный

Рис. 153. Регулирование греющего контура в зависимости от температуры в помещении.

8.6. Пример эксплуатации источника тепла для нужд ГВС, радиаторного и подпольного отопления на элементах фирмы Vaillant

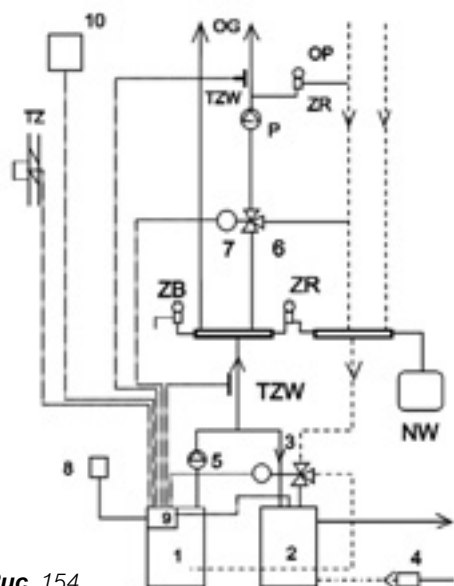


Рис. 154.

- TZ - датчик наружной температуры
- TZW - датчик температуры подающей воды
- P - насос
- NW - расширительный бак
- ZB - предохранительный клапан
- ZR - вентиль измерительный спускной
- OP - подпольное отопление
- OG - радиаторное отопление

1. котел VK
2. бак - аккумулятор горячей воды VIH 115
3. гидравлическое соединение VIH с VK
4. предохранительная группа для VIH
5. насосное оборудование для VK
6. вентиль смесительный
7. сервомотор смесительного вентиля VRM646
8. датчик тяги дымохода
9. регулятор VRC- set MBW
10. дистанционное управление с комнатным датчиком VRC 9558

Вышеприведенная схема реализует погодное регулирование, позволяет установить желаемую температуру в помещении в зависимости от наружной температуры.

8.7. Расчет подпольного отопления

В таблицах 28-31 представлена теплоотдача подпольного нагревателя в зависимости от средней температуры воды, шага (расстояния между трубами) и покрытия пола (каждая таблица для разного типа покрытия пола).

Можно воспользоваться представленными таблицами теплоотдачи подпольного нагревателя, если в его конструкции будут применены трубы PE-Xc, LPE Ø18x2 или PE-Xc/AL/PE-Xc Ø16x2.

Дополнительно приводится температура поверхности пола. Зная теплотери помещения (необходимо помнить, что через пол уже не будет потерь тепла из помещения) Q [Вт], а также площадь поверхности пола, в которую будет встроен греющий контур F [м²], можно определить требуемую теплоотдачу g [Вт/м²] согласно зависимости:

$$g = Q/F \text{ [Вт/м}^2\text{]}$$

Из таблиц 28-31 для заданного типа покрытия, средней температуры воды в греющем контуре и температуры воздуха в помещении необходимо выбрать шаг - расстояние между трубами греющего контура - b [м], для которого теплоотдача будет приблизительно равна вычисленной по вышеприведенной формуле.

Необходимо выбрать температуру поверхности пола. Она не должна превышать допустимую температуру, принимаемую для:

- + 29°C для жилого помещения,
- + 33°C для помещения с временным пребыванием людей (ванная и т.п.),
- + 35°C для пристенных граничных зон.

Поток массы воды для расчета греющего контура следует определить из выражения:

$$m = \frac{1,1 \times Q}{4190 \times (t_n - t_o)} \text{ [кг/с]}$$

Для рассчитанного потока массы воды по таб. 32 можно выбрать удельные потери давления R [Па/м].

Потери давления в греющем контуре можно определить из выражения:

$$p = Lw \times R \text{ [Па]}$$

где:

Lw - длина греющего контура, которую необходимо определить из зависимости:

$$Lw = \frac{F}{b} \text{ [м]}$$

b – шаг (выбранное расстояние) между трубами [м]

F – поверхность пола [м²]

Необходимо помнить, что греющие контуры, подключенные параллельно к распределителю, должны иметь одну и ту же температуру подачи. В случае превышения допустимой температуры пола следует выбрать более низкую среднюю температуру воды. Поверхность F необходимо заполнить греющим контуром с шагом b между трубами.

Таб. 32. Удельные потери давления в греющем контуре подпольного отопления для параметров теплоносителя 50/40.

V (м/с)	труба Ø16x2 (PE-Хс/AL/PE-Хс)		труба Ø18x2 (LPE и PE-Хс)	
	m (кг/ч)	R (Па/м)	m (кг/ч)	R (Па/м)
0,10	40,3	19,8	55,1	14,9
0,15	60,5	39,5	82,6	35,4
0,20	80,6	77,0	110,2	70,7
0,25	100,8	131,4	137,7	115,5
0,30	121,0	182,2	165,2	149,6
0,35	141,1	238,2	192,8	195,5
0,40	161,3	300,8	220,3	247,4
0,45	181,4	369,7	247,9	303,5
0,50	201,6	444,9	275,4	365,4
0,55	221,8	526,1	302,9	432,3
0,60	241,9	612,6	330,5	504,1
0,65	262,1	705,8	358,0	581,0
0,70	282,2	805,5	385,6	662,5
0,75	302,4	910,2	413,1	748,5
0,80	322,6	1021,9	440,6	840,0
0,85	342,7	1137,5	468,2	936,6
0,90	362,9	1260,2	495,7	1037,6
0,95	383,0	1388,3	523,3	1142,9
1,00	403,2	1522,1	550,8	1278,0

Пример:

Начальные данные:

- теплотери помещения $Q=1200$ Вт,
- температура внутренняя $t=20^{\circ}\text{C}$,
- площадь поверхности пола $F=20$ м²,
- покрытие - ковровое покрытие $R_w=0,1$ м²К/Вт,
- труба LPE Ø18x2.

Определим $g=1200/20=60$ Вт/м²

Пусть $t_s=45^{\circ}\text{C}$, следовательно, $t_r/t_o=50/40^{\circ}\text{C}$

Из таблицы для коврового покрытия $R_w=0,1$ м²К/Вт и для $g=60$ Вт/м² найдено расстояние между трубами $b=0,25$ м и $t_r=25,3^{\circ}\text{C}$

Температура пола не превышает допустимой температуры 29°C

Длина контура:

$$L_w = 20/0,25=80 \text{ м}$$

Поток воды через контур:

$$m = \frac{1,1 \times 1200}{4190 \times (50 - 40)} = 0,0315 \text{ [кг/с]} = 113,41 \text{ [кг/ч]}$$

Из таблицы 32 для трубы Ø18x2 выбрано:

$$R=70 \text{ Па/м}$$

$$V=0,21 \text{ м/с}$$

Потери давления в греющем контуре:

$$p = 80 \times 70 = 5600 \text{ Па}$$

Поверхность пола 20 м² необходимо заполнить греющим контуром с шагом 0,25 м.

1. Введение

Трубы PVC-C и PVC-U системы **KAN-therm** могут функционировать как в виде отдельной системы оборудования, так и в произвольной конфигурации с другими материалами.

Принимая во внимание подобие механических свойств, дальнейшая часть справочника будет описывать трубы PVC-C, представленная информация также будет касаться и труб PVC-U. Случаи различия между материалами PVC-C и PVC-U будут оговорены.

2. Техническая характеристика труб PVC-C и PVC-U

2.1. Материал труб PVC-U и область применения

Трубы и фасонные изделия из непластичного полихлорвинила PVC-U предназначаются для систем холодного водоснабжения. Трубы и фасонные изделия производятся в следующих типах:

- в типоряде PN10 (SDR 21), соотв. нормам DIN 8062, диаметры Ø 32-315 мм,
- в типоряде PN16 (SDR 13,6, соотв. нормам DIN 8062, диаметры Ø 16-315 мм.

Трубы и фасонные изделия соединяются путем склеивания при помощи очистителя НТ (анг. cleaner) и клея для PVC-U Griffon UNI 100 согласно DIN 19531, DIN19538, DIN19561, KIWA 5067/2, NEN7106.

Параметры работы труб PVC-U представлены ниже в Таб. 33.

Таб. 33. Параметры работы труб PVC-U.

Тип оборудования	Температура раб. (°C)	Типоряд	Давление раб. (бар)
Холодное водоснабжение	20	PN10	10
		PN16	16

Допускается использовать трубы из непластичного полихлорвинила PVC-U для работы при температуре выше 20°C, максимально до 40°C. Допускается рабочее давление Pr, рассчитываемое из следующей зависимости:

$$Pr = PN \times K$$

PN – давление номинальное, характерное типоряду (10 или 16 бар)

K – корректирующий коэффициент в соответствии с таблицей 34

Таб. 34. Значения коэффициента K в зависимости от температуры работы.

Температура рабочая [°C]	Коэффициент K
20	1
25	1
30	0,9
35	0,8

2.2. Материал труб PVC-C и область применения

Трубы и фасонные изделия из полихлорвинила хлорированного PVC-C предназначаются для систем холодного и горячего водоснабжения, центрального отопления. Трубы и фасонные изделия производятся в диапазоне диаметров от Ø16 мм до Ø 110 мм в соответствие с DIN 8079 и DIN 8080 в типорядах PN16, PN20, PN25.

Трубы и фасонные изделия соединяются путем склеивания при помощи очистителя (анг. cleaner) НТ и полидиффузионного клея НТ 120 в соответствии с требованиями KIWA 2090/1.

Производятся следующие типы безраструбовых труб с разной толщиной стенки в соответствии с типорядами:

- в типоряде PN16 (SDR 13,6), соотв. нормам DIN 8079, с диаметрами \varnothing 16-110 мм,
- в типоряде PN20 (SDR 11), соотв. нормам DIN 8079, с диаметрами \varnothing 63-110 мм,
- в типоряде PN25 (SDR 9), соотв. нормам DIN 8079, с диаметрами \varnothing 16-50 мм

Параметры работы труб PVC-C представлены ниже в Таб. 35.

Таб. 35. Параметры работы труб PVC-C.

№. Тип оборудования	Температура раб. (°C)	Типоряд	Давление раб. (бар)
1. Холодное водоснабжение	20	PN16	16
		PN20	20
		PN25	25
2. Горячее водоснабжение	60	PN16	6
		PN20	10
		PN25	10
3. Система ц.о.*	средняя температура работы 80	PN20	6
		PN25	6

*максимальная температура работы 95[°C], см. параметры в таблице 36.

Таблица 36 показывает допустимые рабочие давления в барах для труб PVC-C при разных температурах воды для предполагаемого срока эксплуатации в 10 и 50 лет.

Приведенные значения давлений учитывают коэффициент безопасности 2,6 и непрерывную эксплуатацию в течение предполагаемого периода времени.

Таб. 36. Допустимые рабочие давления (в барах) для труб PVC-C в зависимости от температуры, времени эксплуатации и номинального давления труб PN.

Температура теплоносителя	Срок эксплуатации (года)	Номинальное давление (бар)			
		PN 10	PN 16	PN 20	PN 25
20°C	10	–	–	21,2	26,7
	50	10,0	16,0	20,0	25,0
40°C	10	7,7	12,2	15,1	19,0
	50	7,1	11,2	14,0	17,6
50°C	10	6,2	10,2	12,7	15,9
	50	5,7	9,3	11,6	14,5
60°C	10	4,9	8,1	10,1	12,6
	50	4,4	7,2	9,0	11,2
70°C	10	4,0	6,6	8,2	10,3
	50	3,5	5,7	7,1	8,9
80°C	10	3,0	4,8	6,0	7,6
	50	2,7	4,3	5,4	6,8
85°C	10	2,4	3,9	4,9	6,1
	50	2,1	3,4	4,3	5,4
90°C	10	1,9	3,1	3,9	4,8
	50	1,7	2,7	3,4	4,3
95°C	10	–	2,4	3,0	3,8
	50	–	2,1	2,7	3,3
100°C	10	–	1,9	2,4	3,0
	25	–	1,7	2,1	2,7

читывая большую сопротивляемость агрессивным средам, трубы PVC-C можно также применять в промышленности (см. таблицу химической сопротивляемости).

На графике, представленном ниже, показан процесс старения труб PVC-C под воздействием температуры и контурных напряжений, которые зависят от давления, диаметра и толщины стенки трубы.

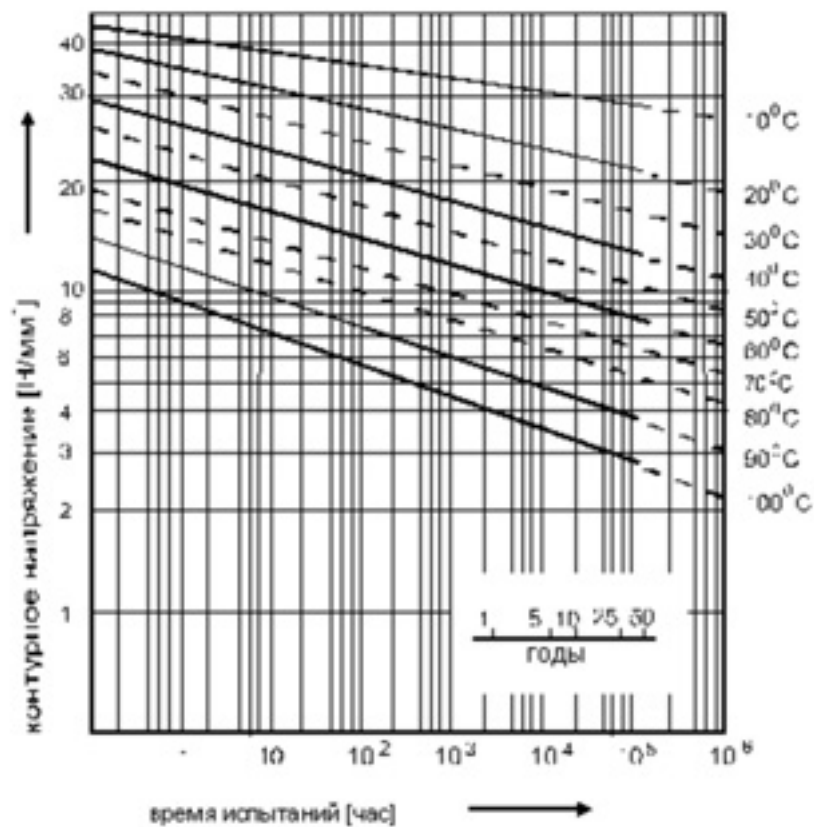
$$P = 20 \times S \times B / (D - S)$$

P - давление, [бар]

S - толщина стенки, [мм]

B - контурное напряжение, [Н/мм²]

D - наружный диаметр трубы, [мм]



2.3. Номинальные размеры труб из PVC-C и PVC-U

Таб. 37.

№	Наружный диаметр трубы (мм)	PVC-C толщина стенки (мм)			PVC-U толщина стенки (мм)	
		PN 25	PN 20	PN 16	PN 16	PN 10
1.	16		2		1,2	1,2
2.	20	2,3		1,5	1,5	
3.	25	2,8		1,9	1,9	
4.	32	3,6		2,4	2,4	1,6
5.	40	4,5		3,0	3	1,9

продолжение Таб. 37.

№	Наружный диаметр трубы (мм)	PVC-C толщина стенки (мм)			PVC-U толщина стенки (мм)	
		PN 25	PN 20	PN 16	PN 16	PN 10
6.	50	5,6		3,7	3,7	2,4
7.	63		5,8	4,7	4,7	3
8.	75		6,9	5,6	5,6	3,6
9.	90		8,2	6,7	6,7	4,3
10.	110		10	8,1	8,1	5,3
11.	125				9,2	6
12.	140				10,3	6,7
13.	160				11,9	7,7
14.	225				16,6	10,8
15.	250				18,4	11,9
16.	315				23,2	15

Каждый типоряд PN отличается толщиной стенки трубы. PN означает номинальное давление в барах при температуре воды 20°C, при этом срок эксплуатации оборудования равен 50 лет.

2.4. Физические свойства труб PVC-C

Таб. 38. Физические свойства труб PVC-C.

Свойства		Рекомендуемая темп. (°C)	Значение
Плотность	[[г/см ³]	-	1,524
Модуль упругости E	[МПа]	-	3,700
Граничное напряжение пластичности	[МПа]	23	62,6
		60	37,6
		100	21,3
Напряжение разрушения	[МПа]	23	47,8
		60	35,4
		100	22,1
Относительное удлинение, при котором происходит разрушение	[%]	23	67,3
		60	100,5
		100	216
Температура размягчения VSP/050	[°C]	-	> 110
Влагоемкость	[кг/м ³]	-	0,0163
	[кг/м ²]	-	4,88 x 10 ⁻⁵
Тепловое удлинение	[1/K]	-	7,0 x 10 ⁻⁵
Удельная теплоемкость	[Дж/кг×K]	23	920
Коэффициент теплопроводности	[Вт/м×K]	23	0,174
Прочность на изгиб	[МПа]	23	93,6

3. Монтаж трубопроводов

3.1. Полидиффузионное склеивание

Для соединения труб и фасонных изделий PVC-C (PVC-U) применяется метод полидиффузионного склеивания. Клей - это суспензия растворителя и материала, из которого сделана труба и фасонное изделие. В процессе склеивания различают три фазы:

- фаза диффузии - растворитель растворяет молекулярные связи,
- фаза набухания - смешивание материала, составляющего суспензию клея, с материалом стенки трубы и фасонного изделия,
- фаза десорбции - фиксация молекулярных связей и испарение растворителя.

3.2. Условия выполнения склеиваемых соединений

В процессе склеивания необходимо учесть указанные ниже рекомендации:

- допустимый диапазон температуры при монтаже соединений от +5 до 40°C,
- отсутствие влаги на поверхности труб и фасонных изделий (в случае необходимости предварительно осушить теплым воздухом),
- помещение, где производится склеивание, должно быть защищено от открытого огня и хорошо проветриваемым в связи с образованием паров растворителя,
- необходимо всегда предварительно очистить и обезжирить, а также смягчить склеиваемые поверхности при помощи очистителя НТ (cleaner),
- время застывания соединения, в течение которого шов не должен подвергаться механической нагрузке, зависит от окружающей температуры и составляет:
 - до 10°C - 2,5 минуты,
 - 10-25°C - 1 минута,
 - 25-40°C - 0,5 минуты.
- время от выполнения последнего шва до испытания на давление зависит от окружающей температуры и составляет:
 - 5-15°C - 4 часа
 - 5-30°C - 3 часа.

3.2.1. Техника выполнения склеиваемых соединений



Разрезание трубы. Трубы нарезаются перпендикулярно оси с помощью оригинальных роликовых ножниц.



Снятие фаски с острых краев трубы. Наружный и внутренний края среза трубы необходимо слегка отфасовать с помощью оригинальных инструментов. Любая шероховатость материала на краях трубы снимает слой клея, а отсутствие заполнения соединения клеем ведет к негерметичности соединения. Обозначить на трубе глубину посадки соединителя.



Очистка и обезжиривание. Склеиваемые поверхности трубы и соединителя необходимо тщательно очистить с помощью специального очистителя и мягкой бумаги. Оставить до высыхания. Визуальный признак применения очистителя - окрашивание трубы и соединителя в красный цвет.



Нанесение слоя клея. На наружную поверхность трубы и внутреннюю поверхность соединителя нанести кисточкой равномерный слой клея в продольном направлении. Использовать кисточку, поставляемую с банкой клея.



Вставка трубы в соединитель. Вставить трубу в соединитель без проворачивания и перегиба до обозначенного места. Соединение на 1-2 секунды крепко сжать, не смещая. Легкий поворот трубы по отношению к соединителю допустим только в момент вставки трубы в соединитель.



Удаление избытка клея. После стабилизации соединения удалить бумагой избыток клея возле торца соединителя. Отсутствие избытка клея свидетельствует о плохом заполнении соединения клеем.

3.3. Материалы, применяемые для склеивания



Очиститель HT.



Клей Griffon Uni 100.



Клей HT 120.

Очиститель НТ:

- применяется как для труб PVC-C, так и PVC-U
- окрашивание в красный цвет позволяет идентифицировать использование этого средства.

Клей Griffon Uni 100:

- применяется для труб PVC-U

Клей НТ 120:

- применяется для труб PVC-C

Рекомендации по использованию клея:

- не следует использовать клей с просроченной датой годности, указанной на упаковке,
- клей не должен иметь густую консистенцию - должен свободно стекать с кисточки,
- после каждого использования клея следует плотно закрывать банк; испарение растворителя из банки, открытой длительное время, приведет к потере свойств клея.

Таб. 39. Расход клея и очистителя.

Диаметр трубы (мм)	Очиститель емкость (мл)			Клей НТ 120 емкость (мл)	
	150	300	1000	250	500
16	110	220	750	170	340
20	70	150	500	110	220
25	50	100	360	80	160
32	40	80	260	55	110
40	30	60	200	40	80
50	23	45	150	30	60
63	18	35	120	25	50
75	14	30	100	20	40
90	12	24	80	10	20
110	9	19	65	6	12

3.4. Соединение с арматурой

3.4.1. Соединение неразборное

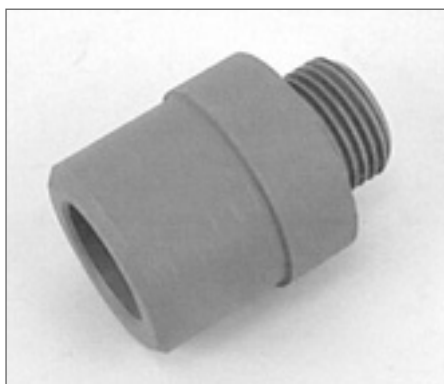


Рис.155. Ниппель универсальный с резьбой наружной.

3.4.2. Соединение разборное



Рис. 156. Соединитель латунный зажимный для труб PVC-C или PVC-U с наружной резьбой RK 27 HT.



Рис. 157. Соединитель латунный зажимный для труб PVC-C или PVC-U RK 28 HT.



Рис. 158. Соединитель клеенный PVC-U с внутренней резьбой RK 31 HT.



Рис. 159. Соединитель из PVC-C и латуни с резьбой наружной RK 26 HT.



Рис. 160. Соединитель из PVC-C и латуни с резьбой внутренней RK 25 HT.



Рис. 161. Втулка фланцевая PVC-C RK 18 HT.



Рис. 162. Фланец полипропиленовый RK 19 PP.

3.4.3. Правила соединения с арматурой при использовании резьбовых соединений

- Для герметизации резьбовых соединений рекомендуется использовать паклю с добавлением паст.
- Свинчиваемые соединения необходимо предохранять от напряжений на резьбе с помощью применения неподвижных опор или подвижных двойных опор, а в случае отсутствия возможности предохранения от напряжения, применять латунные соединители.
- В случае большой нагрузки на арматуру необходимо предусмотреть дополнительные опоры.
- Предусмотреть возможность для демонтажа арматуры - рядом с арматурой должно присутствовать, по крайней мере, одно разборное соединение.

Типичные решения монтажа арматуры иллюстрируют рисунки, расположенные ниже:

- монтаж вентилей на трубопроводе:

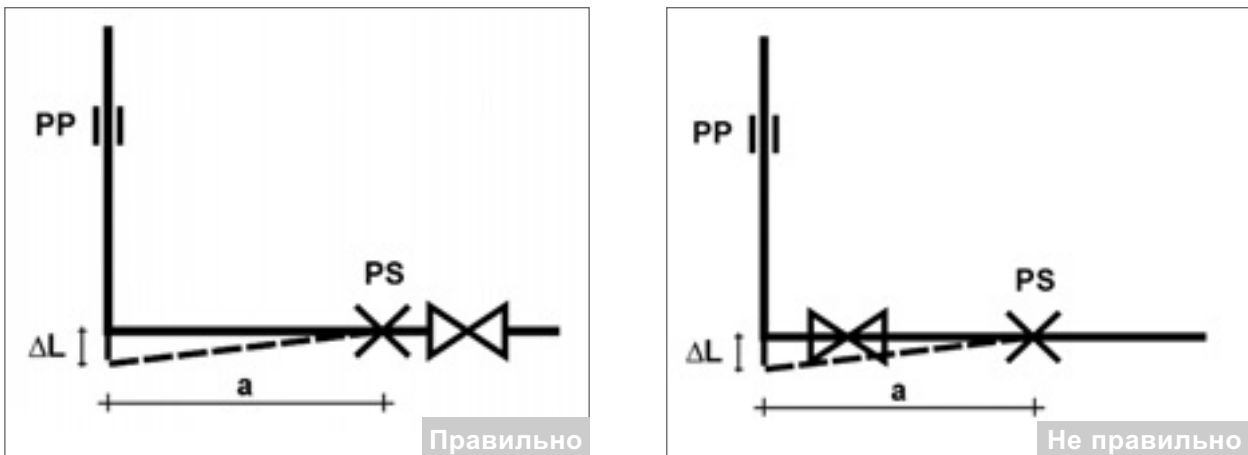


Рис. 163. Монтаж вентилей на трубопроводе («а» - компенсирующее плечо).

– отрезки трубопроводов с арматурой, соединенные синтетическими ниппелями, не могут являться компенсирующим плечом. Перед ниппелями необходимо установить неподвижные опоры или заменить синтетические ниппели латунными соединителями.

- монтаж распределителей, водомеров и счетчиков тепла в шахтах:

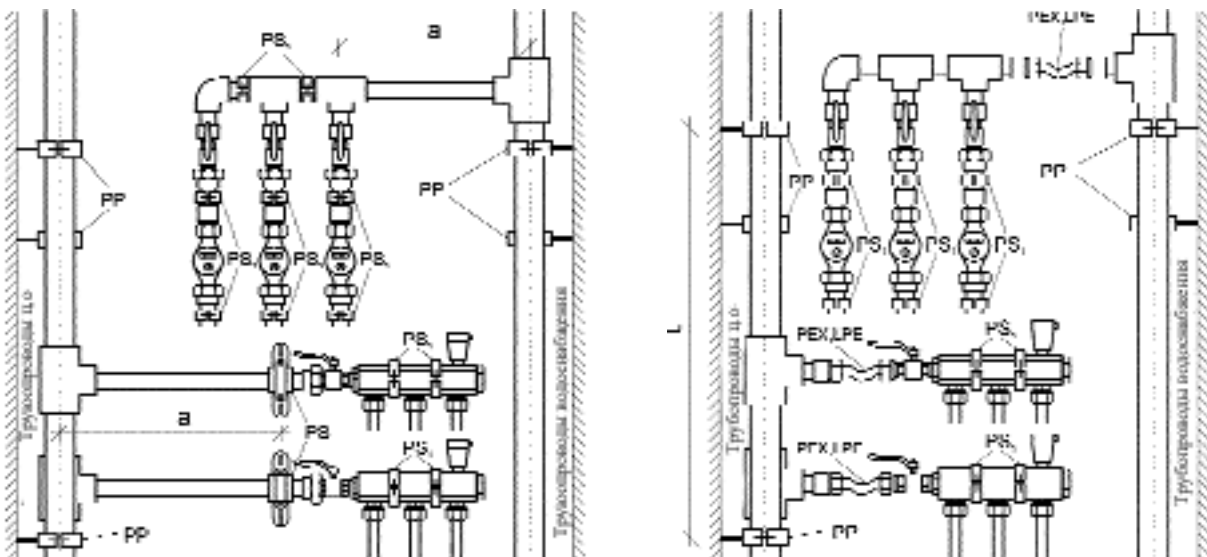


Рис. 164.

– арматуру необходимо крепить к стенам так, чтобы она своим весом не нагружала трубопровод, арматура не должна оказывать большое воздействие на трубопровод при открытии и закрытии ее,
 – на трубопроводе, представляющим собой ответвление от стояка до арматуры, предусмотреть компенсационное плечо «а» для термической перемещения стояка, а если нет такой возможности, то этот отрезок выполнить из труб с большей эластичностью, например, LPE или PE-Xc,
 – на трубопроводе, представляющим собой ответвление от стояка до арматуры и являющимся компенсационным плечом «а», смонтировать к арматуре соединение с переходной резьбой. Если это синтетический ниппель с резьбой, то перед ниппелем установить неподвижную опору.

3.5. Традиционная компенсация теплового удлинения

Используются естественные изменения направления прокладки трубопроводов.

