

ТЕХНИЧЕСКИЙ КАТАЛОГ

Трубопроводные
системы ТИТАН

2022

СОДЕРЖАНИЕ

4	1. Трубы из сшитого полиэтилена PE-X	29	6. Монтаж аксиальных фитингов
4	1.1 Сшитый полиэтилен - обзор материала	29	6.1 Общие правила монтажа
6	1.2 Особенности труб PEX	29	6.2 Порядок монтажа
6	1.3 Технические характеристики труб PEX	31	6.3 Компенсация температурных удлинений
7	1.4 Номенклатура труб PEX	32	6.4 Крепление трубопроводов. Подвижные и неподвижные опоры
8	2. Трубы из термостойкого полиэтилена PE-RT	33	6.5 Срок службы труб PE-Xa и PE-RT SDR 7.4
8	2.1 Термостойкий полиэтилен PE-RT - обзор материала	34	7. Канализационная система STILTE PLUS
8	2.2 Особенности труб PE-RT	34	7.1 Общие сведения
9	2.3 Технические характеристики труб PE-RT	34	7.2 Основные характеристики труб
10	2.4 Номенклатура труб PE-RT	35	7.3 Основные преимущества системы
11	3. Латунные аксиальные фитинги	35	7.4 Область применения
11	3.1 Описание	35	7.5 Общие требования к проектированию внутренней канализации
11	3.2 Технические характеристики	36	7.6 Номенклатура Stilte Plus
11	3.3 Особенности	40	7.7 Дополнительные аксессуары для Stilte Plus
12	3.4 Номенклатура латунных фитингов	42	8. Гидравлический расчёт системы канализации
18	4. Инструмент для монтажа аксиальных систем	42	8.1 Общие требования к проектированию внутренней канализации
19	5. Гидравлический расчёт PEX / PE-RT	42	8.2 Таблица определения уклона трубопровода Stilte Plus Dn=58 мм / Di=49,7 мм
19	5.1 Список нормативной документации для проектирования	43	8.3 Таблица определения уклона трубопровода Stilte Plus Dn=110 мм / Di=99,3 мм
20	5.2 Таблица коэффициентов местных сопротивлений аксиальных фитингов	44	8.4 Таблица определения уклона трубопровода Stilte Plus Dn= 160 мм / Di=149,6 мм
21	5.3 Таблица для определения потерь давления в трубопроводах (перепад температур между прямым и обратным потоком 1 К)	45	8.5 Таблица определения уклона трубопровода Stilte Plus Dn=200 мм / Di=187,5 мм
23	5.4 Таблица для определения потерь давления в трубопроводах системы отопления 16x2,2 (ΔТ 10, 15 и 20 К)	46	9. Монтаж трубопроводов Stilte Plus
24	5.5 Таблица для определения потерь давления в трубопроводах системы отопления 20x2,8 (ΔТ 10, 15 и 20 К)	46	9.1 Общие рекомендации по монтажу
25	5.6 Таблица для определения потерь давления в трубопроводах системы отопления 25x3,5 (ΔТ 10, 15 и 20 К)	46	9.2 Крепления
26	5.7 Таблица для определения потерь давления в трубопроводах системы отопления 32x4,4 (ΔТ 10, 15 и 20 К)	47	9.3 Порядок монтажа трубопровода
27	5.8 Таблица для определения потерь давления в трубопроводах системы отопления 25x3,5 (ΔТ 10, 15 и 20 К)	47	9.4 Переход на другие системы
28	5.9 Таблица потерь на трение для питьевого водопровода из труб 16-25 и 32-40	48	9.5 Ремонт и дополнительная установка фасонных частей
		48	9.6 Транспортировка и хранение изделий из ПП
		48	10. Уровень шума
		50	11. Химическая стойкость

1. Трубы из сшитого полиэтилена PE-X

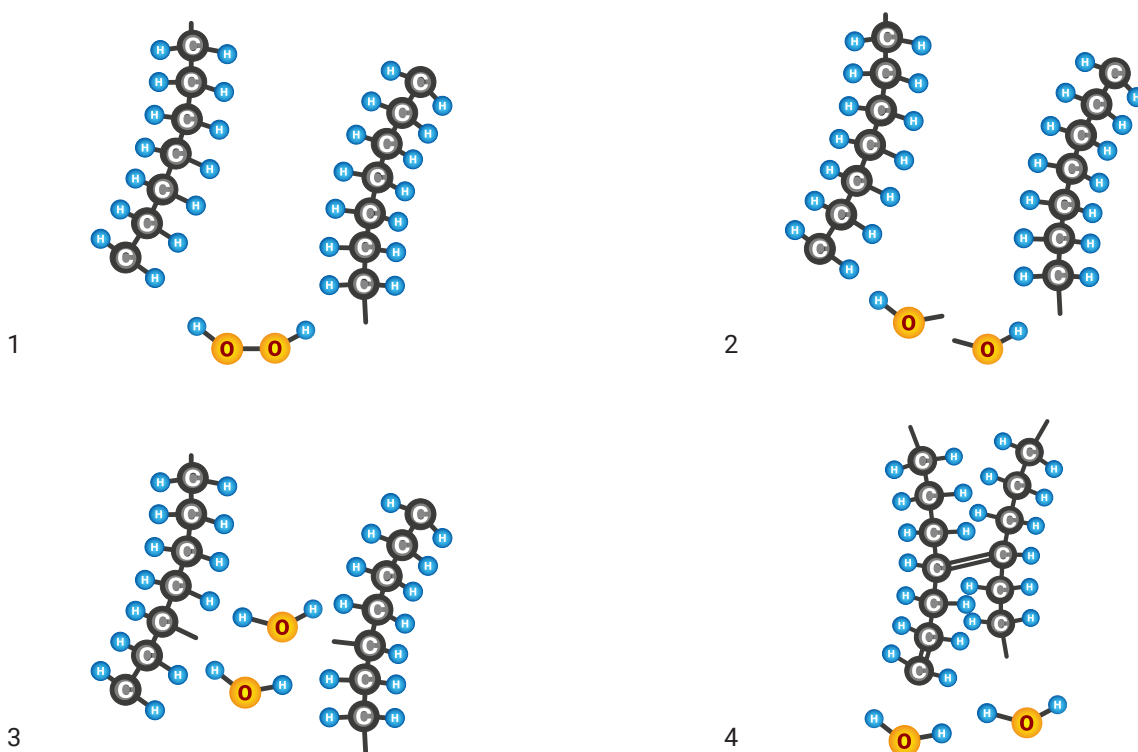
1.1 Сшитый полиэтилен - обзор материала

Появление полимерных трубопроводов во второй половине прошлого века стало настоящей революцией в строительной отрасли. Сравнительными достоинствами полимерных трубопроводов являются высокая коррозионная стойкость, отсутствие шероховатости и зарастания сечения, меньшее гидравлическое сопротивление по сравнению с металлическими трубами, небольшой вес, удобство монтажа и демонтажа, длительные сроки эксплуатации.

Трубы из полиэтилена высокого и низкого давления получили широкое распространение в Европе к началу 60-х годов прошлого века. Однако, недостаточные теплостойкость и прочностные характеристики не позволили использовать эти трубы в системах горячего водоснабжения и отопления. Поиски путей увеличения прочностных свойств и теплостойкости полимерных труб привели к идее модификации полиэтилена путем так называемой «поперечной сшивки». Трубы из «сшитого» полиэтилена получили обозначение «PE-X», где символ «X» и обозначает сшивку. На текущий момент известно о трёх основных промышленных способов сшивки полиэтилена. В европейских и российских стандартах приняты обозначения: PE-Xa (пероксидный), PE-Xb (силановый) и PE-Xc (радиационный).

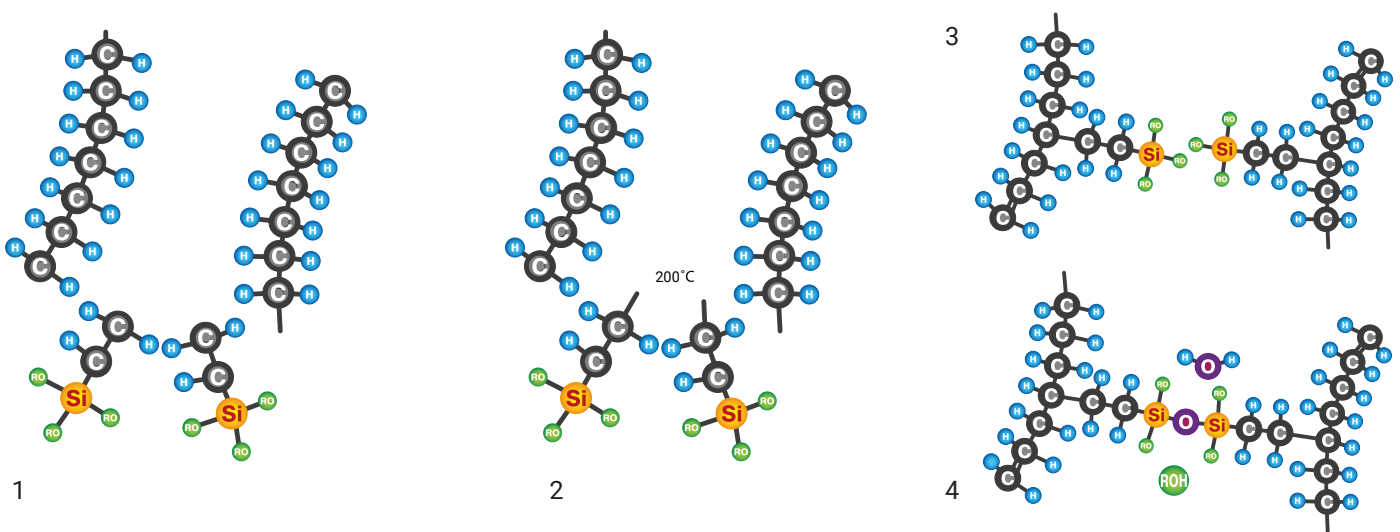
Пероксидный метод «А»

Для получения сшитого полиэтилена по методу «а», перед экструдированием полиэтилен расплавляется вместе с антиокислителями и пероксидами. С повышением температуры пероксид разлагается, образуя свободные радикалы (молекулы со свободной связью). Радикалы пероксидов забирают у атомов полиэтилена по одному атому водорода, что приводит к появлению свободной связи у атома углерода. В соседних макромолекулах полиэтилена атомы углерода, имеющие свободные связи, объединяются, тем самым образуя поперечные связи. Преимуществом этого метода является полный охват массы полиэтилена, так как пероксиды добавляются в исходный расплав, вследствие чего образуется равномерная пространственная решетка по всему сечению трубы. Также, данным методом достигается самый высокий процент сшивки.



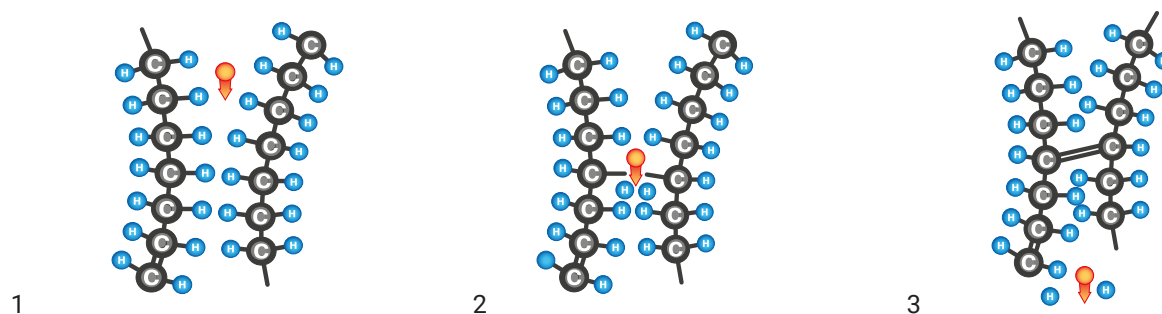
Силановый метод «В»

Для получения сшитого полиэтилена по методу «в», перед началом экструдирования полиэтилен смешивается с органическими силанидами (силанами). При нагревании силаны разрушаются, превращая его молекулы в активные радикалы, которые замещают атом водорода в макромолекулах полиэтилена. После этого полиэтилен обрабатывают водой или водяным паром. Органические радикалы при этом присоединяют молекулу водорода из воды и образуют стабильную гидроокись (органический спирт). Соседние радикалы полимера замыкаются через связь Si-O, формируя уже поперечные связи. Процесс окончательной сшивки выполняется после процесса экструзии, то есть уже в стадии готового изделия. Скорость сшивки зависит от скорости диффузии воды, поэтому для ускорения реакции часто применяется горячая водяная или паровая баня. Размещение таких бань на производстве требует значительных затрат. К сожалению, немногие производители готовы на такие вложения, и вынуждены идти на риск поставки «недошитого» полиэтилена, ведь без применения специальных бань процесс «дошивки» полиэтилена может достигать 12-ти месяцев.



Радиационный метод «С»

Для получения сшитого полиэтилена по методу «с», полиэтилен подвергается облучению электронами или бета-, гамма-лучами. В процессе облучения часть связей C-H разрушается и образуются свободные радикалы, что приводит к появлению межмолекулярных связей, схожих с полученными в результате пероксидной сшивки по методу «а». Недостатком данного метода является то, что трубы облучаются после процесса экструзии, и для этого зачастую приходится использовать отдельные цеха. Процесс получается довольно дорогим, продолжительным и не всегда безопасным. Например, во многих европейских странах производство сшитого полиэтилена радиационным методом «с» запрещено. Другим недостатком этого метода является неравномерность сшивки по толщине полиэтиленового слоя.



1.2 Особенности труб РЕХ

Трубы для отопления РЕ-Ха изготовлены из сшитого полиэтилена пероксидным методом сшивки «а». Преимуществом данного метода является то, что сшивка полиэтилена происходит в процессе формирования трубы непосредственно в экструдере, образуя по всему поперечному сечению трубы равномерную и прочную трёхмерную структуру, благодаря которой трубы РЕ-Ха имеют следующие преимущества:

- стойкость к повышенным и пониженным температурам;
 - стойкость к повышенным напорам и истиранию;
 - долговечность и химическая стойкость;
 - эффект «памяти формы».
- Также, трубы РЕ-Ха обладают следующими достоинствами:
 - снабжены кислородным барьером EVOH;
 - не подвержены коррозии;
 - высокая шумопоглощающая способность;
 - отсутствие минеральных отложений на стенках труб;
 - высокая стойкость к гидроударам;
 - лёгкие и гибкие;
 - простота монтажа.

Трубы РЕ-Ха не подвержены негативному воздействию от строительных материалов, в которые могут замоноличиваться, например, бетон, известковый раствор, гипс.

Также, все трубы РЕ-Ха имеют свидетельство о государственной регистрации (СГР) и соответствуют всем нормам по безопасности материалов, имеющих контакт с питьевой водой.

В нашем ассортименте представлены два типа труб: тонкостенная труба из сшитого полиэтилена РЕ-Ха S3.5/S4.5 и труба из сшитого полиэтилена РЕ-Ха S 3.2 (SDR 7,4). Оба типа трубы имеют трёхслойную конструкцию: внутренний слой из сшитого полиэтилена, средний клеевой (адгезивный) слой и наружный антидиффузионный слой EVOH (англ. Ethylene-vinyl alcohol – сополимер этилена и винилового спирта), который препятствует проникновению кислорода в теплоноситель через стенку трубы.

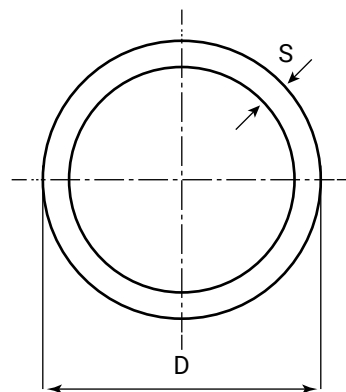
1.3 Технические характеристики труб РЕХ

Труба РЕ-Ха S 3.2 (SDR 7.4)

D, мм	S, мм	Dy	Объём, л/м
16	2,2	12	0,106
20	2,8	15	0,163
25	3,5	20	0,254
32	4,4	25	0,423
40	5,5	32	0,661

Труба РЕ-Ха тонкостенная S3.5 / S4.5

D, мм	S, мм	Dy	Объём, л/м
16	2,0	12	0,113
20	2,0	15	0,201



Характеристика	Единица измерения	PE-Xa / EVOH	PE-Xa / EVOH
Серия трубопроводов	-	S 3.2 (SDR 7.4)	S 3.5 / S 4.5
Степень сшивки	%		>70
Средний коэффициент температурного удлинения	мм/(м°C)		0,15
Теплопроводность	Вт/(м°C)		0,35
Шероховатость труб	мм		0,007
Плотность	кг/м ³	960	940
Модуль упругости, при 20 °С	МПа		850
Максимальное рабочее давление для класса 2	бар	10	6
Максимальное рабочее давление для класса 5	бар	10	6
Максимальная рабочая температура	°С	90	90
Кратковременная максимальная температура (авария)	°С	100	100
Кислородная диффузия	г / м ³ сут		≤0,1
Класс строительного материала	-		B2
Максимальная / минимальная температура монтажа	°С	+50...-5	+50...-5
Минимальный радиус изгиба без вспомогательных средств	-	8 x d	8 x d
Минимальный радиус изгиба с фиксаторами поворота труб	-	5 x d	5 x d
Размерный ряд	Ø D x s, мм	16 x 2,2	16 x 2,0
		20 x 2,8	20 x 2,0
		25 x 3,5	-
		32 x 4,4	-
		40 x 5,5	-

1.4 Номенклатура труб PEХ

Труба из сшитого полиэтилена PE-Xa SDR 7 .4 / S3.2 с антидиффузионным слоем EVOH

Артикул	D x S, мм	Метров в упаковке
130370.120	16 x 2,2	120 м
130370.240	16 x 2,2	240 м
130370.500	16 x 2,2	500 м
130380.120	20 x 2,8	120 м
130390.050	25 x 3,5	50 м
130400.050	32 x 4,4	50 м
130410.006	40 x 5,5	6 м

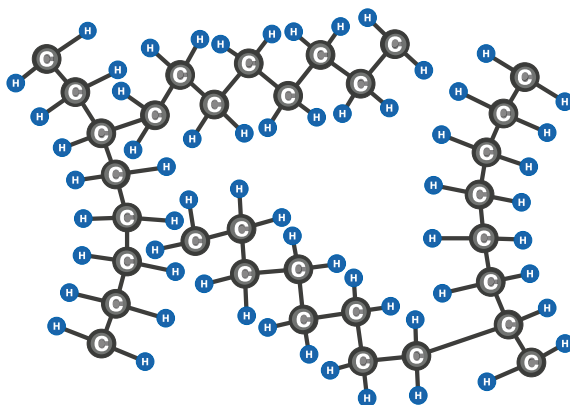
Труба из сшитого полиэтилена PE-Xa тонкостенная S3 .5 / S4.5 с антидиффузионным слоем EVOH

Артикул	D x S, мм	Метров в упаковке
136140.100	16 x 2,0	100 м
136140.200	16 x 2,0	200 м
136140.500	16 x 2,0	500 м
136160.100	20 x 2,0	100 м
136160.200	20 x 2,0	200 м

2. Трубы из термостойкого полиэтилена PE-RT

2.1 Термостойкий полиэтилен PE-RT - обзор материала

В качестве сополимера в полиэтилене повышенной термостойкости (PE-RT) является октен (C₈H₁₆). Молекула октена имеет растянутую и разветвленную пространственную структуру. Именно за счёт этой структуры, в материале образуется пространственное сцепление не за счёт образования поперечных межатомных связей как у PE-Xa, а за счёт связывания и переплетения «ветвей» октена.



Одной из последних новинок в технологии производства полимерных труб стала разработка термостойкого полиэтилена PE-RT, позволившая увеличить допустимую рабочую температуру теплоносителя до 95°C. Данный материал был разработан The Dow Chemical Company и представляет собой сополимер этилена с 1-октеном, и именно за счет переплетения ветвей октена происходит сцепление материала. Материал PE-RT бывает двух типов – тип I и II. PE-RT второго типа выдерживает давление на 20% выше, чем предыдущее поколение, то есть тип I. Трубы PE-RT второго типа лишь немногим уступают по износостойкости трубам PE-Xa, в то время как PE-RT первого типа более подвержен долгосрочному износу при высоких температурах. Если сравнивать между собой PE-Xa и PE-RT, то PE-Xa считается более прочным, так как он дольше противостоит высоким температурам и давлению. Несмотря на эти различия, каждый из перечисленных типов труб нашел свое применение в современном строительстве, отвечая тем или иным требованиям современных технологий. В любом случае, при выборе материала для безаварийной и длительной эксплуатации инженерных систем необходимо учитывать все его технические характеристики и свойства. Труба PE-RT тип II – это новое поколение труб из полимерных материалов повышенной термостойкости.