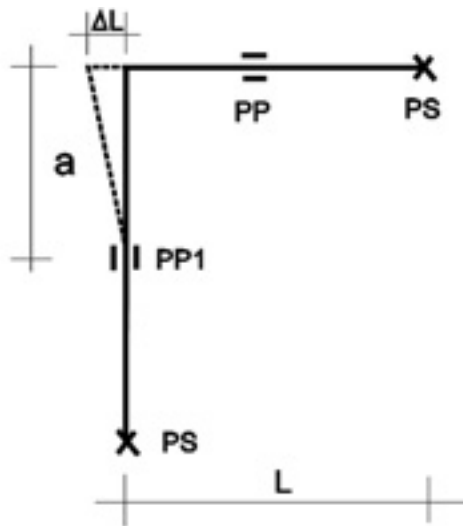
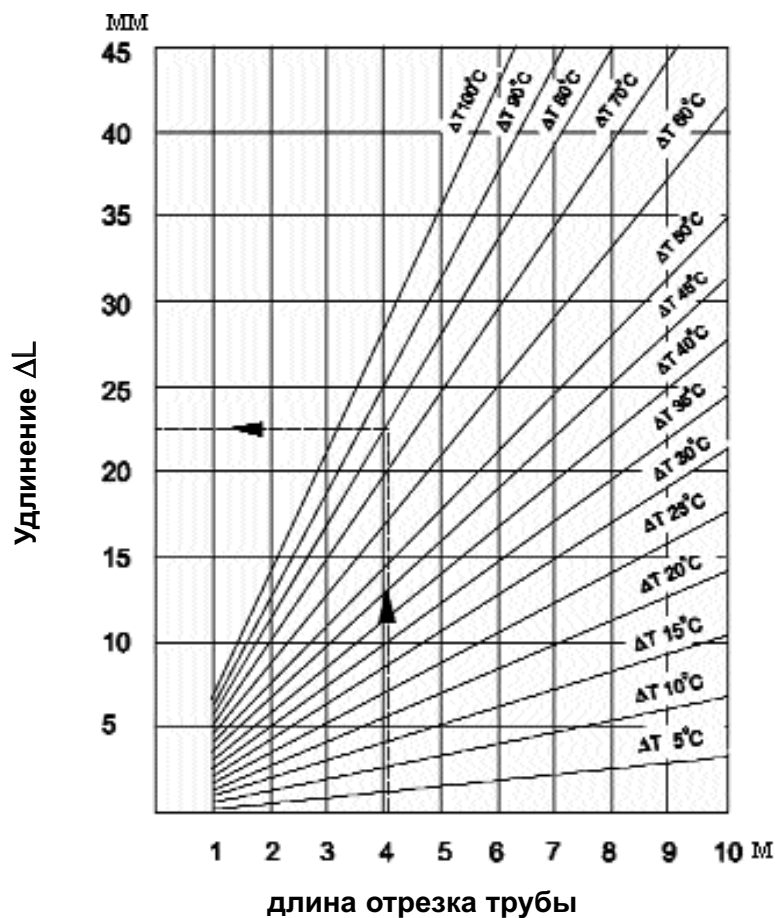


Рис. 165. Компенсатор Г-образный - естественный изгиб трубопровода.

Компенсационное плечо «а» должно иметь свободу для перемещения.

Его длина определяется на основании:

- удлинения ΔL , которое является функцией длины трубопровода и изменения температуры, и приводит к деформации,



- диаметра трубопровода

Таб. 40. Длина компенсационного плеча «а» как функция ΔL и диаметра трубопровода.

$\varnothing D$ [мм]	ΔL [мм]												
	7,0	11,0	16,0	21,0	28,0	35,0	44,0	50,0	55,0	40,0	43,0	49,0	
16	7,0	11,0	16,0	21,0	28,0	35,0	44,0						
20	5,5	9,0	12,5	17,0	22,0	28,0	35,0	50,0					
25	4,0	7,0	10,0	14,0	18,0	23,0	28,0	40,0	55,0				
32	3,5	5,5	8,0	11,0	14,0	18,0	22,0	31,0	43,0	49,0			
40	3,0	4,0	6,0	8,5	11,0	14,0	18,0	25,0	34,0	39,0			
50	2,0	3,5	5,0	7,0	9,0	11,0	14,0	20,0	27,0	32,0	43,0		
63	2,0	3,0	4,0	5,0	7,0	9,0	11,0	16,0	22,0	25,0	34,0	44,0	
75	1,5	2,0	3,0	4,5	6,0	7,5	9,0	13,0	18,0	21,0	28,0	37,0	
90	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	11,0	15,0	17,0	24,0	31,0	
110	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	9,0	12,0	12,0	19,0	25,0	
Длина плеча "а" [мм]	400	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	1500	1750	2000	

3.6. Компенсаторы П-образные

Применяются для компенсации длинных отрезков прямых трубопроводов. Вылет компенсатора П-образного должен быть подобран для большего из двух значений удлинения ΔL_2 или ΔL_1 . Если П-образный компенсатор делит прямой отрезок трубопровода на две равные части, то $\Delta L_1 = \Delta L_2$.

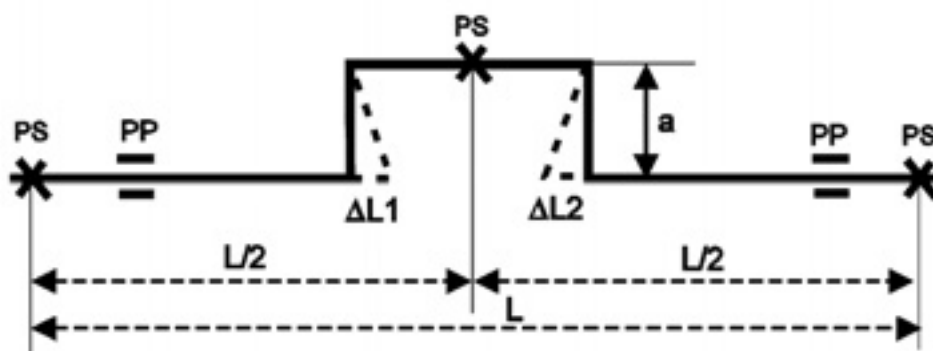


Рис. 166.

ΔL_1 и ΔL_2 - удлинения, возникающие в результате удлинения отрезков $L/2$. Вылет компенсатора (а) вычисляется как функция ΔL_1 (или ΔL_2).

3.7. Компенсационные муфты

Компенсационные муфты применяются для компенсации термического удлинения прямого отрезка трубопровода с длиной до 6 м при максимальном возрастании температуры до 80°C и максимальном ее понижении до 15°C (ниже температуры монтажа).

Компенсационные муфты могут быть использованы на трубопроводах диаметром от Ø20 до Ø110 мм. Компенсационные муфты можно монтировать горизонтально и вертикально.

Если компенсационные муфты находятся в сильно запыленных помещениях, то они должны быть защищены от проникновения пыли и частиц внутрь компенсатора (например, обертывание пленкой PE).



Рис. 167.

3.7.1. Правила применения компенсационных муфт

- Компенсационные муфты применяются на прямом отрезке трубопровода с максимальной длиной 6 м (Ø20 до Ø110мм) между двумя неподвижными точками опоры - одной из них становится сам компенсатор.

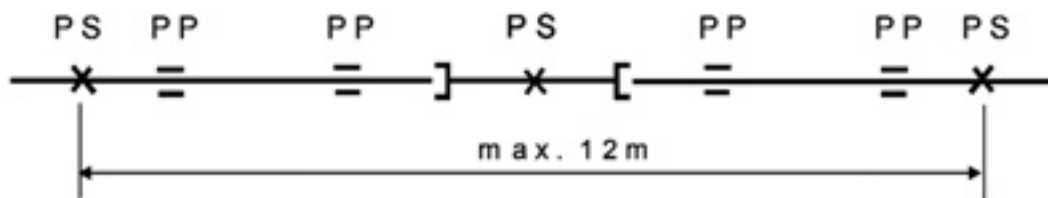


Рис. 168 А

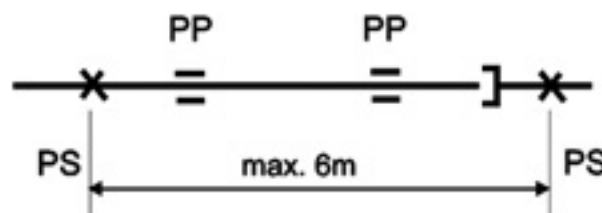


Рис. 168 В.

- Перед тем, как вставить трубу в компенсатор, необходимо внутреннюю и наружную поверхности этой части трубы смазать средством, улучшающим скольжение (Рис.169).



Рис. 169.

- необходимо строго выдерживать монтажную длину вхождения трубы в муфту (Рис.170.).

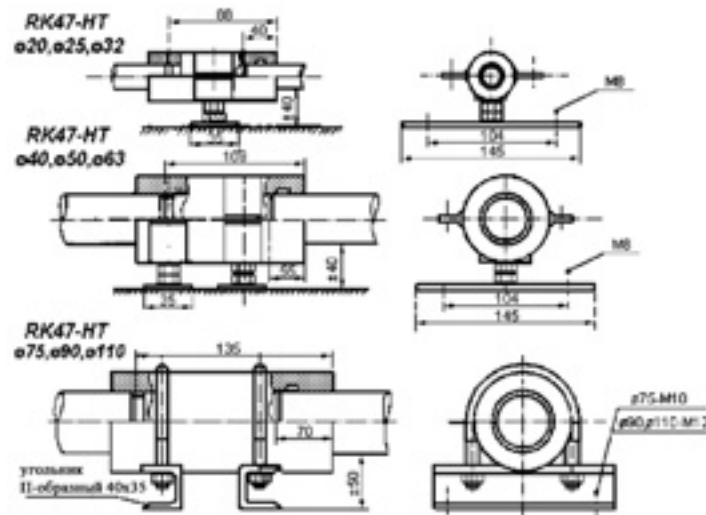


Рис. 170.

- На прямом отрезке трубопровода, удлинение которого корректируется компенсатором, следует разместить точки опоры, дающие возможность только для продольного движения (подвижные опоры РР) на расстояниях, зависящих от диаметра трубы и температуры воды, в соответствии с пунктом 3.8.
- На прямом отрезке трубопровода, удлинение которого корректируется компенсационной муфтой, не должна воздействовать никакая нагрузка, вызванная другим отрезком трубопровода, которая может вызвать поперечную деформацию компенсируемого трубопровода (Рис.171.).



Рис. 171.

- Все ответвления от трубопровода, удлинение которого корректируется компенсационной муфтой, должны иметь собственную компенсацию, не вызывающую деформацию трубопровода с установленной компенсационной муфтой (Рис.172.).

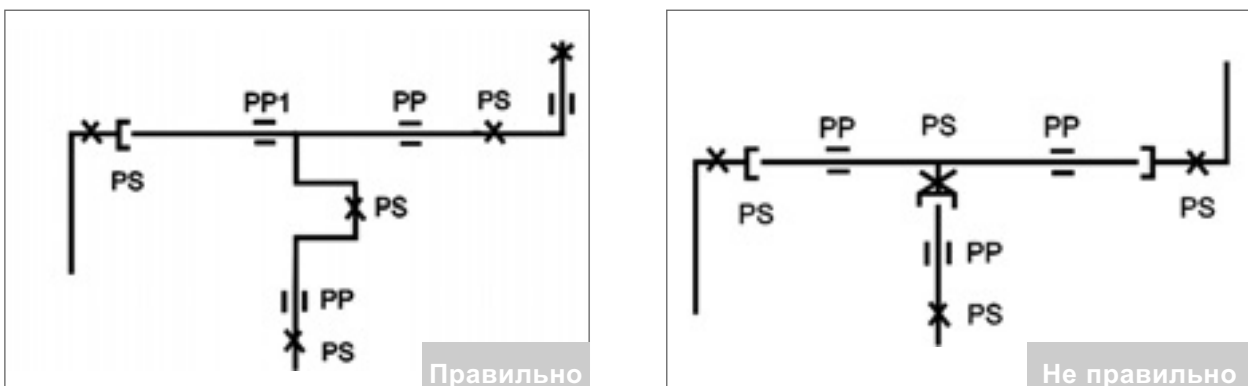
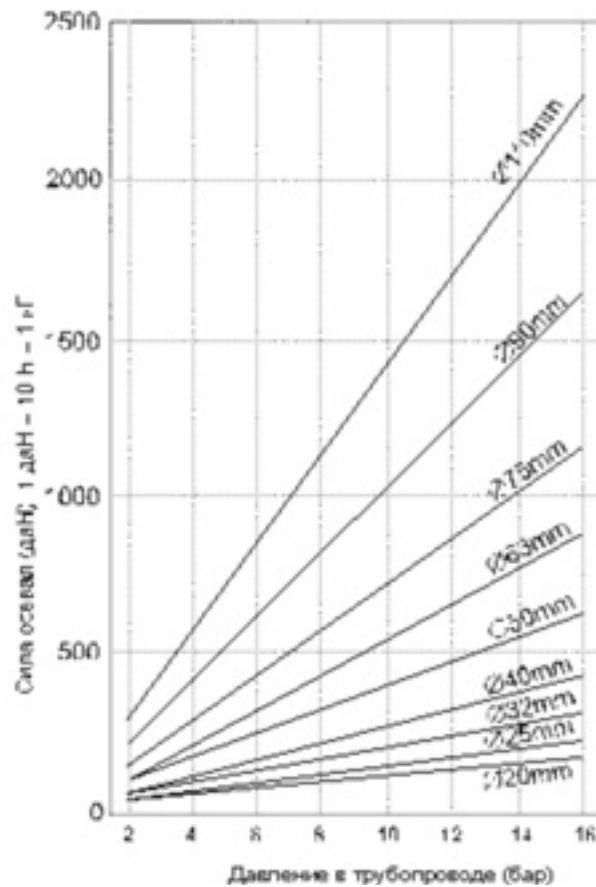


Рис. 172.

- при выборе строительных ограждений, к которым крепятся постоянные опоры и компенсационные муфты, необходимо учитывать воздействие сил, оказываемых трубопроводом на эти конструкции, для обеспечения стабильности их крепления.



- для обеспечения центрирования при прокладке трубопроводов с компенсационными муфтами, необходимо применять оригинальные точки неподвижной опоры (Рис. 173.).

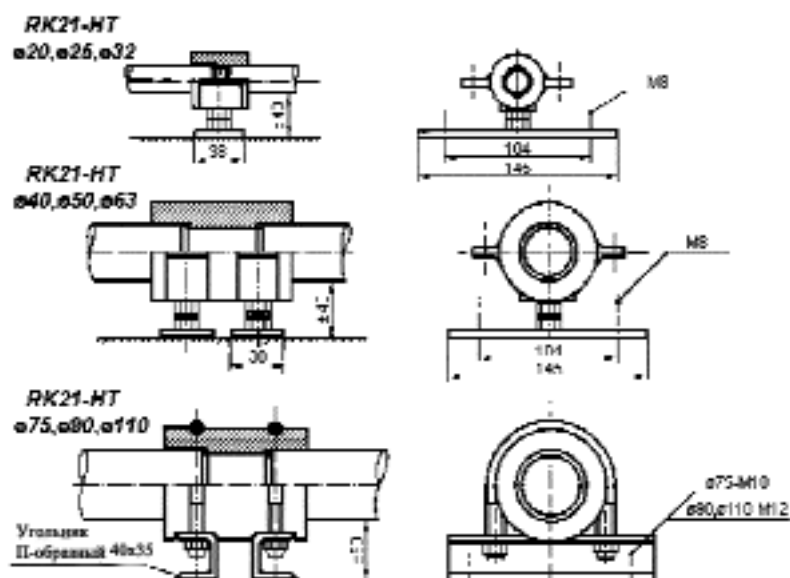
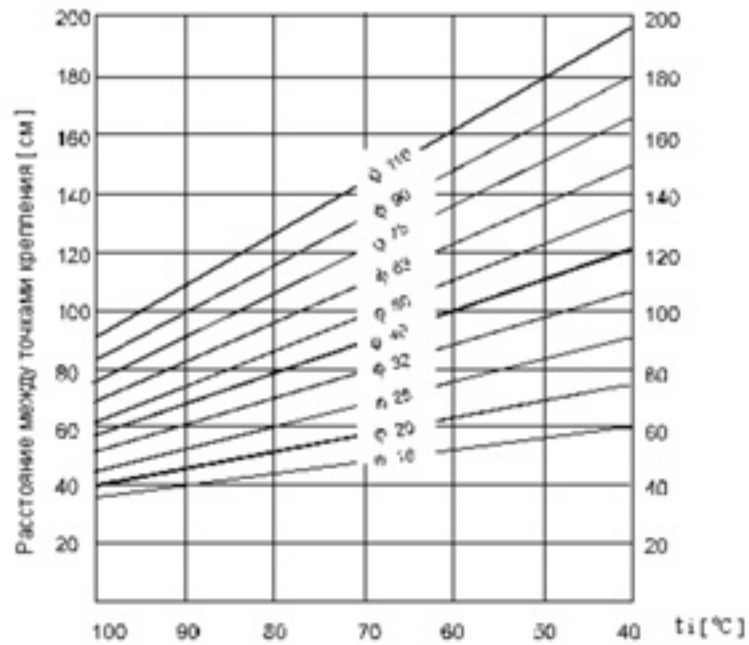


Рис. 173.

3.8. Прокладка трубопроводов

При открытой прокладке трубопроводов необходимо размещать точки крепления к стенам на расстояниях, согласно нижеприведенному рисунку.



Внимание: муфтовые компенсаторы монтируются только на трубопроводах диаметра $\varnothing 20 - \varnothing 110$ мм.

Трубы, прокладываемые в строительных конструкциях, должны иметь свободу для тепловых перемещений, что можно достигнуть, используя изоляционные материалы типа пенки, минеральной ваты или путем обмотки гофрированной бумагой.

Толщина изоляции на длине пружинистого плеча «а» (см. принципы компенсации) должна, по меньшей мере, равняться удлинению ΔL , на которое это плечо перемещается. Это иллюстрируется ниже на рисунке:

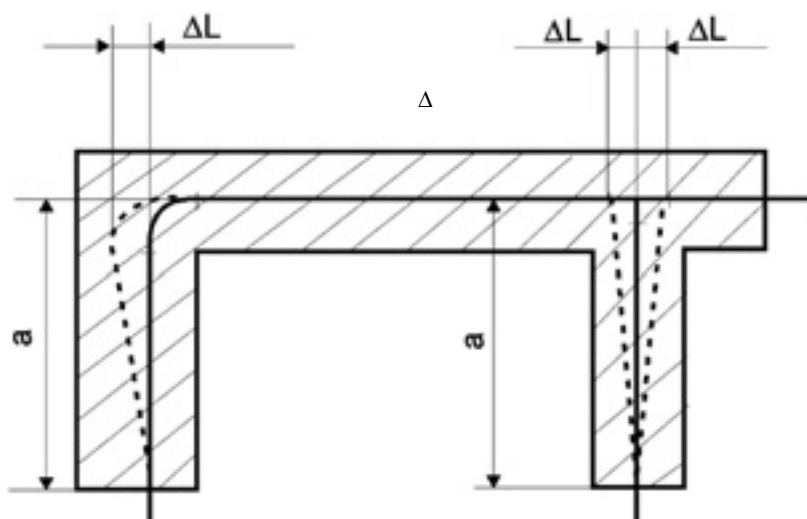
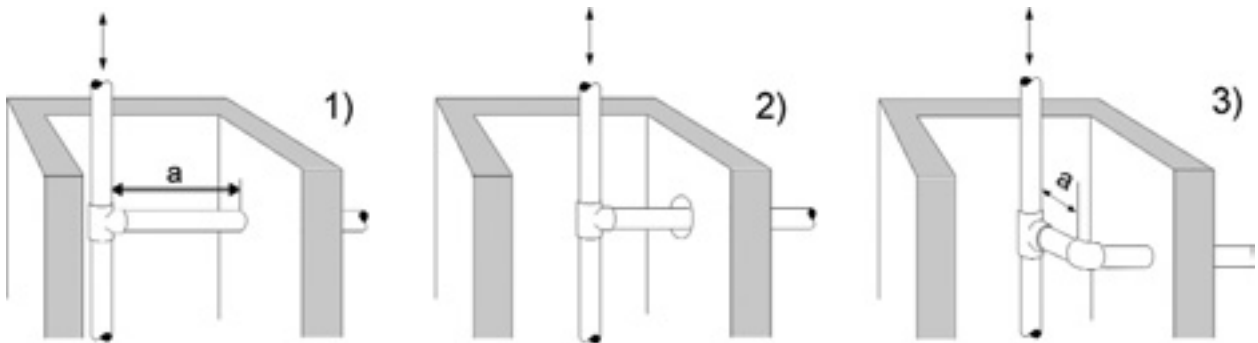


Рис. 174.

В случае стояков, проложенных в шахтах, ответвления не должны ограничивать перемещения стояков. Это условие может быть выполнено при прокладке стояка в шахте (1), через соответственно подобран-

ную защитную трубу на ответвлении (2) или при использовании компенсирующих плеч (1) и (3) в соответствии с рисунком ниже.

Рис. 175.



3.9. Выполнение подвижных и неподвижных опор

Необходимо обратить внимание на то, чтобы неподвижные опоры не давали возможность для каких-либо перемещений трубопровода, в то время как подвижные опоры позволяли единственное перемещение труб - только по вдоль их оси.

Эти условия можно обеспечить, применяя крепежные элементы, поставляемые системой **KAN-therm**. Всякое крепление к потолку при помощи длинных тонких дюбелей, дающее возможность движению труб в поперечном направлении относительно их оси, может трактоваться только как подпорка для трубопровода. Правильность выполнения неподвижных и подвижных опор является основным условием правильной эксплуатации трубопроводов с установленными компенсационными муфтами.

3.9.1. Подвешивание к потолку

Монтажные шины типа WM применяются для подвешивания труб.

Крепятся к потолку при помощи распорных металлических дюбелей.

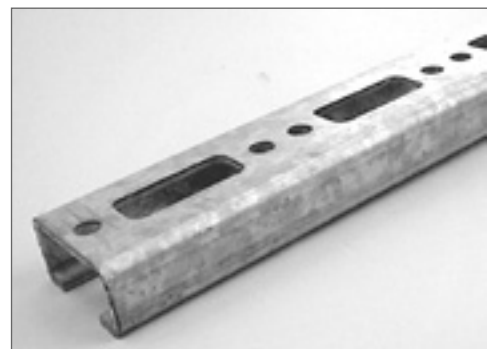


Рис. 176. Шина монтажная.

Таб. 41. Типы и размеры монтажных шин.

Тип шины	B (мм)	H (мм)	D (мм)	s (мм)	L (мм)	Код артикула
WM 1 30x16	2,00	16	14,2	2,00	2000	8838950
WM 2 30x30	2,00	30	14,2	2,00	2000	8839950

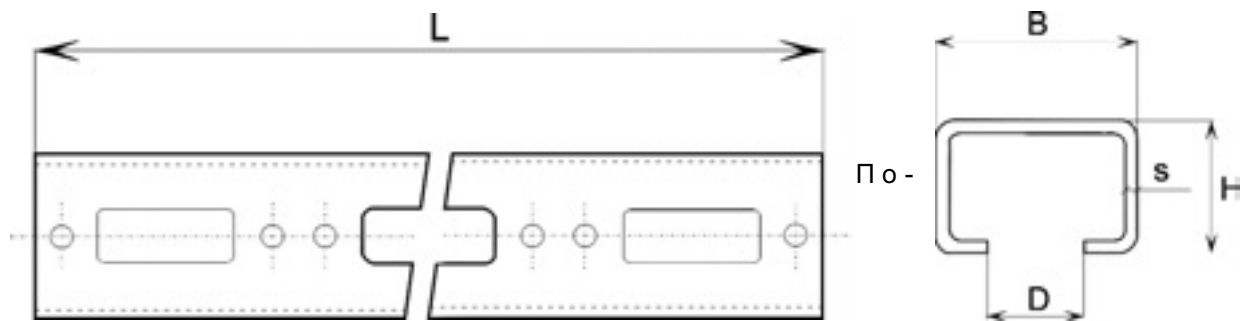


Рис. 177. Размеры монтажных шин в соответствии с таблицей 41.

Подвижные опоры (хомуты) для труб крепятся к монтажной шине при помощи болта с фиксируемой головкой и фиксируемой гайки.



Рис. 178. Подвижная опора RK 45 НТ (хомут).

Внимание: Использовать как элемент, крепящий трубу.

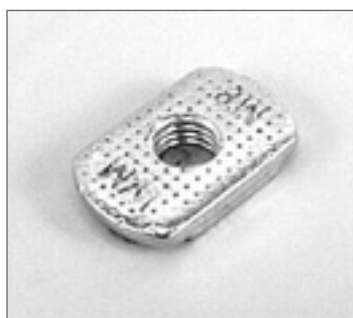


Рис. 179. Фиксируемая гайка для монтажной шины.

Внимание: Применять для соединения монтажных шин с резьбовыми соединениями



Рис. 180. Болт с фиксируемой головкой для шины монтажной.

Внимание: Применять для соединения монтажных шин с подвижными опорами (хомутами) RK 45НТ.

Способ крепления хомутов к монтажной шине с помощью фиксирующего шурупа показано на Рис. 181.

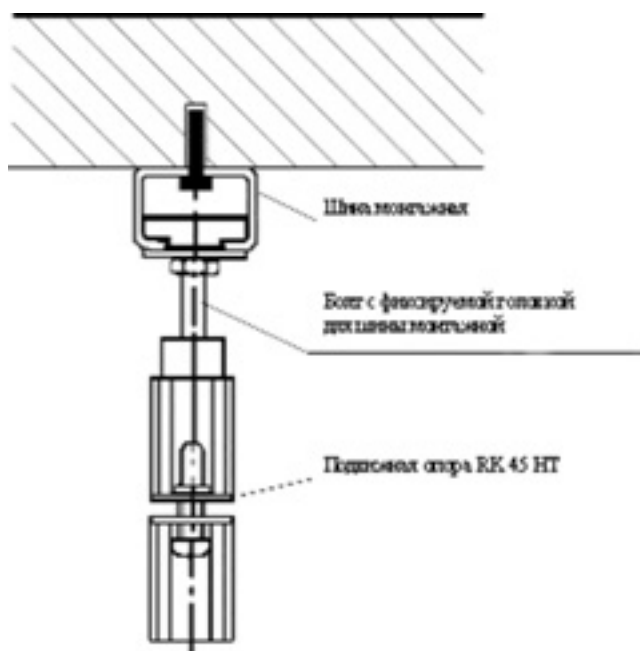


Рис. 181. Способ крепления хомутов к монтажной шине.

Монтажные шины соединяются соединителями для монтажной шины, а в их торцы вставляются заглушки.



Рис. 182. Соединитель для шины монтажной.
Внимание: Применять в случае соединения друг с другом двух монтажных шин.

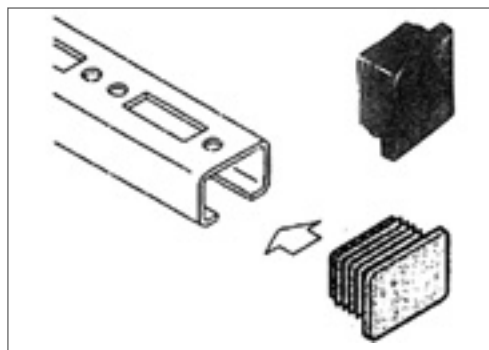


Рис. 183. Заглушка для монтажной шины.
Внимание: Применять для защиты концов монтажной шины.

Внимание : если опоры, крепящиеся к монтажной шине, будут выполнять роль подвижных опор, то шина должна крепиться к строительной конструкции способом, недопускающим ее перемещение.

3.9.2. Непосредственное крепление подвижных опор к ограждениям

Применяются шурупы, являющиеся одновременно и распорными дюбелями.



Рис. 184. Шуруп М8 RK 45 НТ.
Внимание: Применять для подвижной опоры (хомута) RK 45 НТ при монтаже непосредственно к стене.

3.9.3. Крепление к стене большого количества трубопроводов, размещенных в плоскости, перпендикулярной стене

Для этой цели используется настенный кронштейн WM.



Рис. 185. Кронштейн настенный WM.
Внимание: Применять в случае подвешивания труб к стене.

В случае большого количества трубопроводов с большим весом применяются подпорки для настенного кронштейна.



Рис. 186. Подпорка для настенного кронштейна WM.

Внимание: Применять с целью усиления кронштейна при подвешивании большого количества труб к стене.

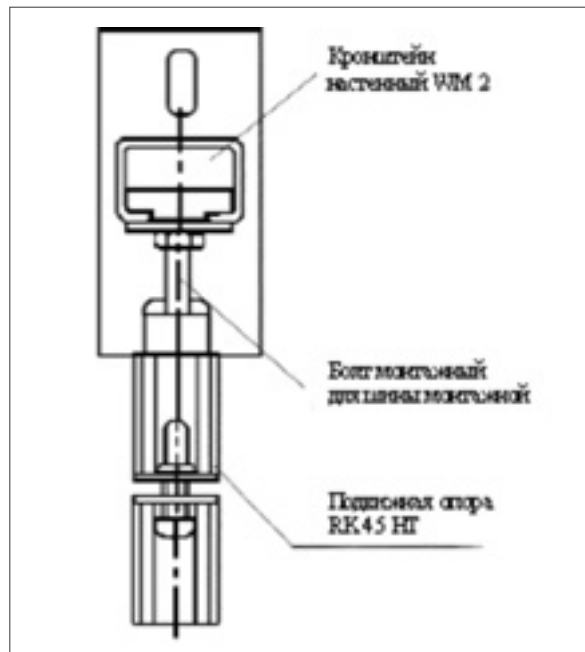


Рис. 187. Способ крепления настенного кронштейна к стене.

4. Испытание оборудования на герметичность

Испытание оборудования на герметичность проводится под давлением, превышающим рабочее в 1,5 раза, но не больше допустимого давления для самой слабой точки системы при открытых прокладках трубопроводов (не бетонированных):

- создать испытательное давление за три приема с интервалом в 10 минут,
- после последнего увеличения давления до испытательного значения, в пределах следующих 30 минут давление не должно понизиться более чем на 6 бар,
- в течение последующих двух часов падение давления, по сравнению с предыдущим, не должно превышать 2 бар,
- во время испытаний на герметичность необходимо также визуально проверять герметичность соединений.

В случае применения компенсационных муфт рекомендуется создать наибольшее давление для проверки прочности крепежа подвижных и неподвижных опор. Рекомендуемое давление составляет 15 бар при температуре 20°C, в любом случае давление не должно превышать максимально допустимого давления для самой слабой точки системы (например, отопительные приборы, вентили).