2.2 Особенности труб PE-RT

Универсальные трубы для водоснабжения и отопления производятся из полиэтилена повышенной термостойкости PE-RT (type 2). За счет усовершенствования молекулярной структуры и возможностей управления процессом полимеризации PE-RT (type 2) обладает исключительной длительной гидростатической прочностью при высоких температурах, благодаря которой трубы имеют следующие преимущества:

- стойкость к повышенным и пониженным температурам;
- стойкость к повышенным напорам;
- долговечность и химическая стойкость;
- ударопрочность;
- высокая гибкость.
- возможность соединения с аксиальными фитингами (для трубы SDR 7.4)

Также, трубы PE-RT обладают следующими достоинствами:

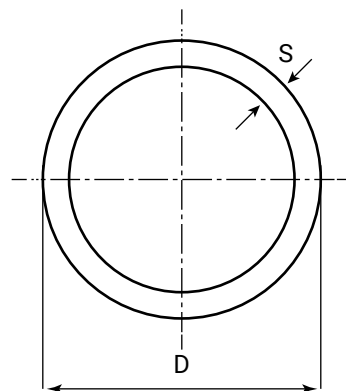
- снабжены кислородным барьером EVONH;
- кислородный барьер защищён расположением в средней части стенки;
- не подвержены коррозии;
- высокая шумопоглощающая способность;
- отсутствие минеральных отложений на стенках труб;
- высокая стойкость к гидроударам;
- лёгкие и гибкие, простоты в монтаже.

Трубы PE-RT предназначены для использования в системах отопления, холодного и горячего водоснабжения, а также возможно применение в системах водяных теплых полов и стен, почвенного подогрева. Система из полимерных напорных труб PE-RT рассчитана не менее чем на 50-ти летний срок эксплуатации, при максимальном давлении 0,8 МПа. Максимальная рабочая температура теплоносителя 90 °С.

2.3 Технические характеристики труб PE-RT

Труба PE-RT пятислойная S 3.2 (SDR 7.4)

D, мм	S, мм	Dy	Объём, л/м
16	2,2	12	0,106
20	2,8	15	0,163
25	3,5	20	0,254
32	4,4	25	0,423
40	5,5	32	0,661



Труба PE-RT пятислойная, тонкостенная S3.5 / S4.5

D, мм	S, мм	Dy	Объём, л/м
16	2,0	12	0,113
20	2,0	15	0,201

Характеристика	Единица измерения	PE-RT / EVONH / PE-RT	PE-RT / EVONH / PE-RT
Серия трубопроводов	-	S 3.2 (SDR 7.4)	S 3.5 / S 4.5
Средний коэффициент температурного удлинения	мм/(м°С)	0,19	0,19
Теплопроводность	Вт/(м°С)	0,41	0,41
Шероховатость труб	мм	0,007	0,007
Модуль упругости, при 20 °С	МПа	600-800	600-800
Максимальное рабочее давление для класса 2/4	бар	10	6
Максимальное рабочее давление для класса 5	бар	8	6
Максимальная рабочая температура	°С	90	90
Кратковременная максимальная температура (авария)	°С	100	100
Кислородная диффузия	г / м³ сут	≤0,1	≤0,1
Класс строительного материала	-	B2	B2
Максимальная / минимальная температура монтажа	°С	+50...+10	+50...+10
Минимальный радиус изгиба без вспомогательных средств	-	8 x d	5 x d
Минимальный радиус изгиба с фиксаторами поворота труб	-	5 x d	5 x d
Размерный ряд	Ø D x s, мм	16 x 2,2	16 x 2,0
		20 x 2,8	20 x 2,0
		25 x 3,5	
		32 x 4,4	
		40 x 5,5	

2.4 Номенклатура труб PE-RT

PE-RT Труба пятислойная S 3.2 (SDR 7.4)

Артикул	D x S, мм	Метров в упаковке
230370.100	16 x 2,2	100 м
230370.200	16 x 2,2	200 м
230370.300	16 x 2,2	300 м
230370.600	16 x 2,2	600 м
230380.100	20 x 2,8	100 м
230380.200	20 x 2,8	200 м
230390.050	25 x 3,5	50 м
230390.100	25 x 3,5	100 м
230400.050	32 x 4,4	50 м
230410.050	40 x 5,5	50 м

PE-RT Труба пятислойная, тонкостенная S3.5 / S4.5

Артикул	D x S, мм	Метров в упаковке
236140.100	16 x 2,0	100 м
236140.200	16 x 2,0	200 м
236140.300	16 x 2,0	300 м
236140.600	16 x 2,0	600 м
236160.100	20 x 2,0	100 м
236160.200	20 x 2,0	200 м

3. Латунные аксиальные фитинги

3.1 Описание

Аксиальные фитинги (с подвижной гильзой) предназначены для соединения полимерных труб PE-X и PE-RT серии S3.2 (SDR 7.4), согласно ГОСТ 32415-2013, используемых в системах холодного и горячего водоснабжения, водяного отопления, включая системы поверхностного отопления и снеготаяния. Изготовлены из стойкой к обесцинкованию латуни европейской марки CW617N.

Герметичность соединения достигается прижатием стенки трубы к штуцеру фитинга подвижной гильзой.

3.2 Технические характеристики

- максимальная рабочая температура 95°C;
- максимальное давление 10 бар;
- срок службы не менее 50 лет, во всех классах эксплуатации согласно ГОСТ 32415-2013.

3.3 Особенности

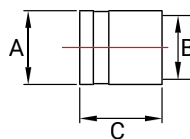
Основные преимущества аксиальных фитингов:

- высокая надёжность;
- простота и скорость монтажа;
- безрезьбовые неразъёмные фитинги допускается замоноличивать в строительных конструкциях;
- отсутствие резиновых уплотнительных колец;
- сразу готовы к работе и испытаниям;
- минимальные потери напора, из-за увеличенного живого сечения;
- универсальные фитинги для питьевого водоснабжения и отопления;
- монтаж соединений с помощью специального инструмента;
- возможен демонтаж фитинга с повторным использованием, единая, надёжная техника соединения, неприхотливая к условиям монтажной площадки;
- соединение без резиновых уплотнительных колец (материал трубы является уплотнителем);
- простой визуальный контроль;
- малые местные гидравлические сопротивления на фитингах за счет развальцовки трубы в местах соединений на фитингах не происходит сужения живого сечения;
- соединение можно сразу же нагружать давлением;
- труба не требует калибровки и снятия фаски;
- единая техника соединения и универсальный инструмент для водопровода и отопления;
- неразъёмное соединение согласно СНиП 41-01-2003, СНиП 2.04.01-85*;
- допускается заделка соединений под штукатурку и стяжку согласно DIN 18380 (VOB), СНиП 41-01-2003, СНиП 2.04.01-85*

3.4 Номенклатура латунных фитингов

Гильза подвижная

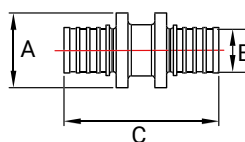
- Материал изготовления: латунь марки CW617N (EN 12165);
- Максимальное рабочее давление: 10 бар;
- Максимальная температура: +90°C;
- Срок службы: 50 лет;
- Гарантийный срок: 10 лет



Артикул	Размер	А, мм	В, мм	С, мм
160001.001	16	21,5	16,8	24
160002.001	20	25	20,8	25
160003.001	25	30,5	25,5	27,5
160004.001	32	39	28	34
160005.001	40	48,7	41,5	37

Муфта

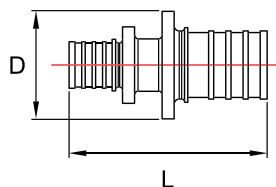
- Материал изготовления: латунь марки CW617N (EN 12165);
- Максимальное рабочее давление: 10 бар;
- Максимальная температура: +90°C;
- Срок службы: 50 лет;
- Гарантийный срок: 10 лет



Артикул	Размер	А, мм	В, мм	С, мм
160011.001	16 x 16	21,5	10	44
160012.001	20 x 20	26	12,5	53,5
160013.001	25 x 25	31	15	68
160014.001	32 x 32	39,5	20	82,5
160015.001	40 x 40	48,6	23,5	91

Муфта переходная

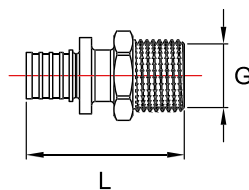
- Материал изготовления: латунь марки CW617N (EN 12165);
- Максимальное рабочее давление: 10 бар;
- Максимальная температура: +90°C;
- Срок службы: 50 лет;
- Гарантийный срок: 10 лет



Артикул	Размер	D, мм	L, мм
160041.001	20 x 16	25,6	48
160042.001	25 x 16	31	56,5
160043.001	25 x 20	31	66
160044.001	32 x 25	39,8	81
456395.001	40 x 25	48,6	90,8
160047.001	40 x 32	48,6	91,8

Муфта переходная

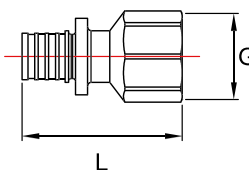
- Материал изготовления: латунь марки CW617N (EN 12165);
- Максимальное рабочее давление: 10 бар;
- Максимальная температура: +90°C;
- Срок службы: 50 лет;
- Гарантийный срок: 10 лет



Артикул	Размер	L, мм	G, мм
456311.001	16 x 1/2"	46	21
456312.001	16 x 3/4"	47	26,4
456314.001	20 x 1/2"	51	21
456315.001	20 x 3/4"	52	26,4
456317.001	25 x 1/2"	61,7	21
456318.001	25 x 3/4"	61	26,4
456319.001	25 x 1"	65	33,2
456320.001	32 x 3/4"	69,5	26,4
456321.001	32 x 1"	71,5	33,2
456323.001	40 x 1 1/4"	82	40,9

Переходник с внутренней резьбой

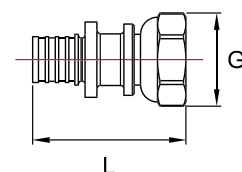
- Материал изготовления: латунь марки CW617N (EN 12165);
- Максимальное рабочее давление: 10 бар;
- Максимальная температура: +90°C;
- Срок службы: 50 лет;
- Гарантийный срок: 10 лет



Артикул	Размер	L, мм	G, мм
456327.001	16 x 1/2	46,5	25
456372.001	16 x 3/4	42	30
456328.001	20 x 1/2	48,5	26
456329.001	20 x 3/4	54	34
456331.001	25 x 3/4	63	34
456408.001	25 x 1	64,5	40
456333.001	32 x 1	71	40

Переходник с накидной гайкой

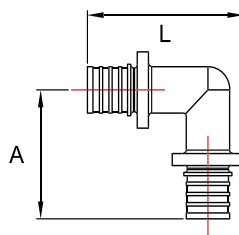
- Материал изготовления: латунь марки CW617N (EN 12165);
- Максимальное рабочее давление: 10 бар;
- Максимальная температура: +90°C;
- Срок службы: 50 лет;
- Гарантийный срок: 10 лет



Артикул	Размер	G, мм	L, мм
456335.001	16 x 1/2"	26	31,5
456336.001	16 x 3/4"	30	36
456337.001	20 x 1/2"	26	35,5
456338.001	20 x 3/4"	30	35,5
456339.001	25 x 3/4"	30	43,5
456341.001	32 x 1"	39	51
456344.001	40 x 1 1/2"	-	-

Угольник

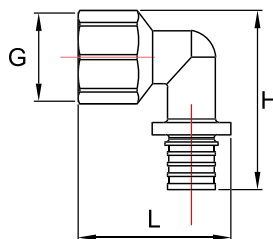
- Материал изготовления: латунь марки CW617N (EN 12165);
- Максимальное рабочее давление: 10 бар;
- Максимальная температура: +90°C;
- Срок службы: 50 лет;
- Гарантийный срок: 10 лет



Артикул	Размер	A, мм	L, мм
160021.001	16 x 16	37,5	44,3
160022.001	20 x 20	44,5	53,8
160023.001	25 x 25	55	65,8
160024.001	32 x 32	65,2	79,2
160025.001	40 x 40	72	88,5

Угольник с внутренней резьбой

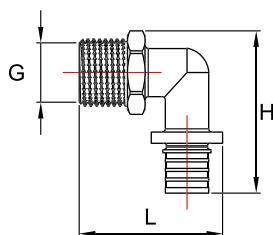
- Материал изготовления: латунь марки CW617N (EN 12165);
- Максимальное рабочее давление: 10 бар;
- Максимальная температура: +90°C;
- Срок службы: 50 лет;
- Гарантийный срок: 10 лет



Артикул	Размер	H, мм	L, мм	G, мм
456353.001	16 x 1/2"	53,8	35,3	26
456354.001	16 x 3/4"	54,8	37,6	33
456355.001	20 x 1/2"	58,3	58,3	26
456356.001	20 x 3/4"	60	39,1	33
456357.001	25 x 3/4"	69,5	42	33
456360.001	32 x 1"	-	-	-

Угольник с наружной резьбой

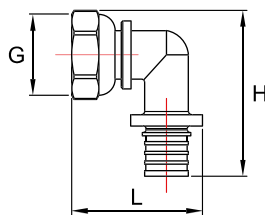
- Материал изготовления: латунь марки CW617N (EN 12165);
- Максимальное рабочее давление: 10 бар;
- Максимальная температура: +90°C;
- Срок службы: 50 лет;
- Гарантийный срок: 10 лет



Артикул	Размер	H, мм	L, мм	G, мм
456347.001	16 x 1/2"	46	37,3	21
456374.001	16 x 3/4"	50,3	37,3	26,4
456348.001	20 x 1/2"	52,3	40,8	21
456349.001	20 x 3/4"	55	42,3	26,4
456350.001	25 x 3/4"	65,5	45	26,4
456352.001	32 x 1"	79,2	56	33,2

Угольник с накидной гайкой

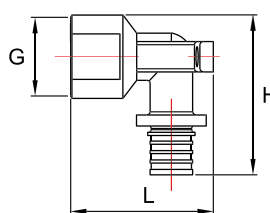
- Материал изготовления: латунь марки CW617N (EN 12165);
- Максимальное рабочее давление: 10 бар;
- Максимальная температура: +90°C;
- Срок службы: 50 лет;
- Гарантийный срок: 10 лет



Артикул	Размер	G, мм	H, мм	L, мм
356335.001	16 x 1/2"	26	45,8	28,8
356337.001	20 x 1/2"	26	49,9	31,5
356338.001	20 x 3/4"	30	52,3	36,3
356339.001	25 x 3/4"	30	62	40,5

Водорозетки

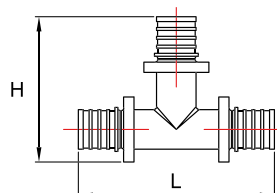
- Материал изготовления: латунь марки CW617N (EN 12165);
- Максимальное рабочее давление: 10 бар;
- Максимальная температура: +90°C;
- Срок службы: 50 лет;
- Гарантийный срок: 10 лет



Артикул	Размер	L, мм	H, мм	G, мм
456358.001	16 x 1/2"	45,5	37	27
456359.001	20 x 1/2"	53,25	47,5	27

Тройник

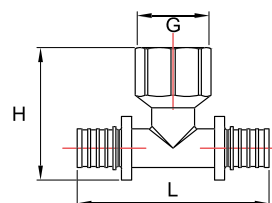
- Материал изготовления: латунь марки CW617N (EN 12165);
- Максимальное рабочее давление: 10 бар;
- Максимальная температура: +90°C;
- Срок службы: 50 лет;
- Гарантийный срок: 10 лет



Артикул	Размер	L, мм	H, мм
160031.001	16 x 16 x 16	67	45,3
160032.001	20 x 20 x 20	80	52,8
160033.001	25 x 25 x 25	100	66
160034.001	32 x 32 x 32	119,4	79,4
160035.001	40 x 40 x 40	-	-

Тройник с внутренней резьбой

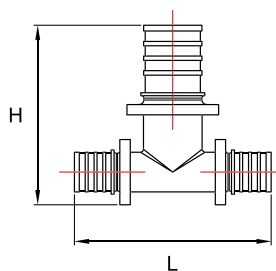
- Материал изготовления: латунь марки CW617N (EN 12165);
- Максимальное рабочее давление: 10 бар;
- Максимальная температура: +90°C;
- Срок службы: 50 лет;
- Гарантийный срок: 10 лет



Артикул	Размер	L, мм	H, мм	G, мм
456291.001	16 x 1/2" x 16	80	31,8	30
456294.001	20 x 1/2" x 20	90	34,5	30

Тройник переходной

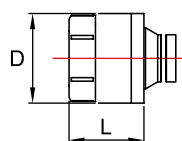
- Материал изготовления: латунь марки CW617N (EN 12165);
- Максимальное рабочее давление: 10 бар;
- Максимальная температура: +90°C;
- Срок службы: 50 лет;
- Гарантийный срок: 10 лет



Артикул	Размер	H, мм	L, мм
160101.001	16 x 20 x 16	71	50,8
160081.001	20 x 16 x 16	73	48,8
160061.001	20 x 16 x 20	77	48,3
160071.001	20 x 20 x 16	75	52,8
160103.001	20 x 25 x 16	79,5	62,8
160104.001	20 x 25 x 20	82	62,3
160082.001	25 x 16 x 16	83	54
160083.001	25 x 16 x 20	-	-
160062.001	25 x 16 x 25	94	54
160084.001	25 x 20 x 16	84	58
160085.001	25 x 20 x 20	88,5	58
160063.001	25 x 20 x 25	97	57,5
160072.001	25 x 25 x 16	88	66
160073.001	25 x 25 x 20	91,5	65,5
160106.001	25 x 32 x 25	105	71,5
160087.001	25 x 20 x 32	110,4	61
160091.001	25 x 25 x 32	103,5	64,9
160064.001	32 x 16 x 32	111	65
160065.001	32 x 20 x 32	107	67,5
160066.001	32 x 25 x 32	114	72,5
160067.001	40 x 20 x 40	120,8	71,3
160068.001	40 x 25 x 40	-	-
160092.001	40 x 32 x 32	-	-
160069.001	40 x 32 x 40	-	-

Резьбозажимное соединение на Евроконус

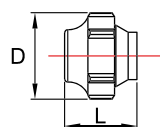
- Материал изготовления: латунь марки CW617N (EN 12165);
- Максимальное рабочее давление: 10 бар;
- Максимальная температура: +90°C;
- Срок службы: 50 лет;
- Гарантийный срок: 10 лет



Артикул	Размер	D, мм	L, мм
266352.001	16 x 2,2 x 3/4"	29,5	19,5
266362.001	20 x 2,8 x 3/4"	29,5	19,5

Гайка Евроконус для подключения радиатора

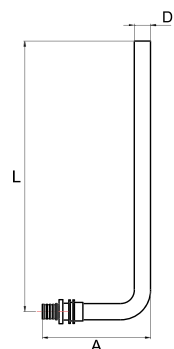
- Материал изготовления: латунь марки CW617N (EN 12165);
- Максимальное рабочее давление: 10 бар;
- Максимальная температура: +90°C;
- Срок службы: 50 лет;
- Гарантийный срок: 10 лет



Артикул	Размер	D, мм	L, мм
240601.001	15 x 3/4"	34	20

Трубка Г-образная для подключения радиатора

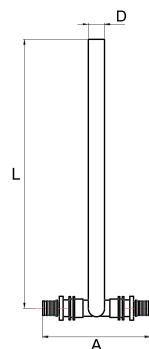
- Материал изготовления:
никелированной латуни марки CW617N (EN 12165);
- Максимальное рабочее давление: 10 бар;
- Максимальная температура: +90°C;
- Срок службы: 50 лет;
- Гарантийный срок: 10 лет



Артикул	Размер	A, мм	L, мм
266242.001	16 x 250	107,5	285±2
266243.001	16 x 300	107,5	335±2
240931.001	16 x 500	107,5	535±2
240932.001	16 x 750	107,5	785±2
266252.001	16 x 1000	107,5	1035±2
266262.001	20 x 250	110,5	285±2
266263.001	20 x 300	110,5	335±2
240941.001	20 x 500	110,5	535±2
240942.001	20 x 750	110,5	785±2
266272.001	20 x 1000	110,5	1035±2

Трубка Т-образная для подключения радиатора

- Материал изготовления:
никелированной латуни марки CW617N (EN 12165);
- Максимальное рабочее давление: 10 бар;
- Максимальная температура: +90°C;
- Срок службы: 50 лет;
- Гарантийный срок: 10 лет



Артикул	Размер	A, мм	L, мм
266282.001	16 x 250	68	301±2
266283.001	16 x 300	68	351±2
240851.001	16 x 500	68	551±2
240852.001	16 x 750	68	801±2
266292.001	16 x 1000	68	1051±2
266302.001	20 x 250	77	302,5±2
266303.001	20 x 300	77	352,5±2
240861.001	20 x 500	77	552,5±2
240862.001	20 x 750	77	802,5±2
266312.001	20 x 1000	77	1052,5±2

4. Инструмент для монтажа аксиальных систем

Ручной универсальный инструмент для аксиальных фитингов

Комплект поставки

- Ручной пресс-инструмент;
- Ручной механический расширитель;
- 4 расширительные насадки для труб серии S3.2 (SDR 7.4) диаметром 16...32 мм;
- Ножницы для труб диаметром от 16 до 32 мм;
- Чемодан для удобного хранения и транспортировки инструмента.