5. Данные для гидравлического расчета трубопроводов PVC-C и PVC-U

5.1. Предельные скорости движения воды

Таб. 42.

Элементы системы	Предельные скорости, рассчитываемые для периода пиковой нагрузки	
	≤ 15 мин. (м/с)	≥ 15 мин. (м/с)
Соединители	2	2
Трубопроводы разводящие: Элементы труб с разветвлениями, арматура проходная ($\xi < 2,5$) ^{**}	5	2
Элементы с проходной арматурой, с большой величиной коэффициента местного сопротивления. ^{***}	2,5	2

*) ξ - коэффициент местного сопротивления

**) напр., задвижка соотв. DIN 3500, вентиль шаровый, запорные вентили соотв. DIN 3502 (от 20 мм)

***) например, вентиль угловой, соотв. DIN 3512

Внимание:

- шум в системе из PVC-C, PVC-U появляется после превышения скорости движения воды 5 м/с,
- арматуру с коэффициентом сопротивления $\xi < 2,5$ можно отнести к фасонным изделиям, и поэтому она не будет влиять на возникновение шума,
- для арматуры с коэффициентом сопротивления $\xi > 2,5$ предельная скорость движения воды равна 2,5 м/с.

5.2. Потери давления, местное сопротивление, водоемкость труб PVC-C и PVC-U

Значение потерь давления для местных сопротивлений определяется из зависимости:

$$Z = \xi \frac{w^2 \times \delta}{19,62 \times 10,2} \text{ [гПа] или [10}^2\text{Па]}$$

ξ - коэффициент местного сопротивления, из таблицы 43.

w - расчетная скорость расхода воды, (м/с).

δ - плотность теплоносителя, (кг/м³) - для воды при разной температуре, из таблицы 44.

Таб.43. Коэффициенты местных сопротивлений.

Перечень сопротивлений	Символ	Коэффициент сопротивлений
Отвод 90°		1,13
Отвод 45°		0,34
Дуга 90°		0,15
Дуга 45°		0,10
Тройник на проход с поворотом		1,30
Тройник на прямой проход на обратке		0,90
Тройник на прямой проход на подаче		0,30
Тройник на противотоке		1,50
Ответвление 45°		0,90
Ответвление 45° на проход на обратке		0,40
Ответвление 45° на проход на подаче		0,30
Редукция на один размер		0,40
Редукция на два размера		0,40
Соединение свинчиваемое		0,15

Таб. 44. Плотность воды при разных температурах.

Температура (°С)	Плотность (кг/м³)
20	998,2
40	992,2
60	983,2
80	971,8
100	958,4

Полные потери давления трубопровода равны сумме линейных потерь давления и местных сопротивлений.

$$\Delta p = \sum (l \times R + Z) \text{ [Па]}$$

l – длина трубопровода (м)

R – удельные потери давления (Па/м)

Таб. 45. Удельные потери давления для труб из PVC-U при температуре воды 10°C.

ТЕМПЕРАТУРА ВОДЫ 10°C

УДЕЛЬНЫЕ ПОТЕРИ ДАВЛЕНИЯ В ДИОТТОВЕ PVC-U ЗАВИСЯТ ОТ ДИАМЕТРА ТРУБЫ И РАСЧЕТНОЙ СКОРОСТИ. В В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАСЧЕТНОЙ СКОРОСТИ Q

Q [l/s]	Ø 16 x 1,2		Ø 20 x 1,5		Ø 25 x 1,9		Ø 32 x 2,4		Ø 40 x 3,0		Ø 50 x 3,7		Ø 63 x 4,7		Ø 75 x 5,6		Ø 90 x 6,7		Ø 110 x 8,1					
	V [m/s]	k [Pa/m]	V [m/s]	k [Pa/m]	V [m/s]	k [Pa/m]	V [m/s]	k [Pa/m]	V [m/s]	k [Pa/m]	V [m/s]	k [Pa/m]	V [m/s]	k [Pa/m]	V [m/s]	k [Pa/m]	V [m/s]	k [Pa/m]	V [m/s]	k [Pa/m]	V [m/s]	k [Pa/m]		
0,05	0,34	181	0,32	63	0,14	23	0,09	7	0,27	0,22	26	0,14	9	1,05	0,44	59	1,00	0,31	21	0,22	9	1,50	0,14	3
0,10	0,66	394	0,44	207	0,28	43	0,17	13	0,46	0,44	45	0,28	19	1,22	0,55	68	1,50	0,47	44	0,43	18	3,00	0,29	12
0,15	1,01	572	0,66	310	0,43	64	0,26	19	0,69	0,66	67	0,42	28	1,45	0,82	101	2,00	0,73	72	0,63	30	4,50	0,43	24
0,20	1,34	809	0,88	413	0,57	95	0,36	28	0,92	0,88	99	0,56	40	1,67	1,12	142	2,50	1,08	106	0,94	43	6,00	0,58	29
0,25	1,72	1091	1,10	524	0,71	126	0,45	39	1,20	1,10	131	0,70	51	1,90	1,40	188	3,00	1,41	149	1,25	55	7,50	0,72	38
0,30	2,03	1421	1,32	642	0,84	160	0,54	50	1,30	1,21	173	0,75	65	2,10	1,60	230	3,50	1,76	196	1,50	62	9,00	0,87	47
0,35	2,41	1806	1,54	766	0,99	196	0,64	64	1,30	1,32	206	0,84	80	2,30	1,80	298	4,00	1,98	230	1,75	70	10,50	1,01	57
0,40	2,76	2221	1,76	895	1,13	235	0,75	81	1,40	1,43	246	0,93	97	2,40	1,90	356	4,50	2,16	257	1,90	75	12,00	1,16	64
0,45	3,12	2659	1,98	1029	1,28	276	0,86	97	1,40	1,44	281	1,03	115	2,50	2,00	424	5,00	2,31	288	2,10	80	13,50	1,30	74
0,50	3,45	3120	2,21	1168	1,42	319	0,96	108	1,50	1,55	318	1,12	134	2,60	2,10	502	5,50	2,46	318	2,20	83	15,00	1,45	83
0,55	3,79	3601	2,43	1312	1,56	365	1,09	120	1,60	1,66	357	1,22	154	2,70	2,20	580	6,00	2,61	330	2,30	86	16,50	1,59	92
0,60	4,13	4102	2,65	1461	1,70	413	1,21	131	1,70	1,77	406	1,31	174	2,80	2,30	660	6,50	2,79	342	2,40	89	18,00	1,76	102
0,65			2,87	1614	1,84	468	1,34	142	1,80	1,88	454	1,41	194	2,90	2,40	740	7,00	2,97	354	2,50	92	19,50	1,88	108
0,70			3,09	1771	1,99	1786	1,47	154	1,90	2,00	502	1,51	214	3,00	2,50	820	7,50	3,15	366	2,60	95	21,00	2,01	114
0,75			3,31	1932	2,15	1952	1,60	166	2,00	2,11	550	1,60	234	3,10	2,60	900	8,00	3,31	378	2,70	98	22,50	2,17	121
0,80			3,53	2100	2,27	2128	1,74	178	2,10	2,22	600	1,70	254	3,20	2,70	980	8,50	3,46	390	2,80	101	24,00	2,32	128
0,85			3,75	2271	2,41	2302	1,86	191	2,20	2,31	650	1,80	274	3,30	2,80	1060	9,00	3,61	402	2,90	104	25,50	2,46	135
0,90			3,97	2445	2,55	2483	1,99	203	2,30	2,41	700	1,90	294	3,40	2,90	1140	9,50	3,76	414	3,00	107	27,00	2,61	142
0,95			4,19	2621	2,69	2661	2,11	215	2,40	2,51	750	2,00	314	3,50	3,00	1220	10,00	3,91	426	3,10	110	28,50	2,75	149
1,00			4,41	2800	2,83	2840	2,23	227	2,50	2,61	800	2,10	334	3,60	3,10	1300	10,50	4,06	438	3,20	113	30,00	2,90	156
1,05			4,63	2981	2,97	3021	2,35	239	2,60	2,71	850	2,20	354	3,70	3,20	1380	11,00	4,21	450	3,30	116	31,50	3,04	163
1,10			4,85	3164	3,11	3162	2,47	251	2,70	2,81	900	2,30	374	3,80	3,30	1460	11,50	4,36	462	3,40	119	33,00	3,19	170
1,15			5,07	3349	3,25	3349	2,59	263	2,80	2,91	950	2,40	394	3,90	3,40	1540	12,00	4,51	474	3,50	122	34,50	3,33	177
1,20			5,29	3536	3,39	3536	2,71	275	2,90	3,01	1000	2,50	414	4,00	3,50	1620	12,50	4,66	486	3,60	125	36,00	3,48	184
1,25			5,51	3724	3,53	3724	2,83	287	3,00	3,11	1050	2,60	434	4,10	3,60	1700	13,00	4,81	498	3,70	128	37,50	3,62	191
1,30			5,73	3913	3,67	3913	2,95	299	3,10	3,21	1100	2,70	454	4,20	3,70	1780	13,50	4,96	510	3,80	131	39,00	3,77	198
1,35			5,95	4103	3,81	4103	3,07	311	3,20	3,31	1150	2,80	474	4,30	3,80	1860	14,00	5,11	522	3,90	134	40,50	3,91	205
1,40			6,17	4294	3,95	4294	3,19	323	3,30	3,41	1200	2,90	494	4,40	3,90	1940	14,50	5,26	534	4,00	137	42,00	4,06	212
1,45			6,39	4485	4,09	4485	3,31	335	3,40	3,51	1250	3,00	514	4,50	4,00	2020	15,00	5,41	546	4,10	140	43,50	4,21	219
1,50			6,61	4677	4,23	4677	3,43	347	3,50	3,61	1300	3,10	534	4,60	4,10	2100	15,50	5,56	558	4,20	143	45,00	4,36	226
1,55			6,83	4870	4,37	4870	3,55	359	3,60	3,71	1350	3,20	554	4,70	4,20	2180	16,00	5,71	570	4,30	146	46,50	4,51	233
1,60			7,05	5063	4,51	5063	3,67	371	3,70	3,81	1400	3,30	574	4,80	4,30	2260	16,50	5,86	582	4,40	149	48,00	4,66	240
1,65			7,27	5257	4,65	5257	3,79	383	3,80	3,91	1450	3,40	594	4,90	4,40	2340	17,00	6,01	594	4,50	152	49,50	4,81	247
1,70			7,49	5451	4,79	5451	3,91	395	3,90	4,01	1500	3,50	614	5,00	4,50	2420	17,50	6,16	606	4,60	155	51,00	4,96	254
1,75			7,71	5646	4,93	5646	4,03	407	4,00	4,11	1550	3,60	634	5,10	4,60	2500	18,00	6,31	618	4,70	158	52,50	5,11	261
1,80			7,93	5841	5,07	5841	4,15	419	4,10	4,21	1600	3,70	654	5,20	4,70	2580	18,50	6,46	630	4,80	161	54,00	5,26	268
1,85			8,15	6037	5,21	6037	4,27	431	4,20	4,31	1650	3,80	674	5,30	4,80	2660	19,00	6,61	642	4,90	164	55,50	5,41	275
1,90			8,37	6233	5,35	6233	4,39	443	4,30	4,41	1700	3,90	694	5,40	4,90	2740	19,50	6,76	654	5,00	167	57,00	5,56	282
1,95			8,59	6430	5,49	6430	4,51	455	4,40	4,51	1750	4,00	714	5,50	5,00	2820	20,00	6,91	666	5,10	170	58,50	5,71	289
2,00			8,81	6627	5,63	6627	4,63	467	4,50	4,61	1800	4,10	734	5,60	5,10	2900	20,50	7,06	678	5,20	173	60,00	5,86	296
2,05			9,03	6824	5,77	6824	4,75	479	4,60	4,71	1850	4,20	754	5,70	5,20	2980	21,00	7,21	690	5,30	176	61,50	6,01	303
2,10			9,25	7021	5,91	7021	4,87	491	4,70	4,81	1900	4,30	774	5,80	5,30	3060	21,50	7,36	702	5,40	179	63,00	6,16	310
2,15			9,47	7218	6,05	7218	4,99	503	4,80	4,91	1950	4,40	794	5,90	5,40	3140	22,00	7,51	714	5,50	182	64,50	6,31	317
2,20			9,69	7415	6,19	7415	5,11	515	4,90	5,01	2000	4,50	814	6,00	5,50	3220	22,50	7,66	726	5,60	185	66,00	6,46	324
2,25			9,91	7612	6,33	7612	5,23	527	5,00	5,11	2050	4,60	834	6,10	5,60	3300	23,00	7,81	738	5,70	188	67,50	6,61	331
2,30			10,13	7809	6,47	7809	5,35	539	5,10	5,21	2100	4,70	854	6,20	5,70	3380	23,50	7,96	750	5,80	191	69,00	6,76	338
2,35			10,35	8006	6,61	8006	5,47	551	5,20	5,31	2150	4,80	874	6,30	5,80	3460	24,00	8,11	762	5,90	194	70,50	6,91	345
2,40			10,57	8203	6,75	8203	5,59	563	5,30	5,41	2200	4,90	894	6,40	5,90	3540	24,50	8,26	774	6,00	197	72,00	7,06	352
2,45			10,79	8400	6,89	8400	5,71	575	5,40	5,51	2250	5,00	914	6,50	6,00	3620	25,00	8,41	786	6,10	200	73,50	7,21	359
2,50			11,01	8597	7,03	8597	5,83	587	5,50	5,61	2300	5,10	934	6,60	6,10	3700	25,50	8,56	798	6,20	203	75,00	7,36	366

Таб. 47. Удельные потери давления труб из PVC-C при температуре воды 100°C.

Температура воды, 100°C		Удельные потери давления R, для труб PVC-C, в зависимости скорости V в зависимости расхода воды Q																						
		Ø 16 x 2,0		Ø 20 x 2,3		Ø 25 x 2,8		Ø 32 x 3,6		Ø 40 x 4,5		Ø 50 x 5,6		Ø 63 x 5,8		Ø 75 x 6,9		Ø 90 x 8,2		Ø 110 x 10,0				
Q [л/с]	V [м/с]	R [Па/м]	V [м/с]	R [Па/м]	V [м/с]	R [Па/м]	V [м/с]	R [Па/м]	V [м/с]	R [Па/м]	V [м/с]	R [Па/м]	V [м/с]	R [Па/м]	V [м/с]	R [Па/м]	V [м/с]	R [Па/м]	V [м/с]	R [Па/м]	Q [л/с]	V [м/с]	R [Па/м]	
0,05	0,44	204	0,28	60	0,16	19	0,10	6	0,20	0,26	25	0,16	8	1,00	0,48	40	1,00	0,33	16	0,23	6	1,0	0,15	2
0,10	0,68	608	0,53	200	0,33	67	0,20	20	0,40	0,52	86	0,33	28	1,20	0,70	54	1,20	0,50	35	0,35	14	2,0	0,31	9
0,15	1,32	1447	0,80	434	0,50	142	0,31	45	0,60	0,79	181	0,50	60	1,40	0,97	73	2,00	0,67	50	0,47	25	3,0	0,47	19
0,20	1,78	2360	1,07	790	0,67	237	0,41	74	0,80	1,05	269	0,67	103	1,60	0,77	93	2,50	0,84	88	0,58	36	4,0	0,62	32
0,25	2,23	3008	1,34	1060	0,84	359	0,51	100	1,00	1,32	455	0,84	152	1,80	0,96	114	3,00	1,03	125	0,70	51	5,0	0,78	40
0,30	2,65	4077	1,61	1516	1,01	496	0,62	154	1,10	1,65	539	0,98	185	2,00	0,96	140	3,50	1,18	162	0,82	68	6,0	0,94	48
0,35	3,09	6596	1,87	1980	1,18	663	0,72	190	1,20	1,98	629	1,09	214	2,20	1,06	165	4,00	1,35	208	0,94	86	7,0	1,10	60
0,40	3,53	9310	2,14	2508	1,35	832	0,80	253	1,30	1,72	777	1,09	240	2,40	1,15	191	4,50	1,52	256	1,05	106	8,0	1,25	113
0,45	3,97	10323	2,41	3126	1,52	1027	0,93	317	1,40	1,85	835	1,18	283	2,60	1,25	224	5,00	1,69	313	1,17	129	9,0	1,41	141
0,50	4,42	12482	2,68	3743	1,69	1281	1,03	381	1,50	1,98	959	1,26	317	2,80	1,34	252	5,50	1,86	371	1,29	154	10,0	1,57	174
0,55	4,86	14808	2,95	4486	1,86	1486	1,13	451	1,60	2,11	1066	1,35	360	3,00	1,44	288	6,00	2,03	438	1,41	181	11,0	1,72	204
0,60	5,30	17274	3,22	5226	2,02	1713	1,24	511	1,70	2,25	1173	1,43	397	3,20	1,54	327	6,50	2,20	507	1,52	207	12,0	1,88	238
0,65	5,74	20000	3,48	6054	2,19	1978	1,34	614	1,80	2,38	1300	1,52	442	3,40	1,63	366	7,00	2,37	580	1,64	228	13,0	2,04	276
0,70	6,18	23000	3,75	6970	2,36	2256	1,44	687	1,90	2,51	1441	1,60	488	3,60	1,73	403	7,50	2,54	658	1,76	270	14,0	2,20	319
0,75	6,62	26300	4,02	7944	2,53	2577	1,55	761	2,00	2,64	1572	1,69	530	3,80	1,83	444	8,00	2,71	740	1,88	306	15,0	2,35	361
0,80	7,06	29900	4,29	8964	2,70	2881	1,65	869	2,10	2,78	1712	1,77	584	4,00	1,92	484	8,50	2,88	818	1,99	340	16,0	2,51	409
0,85	7,50	33700	4,56	9926	2,87	3214	1,75	968	2,20	2,91	1864	1,86	636	4,20	2,02	530	9,00	3,05	910	2,11	376	17,0	2,67	458
0,90	7,94	37700	4,83	10750	3,04	3564	1,86	1102	2,30	3,04	2028	1,94	687	4,40	2,12	578	9,50	3,22	1006	2,23	414	18,0	2,82	499
0,95	8,38	41900	5,11	11570	3,21	3919	1,96	1239	2,40	3,17	2190	2,02	740	4,60	2,21	623	10,00	3,39	1106	2,35	456	19,0	2,98	553
1,00	8,82	46300	5,38	12400	3,38	4277	2,07	1324	2,50	3,31	2371	2,11	797	4,80	2,31	676	10,50	3,56	1215	2,48	496	20,0	3,14	608
1,05	9,26	50900	5,65	13250	3,55	4630	2,17	1446	2,60	3,44	2554	2,19	852	5,00	2,40	724	11,00	3,73	1329	2,58	533	21,0	3,30	666
1,10	9,70	55700	5,92	14120	3,72	5027	2,27	1573	2,70	3,57	2748	2,28	918	5,20	2,50	780	11,50	3,90	1447	2,70	581	22,0	3,45	725
1,15	10,14	60700	6,19	15000	3,89	5509	2,38	1718	2,80	3,70	2958	2,36	980	5,40	2,60	841	12,00	4,07	1570	2,82	632	23,0	3,61	791
1,20	10,58	65900	6,46	15900	4,05	5996	2,48	1862	2,90	3,84	3177	2,45	1052	5,60	2,69	907	12,50	4,24	1696	2,93	682	24,0	3,77	855
1,25	11,02	71300	6,73	16820	4,22	6482	2,58	1983	3,00	3,97	3394	2,53	1114	5,80	2,79	961	13,00	4,41	1774	3,05	732	25,0	3,92	916
1,30	11,46	76900	6,99	17760	4,39	6992	2,69	2125	3,10	4,10	3604	2,62	1186	6,00	2,89	1027	13,50	4,58	1905	3,17	788	26,0	4,08	986
1,35	11,90	82700	7,26	18720	4,56	7526	2,79	2271	3,20	4,23	3796	2,70	1251	6,20	2,98	1076	14,00	4,75	2011	3,29	842	27,0	4,24	1052
1,40	12,34	88700	7,53	19700	4,73	7982	2,89	2421	3,30	4,30	4003	2,79	1318	6,40	3,08	1136	14,50	4,92	2130	3,40	888	28,0	4,40	1120
1,45	12,78	94900	7,80	20700	4,90	8451	3,00	2569	3,40	4,43	4214	2,86	1402	6,60	3,18	1202	15,00	5,09	2212	3,52	943	29,0	4,55	1190
1,50	13,22	101300	8,07	21720	5,07	8932	3,10	2708	3,50	4,56	4428	3,04	1452	6,80	3,27	1266	15,50	5,26	2312	3,64	1005	30,0	4,71	1263
1,55	13,66	107900	8,34	22760	5,24	9424	3,20	2848	3,60	4,60	4624	3,12	1502	7,00	3,37	1334	16,00	5,43	2412	3,76	1067	31,0	4,87	1338
1,60	14,10	114700	8,61	23820	5,41	9926	3,31	3000	3,70	4,68	4824	3,20	1554	7,20	3,46	1403	16,50	5,60	2512	3,87	1126	32,0	5,03	1421
1,65	14,54	121700	8,88	24900	5,58	10430	3,41	3157	3,80	4,76	5024	3,28	1606	7,40	3,56	1476	17,00	5,77	2612	3,99	1187	33,0	5,19	1506
1,70	14,98	128900	9,15	26000	5,75	10940	3,51	3328	3,90	4,84	5224	3,36	1658	7,60	3,66	1554	17,50	5,94	2712	4,11	1250	34,0	5,35	1591
1,75	15,42	136300	9,42	27120	5,92	11460	3,62	3499	4,00	4,92	5424	3,45	1710	7,80	3,75	1625	18,00	6,11	2812	4,23	1328	35,0	5,51	1676
1,80	15,86	143900	9,69	28260	6,09	12000	3,72	3670	4,10	5,00	5624	3,53	1762	8,00	3,85	1706	18,50	6,28	2912	4,34	1406	36,0	5,67	1761
1,85	16,30	151700	9,96	29420	6,26	12550	3,82	3841	4,20	5,08	5824	3,62	1814	8,20	3,95	1786	19,00	6,45	3012	4,45	1484	37,0	5,83	1846
1,90	16,74	159700	10,23	30600	6,43	13110	3,92	4012	4,30	5,16	6024	3,70	1866	8,40	4,04	1864	19,50	6,62	3112	4,56	1562	38,0	6,00	1931
1,95	17,18	167900	10,50	31800	6,60	13680	4,02	4183	4,40	5,24	6224	3,78	1918	8,60	4,12	1944	20,00	6,79	3212	4,67	1640	39,0	6,16	2016
2,00	17,62	176300	10,77	33020	6,77	14260	4,11	4354	4,50	5,32	6424	3,86	1970	8,80	4,20	2024	20,50	6,96	3312	4,78	1718	40,0	6,32	2101
2,05	18,06	184900	11,04	34260	6,94	14850	4,21	4525	4,60	5,40	6624	3,94	2022	9,00	4,28	2104	21,00	7,13	3412	4,89	1796	41,0	6,48	2186
2,10	18,50	193700	11,31	35520	7,11	15450	4,30	4696	4,70	5,48	6824	4,02	2074	9,20	4,36	2184	21,50	7,30	3512	5,00	1874	42,0	6,64	2271
2,15	18,94	202700	11,58	36800	7,28	16060	4,40	4867	4,80	5,56	7024	4,10	2126	9,40	4,44	2264	22,00	7,47	3612	5,11	1952	43,0	6,80	2356
2,20	19,38	211900	11,85	38100	7,45	16680	4,49	5038	4,90	5,64	7224	4,18	2178	9,60	4,52	2344	22,50	7,64	3712	5,22	2030	44,0	6,96	2441
2,25	19,82	221300	12,12	39420	7,62	17310	4,58	5209	5,00	5,72	7424	4,26	2230	9,80	4,60	2424	23,00	7,81	3812	5,33	2108	45,0	7,12	2526
2,30	20,26	230900	12,39	40760	7,79	17950	4,67	5380	5,10	5,80	7624	4,34	2282	10,00	4,68	2504	23,50	7,98	3912	5,44	2186	46,0	7,28	2611
2,35	20,70	240700	12,66	42120	7,96	18600	4,76	5551	5,20	5,88	7824	4,42	2334	10,20	4,76	2584	24,00	8,15	4012	5,55	2264	47,0	7,44	2696
2,40	21,14	250700	12,93	43500	8,13	19260	4,85	5722	5,30	5,96	8024	4,50	2386	10,40	4,84	2664	24,50	8,32	4112	5,66	2342	48,0	7,60	2781

Ниже в таблицах представлены удельные потери давления для труб PVC-C при транспортировке мощности Q [Вт] и падении температуры воды на 20°C, для воды с температурой 80°C.

Таб. 48.

Q [Вт]	M [кг/с]	16 x 2		20 x 2.3		25 x 2.8		32 x 3.6	
		V [м/с]	R [Па/м]	V [м/с]	R [Па/м]	V [м/с]	R [Па/м]	V [м/с]	R [Па/м]
400	0,004773	0,04	4	0,03	1				
500	0,005967	0,05	6	0,03	2	0,02	1		
600	0,007160	0,07	8	0,04	3	0,02	1		
700	0,008353	0,08	11	0,05	3	0,03	1		
800	0,009547	0,09	14	0,05	4	0,03	1		
900	0,010740	0,10	17	0,06	5	0,04	2	0,02	1
1000	0,011933	0,11	20	0,07	6	0,04	2	0,03	1
1200	0,014320	0,13	27	0,08	8	0,05	3	0,03	1
1400	0,016706	0,15	36	0,09	11	0,06	4	0,04	1
1600	0,019093	0,17	45	0,11	14	0,07	5	0,04	1
1800	0,021480	0,20	55	0,12	17	0,07	6	0,05	2
2000	0,023866	0,22	66	0,13	20	0,08	7	0,05	2
2500	0,029833	0,27	97	0,16	30	0,10	10	0,06	3
3000	0,035800	0,33	134	0,20	41	0,12	14	0,08	4
3500	0,041766	0,38	175	0,23	53	0,15	18	0,09	6
4000	0,047733	0,43	222	0,26	67	0,17	22	0,10	7
5000	0,059666	0,54	329	0,33	100	0,21	33	0,13	10
6000	0,071599	0,65	455	0,40	137	0,25	46	0,15	14
7000	0,083532	0,76	599	0,46	180	0,29	60	0,18	19
8000	0,095465	0,87	761	0,53	229	0,33	76	0,20	23
10000	0,119332			0,66	340	0,42	112	0,25	35
12000	0,143198			0,79	472	0,50	155	0,31	48
14000	0,167064			0,92	623	0,58	204	0,36	63
16000	0,190931			1,06	792	0,66	259	0,41	80
18000	0,214797					0,75	320	0,46	98
20000	0,238663					0,83	387	0,51	118
22000	0,262530					0,91	460	0,56	140
24000	0,286396					1,00	538	0,61	164
26000	0,310263					1,08	622	0,66	190
28000	0,334129					1,16	712	0,71	217
30000	0,357995							0,76	245
35000	0,417661							0,89	324
40000	0,477327							1,02	413
45000	0,536993							1,14	511
50000	0,596659							1,27	619
55000	0,656325							1,40	737

Таб. 49

Q	M	40x4,5		50x5,6		63x5,8		76x6,9		90x8,2		110x10	
		V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R
[Вт]	[кг/с]	[м/с]	[Па/м]	[м/с]	[Па/м]	[м/с]	[Па/м]	[м/с]	[Па/м]	[м/с]	[Па/м]	[м/с]	[Па/м]
5000	0,059666	0,08	4	0,05	1								
6000	0,071599	0,10	6	0,06	2								
7000	0,083632	0,11	6	0,07	2	0,04	1						
8000	0,095465	0,13	8	0,08	3	0,05	1						
9000	0,107399	0,15	10	0,09	3	0,05	1						
10000	0,119332	0,16	12	0,10	4	0,06	1						
15000	0,138998	0,24	24	0,16	8	0,09	2	0,06	1				
20000	0,238663	0,33	41	0,21	14	0,12	4	0,08	2	0,06	1		
25000	0,298329	0,41	60	0,26	21	0,15	6	0,10	2	0,07	1		
30000	0,357995	0,48	84	0,31	28	0,18	7	0,13	3	0,09	1	0,06	1
35000	0,417667	0,57	110	0,36	37	0,21	10	0,15	4	0,10	2	0,07	1
40000	0,477327	0,65	140	0,42	48	0,24	12	0,17	6	0,12	2	0,08	1
50000	0,596659	0,81	210	0,52	71	0,30	16	0,21	8	0,14	3	0,10	1
60000	0,715990	0,98	292	0,62	98	0,36	25	0,26	11	0,17	5	0,12	2
70000	0,835322	1,14	386	0,73	130	0,41	33	0,29	14	0,20	6	0,14	2
80000	0,954654	1,30	493	0,83	166	0,47	43	0,33	16	0,23	8	0,15	3
90000	1,073986	1,46	611	0,94	205	0,53	53	0,38	23	0,26	9	0,17	4
100000	1,193317	1,63	741	1,04	248	0,59	64	0,42	27	0,29	11	0,19	4
120000	1,431981			1,26	346	0,71	88	0,50	38	0,35	16	0,23	6
140000	1,870644			1,45	460	0,83	117	0,58	50	0,40	21	0,27	8
160000	1,909308			1,66	587	0,95	149	0,67	64	0,46	26	0,31	10
180000	2,147971			1,87	730	1,07	185	0,75	79	0,52	33	0,35	12
200000	2,386635					1,18	224	0,84	95	0,63	39	0,39	15
250000	2,983294					1,48	338	1,04	144	0,72	59	0,48	22
300000	3,579952					1,73	473	1,25	202	0,87	82	0,58	34
350000	4,176611					2,07	629	1,48	268	1,01	109	0,66	41
400000	4,773270					2,37	806	1,87	342	1,15	139	0,77	52
500000	5,966587							2,09	518	1,44	210	0,97	79
600000	7,159905							2,51	727	1,73	204	1,16	110
700000	8,353222									2,02	391	1,35	145
800000	9,548539									2,31	501	1,54	167
900000	10,73988									2,60	824	1,74	252
1000000	11,93317									2,89	780	1,93	282
1100000	13,12849											2,12	337
1200000	14,31981											2,32	397
1300000	15,51313											2,51	480

Таб. 50. Водоемкость труб из PVC-C.