Артикул	Для труб
AX.BTOOL1632C	16 x 2,2
	20 x 2,8
	25 x 3,5
	32 x 4,4

Аккумуляторный многофункциональный комбинированный пресс-инструмент и расширитель для монтажа аксиальных фитингов

Комплект поставки

- Аккумуляторный многофункциональный гидравлический пресс-инструмент/расширитель;
- 4 расширительные насадки для труб серии S3.2 (SDR 7.4) диаметром 16...32 мм;
- 4 пресс-насадки для соединений диаметром от 16 до 32 мм;
- 2 аккумулятора;
- Зарядное устройство.



Артикул	Для труб
AXTOOL-1632	16 x 2,2
	20 x 2,8
	25 x 3,5
	32 x 4,4

Аккумуляторный многофункциональный комбинированный пресс-инструмент и расширитель для монтажа аксиальных фитингов

Комплект поставки

- Аккумуляторный гидравлический пресс-инструмент;
- Ручной механический расширитель;
- 4 расширительные насадки для труб серии S3.2 (SDR 7.4) диаметром 16...32 мм;
- 4 пресс-насадки для соединений диаметром от 16 до 32 мм;
- 2 аккумулятора и зарядное устройство;



Артикул	Для труб
AX.BTOOL1632	16 x 2,2
	20 x 2,8
	25 x 3,5
	32 x 4,4

5. Гидравлический расчёт РEX / РЕ-RT

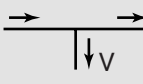
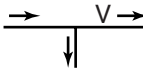
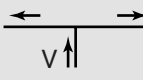
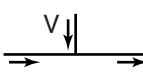

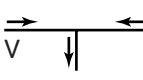
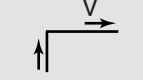
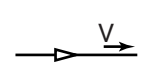
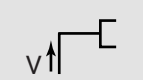
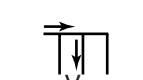
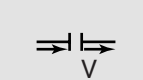
5.1 Список нормативной документации для проектирования

При проектировании трубопроводов систем холодного, горячего водоснабжения и отопления из сшитого полиэтилена (РЕ-Х) и термостойкого полиэтилена (РЕ-RT) следует учитывать требования следующих нормативных документов:

СП 30.13330.2016	Внутренний водопровод и канализация зданий.
СП 40.102.2000	Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов.
СП 41.109.2005	Проектирование и монтаж внутренних систем водоснабжения и отопления зданий с использованием труб из сшитого полиэтилена.
СП 60.13330.2012	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.
СП 73.13330.2016	Внутренние санитарно-технические системы зданий. (СНиП 3.05.01-85)
СП 344.1325800.2017	Системы водоснабжения и отопления зданий внутренние с использованием труб из сшитого полиэтилена. Правила проектирования и монтажа.
ГОСТ 32415-2013	Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления.
ГОСТ 30494-96	Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.
СП 50.13330.2012 (СНиП 23-02-2003)	Тепловая защита зданий
СП 23-101-2004	Проектирование тепловой защиты зданий.
СП 61.13330.2010 (СНиП 41-03-2003)	Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов
СП 41-103-2000	Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов
СП 112.13330.2011 (СНиП 21-01-97*)	Пожарная безопасность зданий и сооружений.
СП 118.13330.2012 (СНиП 31-06-2009)	Общественные здания и сооружения.
СП 131.13330.2012 (СНиП 23-01-99*)	Строительная климатология.
СП 51.13330.2011 (СНиП 23-03-2003)	Защита от шума.
СП 20.13330.2011 (СНиП 2.01.07-85*)	Нагрузки и воздействия.
СанПиН 2.1.4.1074-01	Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения.
СанПиН 2.1.4.1175-02	Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников.
СанПиН 2.1.2.2645-10	Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях.
СанПиН 2.2.4.548-96	Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
СП 3.1.2.2626 -10	Санитарно-эпидемиологические правила. Профилактика легионеллеза.

5.2 Таблица коэффициентов местных сопротивлений аксиальных фитингов

Коэффициенты местных сопротивлений ζ для аксиальных фитингов РЕ-Х:

№	Тип местного сопротивления	Графический символ	Коэффициент местного сопротивления ζ				
			Наружный диаметр трубопровода D_n , мм				
			16	20	25	32	40
1	Тройник на ответвление		3,8	3,6	4,4	3,8	4,2
2	Тройник на проход		1,0	0,9	1,1	0,9	1,0
3	Тройник на разделение потока		3,9	3,8	4,5	3,9	4,4
4	Тройник на ответвление при слиянии потока		9,0	8,0	8,6	6,3	7,2
5	Тройник на проход при слиянии потока		17,3	13,5	16,4	12,2	14,2
6	Тройник при встречном потоке		9,8	9,2	9,6	7,3	8,5
7	Угольник 90°		3,7	3,6	4,1	3,6	4,2
8	Уменьшение диаметра		0,6	0,6	0,6	0,6	0,5
9	Водорозетка		1,5	1,6	-	-	-
10	Коллектор		1,0	1,1	-	-	-
11	Соединение прямое		0,6	0,6	0,7	0,6	0,5

5.3 Таблица для определения потерь давления в трубопроводах (перепад температур между прямым и обратным потоком 1 К)

Значение R, Па/м	16 x 2,2		20 x 2,8		25 x 3,5		32 x 4,4		40 x 5,5	
	G, кг/ч	v, м/с	G, кг/ч	v, м/с	G, кг/ч	v, м/с	G, кг/ч	v, м/с	G, кг/ч	v, м/с
50	66,40	0,17	118,90	0,20	213,80	0,24	430,80	0,29	817,30	0,34
55	70,10	0,18	125,60	0,21	225,80	0,25	454,90	0,30	863,10	0,36
60	73,70	0,19	132,00	0,23	237,30	0,26	478,10	0,32	907,00	0,37
65	77,20	0,20	138,10	0,24	248,40	0,28	500,50	0,33	949,50	0,39
70	80,50	0,21	144,10	0,25	259,10	0,29	522,10	0,35	990,60	0,41
75	83,70	0,22	149,90	0,26	269,60	0,30	543,10	0,36	1 030,40	0,43
80	86,90	0,23	155,50	0,27	279,70	0,31	563,50	0,37	1 069,10	0,44
90	92,90	0,24	166,40	0,28	299,20	0,33	602,70	0,40	1 143,50	0,47
100	98,90	0,26	176,70	0,30	317,70	0,35	640,10	0,42	1 214,50	0,50
110	104,20	0,27	186,60	0,32	335,50	0,37	676,00	0,45	1 282,50	0,53
120	109,50	0,29	196,10	0,34	352,60	0,39	710,40	0,47	1 347,90	0,56
130	114,60	0,30	205,30	0,35	369,10	0,41	743,70	0,49	1 410,90	0,58
140	119,60	0,31	214,10	0,37	385,10	0,43	775,90	0,51	1 472,00	0,61
150	124,40	0,33	222,70	0,38	400,60	0,44	807,10	0,53	1 531,20	0,63
160	129,10	0,34	231,10	0,40	415,60	0,46	837,40	0,55	1 588,70	0,66
170	133,60	0,35	239,30	0,41	430,30	0,48	866,90	0,57	1 644,70	0,68
180	138,10	0,36	247,20	0,42	444,60	0,49	895,70	0,59	1 699,30	0,70
190	142,40	0,37	255,00	0,44	458,50	0,51	923,80	0,61	1 752,60	0,72
200	146,60	0,39	262,50	0,45	472,10	0,52	951,30	0,63	1 804,70	0,75
220	154,90	0,41	277,20	0,47	498,60	0,55	1 004,50	0,67	1 905,80	0,79
240	162,70	0,43	291,40	0,50	524,00	0,58	1 055,70	0,70	2 002,90	0,83
260	170,40	0,45	305,00	0,52	549,00	0,61	1 105,10	0,73	2 096,70	0,87
280	177,70	0,47	318,20	0,54	572,20	0,64	1 152,10	0,76	2 187,40	0,90
300	184,90	0,49	331,00	0,57	595,20	0,66	1 199,30	0,79	2 275,30	0,94
320	191,80	0,50	343,40	0,59	617,60	0,69	1 244,30	0,82	2 360,80	0,98
360	205,20	0,54	367,30	0,63	660,60	0,73	1 331,00	0,88	2 525,10	1,04
400	217,90	0,57	390,10	0,67	701,60	0,78	1 413,60	0,94	2 681,80	1,11
450	233,10	0,61	417,30	0,71	750,40	0,83	1 512,00	1,00	2 868,60	1,19
500	247,60	0,65	443,20	0,76	797,00	0,88	1 605,80	1,06	3 046,60	1,26
550	261,40	0,69	468,00	0,80	841,60	0,93	1 695,70	1,12	3 217,10	1,33
600	274,70	0,72	491,80	0,84	884,50	0,98	1 782,10	1,18	3 381,10	1,40
700	300,00	0,79	537,10	0,92	966,00	1,07	1 946,20	1,29	3 692,40	1,53
800	323,80	0,85	579,70	0,99	1 042,60	1,16	2 100,50	1,39	3 985,20	1,65
1000	367,90	0,97	658,60	1,13	1 184,40	1,31	2 386,20	1,58	4 527,20	1,87

Указания по пользованию таблицей при расчетах потерь давления (разница температур 1 К):

В насосных системах водяного отопления при определенной тепловой нагрузке необходимое количество тепла подается по трубопроводу к отопительным приборам. Теплоотдача воды в отопительных приборах пропорциональна разнице температур подающего и обратного потока.