Диаметр трубы, [мм]	Емкость, [дм ³ /п.м]
16 × 2,0	0,113
20 × 2,3	0,186
25 × 2,8	0,295
32 × 3,6	0,483
40 × 4,5	0,754
50 × 5,6	1,182
63 × 5,8	2,074
75 × 6,9	2,942
90 × 8,2	4,254
100 × 10,0	6,361

6. Таблица химического сопротивления труб PVC-C

Таб. 51. Химическое сопротивление труб PVC-C.

Немецкое название	Русское название	20°C	60°C	80°C	100°C
Acetaldehyd 100*	Ацетальдегид 100 %	NB*	NB	NB	NB
Acetaldehyd, wäßrig 40 %	Ацетальдегид, раствор 40 %	B	B	-	-
Aceton, wäßrig	Ацетон, раствор	NB	NB	NB	NB
Adipinsäure	Кислота адипиновая	B	B	B	B
Äthylester	Сложный этиловый эфир	NB	-	-	-
Äthylacetat	Этилацетат	NB	NB	NB	NB
Äthylendichlorid	Этилендихлорид (дихлорэтилен)	NB	NB	NB	NB
Äthylalkohol	Этанол	B	B	-	-
Äthylenglycol	Этиленгликоль	B	B	B	B
Alaune, wäßrig, kalt gesättigt	Квасцы, раствор насыщенный охлажденный	B	B	B	B
Alyalkohol	Аллиловый спирт	B	B	-	-
Aluminiumchlorid, wäßrig, kalt gesättigt	Хлористый алюминий, раствор, насыщенный, охлажденный	B	B	B	
Aluminiumsulfat wäßrig, kalt gesättigt	Сульфат алюминия, раствор охлажденный насыщенный	B	B	B	
Ameisensäure, wäßrig 1 - 50 %	Кислота муравьиная, раствор 1 - 50 %	B	B	BB	-
Ameisensäure, wäßrig 100 %	Кислота муравьиная, раствор 100 %	B	NB	-	-
Ammoniak, flüssig 100 %	Аммиак, сжиженный 100 %	B	B	B	B
Ammoniak, gasförmig, 100 %	Аммиак, газообразный, 100%	B	B	B	B
Ammoniakwasser (Lösung 35 %, gesättigt)	Вода аммиачная (раствор 35 %, насыщенный)	B	B	B	-
Ammoniumchlorid, wäßrig, gesättigt	Аммония хлорид, раствор насыщенный	B	B	B	-
Ammoniumchlorid, wäßrig- 20 %	Аммония хлорид, раствор 20 %	B	-	-	-
Ammoniumnitrat wäßrig, gesättigt	Аммония нитрат, раствор насыщенный	B	B	B	B
Ammoniumnitrat wäßrig, verdünnt	Аммония нитрат, раствор разбавленный	B	B	B	BB
Ammoniumsulfat wäßrig, gesättigt	Аммония сульфат, раствор насыщенный	B	B	B	B
Ammoniumkarbonat	Аммония карбонат	B	B	-	-
Ammoniumphosphat	Аммония фосфат	B	B	-	-
Ammoniumthioxyanat, gesättigt	Аммония тиационат, насыщ.	B	B	-	-
Anilin, rein 100 %	Анилин (чистый) 100 %	NB	NB	NB	NB
Anilinhydrochlorid wäßrig, gesättigt	Анилина гидрохлорид, раствор насыщенный	NB	NB	NB	NB
Antimonchlorid	Хлорид сурьмы	B	B	B	B
Arsensäure, wäßrig 80 %	Кислота мышьяковая, раствор 80 %	B	B	BB	BB
Bariumchlorid	Бария хлорид	B	B	-	-
Bariumsulfat	Бария сульфат	B	B	-	-
Bariumsulfit	Бария сульфит	B	B	-	-
Bariumkarbonat, gesättigt	Бария карбонат, насыщенный	B	B	-	-
Benzaldehyd, wäßrig 0.1 %	Бензальдегид, раствор 0.1 %	B	-	-	-
Benzin aromatifrei	Бензин, не содержащий аро- матических углеводородов	B	B	-	-
Benzene (Benzol)	Бензол	NB	NB	NB	NB

Benzin - Benzol - Gemische, 80/20 %	Бензино-бензольная смесь, 80/20 %	NB	-	-	-
Benzoessäure (alle Konzentration)	Кислота бензойная (все концентрации)	V	VB	-	-
Bisulfit (siehe Natriumbisulfit)	Бисульфит (см. натрия бисульфит)	V	V	V	-
Bleiacetat, wässrig gesättigt	Свинцовый ацетат, раствор насыщенный	V	V	V	-
Bleichlaug, 10 % wirksamer Chlor	Хлорная известь, 10%	V	V	V	V
Bleitraethyl, 100 %	Гексацивинец, 100 %	V	V	-	-
Borax, wässrig, kalt gesättigt	Бура, раствор, охлажденный насыщенный	V	V	V	-
Borsäure, wässrig, verdünnt	Кислота борная, раствор, разбавленный	V	V	V	-
Borsäure, konzentriert	Кислота борная, концентрированная	V	V	-	-
Brom, flüssig, 100 %	Бром, сжиженный 100 %	NB	NB	NB	NB
Bromsäure	Кислота бромоводородная	V	V	V	V
Bromwasserstoffsäure, wässrig, 1 - 50 %	Кислота бромистоводородная, раствор, 1 -50%	V	V	V	VB
Butadien, 100 %	Бутадиен, 100 %	V	V	NB	NB
Butanol (Butylalkohol) 100 %	Бутанол (бутиловый спирт) 100 %	V	VB	NB	NB
Buttersäure, konzentriert	Масляная кислота, концентрированная	NB	-	-	-
Butylacetat, 100 %	Бутилацетат, 100 %	NB	NB	NB	NB
Calciumnitrat, 50 %	Кальция нитрат, 50 %	V	V	V	V
Calciumchlorat	Кальция хлорат	V	V	-	-
Calciumchlorid, wässrig	Кальция хлорид, раствор	V	V	-	-
Calciumchlorid, wässrig verdünnt	Кальция хлорид, раствор разбавленный	V	V	V	VB
Calciumchlorid, kalt gesättigt	Кальция хлорид, раствор Охлажденный, насыщенный	V	V	V	V
Chlor, trocken 100 %	Хлор, сухой, 100 %	V	V	V	V
Chlorwasser, kalt gesättigt	Вода хлорная, насыщенная и охлажденная	V	V	V	V
Chloressigsäure, 100 %	Кислота хлоруксусная 100 %	NB	-	-	-
Perchlorsäure (siehe Überchlorsäure)	Кислота хлорная				
Chlorsäure, wässrig 1 - 10 %	Кислота хлорноватая, раствор 1 - 10 %	V	V	V	V
Chlorsulfonsäure, 100 %	Кислота хлорсульфоновая, 100%	V	VB	-	-
Chloroform	Хлороформ	NB	NB	NB	NB
Chromsäure, wässrig 1 - 50 %	Кислота хромовая, раствор 1 - 50 %	V	V	V	V
Cyclohexanol, 100 %	Циклогексанол, 100 %	NB	NB	NB	NB
Cyclohexanon, 100%	Циклогексанон, 100 %	NB	-	-	-
Deterdienten	Детергент	V	V	-	-
Dextrin, wässrig, gesättigt	Декстрин, раствор, насыщенный	V	V	V	-
Eisen (III) - chlorid wässrig, kalt gesättigt	Железа хлорид (III), раствор насыщенный, охлажденный	V	V	V	V
Eisensulfat	Железа сульфат	V	V	-	-
Eisessig, 96 %	Кислота уксусная ледяная, 96%	V	NB	NB	NB
Ester	Сложный эфир	NB	-	-	-
Essig (Weinessig)	Уксус (уксус винный)	V	V	V	V

Essigsäure, wäßrig über 25 bis 60 %	Кислота уксусная, раствор от 25 до 60 %	B	B	B	-
Essigsäure, wäßrig 80 %	Кислота уксусная, раствор 80 %	B	B	BB	-
Essigester, 100 %	Эфир уксусный, 100 %	NB	-	-	-
Fettsäuren, 100 %	Кислота жирная, 100 %	B	B	B	-
Ferricyankalium und Ferrocyankalium, wäßrig, gesättigt	Калия ферроцианид (III), раствор насыщенный	B	B	-	-
Flußsäure, wäßrig 40 %	Кислота плавиковая, раствор 40 %	B	B	BB	-
Flußsäure, wäßrig 60 %	Кислота плавиковая, раствор 60%	B	B	B	-
Formaldehyd, wäßrig 40 %	Формальдегид, раствор 40%	B	B	NB	-
Frigen (Freon)	Фреон	B	B	-	-
Fruchtgetränke - Gebrauchskonzentrat	Фруктовый напиток тиневой	B	B	B	B
Gasmischung HCl + HBr + CO ₂ + H ₂	Смесь газовая HCl + HBr + CO ₂ + H ₂	B	B	B	-
Gerbesäure (Tanninsäure)	Кислота танниновая	B	B	B	B
Gerbeextrakte	Экстракт дубильный	B	-	-	-
Glucose, wäßrig, gesättigt	Глюкоза, раствор насыщенный	B	B	-	-
Glycerin	Глицерин	B	B	B	B
Glykolsäure, wäßrig, 30 %	Кислота гликолевая, р-р 30 %	B	B	-	-
Hefe	Дрожжи	B	B	B	-
Hexan	Гексан	B	B	-	-
Hydrochinon	Гидрохинон	B	B	-	-
Kalilauge, wäßrig, 20 %	Калий едкий, раствор 20 %	B	B	-	-
Kalilauge, wäßrig, gesättigt	Калий едкий, раствор насыщенный	B	B	BB	BB
Kaliumbichromat, 40 %	Калия бихромат, 40%	B	-	-	-
Kaliumkarbonat	Калия карбонат	B	B	-	-
Kaliumborat, wäßrig 1 %	Калия бромат, раствор 1 %	B	B	B	-
Kaliumbromat, wäßrig 10 %	Калия бромат, раствор 10 %	B	B	-	-
Kaliumbromid, wäßrig, gesättigt	Калия бромид, раствор насыщенный	B	B	-	-
Kaliumferri + ferroncyanid, gesättigt	Калийное железо + соль гексоцианожелезной кислоты, насыщенная	B	B	-	-
Kaliumchromat, wäßrig, 40 %	Калия хромат, раствор 40 %	B	B	B	-
Kaliumchlorid, wäßrig	Калия хлорид, раствор	B	B	-	-
Kaliumkarbonat	Калия карбонат	B	B	-	-
Kaliumsulfat	Калия сульфат	B	B	-	-
Kaliumsulfid	Калия сульфид	B	B	-	-
Kaliumperborat	Калия перборат	B	B	-	-
Kaliumpermanganat, wäßrig 15 %	Калия перманганат, раствор 15 %	B	B	-	-
Kaliumpersulfat, wäßrig, gesättigt	Калия персульфат, раствор насыщенный	B	B	B	-
Kaliumcyanid, gesättigt	Калия цианид, насыщенный	B	-	-	-
Kalkmilch	Известковое молоко	B	B	BB	BB
Kieselfluorwasserstoffäsure bis 30 %	Кислота кремниевая фтористоводородная 30 %	B	B	B	B
Kieselsäure, wäßrig	Кислота кремниевая	B	B	-	-
Kerosin	Керосин	B	B	B	-
Kohlensäure, trocken 100 %	Кислота угольная, сухая 100% (сухой лед)	B	B	-	-

Kohlensäure, feucht (alle Konzentr.)	Кислота угольная, влажная (все концентрации)	B	B	-	-
Kohlenstofftetrachlorid	Тетрахлорметан	B	-	-	-
Kresol	Крезол	BB	-	-	-
Crotonaldehyd	Крононовый альдегид	BB	-	-	-
Kuperschlorid, wäßrig, gesättigt	Меди хлорид, раствор насыщенный	B	B	B	B
Kupersulfat, gesättigt	Меди сульфат, насыщенный	B	B	B	B
Kuperfluorid, wäßrig 2 %	Меди фторид, раствор 2 %	B	B	-	-
Leinöl	Масло льняное	B	B	-	-
Magnesiumchlorid, wäßrig, gesättigt	Хлорид меди, раствор насыщенный	B	B	B	B
Magnesiumkarbonat	Магния карбонат	B	B	-	-
Magnesiumnitrat	Магния нитрат	B	B	-	-
Magnesiumsulfat	Магния сульфат	B	B	B	B
Maleinsäure, wäßrig, gesättigt	Кислота малениновая, раствор насыщенный	B	BB	-	-
Melasse, Gebrauchs - Konzentration	Меласса, концентрация типовая	B	B	B	-
Methylalkohol, 100 %	Спирт метиловый, 100 %	B	B	-	-
Methylchlorid, 100 %	Метил хлорида, 100 %	B	-	-	-
Methylisobutylketon	Метилизобутилкетон	NB	-	-	-
Methylenchlorid, 100 %	Метилен хлористый, 100 %	NB	-	-	-
Methyl-Äthylketon	Метилэтилкетон	NB	-	-	-
Milchsäure, wäßrig, bis 10 %	Кислота молочная, раствор, до 10 %	B	B	-	-
Milchsäure, wäßrig, bis 90 %	Кислота молочная, раствор, до 90 %	NB	-	-	-
Salpetersäure/Schwefelsäure/Wasser	Кислота азотная/ кислота серная / вода	B	B	B	-
Natriumscetat	Натрия ацетат	B	B	-	-
Natriumbisulfit	Натрия бисульфит	B	B	-	-
Natriumbisulfit, gesättigt	Натрия бисульфит, насыщенный	B	B	B	-
Natriumbisulfat	Натрия бисульфат	B	B	-	-
Natriumbenzoat	Натрия бензоат	B	-	-	-
Natriumchlorat, wäßrig, gesättigt	Натрия хлорат, раствор, насыщенный	B	B	B	-
Natriumchlorid, gesättigt	Натрия хлорида, насыщенный	B	B	B	B
Natriumchlorid + Natriumperborat	Натрия хлорида + натрия перборат	B	B	B	B
Natriumchromat	Натрия хромат	B	B	-	-
Natriumfluorid	Натрия фторид	B	B	-	-
Natriumnitrat	Натрия нитрат	B	B	-	-
Natriumkarbonat	Натрия карбонат	B	B	-	-
Natriumhypochlorid pH 10	Натрия гидрохлорида pH 10	B	-	-	-
Natriumbikarbonat	Натрия бикарбонат	B	B	-	-
Natriumsulfat	Натрия сульфат	B	B	-	-
Natriumsulfit	Натрия сульфит	B	B	-	-
Natriumsulfid (gesättigt)	Натрия сульфид (насыщенный)	B	B	-	-
Natriumphosphat (sauer)	Натрия фосфат (кислый)	B	B	-	-
Natriumcyanid	Натрия цианид	B	B	-	-
Natronlauge, gesättigt 10 %	Щелок натровый, насыщенный 10 %	B	B	B	B
Nickelchlorid	Никеля хлорид	B	B	-	-
Nickelnitrat	Никеля нитрат	B	B	-	-

Nickelsulfat, gesättigt	Никеля сульфат, насыщенный	V	V	-	-
Obstpulpe - Gebrauch - Konzen.	Пульпа плодовая, концентрация типовая	V	V	V	V
Öle und Fette	Масло и жиры	V	V	V	V
Ölsäure, wäßrig, gesättigt	Кислота олеиновая, раствор, насыщенная	V	V	V	V
Ozon, 100 %	Озон, 100 %	V	-	-	-
Phenol bis 90 %	Фенол до 90 %	V	V	VV	-
Phenylhydrazin, 100 %	Фенилгидразин, 100 %	NB	-	-	-
Phosgen, gasförmig	Фосген, газообразный	V	V	V	-
Phospor weiß, 100 %	Фосфор отбеленный, 100 %	V	V	-	-
Phosphortrichlorid, 100 %	Фосфора трихлорид, 100 %	NB	NB	-	-
Phosphorsäure, trocken 100 %	Кислота фосфорная, сухая 100%	V	-	-	-
Phosphorsäure, wäßrig 75 %	Кислота фосфорная, раствор 75 %	V	V	V	-
Phosphorwasserstoff, 100%	Водород фосфористый, 100%	V	V	-	-
Photo-Entwickler	Фотопроявитель	V	V	V	V
Photographische Emulsionen	Фотоэмульсия	V	V	V	V
Pökel (chloriert)	Рассол (хлорированный)	V	V	V	V
Propanol (Propylalkohol)	Пропанол (пропиловый спирт)	V	V	-	-
Propan, flüssig	Пропан, сжиженный	V	V	-	-
Propan, gasförmig	Пропан, газообразный	V	V	-	-
Quecksilber	Ртуть окись	V	V	-	-
Quecksilberchlorid	Ртуть хлористая	V	V	-	-
Quecksilbernitrit	Ртуть нитрат	V	V	-	-
Quecksilbercyanid	Ртуть цианид	V	V	-	-
Salpetersäure wäßrig bis 65 %	Кислота азотная, раствор до 65%	V	V	V	V
Salpetersäure wäßrig 70 %	Кислота азотная, раствор до 70 %	V	V	V	V
Salpetersäure, trocken	Кислота азотная, сухая	NB	NB	NB	NB
Salpetersäure 10 % + Flußsäure 3.5 % + H ₂ O	Кислота азотная 10 % + кислота плавиковая 3.5 % + H ₂ O	V	V	V	-
Salzsäure, wäßrig 10 - 35 %	Кислота соляная, раствор 10 - 35 %	V	V	V	V
Sauerstoff	Кислород	V	V	V	V
Schwefeldioxyd, trocken	Серы двуокись, сухая	V	V	-	-
Schwefeldioxyd, flüssig	Серы двуокись, сжиженная	V	-	-	-
schwefelige Säure, feucht 100 %	Кислота серная, концентрированная 100 %	V	-	-	-
Schwefelige Säure, trocken 100 %	Кислота серная, сухая 100 %	V	V	-	-
Schwefelsäure, wäßrig bis 60 %	Кислота серная, раствор до 60 %	V	V	V	V
Schwefelsäure, wäßrig bis 80 %	Кислота серная, раствор до 80 %	V	V	V	-
Schwefelsäure, wäßrig bis 98 %	Кислота серная, раствор до 98 %	V	NB	NB	-
Schwefelkohlenstoff 100 %	Сероуглерод 100 %	VV	NB	-	-
Schwefelwasserstoff	Сероводород		V	-	-
Seewasser	Вода морская	V	V	V	-
Silbernitrat, wäßrig	Серебра нитрат, раствор	V	V	V	V
Stärke, wäßrig (Gebrauchskonzentr.)	Крахмал, раствор (концентрация типовая)	V	V	V	-

Stearinsäure 100 %	Кислота стеариновая 100 %	B	B	B	B
Tanninsäure (siehe Gerbesäure)	Кислота танниновая	B	B	B	B
Toluol (Touene)	Толуол	NB	NB	NB	NB
Trichloräthylen	Трихлорэтилен	NB	NB	NB	NB
Trinatriumphosphat	Тринатрий фосфат	B	B	-	-
Tinte	Чернила	B	B	-	-
Überchlorsäure, wäßrig bis 10 %	Кислота хлорная, раствор до 10 %	B	B	BB	-
Ureum bis 30 %	Мочевина до 30 %	B	B	BB	-
Urin	Моча	B	B	-	-
Wasser (destilliertes) Trinkwasser, Quellwasser, Kondensat Wasser allgemein	Вода (дистиллированная), питьевая, родниковая; конденсаты воды	B	B	B	B
Wasserstoffsperoxyd 4 gr/l + Magnesiumsulfat 0.2 gr/l	Водорода перекись 4 гр/л + магнeзии сульфат 0.2 гр/л	B	B	B	B
Wasserstoffsperoxyd 30 Vol % 100 Vol %	Водорода перекись 30%, 100%	B	B	B	B
Weinsäure, gesättigt	Кислота винная, насыщенная	B	B	-	-
Xylene (Xylol)	Ксилен (ксилол)	NB	NB	NB	NB
Zinkchlorid, wäßrig, gesättigt	Цинка хлорид, раствор, насыщенный	B	B	-	-
Zinksulfat (gesättigt)	Цинка сульфат, насыщенный	B	B	-	-
Zinnchlorid, wäßrig, gesättigt	Хлорид олова, раствор, насыщенный	B	B	-	-
Zitronensäure wäßrig, kalt gesättigt	Кислота лимонная, раствор охлажденный насыщенный	B	BB	-	-

B - стойкий

BB - частично стойкий

NB - нестойкий

- - данные отсутствуют

Библиография:

1. Каталоги фирмы KAN.
2. Сборник «Внутреннее оборудование в коттеджах» Arkady. Warszawa 1990.
3. Система трубопроводов для санитарного, отопительного и промышленного оборудования - указания по монтажу + техническая информация - изд. фирмы KABELWERK EUPEN AG.
4. PN - 92/ В-01706 «Оборудование водоснабжения. Требования к проектированию».
5. Колоджейчик Войцех, Плученик Марек - «Проектирование оборудования центрального отопления», Варшава, 1995. COBRTI "Instal"
6. Технические условия выполнения и приемки трубопроводов из полимерных материалов. Под ред. Л. Фуртака, Польская корпорация санитарной техники, отопления и климатизации. Варшава, 1994.
7. PN - 85/ В-02421 «Отопление и теплоснабжение. Теплоизоляция трубопроводов, арматуры и устройств, требования и испытания».

1. Перечень документов, допускающих систему **KAN-therm** к использованию в Польше

Таб. 52.

№	Название института	Номер документа	Название документа / предмет допуска	Дата издания	Срок действия
1	PZH Государственный институт гигиены	W/747B/95	Трубы и фасонные изделия PVC-C и PVC-U, а также клей	08.12.95	10 лет
2	PZH Государственный институт гигиены	W/747/95	Соединители и фасонные изделия латунные, распределители продукции KAN s.c.	08.12.95	10 лет
3	PZH Государственный институт гигиены	W/727a/92	Трубы полиэтиленовые LPE и VPE (PEX-c)	20.11.92	10 лет
4	PZH Государственный институт гигиены	W/336/97	Система труб PEX-c/Al/PEX-c	01.07.97	10 лет
5	PZH Государственный институт гигиены	HK/W/0204/01/98	Соединители зажимные латунные для PEX-c/Al/PEX-c	04.06.98	10 лет
6	COBRTI INSTAL	AT/98-01-0453	Трубы и фасонные изделия из полихлорвинила хлорированного PVC-C	17.07.98	16.07.2003
7	COBRTI INSTAL	AT/98-01-0454	Трубы и фасонные изделия из PVC-U	17.07.98	16.07.2003
8	COBRTI INSTAL	AT/98-01-0480	Трубы из полиэтилена сшитого PEX-c и PE-MDXc	31.08.98	30.08.2003
9	COBRTI INSTAL	AT/98-02-0541	Трубы многослойные PEX-c/Al/PEX-c	16.11.98	15.11.2003
10	COBRTI INSTAL	AT/98-02-0573	Трубы из полиэтилена Dowlex системы KAN-therm	16.12.98	15.12.2003
11	COBRTI INSTAL	AT/98-01-0439	Соединители KAN для труб LPE и PEX-c	13.07.98	12.07.2003
12	COBRTI INSTAL	AT/98-02-0577	Соединители латунные KAN для труб из PEX-c/Al/PEX-c	31.12.98	30.12.2003
13	COBRTI INSTAL	AT/2000-02-0914	Соединители KAN из PPSU для труб LPE и PEX-c	31.03.00	30.03.2005
14	COBRTI INSTAL	Дополнение к AT/2000-02-0914	Соединители KAN из PPSU для труб LPE и PEX-c	27.06.00	30.03.2005

Имеются соответствующие допуски и сертификаты в странах СНГ и Балтии.

2. Узлы подключения отопительных приборов в системе KAN-therm

2.1. Узлы подключения отопительных приборов в системе ц.о.

2.1.1. Заранее определенные комплекты арматуры для труб PE-Xc и LPE

Комплекты типа RMP для отопительных приборов

Эти комплекты служат для подключения отопительных приборов при использовании термостатической арматуры и могут быть применены для систем распределительных, смешанных и петельных.

■ RMP/TP/DZ

Подключение отопительного прибора с термостатическим вентилем 1/2" и обратным вентилем 1/2", при использовании зажимных отводов с медными трубками l=30 см и l=75 см, обжима на медную трубку G1/2" (×2)- код арт.629201 и кольца цельного для зажимного соединения (×2). Предназначен для разводов распределительных, смешанных и в петле.

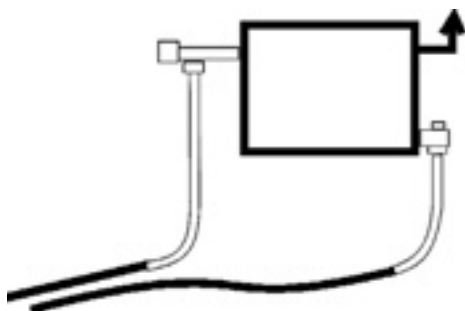


Рис. 188.

Вариантная арматура на подаче:

Вентиль осевой (код арт. 48801550002)

	- произв. SCHLÖSSER
RTD-K-GÖR (код арт. 013L3236)	- произв. DANFOSS
TS-90-V-7728 (код арт. 772867)	- произв. HERZ

Вариантная арматура на обратке:

3900 (код арт. 39001550002)	- произв. SCHLÖSSER
3970 (код арт. 39701550002)	- произв. SCHLÖSSER
3980 (код арт. 39801550002)	- произв. SCHLÖSSER
RL1-3724 (код арт. 372441)	- произв. HERZ
RLV (код арт. 003L0143)	- произв. DANFOSS
RLV-S (код арт. 003L0123)	- произв. DANFOSS

■ RMP/TP/JZ

Подключение отопительного прибора с термостатическим вентилем 1/2" и обратным вентилем 1/2", при использовании зажимных отводов с медными трубками l=30 см (выходящими из стены) (×2), обжима на медную трубку G1/2" (×2) - код арт.629201 и кольца цельного для зажимного соединения (×2). Предназначен для разводов распределительных, смешанных и в петле.

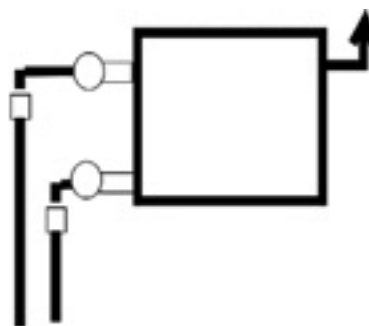


Рис. 189.

Вариантная арматура на подаче:

Вентиль угловой (код арт. 48001550002)

	- произв. SCHLÖSSER
RTD-N-K (код арт. 013L3703)	- произв. DANFOSS
TS-90-V-7728 (код арт. 772467)	- произв. HERZ
ZT22-FK (код арт. 4512.01.0)	произв. VALVEX

Вариантная арматура на обратке:

3900 (код арт. 39001550002)	- произв. SCHLÖSSER
3970 (код арт. 39701550002)	- произв. SCHLÖSSER
3980 (код арт. 39801550002)	- произв. SCHLÖSSER
RLV (код арт. 003L0143)	- произв. DANFOSS
RLV-S (код арт. 003L0123)	- произв. DANFOSS
RL1-3724 (код арт. 372441)	- произв. HERZ

Этот комплект может быть использован для соединения отопительного прибора с выходами со стены. В двухтрубной системе с горизонтальной петлей может применяться для подключения полотенцесушителей, которые, как правило, располагают высоко, и поэтому к ним надо подходить со стены.

■ RMP/TS/DZ

Подключение отопительного прибора с термостатическим вентилем 1/2" и угловым соединителем 1/2", при использовании зажимных отводов с медными трубками l=30 см и l=75 см, обжима на медную трубку G1/2" (× 2)- код арт.629201 и кольца

цельного для зажимного соединения (×2). Предназначен для разводов распределительных, смешанных и в петле.

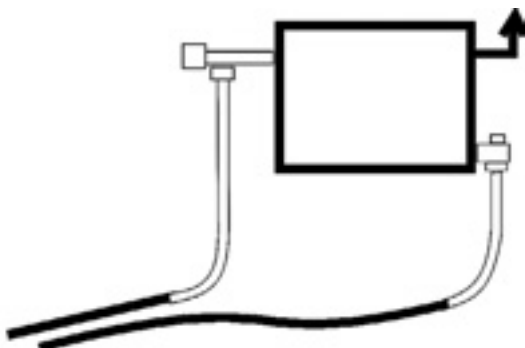


Рис. 190.