(1) $Q \sim dt$,

(2) $dt = t_n - t_o$ [K]

Перепад температур между подающим и обратным потоком выбирается проектировщиком в зависимости от тепловой нагрузки и потерь давления. При этом за основу можно принять следующие номинальные значения:

Тепловая нагрузка Q [кВт]	Тепловая нагрузка Q [кВт] Перепад температур dt
< 50	10 – 20
> 50	≥ 20
Поэтажное отопление	~ 10

Передача теплоты от воды к воздуху помещения зависит от перепада температур между подающей и обратной линиями, а также от массового расхода теплоносителя.

$$(3) Q = G \cdot c \cdot dt \text{ [Вт]}$$

Поэтому для расчета трубопроводной сети массовый расход представляет собой важную величину, которая учтена в таблице.

$$(4) G = Q / (c \cdot dt) \text{ [кг/час]}$$

При подборе диаметров труб следует учитывать скорость движения потока v и удельные потери давления R . При этом не допускается превышение следующих номинальных значений :

В подводках к отопительным приборам: $v \sim 0,5$ м/сек

В магистралях и стояках: $v \sim 1,0 - 1,5$ м/сек

В небольших системах: $R \sim 100$ Па/м

В разветвленных системах: $R \sim 100 - 200$ Па/м

Пример расчета:

Исходные данные:

$Q = 5815$ Вт (тепловая нагрузка)

$dt = 10$ К (перепад температур)

$c = 1,163$ Вт.ч/кг·К (удельная теплоемкость воды)

Согласно формуле (4) следует: $G = 500$ кг/ч

Из таблицы потерь давления системы отопления (перепад температур между прямым и обратным потоком 1 К) получаем следующие данные:

- Вариант 1: труба 32 x 4,4 - $R = 65$ Па/м, $v = 0,33$ м/с

- Вариант 2: труба 25 x 3,5 - $R = 220$ Па/м, $v = 0,55$ м/с

5.4 Таблица для определения потерь давления в трубопроводах системы отопления 16x2,2 (ΔТ 10, 15 и 20 К)

Тепловая нагрузка	Перепад температур 10 К			Перепад температур 15 К			Перепад температур 20 К		
	Массовый расход	Скорость	Уд. потери давления	Массовый расход	Скорость	Уд. потери давления	Массовый расход	Скорость	Уд. потери давления
	Q, Вт	G, кг/ч	v, м/с	R, Па/м	G, кг/ч	v, м/с	R, Па/м	G, кг/ч	v, м/с
400	34,4	0,09	16,8	22,9	0,06	8,5	17,2	0,05	5,3
500	43,0	0,11	24,5	28,7	0,08	12,3	21,5	0,06	7,6
600	51,6	0,14	33,4	34,4	0,09	16,8	25,8	0,07	10,3
700	60,2	0,16	43,4	40,1	0,11	21,8	30,1	0,08	13,4
800	68,8	0,18	54,6	45,9	0,12	27,3	34,4	0,09	16,8
900	77,4	0,20	66,9	51,6	0,14	33,4	38,7	0,10	20,5
1000	86,0	0,23	80,2	57,3	0,15	39,9	43,0	0,11	24,5
1100	94,6	0,25	94,6	63,1	0,17	47,0	47,3	0,12	28,8
1200	103,2	0,27	110,1	68,8	0,18	54,6	51,6	0,14	33,4
1300	111,8	0,29	126,5	74,5	0,20	62,7	55,9	0,15	38,2
1400	120,4	0,32	143,9	80,3	0,21	71,2	60,2	0,16	43,4
1500	129,0	0,34	162,4	86,0	0,23	80,2	64,5	0,17	48,9
1600	137,6	0,36	181,8	91,7	0,24	89,7	68,8	0,18	54,6
1700	146,2	0,38	202,1	97,5	0,26	99,7	73,1	0,19	60,6
1800	154,8	0,41	223,5	103,2	0,27	110,1	77,4	0,20	66,9
1900	163,4	0,43	245,7	108,9	0,29	120,9	81,7	0,21	73,4
2000	172,0	0,45	268,9	114,7	0,30	132,9	86,0	0,23	80,2
2100	180,6	0,47	293,1	120,4	0,32	143,9	90,3	0,24	87,3
2200	189,2	0,50	318,1	126,1	0,33	156,1	94,6	0,25	94,6
2300	197,8	0,52	344,1	131,9	0,35	168,7	98,9	0,26	102,2
2400	206,4	0,54	371,0	137,6	0,36	181,8	103,2	0,27	110,1
2500	215,0	0,57	398,8	143,3	0,38	195,2	107,5	0,28	118,1
2600	223,6	0,59	427,5	149,1	0,39	209,1	111,8	0,29	126,5
2700	232,2	0,61	475,1	154,8	0,41	223,5	116,1	0,31	135,1
2800	240,8	0,63	487,6	160,5	0,42	238,2	120,4	0,32	143,9
2900	249,4	0,66	519,0	166,3	0,44	253,4	124,7	0,33	153,0
3000	258,0	0,68	551,2	172,0	0,45	268,9	129,0	0,34	162,4
3100	266,6	0,70	584,4	177,7	0,47	284,9	133,3	0,35	171,9
3200	275,2	0,72	618,4	183,5	0,48	301,3	137,6	0,36	181,8
3300	283,8	0,75	653,3	189,2	0,50	318,1	141,9	0,37	191,8
3400	292,4	0,77	689,1	194,9	0,51	335,4	146,2	0,38	202,1
3500	301,0	0,79	725,7	200,7	0,53	353,0	150,5	0,40	212,7
3700	318,2	0,48	801,5	212,1	0,56	389,4	159,1	0,42	234,5
3900	335,4	0,88	808,8	223,6	0,59	427,5	167,7	0,44	257,2
4100	352,6	0,93	963,5	235,1	0,62	467,2	176,3	0,46	280,9
4300	369,8	0,97	1049,5	246,5	0,65	508,4	184,9	0,49	305,5
4500	-	-	-	258,0	0,68	551,2	193,5	0,51	331,0
4700	-	-	-	269,5	0,71	595,6	202,1	0,53	357,4
4900	-	-	-	280,9	0,74	641,6	210,7	0,55	384,8
5100	-	-	-	292,4	0,77	689,1	219,3	0,58	413,1
5300	-	-	-	303,9	0,80	738,1	227,9	0,60	442,2
5500	-	-	-	315,3	0,83	788,6	236,5	0,62	472,2
5700	-	-	-	326,8	0,86	840,7	245,1	0,64	503,2
5900	-	-	-	338,3	0,89	894,3	253,7	0,67	535,0
6100	-	-	-	349,7	0,92	949,4	262,3	0,69	567,7
6300	-	-	-	361,2	0,95	1006,1	270,9	0,71	601,3
6500	-	-	-	372,7	0,98	1064,2	279,5	0,73	635,7
6700	-	-	-	-	-	-	288,1	0,76	671,1
6900	-	-	-	-	-	-	296,7	0,78	707,3
7100	-	-	-	-	-	-	305,3	0,80	744,3
7300	-	-	-	-	-	-	313,9	0,83	782,2
7500	-	-	-	-	-	-	322,5	0,85	821,0
7700	-	-	-	-	-	-	331,1	0,87	860,6
7900	-	-	-	-	-	-	339,7	0,89	901,1
8100	-	-	-	-	-	-	348,3	0,92	942,5
8300	-	-	-	-	-	-	356,9	0,94	984,7
8500	-	-	-	-	-	-	365,5	0,96	1027,7
8800	-	-	-	-	-	-	378,4	0,99	1093,8

5.5 Таблица для определения потерь давления в трубопроводах системы отопления 20x2,8 (ΔТ 10, 15 и 20 К)

Тепловая нагрузка	Перепад температур 10 К			Перепад температур 15 К			Перепад температур 20 К		
	Массовый расход	Скорость	Уд. потери давления	Массовый расход	Скорость	Уд. потери давления	Массовый расход	Скорость	Уд. потери давления
	Q, Вт	G, кг/ч	v, м/с	R, Па/м	G, кг/ч	v, м/с	R, Па/м	G, кг/ч	v, м/с
600	51,6	0,09	12,0	34,4	0,06	6,1	25,8	0,04	3,8
700	60,2	0,10	15,6	40,1	0,07	7,9	30,1	0,05	4,9
800	68,8	0,12	19,6	45,9	0,08	9,9	34,4	0,06	6,1
900	77,4	0,13	24,0	51,6	0,09	12,0	38,7	0,07	7,4
1000	86,0	0,15	28,8	57,3	0,10	14,4	43,0	0,07	8,8
1100	94,6	0,16	33,9	63,1	0,11	16,9	47,3	0,08	10,4
1200	103,2	0,18	39,4	68,8	0,12	19,6	51,6	0,09	12,0
1300	111,8	0,19	45,3	74,5	0,13	22,5	55,9	0,10	13,8
1400	120,4	0,21	51,4	80,3	0,14	25,6	60,2	0,10	15,6
1600	137,6	0,23	64,9	91,7	0,16	32,2	68,8	0,12	19,6
1800	154,8	0,26	79,6	103,2	0,18	39,4	77,4	0,13	24,0
2000	172,0	0,29	95,7	114,7	0,20	47,3	86,0	0,15	28,8
2200	189,2	0,32	113,0	126,1	0,22	55,8	94,6	0,16	33,9
2400	206,4	0,35	131,7	137,6	0,23	64,9	103,2	0,18	39,4
2600	223,6	0,38	151,6	149,1	0,25	74,5	111,8	0,19	45,3
2800	240,8	0,41	172,7	160,5	0,27	84,8	120,4	0,21	51,4
3000	258,0	0,44	195,0	172,0	0,29	95,7	129,0	0,22	58,0
3200	275,2	0,47	218,6	183,5	0,31	107,1	137,6	0,23	64,9
3400	292,4	0,50	243,3	194,9	0,33	119,1	146,2	0,25	72,1
3600	309,6	0,53	269,2	206,4	0,35	131,7	154,8	0,26	79,6
3800	326,8	0,56	296,3	217,9	0,37	144,8	163,4	0,28	87,5
4000	344,0	0,59	324,6	229,3	0,39	158,5	172,0	0,29	95,7
4200	361,2	0,62	354,0	240,8	0,41	172,7	180,6	0,31	104,2
4400	378,4	0,65	384,6	252,3	0,43	187,4	189,2	0,32	113,0
4600	395,6	0,67	416,4	263,7	0,45	202,7	197,8	0,34	122,2
4800	412,8	0,70	449,2	275,2	0,47	218,6	206,4	0,35	131,7
5000	430,0	0,73	483,2	286,7	0,49	234,9	215,0	0,37	141,5
5200	447,2	0,76	518,3	298,1	0,51	251,8	223,6	0,38	151,6
5400	464,4	0,79	554,6	309,6	0,53	269,2	232,2	0,40	162,0
5600	481,6	0,82	591,9	321,1	0,55	287,2	240,8	0,41	172,7
5800	498,8	0,85	630,4	332,5	0,57	305,6	249,4	0,43	183,7
6000	516,0	0,88	670,0	344,0	0,59	324,6	258,0	0,44	195,0
6200	533,2	0,91	710,6	355,5	0,61	344,1	266,6	0,45	206,6
6400	550,4	0,94	752,4	366,9	0,63	364,1	275,2	0,47	218,6
6600	567,6	0,97	795,3	378,4	0,65	384,6	283,8	0,48	230,8
6800	584,8	1,00	839,2	389,9	0,66	405,6	292,4	0,50	243,3
7000	-	-	-	401,3	0,68	427,2	301,0	0,51	256,1
7200	-	-	-	412,8	0,70	449,2	309,6	0,53	269,2
7400	-	-	-	424,3	0,72	471,8	318,2	0,54	282,6
7600	-	-	-	435,7	0,74	494,8	326,8	0,56	296,3
7800	-	-	-	447,2	0,76	518,3	335,4	0,57	310,3
8000	-	-	-	458,7	0,78	542,4	344,0	0,59	324,6
8200	-	-	-	470,1	0,80	566,9	352,6	0,60	339,2
8400	-	-	-	481,6	0,82	591,9	361,2	0,62	354,0
8600	-	-	-	493,1	0,84	617,5	369,8	0,63	369,2
8800	-	-	-	504,5	0,86	643,5	378,4	0,65	384,6
9000	-	-	-	516,0	0,88	670,0	387,0	0,66	400,3
9200	-	-	-	527,5	0,90	697,0	395,6	0,67	416,4
9600	-	-	-	550,4	0,94	752,4	412,8	0,70	449,2
9800	-	-	-	561,9	0,96	780,9	421,4	0,72	466,1
10000	-	-	-	573,3	0,98	809,8	430,0	0,73	483,2
10500	-	-	-	-	-	-	451,5	0,77	527,3
11000	-	-	-	-	-	-	473,0	0,81	573,1
11500	-	-	-	-	-	-	494,5	0,84	620,7
12000	-	-	-	-	-	-	516,0	0,88	670,0
12500	-	-	-	-	-	-	537,5	0,92	721,0
13000	-	-	-	-	-	-	559,0	0,95	773,7
13500	-	-	-	-	-	-	580,5	0,99	828,1

5.6 Таблица для определения потерь давления в трубопроводах системы отопления 25x3,5 (ΔТ 10, 15 и 20 К)

Тепловая нагрузка	Перепад температур 10 К			Перепад температур 15 К			Перепад температур 20 К		
	Массовый расход	Скорость	Уд. потери давления	Массовый расход	Скорость	Уд. потери давления	Массовый расход	Скорость	Уд. потери давления
	Q, Вт	G, кг/ч	v, м/с	R, Па/м	G, кг/ч	v, м/с	R, Па/м	G, кг/ч	v, м/с
600	51,6	0,09	12,0	34,4	0,06	6,1	25,8	0,04	3,8
700	60,2	0,10	15,6	40,1	0,07	7,9	30,1	0,05	4,9
800	68,8	0,12	19,6	45,9	0,08	9,9	34,4	0,06	6,1
900	77,4	0,13	24,0	51,6	0,09	12,0	38,7	0,07	7,4
1000	86,0	0,15	28,8	57,3	0,10	14,4	43,0	0,07	8,8
1100	94,6	0,16	33,9	63,1	0,11	16,9	47,3	0,08	10,4
1200	103,2	0,18	39,4	68,8	0,12	19,6	51,6	0,09	12,0
1300	111,8	0,19	45,3	74,5	0,13	22,5	55,9	0,10	13,8
1400	120,4	0,21	51,4	80,3	0,14	25,6	60,2	0,10	15,6
1600	137,6	0,23	64,9	91,7	0,16	32,2	68,8	0,12	19,6
1800	154,8	0,26	79,6	103,2	0,18	39,4	77,4	0,13	24,0
2000	172,0	0,29	95,7	114,7	0,20	47,3	86,0	0,15	28,8
2200	189,2	0,32	113,0	126,1	0,22	55,8	94,6	0,16	33,9
2400	206,4	0,35	131,7	137,6	0,23	64,9	103,2	0,18	39,4
2600	223,6	0,38	151,6	149,1	0,25	74,5	111,8	0,19	45,3
2800	240,8	0,41	172,7	160,5	0,27	84,8	120,4	0,21	51,4
3000	258,0	0,44	195,0	172,0	0,29	95,7	129,0	0,22	58,0
3200	275,2	0,47	218,6	183,5	0,31	107,1	137,6	0,23	64,9
3400	292,4	0,50	243,3	194,9	0,33	119,1	146,2	0,25	72,1
3600	309,6	0,53	269,2	206,4	0,35	131,7	154,8	0,26	79,6
3800	326,8	0,56	296,3	217,9	0,37	144,8	163,4	0,28	87,5
4000	344,0	0,59	324,6	229,3	0,39	158,5	172,0	0,29	95,7
4200	361,2	0,62	354,0	240,8	0,41	172,7	180,6	0,31	104,2
4400	378,4	0,65	384,6	252,3	0,43	187,4	189,2	0,32	113,0
4600	395,6	0,67	416,4	263,7	0,45	202,7	197,8	0,34	122,2
4800	412,8	0,70	449,2	275,2	0,47	218,6	206,4	0,35	131,7
5000	430,0	0,73	483,2	286,7	0,49	234,9	215,0	0,37	141,5
5200	447,2	0,76	518,3	298,1	0,51	251,8	223,6	0,38	151,6
5400	464,4	0,79	554,6	309,6	0,53	269,2	232,2	0,40	162,0
5600	481,6	0,82	591,9	321,1	0,55	287,2	240,8	0,41	172,7
5800	498,8	0,85	630,4	332,5	0,57	305,6	249,4	0,43	183,7
6000	516,0	0,88	670,0	344,0	0,59	324,6	258,0	0,44	195,0
6200	533,2	0,91	710,6	355,5	0,61	344,1	266,6	0,45	206,6
6400	550,4	0,94	752,4	366,9	0,63	364,1	275,2	0,47	218,6
6600	567,6	0,97	795,3	378,4	0,65	384,6	283,8	0,48	230,8
6800	584,8	1,00	839,2	389,9	0,66	405,6	292,4	0,50	243,3
7000	-	-	-	401,3	0,68	427,2	301,0	0,51	256,1
7200	-	-	-	412,8	0,70	449,2	309,6	0,53	269,2
7400	-	-	-	424,3	0,72	471,8	318,2	0,54	282,6
7600	-	-	-	435,7	0,74	494,8	326,8	0,56	296,3
7800	-	-	-	447,2	0,76	518,3	335,4	0,57	310,3
8000	-	-	-	458,7	0,78	542,4	344,0	0,59	324,6
8200	-	-	-	470,1	0,80	566,9	352,6	0,60	339,2
8400	-	-	-	481,6	0,82	591,9	361,2	0,62	354,0
8600	-	-	-	493,1	0,84	617,5	369,8	0,63	369,2
8800	-	-	-	504,5	0,86	643,5	378,4	0,65	384,6
9000	-	-	-	516,0	0,88	670,0	387,0	0,66	400,3
9200	-	-	-	527,5	0,90	697,0	395,6	0,67	416,4
9600	-	-	-	550,4	0,94	752,4	412,8	0,70	449,2
9800	-	-	-	561,9	0,96	780,9	421,4	0,72	466,1
10000	-	-	-	573,3	0,98	809,8	430,0	0,73	483,2
10500	-	-	-	-	-	-	451,5	0,77	527,3
11000	-	-	-	-	-	-	473,0	0,81	573,1
11500	-	-	-	-	-	-	494,5	0,84	620,7
12000	-	-	-	-	-	-	516,0	0,88	670,0
12500	-	-	-	-	-	-	537,5	0,92	721,0
13000	-	-	-	-	-	-	559,0	0,95	773,7
13500	-	-	-	-	-	-	580,5	0,99	828,1

5.7 Таблица для определения потерь давления в трубопроводах системы отопления 32x4,4 (ΔТ 10, 15 и 20 К)

Тепловая нагрузка	Перепад температур 10 К			Перепад температур 15 К			Перепад температур 20 К		
	Массовый расход	Скорость	Уд. потери давления	Массовый расход	Скорость	Уд. потери давления	Массовый расход	Скорость	Уд. потери давления
	Q, Вт	G, кг/ч	v, м/с	R, Па/м	G, кг/ч	v, м/с	R, Па/м	G, кг/ч	v, м/с
1800	154,8	0,10	8,3	103,2	0,07	4,1	77,4	0,05	2,5
2000	172,0	0,11	9,9	114,7	0,08	5,0	86,0	0,06	3,0
2200	189,2	0,12	11,7	126,1	0,08	5,8	94,6	0,06	3,6
2400	206,4	0,14	13,6	137,6	0,09	6,8	103,2	0,07	4,1
2600	223,6	0,15	15,6	149,1	0,10	7,8	111,8	0,07	4,7
2800	240,8	0,16	17,8	160,5	0,11	8,8	120,4	0,08	5,4
3000	258,0	0,17	20,0	172,0	0,11	9,9	129,0	0,08	6,1
3200	275,2	0,18	22,4	183,5	0,12	11,1	137,6	0,09	6,8
3400	292,4	0,19	24,9	194,9	0,13	12,3	146,2	0,10	7,5
3600	309,6	0,20	27,5	206,4	0,14	13,6	154,8	0,10	8,3
3800	326,8	0,21	30,3	217,9	0,14	14,9	163,4	0,11	9,1
4000	344,0	0,23	33,1	229,3	0,15	16,3	172,0	0,11	9,9
4200	361,2	0,24	36,1	240,8	0,16	17,8	180,6	0,12	10,8
4400	378,4	0,25	39,1	252,3	0,17	19,3	189,2	0,12	11,7
4600	395,6	0,26	42,3	263,7	0,17	20,8	197,8	0,13	12,6
4800	412,8	0,27	45,6	275,2	0,18	22,4	206,4	0,14	13,6
5000	430,0	0,28	49,0	286,7	0,19	24,1	215,0	0,14	14,6
5500	473,0	0,31	57,9	315,3	0,21	28,4	236,5	0,16	17,2
6000	516,0	0,34	67,5	344,0	0,23	33,1	258,0	0,17	20,0
6500	559,0	0,37	77,8	372,7	0,24	38,1	279,5	0,18	23,0
7000	602,0	0,40	88,7	401,3	0,26	43,4	301,0	0,20	26,2
7500	645,0	0,42	100,2	430,0	0,28	49,0	322,5	0,21	29,6
8000	688,0	0,45	112,4	458,7	0,30	54,9	344,0	0,23	33,1
8500	731,0	0,48	125,2	487,3	0,32	61,0	365,5	0,24	36,8
9000	774,0	0,51	138,6	516,0	0,34	67,5	387,0	0,25	40,7
9500	817,0	0,54	152,6	544,7	0,36	74,3	408,5	0,27	44,7
10000	860,0	0,57	167,2	573,3	0,38	81,3	430,0	0,28	49,0
10500	903,0	0,59	182,5	602,0	0,40	88,7	451,5	0,30	53,4
11000	946,0	0,62	198,3	630,7	0,41	96,3	473,0	0,31	57,9
11500	989,0	0,65	214,8	659,3	0,43	104,2	494,5	0,32	62,6
12000	1032,0	0,68	231,8	688,0	0,45	112,4	516,0	0,34	67,5
12500	1075,0	0,71	249,4	716,7	0,47	120,8	537,5	0,35	72,6
13000	1118,0	0,73	267,6	745,3	0,49	129,6	559,0	0,37	77,8
13500	1161,0	0,76	286,4	774,0	0,51	138,6	580,5	0,38	83,1
14000	1204,0	0,79	305,8	802,7	0,53	147,9	602,0	0,40	88,7
14500	1247,0	0,82	325,7	831,3	0,55	157,4	623,5	0,41	94,4
15000	1290,0	0,85	346,3	860,0	0,57	167,2	645,0	0,42	100,2
16000	1376,0	0,90	389,0	917,3	0,60	187,7	688,0	0,45	112,4
17000	1462,0	0,96	434,1	974,7	0,64	209,2	731,0	0,48	125,2
18000	-	-	-	1032,0	0,68	231,8	774,0	0,51	138,6
19000	-	-	-	1089,3	0,72	255,4	817,0	0,54	152,6
20000	-	-	-	1146,7	0,75	280,1	860,0	0,57	167,2
21000	-	-	-	1204,0	0,79	305,8	903,0	0,59	182,5
22000	-	-	-	1261,3	0,83	332,5	946,0	0,62	198,3
23000	-	-	-	1318,7	0,87	360,3	989,0	0,65	214,8
24000	-	-	-	1376,0	0,90	389,0	1032,0	0,68	231,8
25000	-	-	-	1433,3	0,94	418,8	1075,0	0,71	249,4
26000	-	-	-	1490,7	0,98	449,6	1118,0	0,73	267,6
27000	-	-	-	-	-	-	1161,0	0,76	286,4
28000	-	-	-	-	-	-	1204,0	0,79	305,8
29000	-	-	-	-	-	-	1247,0	0,82	325,7
30000	-	-	-	-	-	-	1290,0	0,85	346,3
31000	-	-	-	-	-	-	1333,0	0,88	367,4
32000	-	-	-	-	-	-	1376,0	0,90	389,0
33000	-	-	-	-	-	-	1419,0	0,93	411,3
34000	-	-	-	-	-	-	1462,0	0,96	434,1
35000	-	-	-	-	-	-	1505,0	0,99	457,5
35500	-	-	-	-	-	-	1526,5	1,00	469,4