Вариантная арматура на подаче:

Вентиль осевой (код арт. 48801550002)

- произв. SCHLÖSSER

RTD-K-GÓR (код арт. 013L3709) - произв. DANFOSS

TS-90-V-7728 (код арт. 772867) - произв. HERZ

Вариантная арматура на обратке:

Соединитель угловой для ОП HERZ ((код арт. 414501)

- произв. HERZ

■ RMP/TS/JZ

Подключение отопительного прибора с термостатическим вентилем 1/2" и соединителем угловым 1/2", при использовании зажимных отводов с медными трубками l=30 см (выходящих из стены), обжима на медную трубку G1/2" (×2)- код арт.629201 и цельного кольца для зажимного соединения ((×2). Предназначен для разводов распределительных, смешанных и в петле.

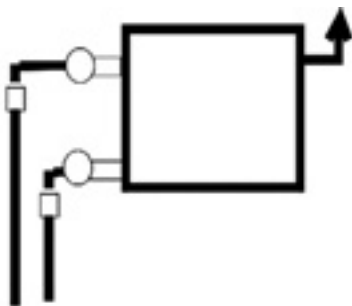


Рис. 191.

Вариантная арматура на подаче:

Вентиль угловой (код арт. 48001550002)

- произв. SCHLÖSSER

RTD-N-K (код арт. 013L3203) - произв. DANFOSS

TS-90-V-7724 (код арт. 772467) - произв. HERZ

ZT22-FK (код арт. 4512.01.0) - произв. VALVEX

Вариантная арматура на обратке:

Соединитель угловой HERZ (код арт. 414501)

- произв. HERZ

Этот комплект может быть использован для соединения отопительного прибора с выходами из

стены. В двухтрубной системе с горизонтальной петлей может быть применен для подключения полотенцесушителей, которые, как правило, располагают высоко, и поэтому к ним надлежит подходить со стены.

■ RMP/TP/10S

Подключение отопительного прибора с термостатическим вентилем (3/8") и обратным вентилем (3/8"), ниппелями редуцированными G1/2" (G3/8" (код арт. 702) (×2), отводами фиксируемыми с внутренней резьбой (гнездами для крана) (код арт. 9001.98) (×2), плиток монтажных - одинарных (код арт. 6090.01) (×2), болтов монтажных (код арт. 6096.01) (×2), соединителей с резьбой наружной (для зажимных свинчиваемых соединений) и колен пластмассовых (код арт. 8008) (×2). Предназначен для разводов распределительных, смешанных и в петле.

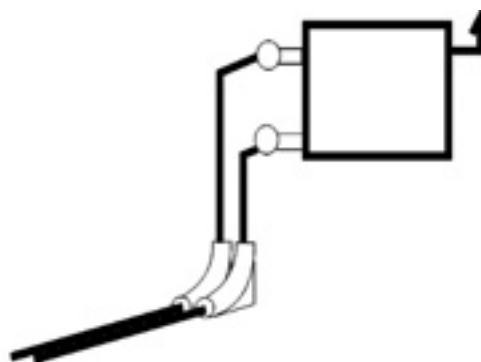


Рис. 192.

Вариантная арматура на подаче:

Вентиль угловой (код арт. 48001050002)

- произв. SCHLÖSSER

RTD-N (код арт. 013L3701) - произв. DANFOSS

TS-90-V-7724 (код арт. 772465) - произв. HERZ

ZT22-FK (код арт. 4511.01.0) - произв. VALVEX

Вариантная арматура на обратке:

3970 (код арт. 39701050002) - произв. SCHLÖSSER

3980 (код арт. 39801050002) - произв. SCHLÖSSER

RLV (код арт. 003L0141) - произв. DANFOSS

RLV-S (код арт. 003L0121) - произв. DANFOSS

RL1-3724 (код арт. 372440) - произв. HERZ

Рекомендуется для отопительных приборов малой мощности.

Этот комплект может использоваться для соединения отопительного прибора с выходами из стены. В двухтрубной системе с горизонтальной петлей может применяться для подключения полотенцесушителей, которые, как правило, располагают высоко, и поэтому к ним надо подходить со стены.

■ **RMP/TP/15S**

Подключение отопительного прибора с термостатическим вентилем (1/2") и обратным вентилем (1/2"), с помощью ниппелей G1/2"xG1/2" (код арт. 6032.22) (x2), отводов фиксируемых с внутренней резьбой (гнезд для крана) (код арт. 9001.98) (x2), плиток монтажных - одинарных (код арт. 6090.01) (x2), болтов монтажных (код арт. 6096.01) (x2), соединителей с резьбой наружной (для зажимных свинчиваемых соединений) и колен пластмассовых (код арт.8008) (x2). Предназначен для разводов распределительных, смешанных и в петле.

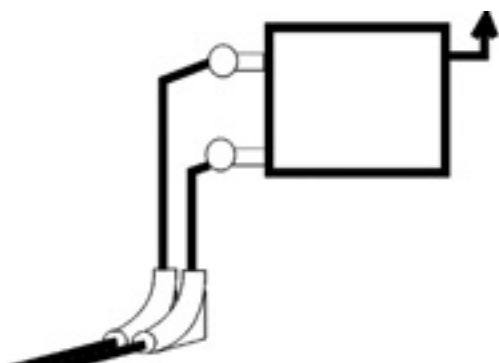


Рис. 193.

Вариантная арматура на подаче:

Вентиль угловой (код арт. 48001050002)

- произв. SCHLÖSSER
- RTD-N (код арт. 013L3701) - произв. DANFOSS
- TS-90-V-7724 (код арт. 772465) - произв. HERZ
- ZT22-FK (код арт. 4511.01.0) - произв. VALVEX

Вариантная арматура на обратке:

- произв. SCHLÖSSER
- 3970 (код арт. 39701050002) - произв. SCHLÖSSER
- 3980 (код арт. 39801050002) - произв. SCHLÖSSER
- RLV (код арт. 003L0141) - произв. DANFOSS
- RLV-S (код арт. 003L0121) - произв. DANFOSS
- RL1-3724 (код арт. 372440) - произв. HERZ

Этот комплект может быть использован для соединения отопительного прибора с выходами из стены. В двухтрубной системе с горизонтальной петлей может быть применен для подключения полотенцесушителей, которые, как правило, располагают высоко, и поэтому к ним надо подходить со стены.

■ **RMP/TS/10S**

Подключение отопительного прибора с термостатическим вентилем (3/8") и соединителем угловым (1/2"), с помощью ниппеля редуционного G1/2" xG3/8" (код арт. 702), отводов фиксируемых с внутренней резьбой (гнездами для крана) (код арт. 9001.98) (x2), плиток монтажных - одинарных (код арт.6090.01) (x2), болтов монтажных (код арт. 6096.01) (x2), соединителей с

резьбой наружной (для зажимных свинчиваемых соединений) и колен пластмассовых (код арт.8008) (x2). Предназначен для разводов распределительных, смешанных и в петле.

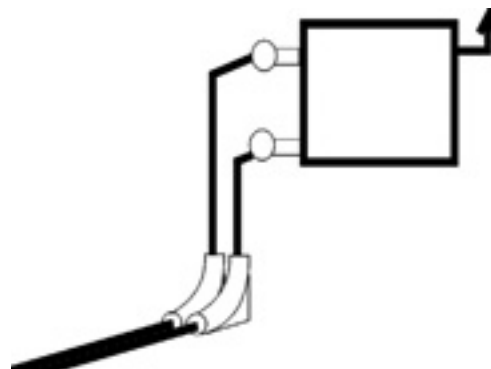


Рис. 194.

Вариантная арматура на подаче:

- произв. SCHLÖSSER
- RTD-N (код арт. 013L3701) - произв. DANFOSS
- TS-90-V-7724 (код арт. 772465) - произв. HERZ
- ZT22-FK (код арт. 4511.01.0) - произв. VALVEX

Вариантная арматура на обратке:

- Соединитель угловой HERZ (код арт.414501)
- произв. HERZ

Рекомендуется для отопительных приборов малой мощности

Этот комплект может использоваться для соединения отопительного прибора с выходами из стены. В двухтрубной системе с горизонтальной петлей может применяться для подключения полотенцесушителей, которые, как правило, располагают высоко, и поэтому к ним надо подходить со стены.

■ **RMP/TS/15S**

Подключение отопительного прибора с термостатическим вентилем (1/2") и соединителем угловым (1/2"), с помощью ниппелей G1/2"xG1/2" (код арт.702) (x2), отводов фиксируемых с внутренней резьбой (гнездами для крана) (код арт.9001.98) (x2), плиток монтажных - одинарных (код арт.6090.03) (x2), болтов монтажных (код арт. 6096.02) (x2), соединителей с резьбой наружной (для зажимных свинчиваемых соединений) и колен пластмассовых (код арт.8008) (x2). Предназначен для разводов распределительных, смешанных и в петле

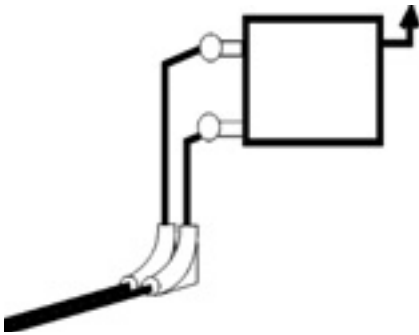


Рис. 195.

Вариантная арматура на подаче:

Вентиль угловой (код арт. 48001550002)

- произв. SCHLÖSSER

RTD-N-K (код арт. 013L3203)

- произв. DANFOSS

TS-90-V-7724 (код арт. 772467)

- произв. HERZ

ZT22-FK (код арт. 4512.01.0)

- произв. VALVEX

Вариантная арматура на обратке:

Соединитель угловой HERZ (код арт. 414501)

- произв. HERZ

Этот комплект может быть использован для соединения отопительного прибора с выходами из стены. В двухтрубной системе с горизонтальной петлей может быть применен для подключения полотенцесушителей, которые, как правило, располагают высоко, и поэтому к ним надо подходить со стены.

■ RMP18/TP/10Z

Подключение отопительного прибора с термостатическим вентилем (3/8") и обратным вентилем (3/8"), ниппелями редуцированными G1/2"×G3/8" (код арт. 702) (×2), отводами фиксируемыми зажимными (гнездами для крана) (код арт. 9006.35) (×2), колец цельных (код арт. 9001.80) (×2), плиток монтажных - одинарных (код арт. 6090.01) (×2), болтов монтажных (код арт. 6096.01) (×2) и колен пластмассовых (код арт.8008) (×2). Предназначен для разводов распределительных, смешанных и в петле для трубы Ø18.

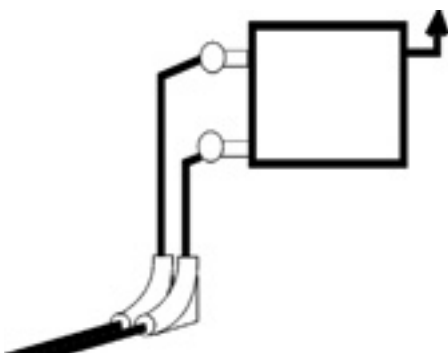


Рис. 196.

Рекомендуется для приборов малой мощности

Вариантная арматура на подаче:

Вентиль угловой (код арт. 48001550002)

- произв. SCHLÖSSER

RTD-N-K (код арт. 013L3203)

- произв. DANFOSS

TS-90-V-7724 (код арт. 772467)

- произв. HERZ

ZT22-FK (код арт. 4512.01.0)

- произв. VALVEX

Вариантная арматура на обратке:

3970 (код арт. 39701050002)

- произв. SCHLÖSSER

3980 (код арт. 39801050002)

- произв. SCHLÖSSER

RLV (код арт. 003L0141)

- произв. DANFOSS

RLV-S (код арт. 003L0121)

- произв. DANFOSS

RL1-3724 (код арт. 372440)

- произв. HERZ

Этот комплект может быть использован для соединения отопительного прибора с выходами из стены. В двухтрубной системе с горизонтальной петлей может применяться для подключения полотенцесушителей, которые, как правило, располагают высоко, и поэтому к ним надо подходить со стены.

■ RMP18/TS/10Z

Подключение отопительного прибора с термостатическим вентилем (3/8") и соединителем угловым (3/8"), ниппелями редуцированными G1/2"×G3/8" (код арт.702) (×2), отводами фиксируемыми зажимными (гнездами для крана) (код арт. 9006.35) (×2), колец цельных (код арт. 9001.80) (×2), плиток монтажных - одинарных (код арт. 6090.01) (×2), болтов монтажных (код арт.6096.01) (×2) и колен пластмассовых (код арт.8008) (×2). Предназначен для разводов распределительных, смешанных и в петле для трубы Ø18.

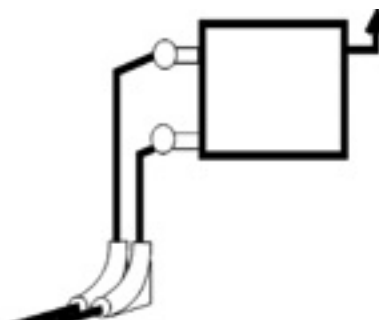


Рис. 197.

Вариантная арматура на подаче:

Вентиль угловой (код арт. 48001550002)

- произв. SCHLÖSSER

RTD-N-K (код арт. 013L3203)

- произв. DANFOSS

TS-90-V-7724 (код арт. 772467)

- произв. HERZ

ZT22-FK (код арт. 4512.01.0)

- произв. VALVEX

Вариантная арматура на обратке:

Соединитель угловой HERZ (код арт. 414501)

- произв. HERZ

Рекомендуется для отопительных приборов малой мощности.

Этот комплект может быть использован для соединения отопительного прибора с выходами из сте-

ны. В двухтрубной системе с горизонтальной петлей может применяться для подключения полотенцесушителей, которые, как правило, располагают высоко, и поэтому к ним надо подходить со стены.

■ RMP18/TP/15Z

Подключение отопительного прибора с вентилем термостатическим (1/2") и обратным (1/2"), с помощью ниппелей G1/2"xG1/2" (код арт. 6032.22) (×2), отводов фиксируемых зажимных (гнезда для крана) (код арт. 9006.35) (×2), колец цельных (код арт. 9001.80) (×2), плиток монтажных - одинарных (код арт. 6090.01) (×2), болтов монтажных (код арт. 6096.01) (×2) и колен пластмассовых (код арт. 8008) (×2). Предназначен для разводов распределительных, смешанных и в петле, для трубы Ø18. Рекомендуется для отопительных приборов малой мощности.

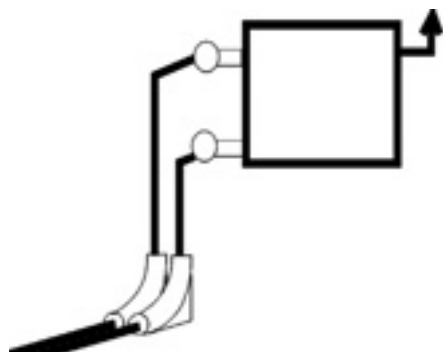


Рис. 198.

Вариантная арматура на подаче:

- Вентиль угловой (код арт. 48001550002) - произв. SCHLÖSSER
- RTD-N-K (код арт. 013L3203) - произв. DANFOSS
- TS-90-V-7724 (код арт. 772467) - произв. HERZ
- ZT22-FK (код арт. 4512.01.0) - произв. VALVEX

Вариантная арматура на обратке:

- 3900 (код арт. 39001550002) - произв. SCHLÖSSER
- 3970 (код арт. 39701550002) - произв. SCHLÖSSER
- 3980 (код арт. 39801550002) - произв. SCHLÖSSER
- RLV (код арт. 003L0143) - произв. DANFOSS
- RLV-S (код арт. 003L0123) - произв. DANFOSS
- RL1-3724 (код арт. 372441) - произв. HERZ

Этот комплект может быть использован для соединения отопительного прибора с выходами из стены. В двухтрубной системе с горизонтальной петлей может применяться для подключения полотенцесушителей, которые, как правило, располагают высоко, и поэтому к ним надо подходить со стены.

■ RMP18/TS/15Z

Подключение отопительного прибора с термостатическим вентилем (1/2") и соединителем угловым (1/2"), с помощью ниппелей G1/2"xG1/2" (код арт.

6032.22) (×2), отводов фиксируемых зажимных (гнездами для крана) (код арт. 9006.35) (×2), колец цельных (код арт. 9001.80) (×2), плиток монтажных - одинарных (код арт. 6090.01) (×2), болтов монтажных (код арт. 6096.01) (×2) и колен пластмассовых (код арт. 8008) (×2). Предназначен для разводов распределительных, смешанных и в петле, для трубы Ø18.

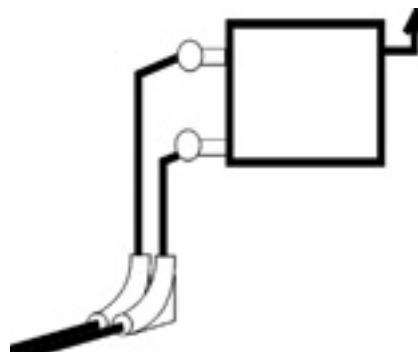


Рис. 199.

Вариантная арматура на подаче:

- Вентиль угловой (код арт. 48001550002) - произв. SCHLÖSSER
- RTD-N-K (код арт. 013L3203) - произв. DANFOSS
- TS-90-V-7724 (код арт. 772467) - произв. HERZ
- ZT22-FK (код арт. 4512.01.0) - произв. VALVEX

Вариантная арматура на обратке:

- Соединитель угловой HERZ (код арт. 414501) - произв. HERZ

Этот комплект может быть использован для соединения отопительного прибора с выходами из стены. В двухтрубной системе с горизонтальной петлей может применяться для подключения полотенцесушителей, которые, как правило, располагают высоко, и поэтому к ним надо подходить со стены.

Комплекты типа RM для отопительных приборов

Эти комплекты предназначены для систем распределительных и смешанных.

■ RM/Z/JS

Подключение отопительного прибора через агрегатный вентиль, с помощью конусного соединителя (с никелированной гайкой) (×2), пластмассовых колен (код арт. 8008) (×2). Предназначен для разводов распределительных и смешанных.

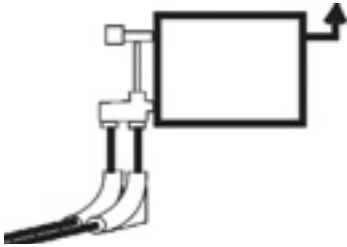


Рис. 200.

Вариантная арматура:

RTD-K (код арт. 013L3709, 013G3377, 013G3367)

- произв. DANFOSS

H2000-7175 (код арт. 772867, 633011, 717501, 629201)

- произв. HERZ

TERMOLUX (код арт. 4400.03)

- произв. VALVEX

■ RM/Z/JZ

Подключение отопительного прибора через агрегатный вентиль, с помощью конусного соединителя на медную трубку (×2), отводов зажимных с медными трубками $l=30\text{см}$ (×2) и колец цельных для соединений зажимных (×2). Предназначен для систем распределительных и смешанных.

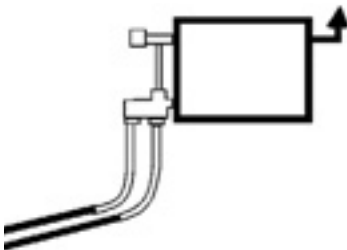


Рис. 201.

Вариантная арматура:

RTD-K (код арт. 013L3709, 013G3377, 013G3367)

- произв. DANFOSS

H2000-7175 (код арт. 772867, 633011, 717501, 629201)

- произв. HERZ

TERMOLUX (код арт. 4400.03)

- произв. VALVEX

■ RM/VK/JS

Подключение отопительного прибора типа VK (без вентиля присоединительного) с помощью ниппеля для распределителя $G1/2'' \times G1/2''$ или $G3/4'' \times G1/2''$ (код арт. P01, P10) (×2), конусных соединителей (с никелированной гайкой) (×2) и пластмассовых колен (код арт. 8008) (×2).

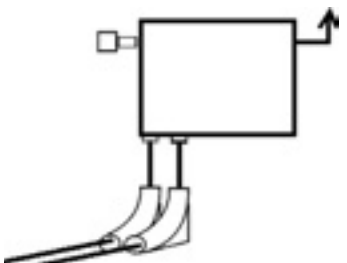


Рис. 202.

■ RM/VZ/JS

Подключение отопительного прибора типа VK с арматурой для компактных отопительных приборов (с вентилем присоединительным, модель проходная) с помощью: присоединительного вентиля с $GW1/2''$ и подключения $GZ3/4''$, конусных соединителей (с никелированной гайкой) (×2) и пластмассовых колен (код арт. 8008) (×2).

Предназначен для систем распределительных и смешанных

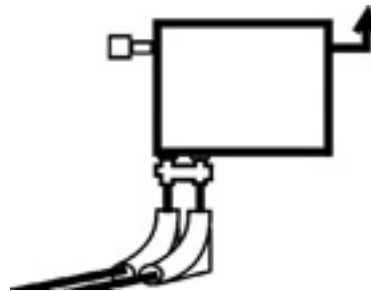


Рис. 203.

Вариантная арматура:

Арматура подключения (вентиль присоед.) проходная (код арт.33501550002) - произв. SCHLÖSSER

Арматура подключения (вентиль присоед.) проходная (код арт.36301550002) - произв. SCHLÖSSER

RLV-KD (код арт. 003L0240) - произв. DANFOSS

RLV-KS (код арт. 003L0220) - произв. DANFOSS

Узел подключения отоп. прибора проходной (код арт. 375002)

- произв. HERZ

Узел запорный проходной VKO (код арт. 1481.03.0)

- произв. VALVEX

■ RM/VK/JZ

Подключение отопительного прибора типа VK (без вентиля присоединительного) с помощью:

вариант 1 - зажимных отводов с трубками $l=30\text{см}$ (×2), колец цельных для зажимных соединений (×2), корпуса соединителя $G1/2'' \times G1/2''$ (код арт. 9001.35) (×2), обжима на медную трубку $\varnothing 15$ (код арт. 629201) (×2),

вариант 2 - зажимных отводов с трубками $l=30\text{см}$ (×2), колец цельных для зажимных соединений (×2), ниппеля для распределителя $G3/4'' \times G1/2''$ (код арт. P01) (×2), конусных соединителей на медную трубку $\varnothing 15 G3/4''$ (код арт. 9023.08) (×2),

вариант 3 - зажимных отводов с трубками $l=30\text{см}$ (×2), колец цельных для зажимных соединений (×2), ниппеля для распределителя $G1/2'' \times G1/2''$ (код арт. P10) (×2), втулок зажимных для медной трубки $\varnothing 15$ (код арт. 4400.33) (×2), гаек для медной трубки $\varnothing 15 G1/2''$ код арт. 9003.17. Предназначен для разводок

распределительных и смешанных.

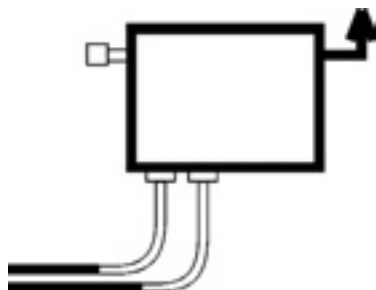


Рис. 204.

■ **RM/VZ/JZ**

Подключение отопительного прибора типа VK (с присоединительным вентиляем) с помощью: тройников зажимных (отводов зажимных - последний отопительный прибор в петле) с трубками $l=30\text{см}$ (x2), колец цельных для зажимных соединений (x4 - тройник, x2 - отвод), вентиля присоединительного GW1/2" и присоединения GZ3/4", конусных соединителей на медную трубку $\varnothing 15$ G3/4" (код арт. 9023.08) (x2). Предназначен для разводов распределительных и смешанных.

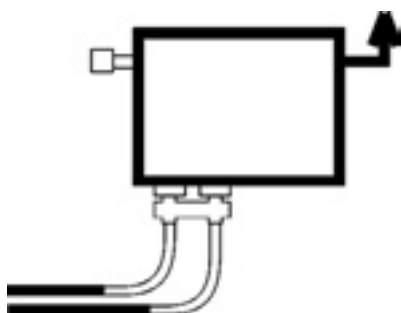


Рис. 205.

Вариантная арматура:

- Вентиль присоединительный (код арт. 3501550002)
- произв. SCHLÖSSER
- Вентиль присоединительный (код арт. 36301550002)
- произв. SCHLÖSSER
- RLV-KD (код арт. 003L0240) - произв. DANFOSS
- RLV-KS (код арт. 003L0220) - произв. DANFOSS
- Узел подключения отоп. прибора проходной (код арт. 375002)
- произв. HERZ
- Узел запорный проходной VKO (код арт. 1481.03.0)
- произв. VALVEX

■ **RMS/VZ/JZ**

Подключение отопительного прибора типа VK с арматурой для компактных отопительных приборов (с вентиляем присоединительным, модель угловая) с помощью: вентиля присоединительного GW1/2" и присоединения GZ3/4", отвода зажимного с трубкой с кронштейном (код арт. 9014.450) (x2), колец цельных для зажимных соединений (x2), конусных соединителей на медную трубку $\varnothing 15$

G3/4" (код арт.9023.08) (x2), пластмассовых колен (код арт. 8008) (x2). Предназначен для разводов распределительных и смешанных.

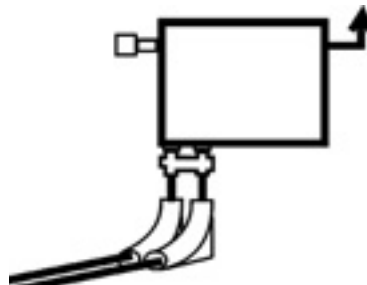


Рис. 206.

Вариантная арматура:

- Вентиль присоединительный (код арт. 33551550002)
- произв. SCHLÖSSER
- Вентиль присоединительный (код арт. 36351550002)
- произв. SCHLÖSSER
- RLV-KD (код арт. 003L0242) - произв. DANFOSS
- RLV-KS (код арт. 003L0222) - произв. DANFOSS
- Узел подключения отоп. прибора проходной (код арт. 375012)
- произв. HERZ
- Узел запорный проходной VKO (код арт. 1481.07.0)
- произв. VALVEX

■ **RMG/VZ/JZ**

Подключение отопительного прибора типа VK с арматурой для компактных отопительных приборов (с вентиляем присоединительным, модель угловая) с помощью: вентиля присоединительного GW1/2" и подключением GZ3/4", отводами зажимными настенными с трубкой Cu $\varnothing 15$ (код арт. 9016.30) (x2), колец цельных для зажимных соединений (x2), конусных соединителей на медную трубку $\varnothing 15$ G3/4" (код арт. 9023.08) (x2). Предназначен для разводов распределительных и смешанных.

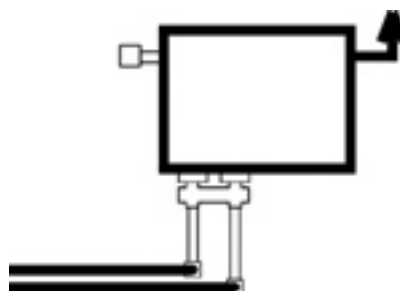


Рис. 207.

Вариантная арматура:

- Вентиль присоединительный (код арт. 3501550002)
- произв. SCHLÖSSER
- Вентиль присоединительный (код арт. 36301550002)
- произв. SCHLÖSSER
- RLV-KD (код арт. 003L0240) - произв. DANFOSS
- RLV-KS (код арт. 003L0220) - произв. DANFOSS
- Узел подключения отоп. прибора проходной (код арт. 375002)
- произв. HERZ

Узел запорный проходной VKO (код арт. 1481.03.0)

- произв. VALVEX

Комплекты типа P

Эти комплекты, предназначенные для систем двухтрубных в горизонтальной петле, реализуют подключение отопительного прибора при использовании тройников с трубками $l = 30$ либо $l = 75$ см, так называемое, короткое сцепление отопительного прибора.

■ P/TP/DZ

Подключение отопительного прибора с вентилем термостатическим 1/2" и обратным 1/2" с помощью тройников (отводов - отопительный прибор конечный) зажимных с медными трубками $l=30$ см и $l=75$ см, обжимов на медную трубку G1/2" (x2)- код арт. 629201 и колец цельных для зажимных соединений (x 4 тройник, x2 отвод). Предназначен для разводов в петле.

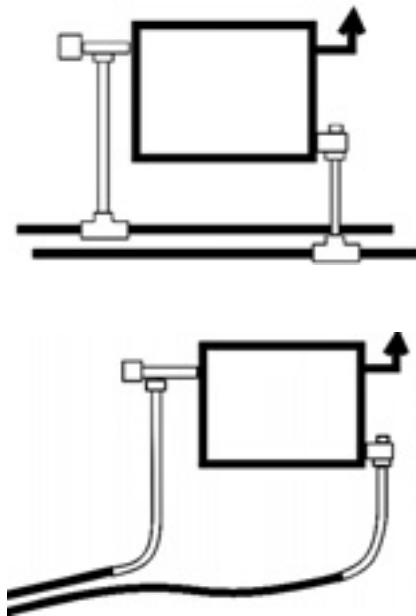


Рис 208.

Вариантная арматура на подаче:

Вентиль осевой (код арт. 48801550002)

- произв. SCHLÖSSER

RTD-K-GÓR (код арт. 013L3709) - произв. DANFOSS

TS-90-V-7728 (код арт. 772867) - произв. HERZ

Вариантная арматура на обратке:

3900 (код арт. 39001550002) - произв. SCHLÖSSER

3970 (код арт. 39701550002) - произв. SCHLÖSSER

3980 (код арт. 39801550002) - произв. SCHLÖSSER

RL1-3724 (код арт. 372441) - произв. HERZ

RLV (код арт. 003L0143) - произв. DANFOSS

RLV-S (код арт. 003L0123) - произв. DANFOSS

■ P/TS/DZ

Подключение отопительного прибора с вентилем термостатическим 1/2" и соединителем угловым 1/2" с помощью тройников (отводов - отопительный прибор конечный) зажимных с медными трубками $l=30$ см и $l=75$ см, обжимов на медную трубку G1/2" (x2) - код арт. 629201 и колец цельных для зажимных соединений (x4 тройник, x2 отвод). Предназначен для разводов в петле.

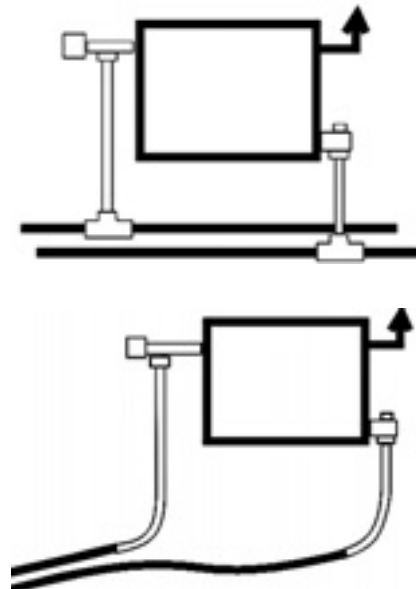


Рис 209.

Вариантная арматура на подаче:

Вентиль осевой (код арт. 48801550002)

- произв. SCHLÖSSER

RTD-K-GÓR (код арт. 013L3709) - произв. DANFOSS

TS-90-V-7728 (код арт. 772867) - произв. HERZ

Вариантная арматура на обратке:

Соединитель угловой HERZ (код арт. 414501)

- произв. HERZ

■ P/VK/JZ

Подключение отопительного прибора типа VK (без подключающего вентиля) с помощью:

вариант 1 - тройников зажимных (отводов зажимных - последний отопительный прибор в петле) с трубками $l=30$ см (x2), колец цельных для зажимных соединений (x4 - тройник, x2 - отвод), корпуса соединителя G1/2"xG1/2" (код арт. 9001.35) (x2), обжима на медную трубку $\varnothing 15$ (код арт. 629201) (x2),

вариант 2 - тройников зажимных (отводов зажимных - последний отопительный прибор в петле) с трубками $l=30$ см(x2), колец цельных для зажимных соединений (x 4 - тройник, x2 - отвод), ниппеля для распределителя G3/4"xG1/2" (код арт. P01) (x2), конусных соединителей на медную трубку $\varnothing 15$ G3/4" (код арт. 9023.08) (x 2),

вариант 3 - тройников зажимных (отводов зажимных - последний отопительный прибор в петле) с трубками $l=30\text{см}$, колец цельных для зажимных соединений (x4 - тройник, x2 - отвод), ниппеля для распределителя $G1/2'' \times G1/2''$ (код арт. P10) (x2), втулок зажимных для медной трубки $\varnothing 15$ (код арт. 4400.33) (x2), гаек для медной трубки $15 G1/2''$ код арт. 9003.17.

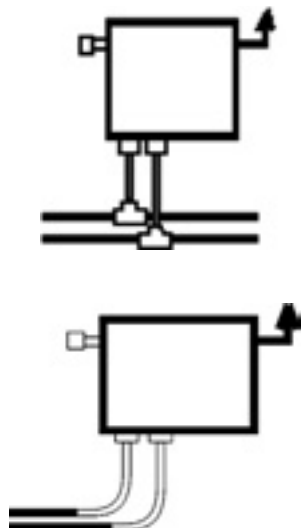


Рис. 210.

■ **PVZ/JZ**

Подключение отопительного прибора типа VK (с вентилем присоединительным) с помощью: тройников зажимных (отводов зажимных - последний отопительный прибор в петле) с трубками $l=30\text{см}$, колец цельных для зажимных соединений (x4 - тройник, x2 - отвод), вентиля присоединительного $G1/2''$ и подсоединением $G3/4''$, конусных соединителей на медную трубку $\varnothing 15 G3/4''$ (код арт. 9023.08) (x 2). Предназначен для разводок распределительных и смешанных.

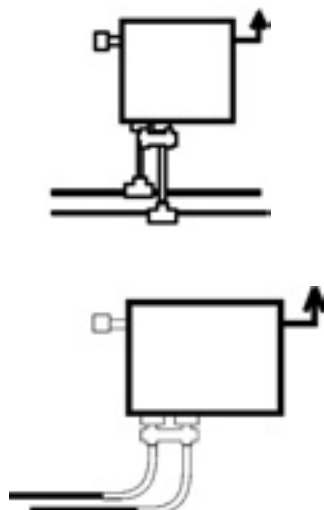


Рис. 211.

Вариантная арматура:

Вентиль присоединительный (код арт. 33551550002)

- произв. SCHLÖSSER
- Вентиль присоединительный (код арт. 36351550002)
- произв. SCHLÖSSER
- RLV-KD (код арт. 003L0242) - произв. DANFOSS
- RLV-KS (код арт. 003L0222) - произв. DANFOSS
- Узел подключения отоп. прибора проходной (код арт. 375012)
- произв. HERZ
- Узел запорный проходной VKO (код арт. 1481.07.0)
- произв. VALVEX

■ **P/Z/JZ**

Подключение отопительного прибора через вентиль агрегатный с помощью конусных соединителей на медную трубку (x2), тройников (отводов - отопительный прибор конечный) зажимных с медными трубками $l=30\text{ см}$ (x2) и колец цельных для зажимных соединений (x 4 - тройник, x2 - отвод). Предназначен для разводок в распределительных и смешанных.

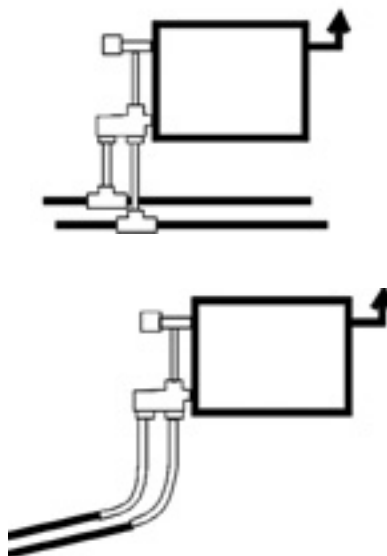


Рис. 212.

Вариантная арматура:

- RTD-K (код арт. 013L3709, 013G3377, 013G3367)
- произв. DANFOSS
- H2000-7175 (код арт. 772867, 633011, 717501, 629201)
- произв. HERZ
- TERMOLUX (код арт. 4400.03) - произв. VALVEX

Комплекты типа LP:

Эти комплекты предусмотрены для систем плинтусных при прокладке трубопроводов в петлях горизонтальных двухтрубных.

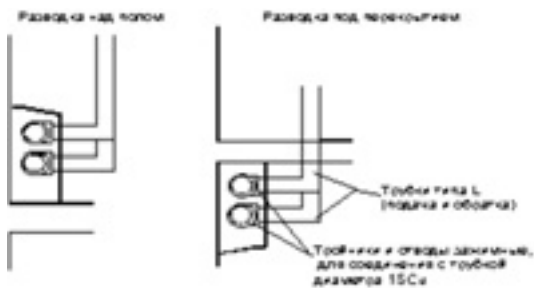


Рис. 213.

■ LP18/VK/JZ

Узел плинтусный над полом или под перекрытием, с вертикальным расположением пары труб и выходом сбоку к отопительному прибору типа VK с помощью тройников или отводов зажимных с резьбой наружной (тройник код арт. 9006.64, отвод код арт. 9006.65) (x2), втулок зажимных для медной трубки Ø15 (код арт. 4400.33) (x2), гаек для медной трубки Ø15 G3/4" (код арт. 9003.17) (x2) медных трубок типа L (паяной или гнутой) (код арт. 11715-11717, 9001.65L, 9001.64L, 11715L-11717L) (x2).

Подключение отопительного прибора типа VK: корпус соединителя G1/2" x G1/2" (код арт. 9001.35) (x2), обжим на медную трубку Ø15 (код арт. 629201) (x2), либо ниппели для распределителя G3/4" x G1/2" (код арт. P01) (x2), конусные соединители на медную трубку Ø15 G3/4" (код арт. 9023.08) (x2), или ниппели для распределителя G1/2" x G1/2" (код арт. P10) (x2), втулки зажимные для медной трубки Ø15 (код арт. 4400.33) (x2), гайки для медной трубки Ø15 G1/2" (код арт. 9003.17.) (x2). Предназначен для разводов в петле для трубы Ø18.

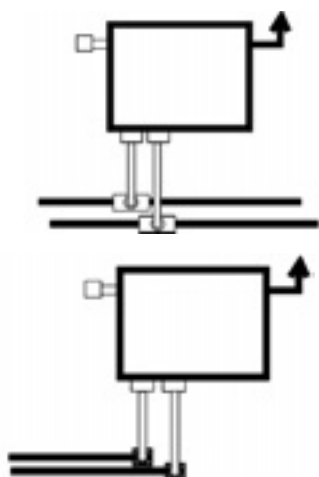


Рис. 214.

■ LP18/VZ/JZ

Узел плинтусный над полом или под перекрытием,

с вертикальным расположением пары труб и выходом сбоку к отопительному прибору типа VK с помощью тройников или отводов зажимных с резьбой наружной (тройник код арт. 9006.64, отвод код арт. 9006.65) (x2), втулок зажимных для медной трубки Ø15 (код арт. 4400.33) (x2), гайки для медной трубки Ø15 G3/4" (код арт. 9003.17) (x2) и медных трубок типа L (паяной или гнутой) (код арт. 11715-11717, 9001.65L, 9001.64L, 11715L-11717L) (x2). Подключение отопительного прибора типа VK (с вентилем присоединительным проходным) с помощью: вентиля присоединительного с GW1/2" и подсоединением GZ3/4", конусных соединителей на медную трубку Ø15 G3/4" (код арт. 9023.08) (x2). Предназначен для разводов в петле для трубы Ø18.

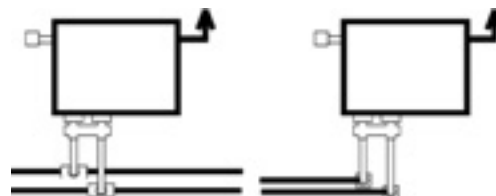


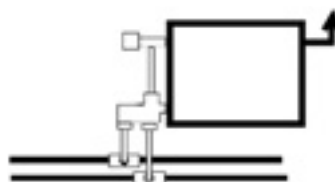
Рис. 215.

Вариантная арматура:

- Вентиль присоединительный (код арт. 33501550002) - произв. SCHLÖSSER
- Вентиль присоединительный (код арт. 36301550002) - произв. SCHLÖSSER
- RLV-KD (код арт. 003L0240) - произв. DANFOSS
- RLV-KS (код арт. 003L0220) - произв. DANFOSS
- Узел подключения отоп. прибора проходной - (код арт. 375002) - произв. HERZ
- Узел запорный проходной VKO (код арт. 1481.03.0) - произв. VALVEX

■ LP18/Z/JZ

Узел плинтусный над полом или под перекрытием, с вертикальным расположением пары труб и выходом сбоку к отопительному прибору с агрегатным вентилем трубками с помощью тройников или зажимных отводов с резьбой наружной (тройник код арт. 9006.64, отвод код арт. 9006.65) (x2), втулки зажимной для трубки Cu Ø15 (код арт. 4400.33) (x2), гайки для медной трубки Ø15 G3/4" (код арт. 9003.17) (x2) и трубок типа L (паяной или гнутой) (код арт. 11715-11717, 9001.65L, 9001.64L, 11715L-11717L) (x2).



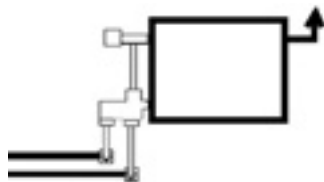


Рис. 216.

Вариантная арматура:

- RTD-K (код арт. 013L3709, 013G3377, 013G3367) - произв. DANFOSS
- H2000-7175 (код арт. 772867, 633011, 717501, 629201) - произв. HERZ
- TERMOLUX (код арт. 4400.03) - произв. VALVEX

■ LP18/TP/DZ

Узел плинтусный над полом или под перекрытием, с вертикальным расположением пары труб и выходом сбоку, двухсторонним подключением отопительного прибора через вентиль термостатический 1/2" и обратный 1/2" с помощью тройников или отводов зажимных с резьбой наружной (тройник код арт. 9006.64, отвод код арт. 9006.65) (x 2), втулки зажимной для медной трубки Ø15 (код арт. 4400.33) (x2), гайки для медной трубки Ø15 G3/4" (код арт. 9003.17) (x2) и трубок типа L (паяной или гнутой) (код арт. 11715-11717, 9001.65L, 9001.64L, 11715L-11717L) (x 2). Подключение к вентилю термостатическому и обратному с помощью обжима на медную трубку Ø15 (код арт. 629201) (x2). Предназначен только для разводок в петле для трубы Ø18.

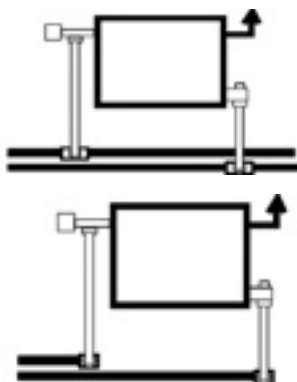


Рис. 217.

Вариантная арматура на подаче:

- Вентиль осевой (код арт. 48801550002) - произв. SCHLÖSSER
- RTD-K-GÓR (код арт. 013L3709) - произв. DANFOSS
- TS-90-V-7728 (код арт. 772867) - произв. HERZ

Вариантная арматура на обратке:

- 3900 (код арт. 39001550002) - произв. SCHLÖSSER
- 3970 (код арт. 39701550002) - произв. SCHLÖSSER
- 3980 (код арт. 39801550002) - произв. SCHLÖSSER
- RL1-3724 (код арт. 372441) - произв. HERZ
- RLV (код арт. 003L0143) - произв. DANFOSS
- RLV-S (код арт. 003L0123) - произв. DANFOSS

■ LP18/TS/DZ

Узел плинтусный над полом или под перекрытием, с вертикальным расположением пары труб и выходом сбоку, двухсторонним подключением отопительного прибора через вентиль термостатический 1/2" и соединитель угловой 1/2" с помощью тройников или отводов зажимных с резьбой наружной (тройник код арт. 9006.64, отвод код арт. 9006.65) (x2), втулки зажимной для медной трубки Ø15 (код арт. 4400.33) (x2), гайки для медной трубки Ø15 G3/4" (код арт. 9003.17) (x2) и трубок типа L (паяной или гнутой) (код арт. 11715-11717, 9001.65L, 9001.64L, 11715L-11717L) (x2).

Подсоединение к вентилю термостатическому и соединителю угловому с помощью обжима на медную трубку Ø15 (код арт. 629201) (x 2). Предназначен только для разводок в петле для трубы Ø18.

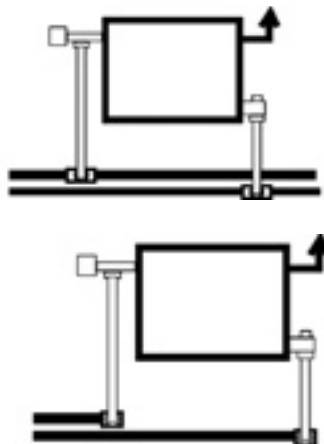


Рис. 218

Вариантная арматура на подаче:

- Вентиль осевой (код арт. 48801550002) - произв. SCHLÖSSER
- RTD-K-GÓR (код арт. 013L3709) - произв. DANFOSS
- TS-90-V-7728 (код арт. 772867) - произв. HERZ

Вариантная арматура на обратке:

- Соединитель угловой HERZ (код арт. 414501) - произв. HERZ

Комплекты типа UPP

Эти комплекты предусмотрены для систем плинтусных разводок над полом или под перекрытием, с вертикальным расположением труб, применяются при прокладке трубопроводов в петлях горизонтальных двухтрубных.

■ UPP/VK/JRD

Узел плинтусный над полом или под перекрытием, с вертикальным расположением пары труб, с подключением отопительного прибора типа VK трубками типа L и двухсторонним соединителем 15Cu G1/2" согласно рисунку. Предназначен только для разводки в петле.

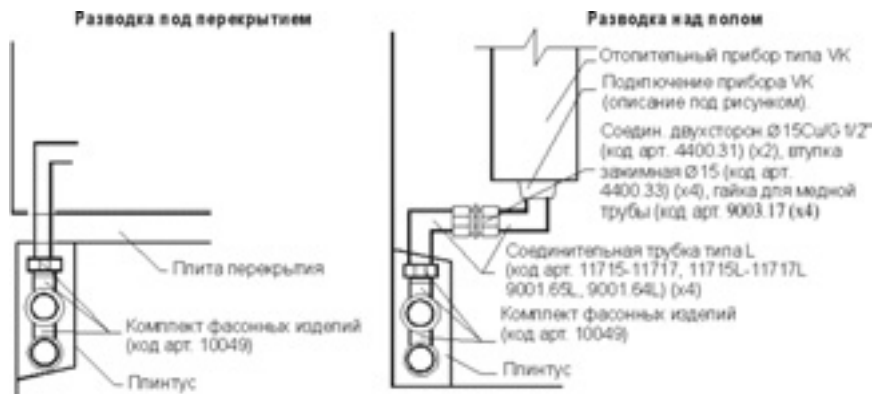


Рис. 219.

Подключение отопительного прибора типа VK:

вариант 1: корпус соединителя G1/2"xG1/2" (код арт. 9001.35) (x2), обжим на медную трубку Ø15 (код арт. 629201) (x2),

вариант 2: ниппель для распределителя G3/4"xG1/2" (код арт. P01) (x2), конусный соединитель на медную трубку Ø15 G3/4" (код арт.023.08) (x2),

вариант 3: ниппель для распределителя G1/2"xG1/2" (код арт. P10) (x2), втулка зажимная для медной трубки Ø15 (код арт. 4400.33) (x2), гайка для медной трубки Ø15 G1/2" (код арт. 9003.17.) (x2).

■ UPP/VK/JRK

Узел плинтусный над полом или под перекрытием, с вертикальным расположением пары труб, с подключением отопительного прибора типа VK трубками типа L и отводами с трубкой 15Cu G1/2" согласно рисунку. Предназначен только для разводки в петле.

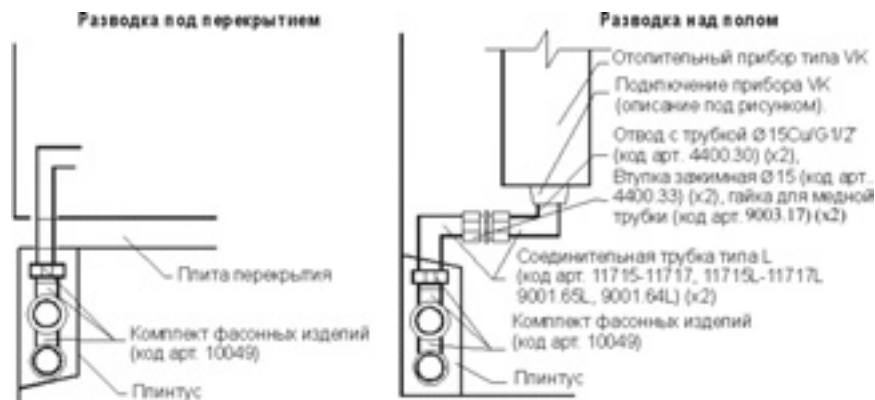


Рис. 220.

Подключение отопительного прибора типа VK:

вариант 1: корпус соединителя G1/2"xG1/2" (код арт. 9001.35) (x2), обжим на медную трубку Ø15 (код арт. 629201) (x2),

вариант 2: ниппель для распределителя G3/4"xG1/2" (код арт. P01) (x2), конусный соединитель на медную трубку Ø15 G3/4" (код арт. 9023.08) (x2),

вариант 3: ниппель для распределителя 1/2"xG1/2" (код арт. P10) (x2), втулка зажимная для медной трубки Ø15 (код арт.4400.33) (x2), гайка для медной трубки Ø15 G1/2" (код арт. 9003.17.) (x2).

■ **UPP/MK/JRZ**

Узел плинтусный над полом с вертикальным расположением пары труб, с подключением отопительного прибора типа VK трубками типа Z. Предназначен только для разводки в петле.



Рис. 221.

Подключение отопительного прибора типа VK:

вариант 1: корпус соединителя G1/2"xG1/2" (код арт. 9001.35) (x2), обжим на медную трубку Ø15 (код арт. 629201)(x2),

вариант 2: ниппель для распределителя G3/4"xG1/2" (код арт. P01) (x2), конусный соединитель на медную трубку Ø15 G3/4" (код арт. 9023.08) (x2),

вариант 3: ниппель для распределителя G1/2"xG1/2" (код арт. P10) (x2), втулка зажимная для медной трубки Ø15 (код арт. 4400.33) (x2), гайка для медной трубки Ø15 G1/2" (код арт. 9003.17.) (x2).

■ **UPP/VZ/JL**

Узел плинтусный над полом с вертикальным расположением пары труб, с подключением отопительного прибора типа VK трубками типа L. Предназначен только для разводки в петле.

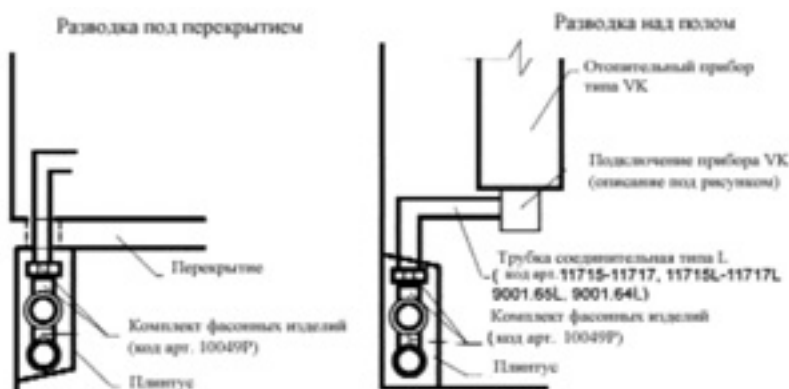


Рис. 222.

Подключение отопительного прибора типа VK (с присоединительным угловым вентиляем) с помощью: вентиля присоединительного с GW1/2" и подсоединения GZ3/4", конусного соединителя на медную трубку Ø15 G3/4" (код арт. 9023.08) (x2).

Вариантная арматура:

- | | |
|--|---------------------|
| Вентиль присоединительный (код арт. 33551550002) | - произв. SCHLÖSSER |
| Вентиль присоединительный (код арт. 36351550002) | - произв. SCHLÖSSER |
| RLV-KD (код арт. 003L0242) | - произв. DANFOSS |
| RLV-KS (код арт. 003L0222) | - произв. DANFOSS |
| Узел подключения отоп. прибора проходной (код арт. 375012) | - произв. HERZ |
| Узел запорный проходной VKO (код арт. 1481.07.0) | - произв. VALVEX |

■ UPP/Z/JRD

Узел плитусный над полом или под перекрытием, с вертикальным расположением пары труб, подключение отопительного прибора с агрегатным вентиляем трубками типа L и соединителем двухсторонним 15Cu G1/2. Предназначен только для разводок в петле.

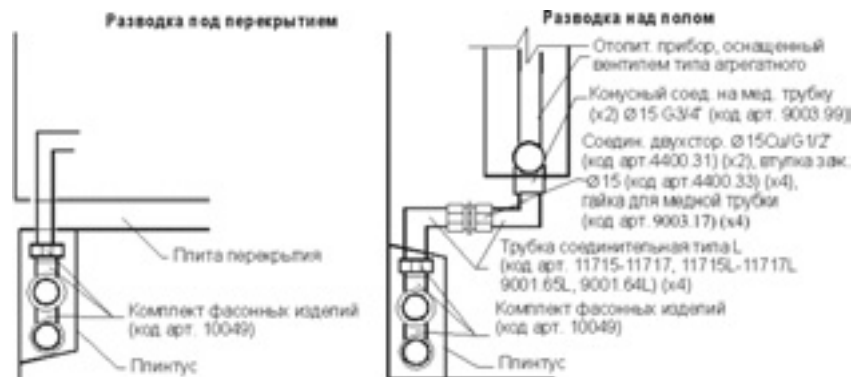


Рис. 223.

Вариантная арматура:

- | | |
|--|-------------------|
| RTD-K (код арт. 013L3709, 013G3377, 013G3367) | - произв. DANFOSS |
| H2000-7175 (код арт. 772867, 633011, 717501, 629201) | - произв. HERZ |
| TERMOLUX (код арт. 4400.03) | - произв. VALVEX |

■ UPP/Z/JRK

Узел плитусный над полом или под перекрытием, с вертикальным расположением пары труб, подключение отопительного прибора с агрегатным вентиляем трубками типа L и отводами с трубками Ø15Cu G1/2. Предназначен только для разводок в петле.

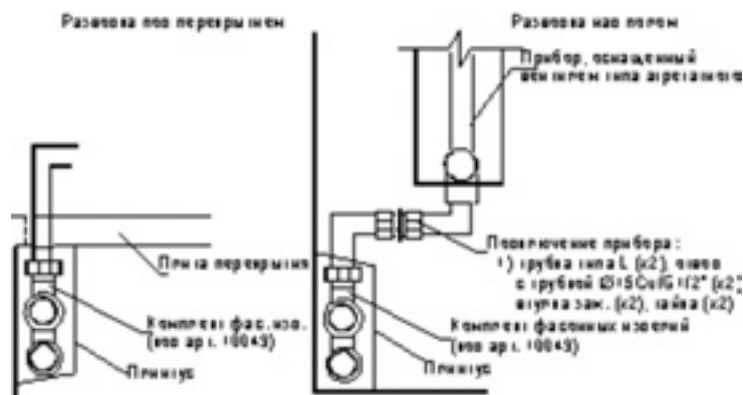


Рис. 224.

Вариантная арматура:

- RTD-K (код арт. 013L3709, 013G3377, 013G3367) - произв. DANFOSS
- H2000-7175 (код арт. 772867, 633011, 717501, 629201) - произв. HERZ
- TERMOLUX (код арт. 4400.03) - произв. VALVEX

■ UPP/Z/JRZ

Узел плинтусный над полом или под перекрытием, с вертикальным расположением пары труб, подключение отопительного прибора с агрегатным вентилем трубками типа Z. Предназначен только для разводов в петле.

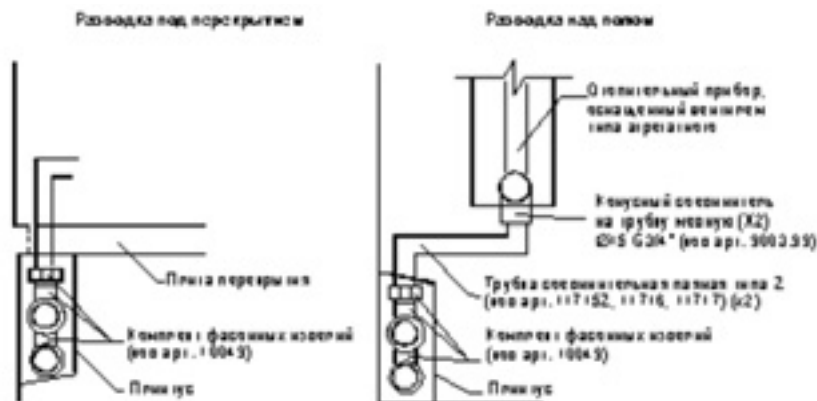


Рис. 225.

Вариантная арматура:

- RTD-K (код арт. 013L3709, 013G3377, 013G3367) - произв. DANFOSS
- H2000-7175 (код арт. 772867, 633011, 717501, 629201) - произв. HERZ
- TERMOLUX (код арт. 4400.03) - произв. VALVEX

■ UPP/TP/DRL

Узел плинтусный над полом или под перекрытием, с вертикальным расположением пары труб, двухсторонним подключением отопительного прибора через вентиль термостатический и обратный трубками типа L. Предназначен только для разводов в петле

Подключение трубки к вентилью термостатическому и обратному с помощью обжима на медную трубку Ø15 (код арт. 629201) (x 2).

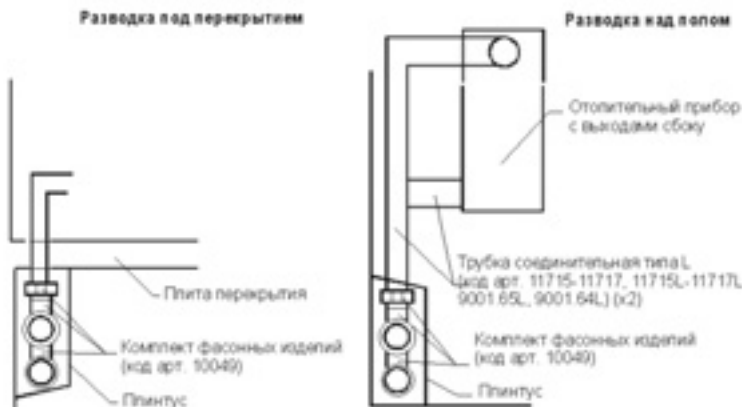


Рис. 226.

Вариантная арматура на подаче:

Вентиль осевой (код арт. 48801550002)	- произв. SCHLÖSSER
RTD-K-GÓR (код арт. 013L3709)	- произв. DANFOSS
TS-90-V-7728 (код арт. 772867)	- произв. HERZ

Вариантная арматура на обратке:

3900 (код арт. 39001550002)	- произв. SCHLÖSSER
3970 (код арт. 39701550002)	- произв. SCHLÖSSER
3980 (код арт. 39801550002)	- произв. SCHLÖSSER
RL1-3724 (код арт. 372441)	- произв. HERZ
RLV (код арт. 003L0143)	- произв. DANFOSS
RLV-S (код арт. 003L0123)	- произв. DANFOSS

■ UPP/TS/DRL

Узел плинтусный над полом или под перекрытием, с вертикальным расположением пары труб, двухсторонним подключением отопительного прибора через вентиль термостатический и соединитель угловой трубками типа L. Предназначен только для разводок в петле.

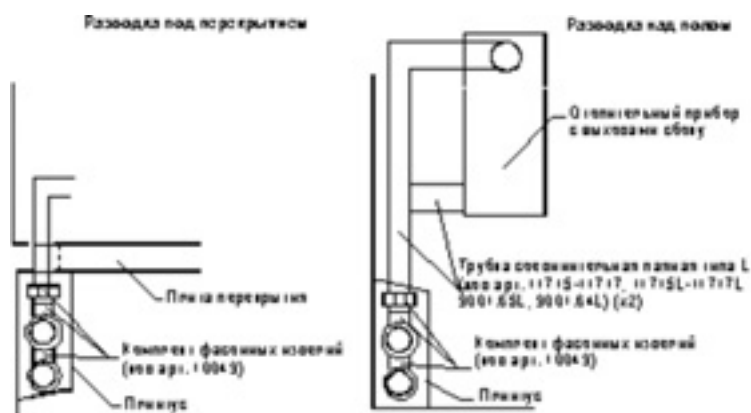


Рис. 227.

Подключение трубки к вентилю термостатическому и обратному с помощью обжима на медную трубку Ø15 (код арт. 629201) (x2).

Вариантная арматура на подаче::

Вентиль осевой (код арт. 48801550002)	- произв. SCHLÖSSER
RTD-K-GÓR (код арт. 013L3709)	- произв. DANFOSS
TS-90-V-7728 (код арт. 772867)	- произв. HERZ

Вариантная арматура на обратке:

Соединитель угловой HERZ (код арт. 414501)	- произв. HERZ
--	----------------

2.1.2. Заранее определенные комплекты арматуры для труб PE-Xc/AL/PE-Xc

Комплекты типа UPP

Эти комплекты предусмотрены для систем плинтусных над полом или под перекрытием, с вертикальным расположением пары труб, применяются при разводке трубопроводов в петлях горизонтальных двухтрубных. Описание этих узлов подобно описанию аналогичных узлов для труб LPE и PE-Xc.

3. Монтажные узлы для холодного и горячего водоснабжения в системе KAN-therm

3.1. Узлы подключения к трубам LPE и PE-Xc:

■ ТИП PP:

- Ø18x2,5 G1/2" (код арт. 9006.00) - версия никел.
- Ø25x3,5 G1/2" (код арт. 9014.31)
- Ø25x3,5 G1/2" (код арт. 9014.31C) - версия никел.

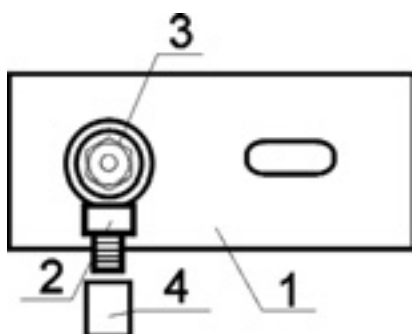


Рис. 228. УЗЕЛ «PP-Z18» - одна водоразборная точка холодной или горячей воды.

1. Плитка монтажная - 1шт.
- одинарная (код арт. 6090.03)
2. Отвод фиксируемый (гнездо для крана) - 1шт.
- Ø18x2,5 G1/2" (код арт. 9006.34)
- Ø18x2,5 G1/2" (код арт. 9006.55) - версия никел.
3. Болт монтажный - 1шт. - (код арт. 6096.02)
4. Кольцо цельное для соединителей зажимных - 1 шт.
- Ø18x2,5 (код арт. 9006.76)

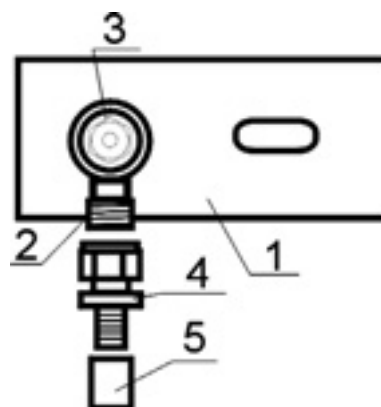


Рис. 230. УЗЕЛ «PP-SR18» - одна водоразборная точка холодной или горячей воды.

1. Плитка монтажная - 1шт.
- одинарная (код арт. 6090.03)
2. Отвод фиксируемый с наружной резьбой - 1шт.
- G1/2" (код арт. 9012.52)
- G1/2" (код арт. 9012.53) - версия никел.
3. Болт монтажный - 1шт. - (код арт. 6096.02)
4. Соединитель конусный зажимный - 1шт.
- Ø18x2,5 G1/2" (код арт. 9014.25)
- Ø18x2,5 G1/2" (код арт. 9014.25C) - версия никел.
5. Кольцо цельное для соединителей зажимных - 1шт.
- Ø18x2,5 (код арт. 9006.76)

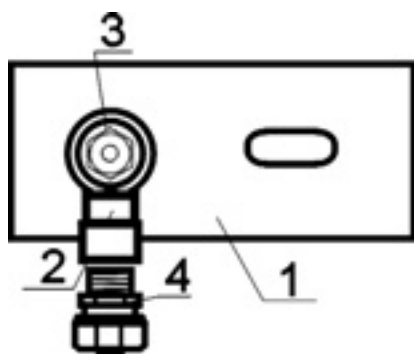


Рис. 229. УЗЕЛ «PP-S18» «PP-S25» - одна водоразборная точка холодной или горячей воды.

1. Плитка монтажная - 1шт.
- одинарная (код арт. 6090.03)
2. Отвод фиксируемый с внутренней резьбой (гнездо крану) - 1шт.
- G1/2" x G1/2" (код арт. 9001.98C) - версия никел.
- G1/2" x G1/2" (код арт. 9001.98)
3. Болт монтажный - 1шт. - (код арт. 6096.02)
4. Соединитель с резьбой наружной для зажимных соединений - 1шт.
- Ø18x2,5 G1/2" (код арт. 9006.44)

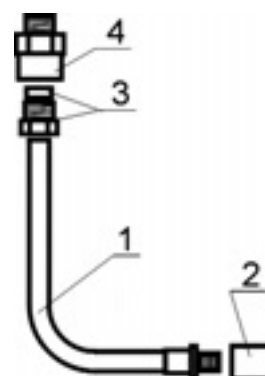


Рис. 231. УЗЕЛ «PP-ZK18» - одна водоразборная точка холодной или горячей воды.

1. Отвод зажимный с трубкой Ø15 L=300 мм или с трубкой Ø15 L=750 мм - элемент никелированный - 1шт.

- Ø18x2,5 вер. А (код арт. 9006.27) - версия никел. - длина L = 300 мм
- Ø18x2,5 вер. А (код арт. 9006.28) - версия никел. - длина L = 750 мм
- 2. Кольцо цельное для соединителей зажимных - 1шт.
- Ø18x2,5 (код арт. 9006.76)
- 3. Обжим на медную трубку Ø15 - 1шт.
- G1/2 (код арт. 629201)
- 4. Корпус соединителя - 1шт.
- G1/2" x G1/2" - версия никел. (код арт. 9001.35)

■ ТИП PPO:

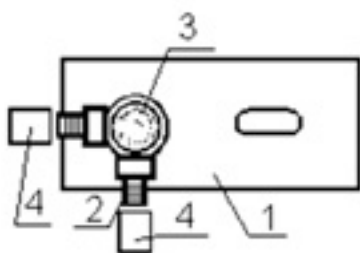


Рис. 232. УЗЕЛ «PPO-Z18» - одна водоразборная точка с ответвлением на холодную или горячую воду к последующей водоразборной точке.

- 1. Плитка монтажная - 1шт.
- одинарная (код арт. 6090.03)
- 2. Тройник фиксируемый зажимный угловой (гнездо для крана с отводом) - 1шт.
- Ø18x2,5/Ø18x2,5 G1/2" (код арт. 9006.53)
- Ø18x2,5/Ø18x2,5 G1/2" (код арт. 9006.54) - версия никел.
- 3. Болт монтажный - 1шт. - (код арт. 6096.02)
- 4. Кольцо цельное для соединителей зажимных - 2шт.
- Ø18x2,5 (код арт. 9006.76)

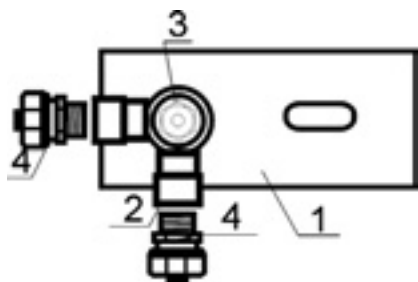


Рис. 233. УЗЕЛ «PPO-S18» «PPO-S25» - одна водоразборная точка с ответвлением на холодную или горячую воду к последующей водоразборной точке.

- 1. Плитка монтажная - 1шт.
- одинарная (код арт. 6090.03)
- 2. Тройник фиксируемый с внутренней резьбой (гнездо для крана с отводом) - 1шт.
- G1/2" x G1/2" x G1/2" (код арт. 9006.50)

- G1/2" x G1/2" x G1/2" (код арт. 9001.57) - версия никел.
- 3. Болт монтажный - 1 шт. - (код арт. 6096.02)
- 4. Соединитель с резьбой наружной - 2шт.
- Ø18x2,5 G1/2" (код арт. 9006.44)
- Ø18x2,5 G1/2" (код арт. 9006.00) - версия никел.
- Ø25x3,5 G1/2" (код арт. 9014.31)
- Ø25x3,5 G1/2" (код арт. 9014.31С) - версия никел.

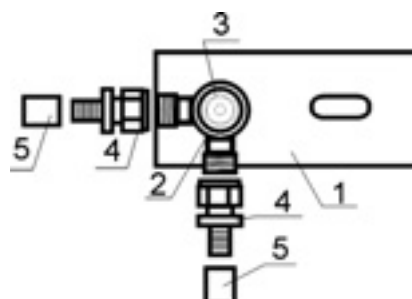


Рис. 234. УЗЕЛ «PPO-SR18к» - одна водоразборная точка с ответвлением (угловым) на холодную или горячую воду к последующей водоразборной точке.

- 1. Плитка монтажная - 1шт.
- одинарная (код арт. 6090.03)
- 2. Тройник фиксируемый угловой с резьбой наружной (гнездо для крана с отводом) - 1шт.
- G1/2" (код арт. 9012.56)
- G1/2 (код арт. 9012.57) - версия никел.
- 3. Болт монтажный - 1шт. - (код арт. 6096.02)
- 4. Соединитель конусный зажимный - 2шт.
- Ø18x2,5 G1/2" (код арт. 9014.25)
- Ø18x2,5 G1/2" (код арт. 9014.25С) - версия никел.
- 5. Кольцо цельное для соединителей зажимных - 2шт.
- Ø18x2,5 (код арт. 9006.76)

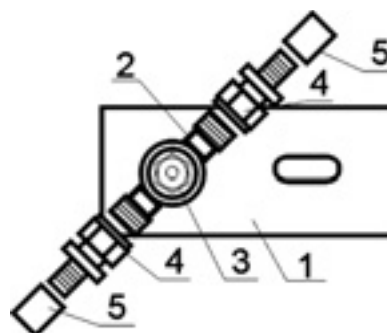


Рис. 235. УЗЕЛ «PPO-SR18p» - одна водоразборная точка с ответвлением (проходным) на холодную или горячую воду к последующей водоразборной точке.

- 1. Плитка монтажная - 1шт.
- одинарная (код арт. 6090.03)
- 2. Тройник фиксируемый плоский с резьбой наружной (гнездо для крана с отводом) - 1шт.
- G1/2" (код арт. 9012.54)
- G1/2" (код арт. 9012.55) - версия никел.
- 3. Болт монтажный для гнезда к крану - 1шт.

- (код арт. 6096.02)
- 4. Соединитель конусный зажимный - 2шт.
- $\varnothing 18 \times 2,5$ G1/2" (код арт. 9014.25)
- $\varnothing 18 \times 2,5$ G1/2" (код арт. 9014.25C) - версия никел.
- 5. Кольцо цельное для соединителей зажимных - 2шт.
- $\varnothing 18 \times 2,5$ (код арт. 9006.76)

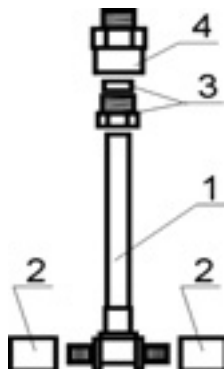


Рис . 236. УЗЕЛ «РРО-ZT18» «РРО ZT25» - одна водоразборная точка холодной или горячей воды

1. Тройник зажимный с трубкой $\varnothing 15$ L=300мм или с трубкой $\varnothing 15$ L=750мм - элемент никелированный.
 - $\varnothing 18 \times 2,5$ версия А (код арт. 9006.31) - версия никел. - длина L = 300 мм
 - $\varnothing 18 \times 2,5$ версия А (код арт. 9006.32) - версия никел. - длина L = 750 мм
 - $\varnothing 25 \times 3,5$ версия А (код арт. 9003.70) - версия никел. - длина L = 300 мм
 - $\varnothing 25 \times 3,5$ версия А (код арт. 9003.71) - версия никел. - длина L = 750 мм
2. Кольцо цельное для соединителей зажимных - 2 шт.
 - $\varnothing 18 \times 2,5$ (код арт. 9006.76)
 - $\varnothing 25 \times 3,5$ (код арт. 9006.05)
3. Обжим на медную трубку $\varnothing 15$ - 1 шт.
 - G1/2 (код арт. 629201)
4. Корпус соединителя - 1шт. G1/2" x G1/2"
 - версия никел. (код арт. 9001.35)

■ ТИП РРК:

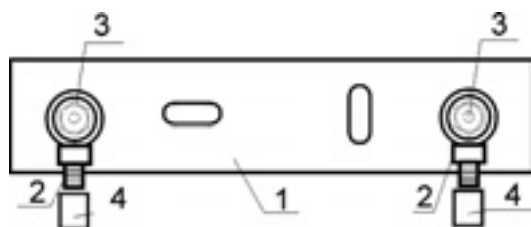


Рис . 237. УЗЕЛ «РРК-Z18» - две водоразборные точки конечные холодной и горячей воды.

1. Плитка монтажная - 1шт.
 - двойная (код арт. 6090.04)
2. Отвод фиксируемый (гнездо для крана) - 2 шт.

- $\varnothing 18 \times 2,5$ G1/2" (код арт. 9006.34)
- $\varnothing 18 \times 2,5$ G1/2" (код арт. 9006.55) - версия никел.
- 3. Болт монтажный - 2 шт. - (код арт. 6096.02)
- 4. Кольцо цельное для соединителей зажимных - 2 шт.
- $\varnothing 18 \times 2,5$ (код арт. 9006.76)

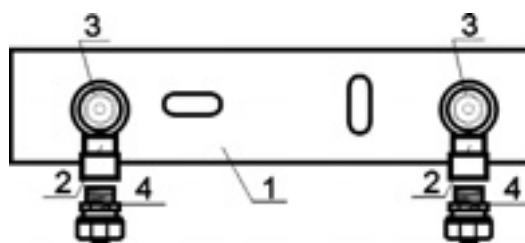


Рис . 238. УЗЕЛ «РРК-S18» «РРК-S25» - две водоразборные точки конечные холодной и горячей воды.

1. Плитка монтажная - 1шт.
 - двойная (код арт. 6090.04)
2. Отвод фиксируемый с резьбой внутренней (гнездо для крана) - 2 шт.
 - G1/2" x G1/2" (код арт. 9001.98)
 - G1/2" x G1/2" (код арт. 9001.98C) - версия никел.
3. Болт монтажный - 2 шт. - (код арт. 6096.02)
4. Соединитель с резьбой наружной- 2 шт.
 - $\varnothing 18 \times 2,5$ G1/2" (код арт. 9006.44)
 - $\varnothing 18 \times 2,5$ G1/2" (код арт. 9006.00) - версия никел.
 - $\varnothing 25 \times 3,5$ G1/2" (код арт. 9014.31)
 - $\varnothing 25 \times 3,5$ G1/2" (код арт. 9014.31C) - версия никел.

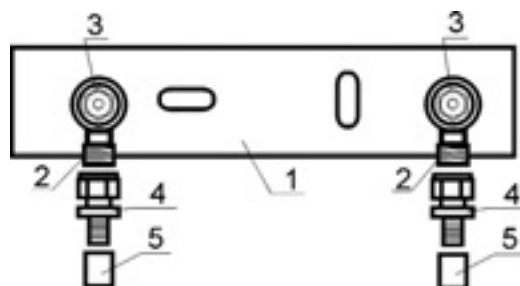


Рис . 239. УЗЕЛ «РРК-SR18» - две водоразборные точки конечные холодной и горячей воды.

1. Плитка монтажная - 1шт.
 - двойная (код арт. 6090.04)
2. Отвод фиксируемый с резьбой наружной -2шт.
 - G1/2" (код арт. 9012.52)
 - G1/2" (код арт. 9012.53) - версия никел..
3. Болт монтажный - 2шт. - (код арт. 6096.02)
4. Соединитель конусный зажимный - 2шт.
 - $\varnothing 18 \times 2,5$ G1/2" (код арт. 9014.25)
 - $\varnothing 18 \times 2,5$ G1/2" (код арт. 9014.25C) - версия никел.
5. Кольцо цельное для соединителей зажимных - 2шт.
 - $\varnothing 18 \times 2,5$ (код арт. 9006.76)

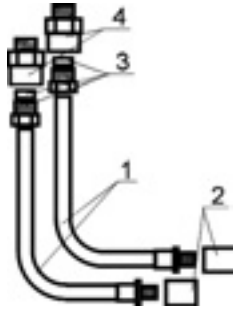


Рис. 240. УЗЕЛ «РРК-ZT18» две водоразборные точки конечные холодной и горячей воды.

1. Отвод зажимный с трубкой $\varnothing 15$ L=300 мм или с трубкой $\varnothing 15$ L=750мм - элемент никелированный - 2 шт.
 - $\varnothing 18 \times 2,5$ вер. А (код арт. 9006.27) - версия никел.
 - длина L=300 мм
 - $\varnothing 18 \times 2,5$ вер. А (код арт. 9006.28) - версия никел.
 - длина L=750 мм
2. Кольцо цельное для соединителей зажимных - 2 шт.
 - $\varnothing 18 \times 2,5$ (код арт. 9006.76)
3. Обжим на медную трубку $\varnothing 15$ - 2 шт.
 - G1/2 (код арт. 629201)
4. Корпус соединителя - 2 шт
 - G1/2" x G1/2" - версия никел. (код арт. 9001.35)

■ ТИП PPOD:



Рис. 241. УЗЕЛ «PPOD-Z18» - две водоразборные точки с ответвлениями на холодную и горячую воду к последующим водоразборным точкам.

1. Плитка монтажная - 1 шт.
 - двойная (код арт. 6090.04)
2. Тройник фиксируемый зажимный угловой (гнездо для крана с отводом) - 2 шт.
 - $\varnothing 18 \times 2,5 / (18 \times 2,5 \text{ G}1/2"$ (код арт. 9006.53)
 - $\varnothing 18 \times 2,5 / (18 \times 2,5 \text{ G}1/2"$ (код арт. 9006.54)
 - версия никел.
3. Болт монтажный - 2 шт. - (код арт. 6096.02)
4. Кольцо цельное для соединителей зажимных - 4 шт.
 - $\varnothing 18 \times 2,5$ (код арт. 9006.76)

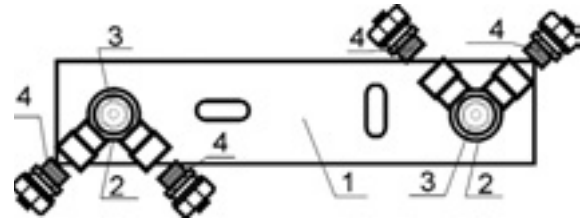


Рис. 242. УЗЕЛ «PPOD-S18» «PPOD-S25» - две водоразборные точки с ответвлениями на холодную и горячую воду к последующим водоразборным точкам.

1. Плитка монтажная - 1 шт.
 - двойная (код арт. 6090.04)
2. Тройник фиксируемый с резьбой внутренней (гнездо для крана с отводом) - 2 шт
 - G1/2" x G1/2" x G1/2" (код арт. 9006.50)
 - G1/2" x G1/2" x G1/2" (код арт. 9001.57) версия никел.
3. Болт монтажный - 2 шт. - (код арт. 6096.02)
4. Соединитель с резьбой наружной - 4 шт.
 - $\varnothing 18 \times 2,5 \text{ G}1/2"$ (код арт. 9006.44)
 - $\varnothing 18 \times 2,5 \text{ G}1/2"$ (код арт. 9006.00) - версия никел.
 - $\varnothing 25 \times 3,5 \text{ G}1/2"$ (код арт. 9014.31)
 - $\varnothing 25 \times 3,5 \text{ G}1/2"$ (код арт. 9014.31С) - версия никел.

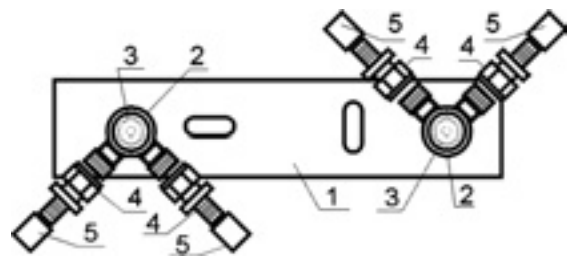


Рис. 243. УЗЕЛ «PPOD-SR18k» - две водоразборные точки с ответвлениями (угловыми) на холодную и горячую воду к последующим водоразборным точкам.

1. Плитка монтажная - 1 шт.
 - двойная (код арт. 6090.04)
2. Тройник фиксируемый угловой с резьбой наружной (гнездо для крана с отводом) - 2 шт.
 - G1/2" (код арт. 9012.56)
 - G1/2" (код арт. 9012.57) - версия никел.
3. Болт монтажный - 2 шт. - (код арт. 6096.02)
4. Соединитель конусный зажимный - 4 шт.
 - $\varnothing 18 \times 2,5 \text{ G}1/2"$ (код арт. 9014.25)
 - $\varnothing 18 \times 2,5 \text{ G}1/2"$ (код арт. 9014.25С) - версия никел.
5. Кольцо цельное для соединителей зажимных - 4 шт.
 - $\varnothing 18 \times 2,5$ (код арт. 9006.76)

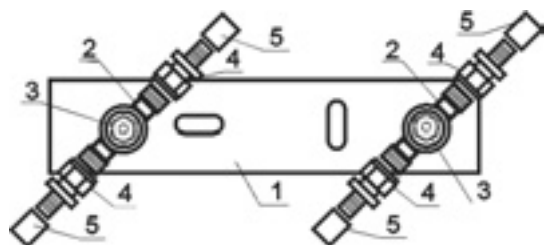


Рис. 244. Узел «PPOD-SR18p» - две водоразборные точки с ответвлениями (проходными) на холодную и горячую воду к последующим водоразборным точкам.

1. Плитка монтажная - 1 шт.
- двойная (код арт. 6090.04)
2. Тройник фиксируемый плоский с резьбой наружной (гнездо для крана с отводом) - 2 шт.
- G1/2" (код арт. 9012.54)
- G1/2" (код арт. 9012.55) - версия никел.
3. Болт монтажный - 2 шт. - (код арт. 6096.02)
4. Соединитель конусный зажимный - 4 шт.
- Ø18x2,5 G1/2" (код арт. 9014.25)
- Ø18x2,5 G1/2" (код арт. 9014.25C) - версия никел.
5. Кольцо цельное для соединителей зажимных - 4 шт.
- Ø18x2,5 (код арт. 9006.76)

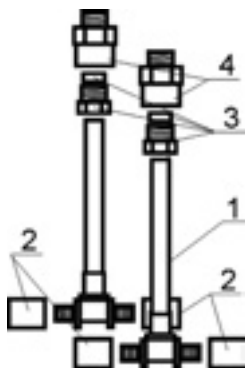


Рис. 245. Узел «PPOD-ZT18» «PPOD-ZT25» - две водоразборные точки с ответвлениями на холодную и горячую воду к последующим водоразборным точкам.

1. Тройник зажимный с трубкой Ø15 L=300 мм или с трубкой Ø15 L=750 мм - элемент никелированный - 2 шт.
- Ø18x2,5 версия А (код арт. 9006.31) - версия никел.
- длина L = 300 мм
- Ø18x2,5 версия А (код арт. 9006.32) - версия никел.
- длина L = 750 мм
- Ø25x3,5 версия А (код арт. 9003.70) - версия никел.
- длина L = 300 мм
- Ø25x3,5 длина (код арт. 9003.71) - версия никел.
- длина L = 750 мм
2. Кольцо цельное для соединителей зажимных - 4 шт.
- Ø18x2,5 (код арт. 9006.76)
- Ø25x3,5 (код арт. 9006.05)

3. Обжим на медную трубку Ø15 - 2 шт.
- G1/2 (код арт. 629201)
4. Корпус соединителя - 2 шт.
- G1/2" x G1/2" - версия никел. (код арт. 9001.35)

■ ТИП PPOZ:

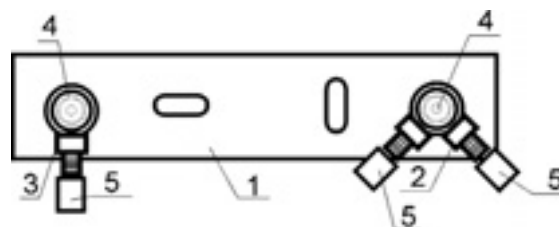


Рис. 246. Узел «PPOZ-Z18» - две водоразборные точки с ответвлением на холодную воду к последующей водоразборной точке.

1. Плитка монтажная - 1 шт.
- двойная (код арт. 6090.04)
2. Тройник фиксируемый зажимный угловой (гнездо для крана с отводом) - 1 шт.
- Ø18x2,5/(18x2,5 G1/2" (код арт. 9006.53)
- Ø18x2,5/(18x2,5 G1/2" (код арт. 9006.54)
- версия никел.
3. Отвод фиксируемый (гнездо для крана) - 1 шт.
- Ø18(2,5 G1/2" (код арт. 9006.34)
- Ø18(2,5 G1/2" (код арт. 9006.55) - версия никел.
4. Болт монтажный - 2 шт. - (код арт. 6096.02)
5. Кольцо цельное для соединителей зажимных - 3 шт.
- Ø18x2,5 (код арт. 9006.76)

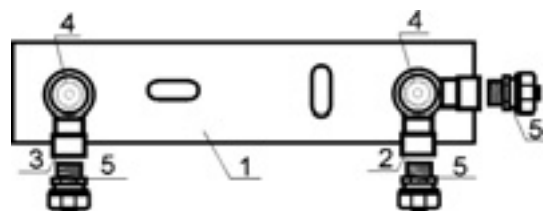


Рис. 247. Узел «PPOZ-S18k» «PPOZ-S25k» - две водоразборные точки с ответвлением на холодную воду к последующей водоразборной точке.

1. Плитка монтажная - 1 шт.
- двойная (код арт. 6090.04)
2. Тройник фиксируемый зажимный угловой (гнездо для крана с отводом) - 1 шт..
- G1/2" x G1/2" x G1/2" (код арт. 9006.50)
- G1/2" x G1/2" x G1/2" (код арт.9001.57) версия никел.
3. Отвод фиксируемый с резьбой внутренней (гнездо для крана) - 1 шт.
- G1/2" x G1/2" (код арт. 9001.98)
- G1/2" x G1/2" (код арт. 9001.98C) - версия никел.

- 4. Болт монтажный - 2 шт. - (код арт. 6096.02)
- 5. Соединитель с резьбой наружной - 3 шт.
 - $\varnothing 18 \times 2,5$ G1/2" (код арт. 9006.44)
 - $\varnothing 18 \times 2,5$ G1/2" (код арт. 9006.00) - версия никел.
 - $\varnothing 25 \times 3,5$ G1/2" (код арт. 9014.31)
 - $\varnothing 25 \times 3,5$ G1/2" (код арт. 9014.31C) - версия никел.

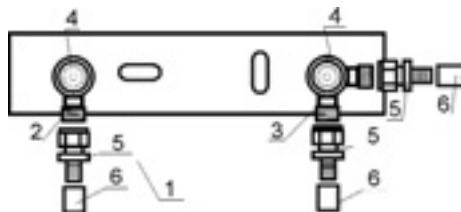


Рис. 248. УЗЕЛ «PPOZ-SR18k» - две водоразборные точки с ответвлением (угловым) на холодную воду к последующей водоразборной точке.

- 1. Плитка монтажная - 1 шт.
 - двойная (код арт. 6090.04)
- 2. Отвод фиксируемый с резьбой наружной - 1 шт.
 - G1/2" (код арт. 9012.52)
 - G1/2" (код арт. 9012.53) - версия никел.
- 3. Тройник фиксируемый угловой с резьбой наружной (гнездо для крана с отводом) - 1 шт.
 - G1/2" (код арт. 9012.56)
 - G1/2" (код арт. 9012.57) - версия никел.
- 4. Болт монтажный - 2 шт. - (код арт. 6096.02)
- 5. Соединитель конусный зажимный - 3 шт.
 - $\varnothing 18 \times 2,5$ G1/2" (код арт. 9014.25)
 - $\varnothing 18 \times 2,5$ G1/2" (код арт. 9014.25C) - версия никел.
- 6. Кольцо цельное для соединителей зажимных - 3 шт.
 - $\varnothing 18 \times 2,5$ (код арт. 9006.76)

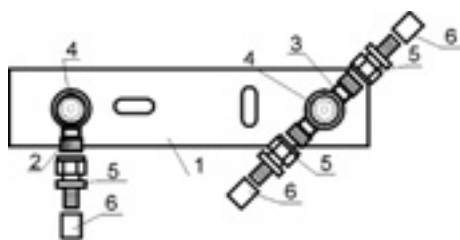


Рис. 249. УЗЕЛ «PPOZ-SR18p» - две водоразборные точки с ответвлением (проходным) на холодную воду к последующей водоразборной точке.

- 1. Плитка монтажная - 1 шт.
 - двойная (код арт. 6090.04)
- 2. Отвод фиксируемый с резьбой наружной - 1 шт.
 - G1/2" (код арт. 9012.52)
 - G1/2" (код арт. 9012.53) - версия никел.
- 3. Тройник фиксируемый плоский с резьбой наружной (гнездо для крана с отводом) - 1 шт.
 - G1/2" (код арт. 9012.54)
 - G1/2" (код арт. 9012.55) - версия никел.
- 4. Болт монтажный - 2 шт. - (код арт. 6096.02)

- 5. Соединитель конусный зажимный - 3 шт.
 - $\varnothing 18 \times 2,5$ G1/2" (код арт. 9014.25)
 - $\varnothing 18 \times 2,5$ G1/2" (код арт. 9014.25C) - версия никел.
- 6. Кольцо цельное для соединителей зажимных - 3 шт.
 - $\varnothing 18 \times 2,5$ (код арт. 9006.76)

■ ТИП PPOC:

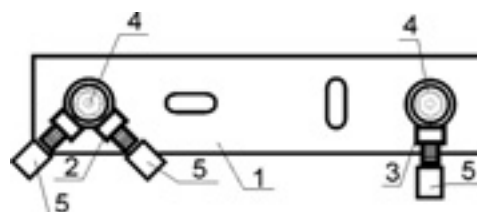


Рис. 250. УЗЕЛ «PPOC-Z18» - две водоразборные точки с ответвлением на горячую воду к последующей водоразборной точке.

- 1. Плитка монтажная - 1 шт.
 - двойная (код арт. 6090.04)
- 2. Тройник фиксируемый зажимный угловой (гнездо для крана с отводом) - 1 шт.
 - $\varnothing 18 \times 2,5 / (18 \times 2,5$ G1/2" (код арт. 9006.53)
 - $\varnothing 18 \times 2,5 / (18 \times 2,5$ G1/2" (код арт. 9006.54) - версия никел.
- 3. Отвод фиксируемый (гнездо для крана) - 1 шт.
 - $\varnothing 18(2,5$ G1/2" (код арт. 9006.34)
 - $\varnothing 18(2,5$ G1/2" (код арт. 9006.55) - версия никел.
- 4. Болт монтажный - 2 шт. - (код арт. 6096.02)
- 5. Кольцо цельное для соединителей зажимных - 3 шт.
 - $\varnothing 18 \times 2,5$ (код арт. 9006.76)

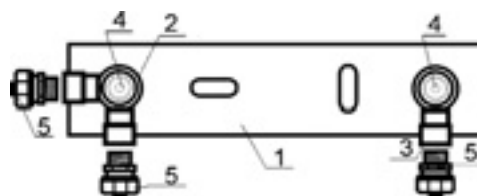


Рис. 251. УЗЕЛ «PPOC-S18k» «PPOC-S25k» - две водоразборные точки с ответвлением на горячую воду к последующей водоразборной точке.

- 1. Плитка монтажная - 1 шт.
 - двойная (код арт. 6090.04)
- 2. Тройник фиксируемый угловой с внутренней резьбой (гнездо для крана с отводом) - 1 шт.
 - G1/2" x G1/2" x G1/2" (код арт. 9006.50)
 - G1/2" x G1/2" x G1/2" (код арт. 9001.57) версия никел.
- 3. Отвод фиксируемый с внутренней резьбой (гнездо для крана) - 1 шт.
 - G1/2" x G1/2" (код арт. 9001.98)
 - G1/2" x G1/2" (код арт. 9001.98C) - версия никел.
- 4. Болт монтажный для гнезда к крану - 2 шт.
 - (код арт. 6096.02)
- 5. Соединитель с резьбой наружной - 3 шт.
 - $\varnothing 18 \times 2,5$ G1/2" (код арт. 9006.44)
 - $\varnothing 18 \times 2,5$ G1/2" (код арт. 9006.00) - версия никел.

- Ø25x3,5 G1/2" (код арт. 9014.31)
- Ø25x3,5 G1/2" (код арт. 9014.31C) - версия никел.

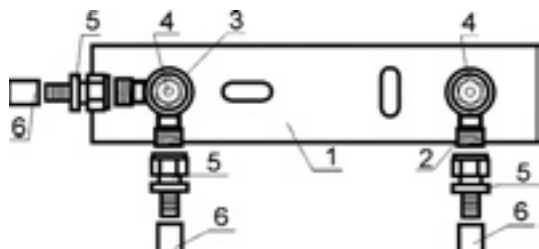


Рис. 252. Узел «PPOC-SR18к» - две водоразборные точки с ответвлением (угловым) на горячую воду к следующей водоразборной точке.

1. Плитка монтажная - 1шт.
- двойная (код арт. 6090.04)
2. Отвод фиксируемый с резьбой наружной - 1шт.
- G1/2" (код арт. 9012.52)
- G1/2" (код арт. 9012.53) - версия никел.
3. Тройник фиксируемый угловой с наружной резьбой (гнездо для крана с отводом) - 1шт.
- G1/2" (код арт. 9012.56)
- G1/2" (код арт. 9012.57) - версия никел.
4. Болт монтажный - 2 шт. - (код арт. 6096.02)
5. Соединитель конусный зажимный - 3 шт.
- Ø18x2,5 G1/2" (код арт. 9014.25)
- Ø18x2,5 G1/2" (код арт. 9014.25C) - версия никел.
6. Кольцо цельное для соединителей зажимных - 3 шт.
- Ø18x2,5 (код арт. 9006.76)

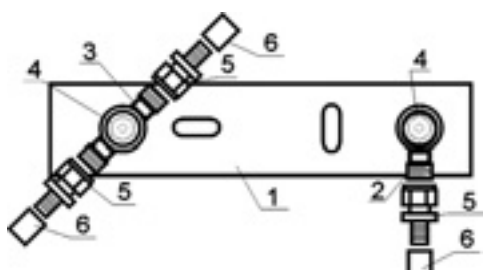


Рис. 253. Узел «PPOZ-SR18p» - две водоразборные точки с ответвлением (проходным) на горячую воду к последующей водоразборной точке.

1. Плитка монтажная - 1шт.
- двойная (код арт. 6090.04)
2. Отвод фиксируемый с резьбой наружной - 1шт.
- G1/2" (код арт. 9012.52)
- G1/2" (код арт. 9012.53) - версия никел.
3. Тройник фиксируемый плоский с резьбой наружной (гнездо для крана с отводом) - 1шт.
- G1/2" (код арт. 9012.54)
- G1/2" (код арт. 9012.55) - версия никел.
4. Болт монтажный - 2 шт. - (код арт. 6096.02)
5. Соединитель конусный зажимный - 3 шт.
- Ø18x2,5 G1/2" (код арт. 9014.25)

- Ø18x2,5 G1/2" (код арт. 9014.25C) - версия никел.
- 6. Кольцо цельное для соединителей зажимных - 3 шт.
- Ø18x2,5 (код арт. 9006.76)

3.2. Узлы подключения к трубам PE-Xc/Al/PE-Xc:

■ ТИП PP:

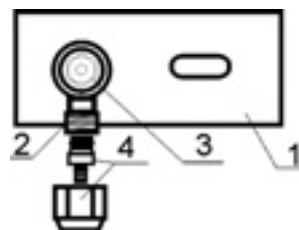


Рис. 254. Узел «PP-SR16» - одна водоразборная точка холодной или горячей воды.

1. Плитка монтажная - 1шт.
- одинарная (код арт. 6090.03)
2. Отвод фиксируемый с резьбой наружной - 1шт.
- G1/2" (код арт. 9012.52)
- G1/2" (код арт. 9012.53) - версия никел.
3. Болт монтажный - 1шт. - (код арт. 6096.02)
4. Соединитель для труб многослойных PE-Xc/Al/PE-Xc - 1шт.
- Ø16 G1/2" (код арт. 9012.00)
- Ø16 G1/2" (код арт. 9012.01) - версия никел.

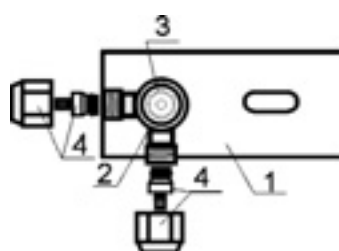


Рис. 255. Узел «PPO-SR16к» - одна водоразборная точка с ответвлением (угловым) на холодную или горячую воду к последующей водоразборной точке.

1. Плитка монтажная - 1шт.
- одинарная (код арт. 6090.03)
2. Тройник фиксируемый угловой с наружной резьбой (гнездо для крана с отводом) - 1шт.
- G1/2" (код арт. 9012.56)
- G1/2" (код арт. 9012.57) - версия никел.
3. Болт монтажный - 1шт. - (код арт. 6096.02)
4. Соединитель для труб многослойных PE-Xc/Al/PE-Xc - 2шт.
- Ø16 G1/2" (код арт. 9012.00)
- Ø16 G1/2" (код арт. 9012.01) - версия никел.

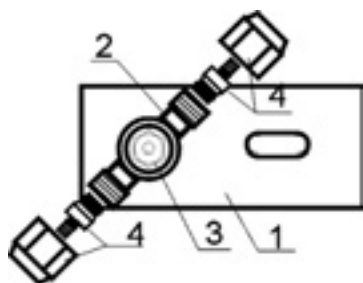


Рис. 256. УЗЕЛ «PPO-SR16p» - одна водоразборная точка с ответвлением (проходным) на холодную или горячую воду к последующей водоразборной точке.

1. Плитка монтажная - 1шт.
- одинарная (код арт. 6090.03)
2. Тройник фиксируемый плоский с резьбой наружной (гнездо для крана с отводом) - 1шт.
- G1/2" (код арт. 9012.54)
- G1/2" (код арт. 9012.55) - версия никел.
3. Болт монтажный - 1шт. - (код арт. 6096.02)
4. Соединитель для труб многослойных PE-Xc/Al/PE-Xc - 2шт.
- Ø16 G1/2" (код арт. 9012.00)
- Ø16 G1/2" (код арт. 9012.01) - версия никел.

■ ТИП РРК:

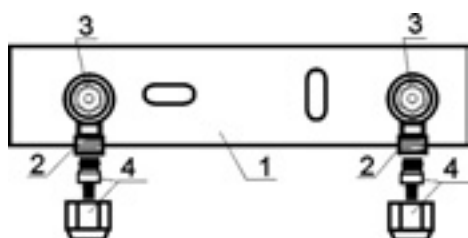


Рис. 257. УЗЕЛ «PPK-SR16» - две водоразборные точки конечные холодной и горячей воды

1. Плитка монтажная - 1шт.
- двойная (код арт. 6090.04)
2. Отвод фиксируемый с резьбой наружной - 2шт.
- G1/2" (код арт. 9012.52)
- G1/2" (код арт. 9012.53) - версия никел.
3. Болт монтажный - 1шт. - (код арт. 6096.02)
4. Соединитель для труб многослойных PE-Xc/Al/PE-Xc - 2шт.
- Ø16 G1/2" (код арт. 9012.00)
- Ø16 G1/2" (код арт. 9012.01) - версия никел.

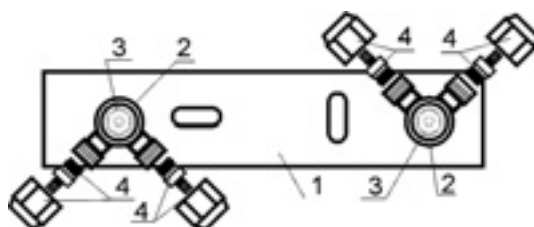


Рис. 258. УЗЕЛ «PPOD-SR16k» - две водоразборные точки с ответвлениями (угловыми) на холодную и горячую воду к последующим водоразборным точкам.

1. Плитка монтажная - 1шт.
- двойная (код арт. 6090.04)
2. Тройник фиксируемый угловой с резьбой наружной (гнездо для крана с отводом) - 2 шт.
- G1/2" (код арт. 9012.56)
- G1/2" (код арт. 9012.57) - версия никел.
3. Болт монтажный - 2 шт. - (код арт. 6096.02)
4. Соединитель для труб многослойных PE-Xc/Al/PE-Xc - 4шт.
- Ø16 G1/2" (код арт. 9012.00)
- Ø16 G1/2" (код арт. 9012.01) - версия никел.

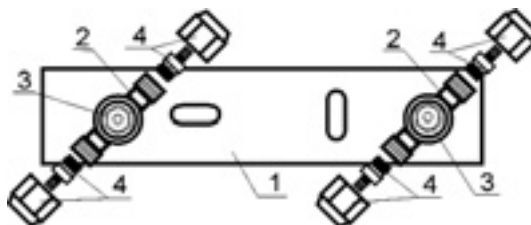


Рис. 259. УЗЕЛ «PPOD-SR16p» - две водоразборные точки с ответвлениями (проходными) на холодную и горячую воду к последующим водоразборным точкам.

1. Плитка монтажная - 1шт.
- двойная (код арт. 6090.04)
2. Тройник фиксируемый плоский с резьбой наружной (гнездо для крана с отводом) - 2 шт.
- G1/2" (код арт. 9012.54)
- G1/2" (код арт. 9012.55) - версия никел.
3. Болт монтажный - 2шт. - (код арт. 6096.02)
4. Соединитель для труб многослойных PE-Xc/Al/PE-Xc - 4шт.
- Ø16 G1/2" (код арт. 9012.00)
- Ø16 G1/2" (код арт. 9012.01) - версия никел.

■ ТИП PPOZ:

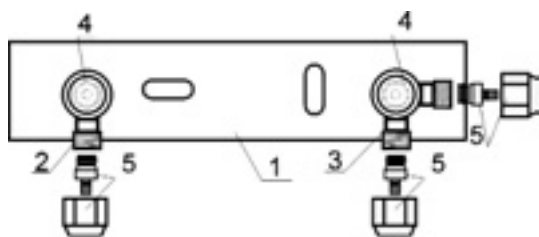


Рис. 260. Узел «PPOZ-SR16к» - две водоразборные точки с ответвлением (угловым) на холодную воду к последующей водоразборной точке.

1. Плитка монтажная - 1шт.
- двойная (код арт. 6090.04)
2. Отвод фиксируемый с резьбой наружной -1шт.
- G1/2" (код арт. 9012.52)
- G1/2" (код арт. 9012.53) - версия никел.
3. Тройник фиксируемый угловой с резьбой наружной (гнездо для крана с отводом) - 1шт.
- G1/2" (код арт. 9012.56)
- G1/2" (код арт. 9012.57) - версия никел.
4. Болт монтажный - 2 шт. - (код арт. 6096.02)
5. Соединитель для труб многослойных PE-Xc/Al/PE-Xc - 3шт.
- Ø16 G1/2" (код арт. 9012.00)
- Ø16 G1/2" (код арт. 9012.01) - версия никел.

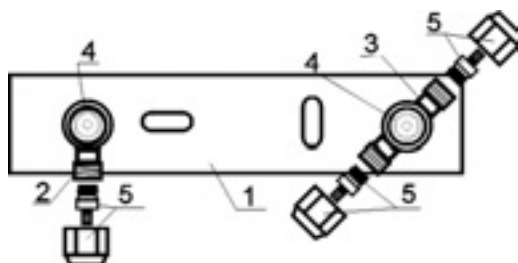


Рис. 261. Узел «PPOC-SR16p» - две водоразборные точки с ответвлением (проходным) на холодную воду к последующей водоразборной точке

1. Плитка монтажная - 1шт.
- двойная (код арт. 6090.04)
2. Отвод фиксируемый с резьбой наружной (гнездо для крана) - 1шт.
- G1/2" (код арт. 9012.52)
- G1/2" (код арт. 9012.53) - версия никел.
3. Тройник фиксируемый плоский с резьбой наружной (гнездо для крана с отводом) - 1шт.
- G1/2" (код арт. 9012.54)
- G1/2" (код арт. 9012.55) - версия никел.
4. Болт монтажный - 2 шт. - (код арт. 6096.02)
5. Соединитель для труб многослойных PE-Xc/Al/PE-Xc - 3шт.

- Ø16 G1/2" (код арт. 9012.00)
- Ø16 G1/2" (код арт. 9012.01) - версия никел.

■ ТИП PPOC:

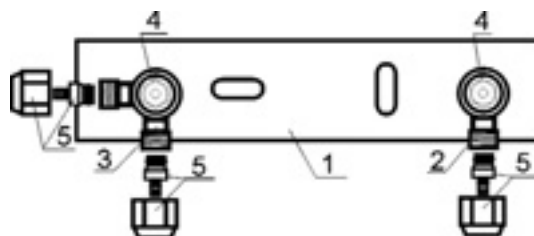


Рис. 262. Узел «PPOC-SR16к» - две водоразборные точки с ответвлением (угловым) на горячую воду к последующей водоразборной точке.

1. Плитка монтажная - 1шт.
- двойная (код арт. 6090.04)
2. Отвод фиксируемый с резьбой наружной -1шт.
- G1/2" (код арт. 9012.52)
- G1/2" (код арт. 9012.53) - версия никел.
3. Тройник фиксируемый угловой с резьбой наружной (гнездо для крана с отводом) - 1шт.
- G1/2" (код арт. 9012.56)
- G1/2" (код арт. 9012.57) - версия никел.
4. Болт монтажный - 2 шт. - (код арт. 6096.02)
5. Соединитель для труб многослойных PE-Xc/Al/PE-Xc - 3шт.
- Ø16 G1/2" (код арт. 9012.00)
- Ø16 G1/2" (код арт. 9012.01) - версия никел.

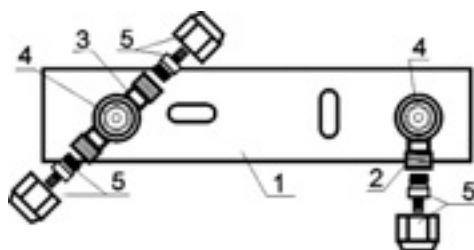


Рис. 263. Узел «PPOC-SR16p» - две водоразборные точки с ответвлением (проходным) на горячую воду к последующей водоразборной точке.

1. Плитка монтажная - 1шт.
2. Отвод фиксируемый с резьбой наружной (гнездо для крана) - 1шт.
- G1/2" (код арт. 9012.52)
- G1/2" (код арт. 9012.53) - версия никел.
3. Тройник фиксируемый плоский с резьбой наружной (гнездо для крана с отводом) - 1шт.
- G1/2" (код арт. 9012.54)
- G1/2" (код арт. 9012.55) - версия никел.
4. Болт монтажный - 2 шт. - (код арт. 6096.02)

5. Соединитель для труб многослойных

PE-Xc/Al/PE-Xc - 3 шт.

- Ø16 G1/2" (код арт. 9012.00)

- Ø16 G1/2" (код арт. 9012.01) - версия никел.

3.3. Узлы подключения к трубам PVC-C и PVC-U

■ ТИП PP:

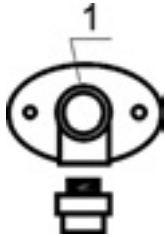


Рис. 264. УЗЕЛ «PP-S16» «PP-S20» «PP-S25» одна водоразборная точка холодной или горячей воды.

Гнездо для крана (отвод фиксируемый) с ниппелем универсальным PVC-C с резьбой RK 8 НТ - 1шт.

- Ø16 G1/2" (код арт. 8884950)

- Ø20 G1/2" (код арт. 8885950)

- Ø25 G3/4" (код арт. 8886950)

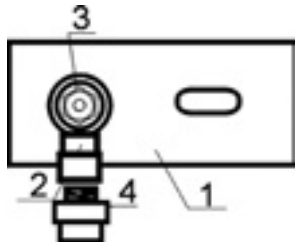


Рис. 265. УЗЕЛ «PP-S18» «PP-S25» - одна водоразборная точка холодной или горячей воды.

1. Плитка монтажная - 1 шт.

- одинарная (код арт. 6090.03)

2. Отвод фиксируемый с внутренней резьбой (гнездо к крану) -1шт.

- G1/2" x G1/2" (код арт. 9001.98)

- G1/2" x G1/2" (код арт. 9001.98C) -версия никел.

3. Болт монтажный - 1 шт. - (код арт. 6096.02)

4. Ниппель универсальный с резьбой наружной PVC-C RK 7 НТ - 1 шт.

- Ø16 G1/2" (код арт. 9743100)

- Ø20 G1/2" (код арт. 9744100)

- Ø25 G1/2" (код арт. 9911100)

■ ТИП PPO:

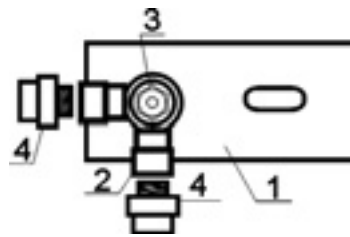


Рис. 266. УЗЕЛ «PPO-S18» «PPO-S25» - одна водоразборная точка с ответвлением на холодную или горячую воду к последующей водоразборной точке.

1. Плитка монтажная - 1шт.

- одинарная (код арт. 6090.03)

2. Тройник фиксируемый угловой с резьбой внутренней (гнездо для крана с отводом) - 1шт.

- G1/2" x G1/2" x G1/2" (код арт. 9006.50)

- G1/2" x G1/2" x G1/2" (код арт. 9001.57) версия никел.

3. Болт монтажный - 1шт. - (код арт. 6096.02)

4. Ниппель универсальный с резьбой наружной PVC-C RK 7 НТ - 2 шт.

- Ø16 G1/2" (код арт. 9743100)

- Ø20 G1/2" (код арт. 9744100)

- Ø25 G1/2" (код арт. 9911100)

■ ТИП PPK:

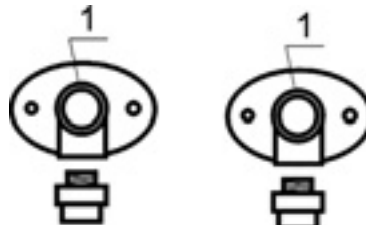


Рис. 267. УЗЕЛ «PPK-S11» «PPK-S20» «PPK-S25» - две водоразборные точки холодной и горячей воды.

1. Гнездо для крана (отвод фиксируемый) с ниппелем универсальным PVC-C с резьбой RK 8 НТ - 2 шт.

- Ø16 G1/2" (код арт. 8884950)

- Ø20 G1/2" (код арт. 8885950)

- Ø25 G3/4" (код арт. 8886950)

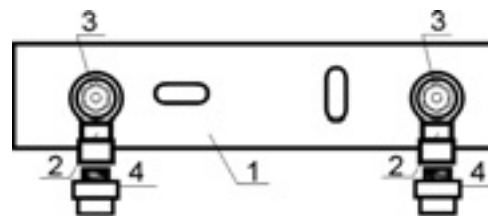


Рис. 268. УЗЕЛ «PPK-S18» «PPK-S25» - две водоразборные точки конечные холодной и горячей воды.

1. Плитка монтажная для гнезда к крану - 1шт.

- двойная (код арт. 6090.04)
- 2. Отвод фиксируемый с резьбой внутренней (гнездо для крана) - 2 шт.
- G1/2" x G1/2" (код арт. 9001.98)
- G1/2" x G1/2" (код арт. 9001.98C) - версия никел.
- 3. Болт монтажный - 2 шт. - (код арт. 6096.02)
- 4. Ниппель универсальный с резьбой наружной PVC-C RK 7 HT - 2 шт.
- Ø16 G1/2" (код арт. 9743100)
- Ø20 G1/2" (код арт. 9744100)
- Ø25 G1/2" (код арт. 9911100)

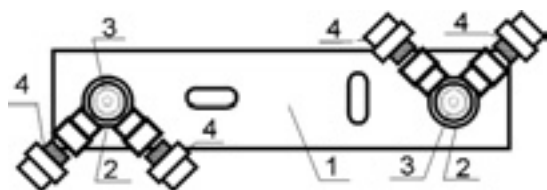


Рис. 269. УЗЕЛ «PPOD-S18» «PPOD-S25» - две водоразборные точки с ответвлениями на холодную и горячую воду к последующим водоразборным точкам

- 1. Плитка монтажная - 1 шт.
- двойная (код арт. 6090.04)
- 2. Тройник фиксируемый с резьбой внутренней (гнездо для крана с отводом) - 2 шт.
- G1/2" x G1/2" x G1/2" (код арт. 9006.50)
- G1/2" x G1/2" x G1/2" (код арт. 9001.57) версия никел.
- 3. Болт монтажный - 2 шт. - (код арт. 6096.02)
- 4. Ниппель универсальный с резьбой наружной PVC-C RK 7 HT - 4 шт.
- Ø16 G1/2" (код арт. 9743100)
- Ø20 G1/2" (код арт. 9744100)
- Ø25 G1/2" (код арт. 9911100)

■ ТИП PPOZ:

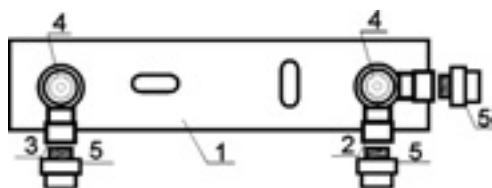


Рис. 270. УЗЕЛ «PPOZ-S18» «PPOZ-S25» - две водоразборные точки с ответвлением на холодную воду к последующей водоразборной точке.

- 1. Плитка монтажная - 1 шт.
- двойная (код арт. 6090.04)
- 2. Тройник фиксируемый с внутренней резьбой (гнездо для крана с отводом) - 1 шт.
- G1/2" x G1/2" x G1/2" (код арт. 9006.50)

- G1/2" x G1/2" x G1/2" (код арт. 9001.57) - версия никел.
- 3. Отвод фиксируемый с внутренней резьбой (гнездо для крана) - 1 шт.
- G1/2" x G1/2" (код арт. 9001.98)
- G1/2" x G1/2" (код арт. 9001.98C) - версия никел.
- 4. Болт монтажный - 2 шт. - (код арт. 6096.02)
- 5. Ниппель универсальный с резьбой наружной PVC-C RK 7 HT - 3 шт.
- Ø16 G1/2" (код арт. 9743100)
- Ø20 G1/2" (код арт. 9744100)
- Ø25 G1/2" (код арт. 9911100)

■ ТИП PPOC:

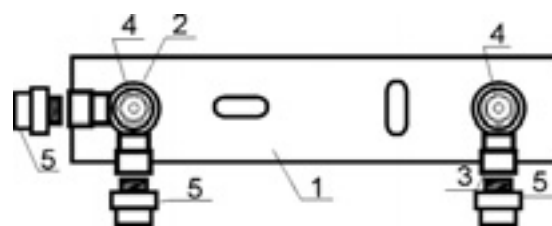


Рис. 271. УЗЕЛ «PPOC-S18» «PPOC-S25» - две водоразборные точки с ответвлением на горячую воду к последующей водоразборной точке.

- 1. Плитка монтажная - 1 шт.
- двойная (код арт. 6090.04)
- 2. Тройник фиксируемый угловой с резьбой внутренней (гнездо для крана с отводом) - 1 шт
- G1/2" x G1/2" x G1/2" (код арт. 9006.50)
- G1/2" x G1/2" x G1/2" (код арт. 9001.57) версия никел.
- 3. Отвод фиксируемый с резьбой наружной (гнездо для крана) - 1 шт.
- G1/2" x G1/2" (код арт. 9001.98)
- G1/2" x G1/2" (код арт. 9001.98C) - версия никел.
- 4. Болт монтажный - 2 шт. - (код арт. 6096.02)
- 5. Ниппель универсальный с резьбой наружной PVC-C RK 7 HT - 3 шт.
- Ø16 G1/2" (код арт. 9743100)
- Ø20 G1/2" (код арт. 9744100)