5.8 Таблица для определения потерь давления в трубопроводах системы отопления 25x3,5 (ΔТ 10, 15 и 20 К)

Тепловая нагрузка	Перепад температур 10 К			Перепад температур 15 К			Перепад температур 20 К		
	Массовый расход	Скорость	Уд. потери давления	Массовый расход	Скорость	Уд. потери давления	Массовый расход	Скорость	Уд. потери давления
	Q, Вт	G, кг/ч	v, м/с	R, Па/м	G, кг/ч	v, м/с	R, Па/м	G, кг/ч	v, м/с
2800	240,8	0,10	6,2	160,5	0,07	3,1	120,4	0,05	1,9
3000	258,0	0,11	7,0	172,0	0,07	3,5	129,0	0,05	2,1
3200	275,2	0,12	7,8	183,5	0,08	3,9	137,6	0,06	2,4
3400	292,4	0,12	8,6	194,9	0,08	4,3	146,2	0,06	2,6
3600	309,6	0,13	9,5	206,4	0,09	4,7	154,8	0,07	2,9
3800	326,8	0,14	10,5	217,9	0,09	5,2	163,4	0,07	3,2
4000	344,0	0,14	11,5	229,3	0,10	5,7	172,0	0,07	3,5
4500	387,0	0,16	14,1	258,0	0,11	7,0	193,5	0,08	4,2
5000	430,0	0,18	16,9	286,7	0,12	8,3	215,0	0,09	5,1
5500	473,0	0,20	20,0	315,3	0,13	9,8	236,5	0,10	6,0
6000	516,0	0,22	23,3	344,0	0,14	11,5	258,0	0,11	7,0
6500	559,0	0,24	26,8	372,7	0,16	13,2	279,5	0,12	8,0
7000	602,0	0,25	30,5	401,3	0,17	15,0	301,0	0,13	9,1
7500	645,0	0,27	34,4	430,0	0,18	16,9	322,5	0,14	10,2
8000	688,0	0,29	38,6	458,7	0,19	18,9	344,0	0,14	11,5
8500	731,0	0,31	42,9	487,3	0,20	21,0	365,5	0,15	12,7
9000	774,0	0,33	47,5	516,0	0,22	23,3	387,0	0,16	14,1
9500	817,0	0,34	52,3	544,7	0,23	25,6	408,5	0,17	15,4
10000	860,0	0,36	57,2	573,3	0,24	28,0	430,0	0,18	16,9
10500	903,0	0,38	62,4	602,0	0,25	30,5	451,5	0,19	18,4
11000	946,0	0,40	67,8	630,7	0,27	33,1	473,0	0,20	20,0
11500	989,0	0,42	73,4	659,3	0,28	35,8	494,5	0,21	21,6
12000	1032,0	0,43	79,1	688,0	0,29	38,6	516,0	0,22	23,3
13000	1118,0	0,47	91,3	745,3	0,31	44,4	559,0	0,24	26,8
14000	1204,0	0,51	104,2	802,7	0,34	50,7	602,0	0,25	30,5
15000	1290,0	0,54	117,9	860,0	0,36	57,2	645,0	0,27	34,4
16000	1376,0	0,58	132,3	917,3	0,39	64,2	688,0	0,29	38,6
17000	1462,0	0,61	147,5	974,7	0,41	71,5	731,0	0,31	42,9
18000	1548,0	0,65	163,4	1032,0	0,43	79,1	774,0	0,33	47,5
19000	1634,0	0,69	180,1	1089,3	0,46	87,1	817,0	0,34	52,3
20000	1720,0	0,72	197,5	1146,7	0,48	95,5	860,0	0,36	57,2
21000	1806,0	0,76	215,7	1204,0	0,51	104,2	903,0	0,38	62,4
22000	1892,0	0,80	234,5	1261,3	0,53	113,2	946,0	0,40	67,8
23000	1978,0	0,83	254,1	1318,7	0,55	122,6	989,0	0,42	73,4
24000	2064,0	0,87	274,5	1376,0	0,58	132,3	1032,0	0,43	79,1
25000	2150,0	0,90	295,5	1433,3	0,60	142,3	1075,0	0,45	85,1
26000	2236,0	0,94	317,3	1490,7	0,63	152,7	1118,0	0,47	91,3
27000	2322,0	0,98	339,7	1548,0	0,65	163,4	1161,0	0,49	97,6
28000	-	-	-	1605,3	0,68	174,5	1204,0	0,51	104,2
29000	-	-	-	1662,7	0,70	185,8	1247,0	0,52	110,9
30000	-	-	-	1720,0	0,72	197,5	1290,0	0,54	117,9
31000	-	-	-	1777,3	0,75	209,5	1333,0	0,56	125,0
32000	-	-	-	1834,7	0,77	221,9	1376,0	0,58	132,3
33000	-	-	-	1892,0	0,80	234,5	1419,0	0,60	139,8
34000	-	-	-	1949,3	0,82	247,5	1462,0	0,61	147,5
35000	-	-	-	2006,7	0,84	260,8	1505,0	0,63	155,4
36000	-	-	-	2064,0	0,87	274,5	1548,0	0,65	163,4
37000	-	-	-	2121,3	0,89	288,4	1591,0	0,67	171,7
38000	-	-	-	2178,7	0,92	302,7	1634,0	0,69	180,1
39000	-	-	-	2236,0	0,94	317,3	1677,0	0,71	188,7
40000	-	-	-	2293,3	0,96	332,2	1720,0	0,72	197,5
42000	-	-	-	-	-	-	1806,0	0,76	215,7
44000	-	-	-	-	-	-	1892,0	0,80	234,5
46000	-	-	-	-	-	-	1978,0	0,893	254,1
48000	-	-	-	-	-	-	2064,0	0,87	274,5
50000	-	-	-	-	-	-	2150,0	0,90	295,5
52000	-	-	-	-	-	-	2236,0	0,94	317,3
55000	-	-	-	-	-	-	2365,0	0,99	351,2

5.9 Таблица потерь на трение для питьевого водопровода из труб 16-25 и 32-40

Таблица для труб 16-25

V л/с	16 x 2,2		20 x 2,8		25 x 3,5	
	DN 12		DN 15		DN 20	
	R мбар/м	v м/с	R мбар/м	v м/с	R мбар/м	v м/с
0,01	0,30	0,10	0,10	0,10	0,00	0,04
0,02	0,80	0,20	0,30	0,10	0,10	0,08
0,03	1,60	0,30	0,60	0,20	0,20	0,12
0,04	2,60	0,40	0,90	0,20	0,30	0,16
0,05	3,90	0,50	1,40	0,30	0,50	0,20
0,06	5,30	0,60	1,90	0,40	0,70	0,24
0,07	6,90	0,70	2,50	0,40	0,90	0,28
0,08	8,70	0,80	3,10	0,50	1,10	0,31
0,09	10,70	0,90	3,80	0,60	1,30	0,35
0,10	12,80	0,90	4,60	0,60	1,60	0,40
0,15	26,10	1,40	9,30	0,90	3,20	0,60
0,20	43,50	1,90	15,40	1,20	5,30	0,80
0,25	64,80	2,40	22,80	1,50	7,80	1,00
0,30	89,90	2,80	31,60	1,80	10,80	1,20
0,35	118,80	3,30	41,60	2,10	14,20	1,40
0,40	151,30	3,80	52,90	2,50	18,00	1,60
0,45	187,40	4,30	65,40	2,80	22,20	1,80
0,50	227,20	4,70	79,10	3,10	26,80	2,00
0,55	270,50	5,20	94,00	3,40	31,80	2,20
0,60	317,30	5,70	110,10	3,70	37,20	2,40
0,65	367,70	6,20	127,30	4,00	43,00	2,60
0,70	-	-	145,80	4,30	49,20	2,80
0,75	-	-	165,30	4,60	55,70	2,90
0,80	-	-	186,10	4,90	62,60	3,10
0,85	-	-	208,00	5,20	69,90	3,30
0,90	-	-	231,00	5,50	77,50	3,50
0,95	-	-	255,20	5,80	85,50	3,70
1,00	-	-	280,50	6,10	93,90	3,90
1,05	-	-	-	-	102,70	4,10
1,10	-	-	-	-	111,80	4,30
1,15	-	-	-	-	121,30	4,50
1,20	-	-	-	-	131,10	4,70
1,25	-	-	-	-	141,30	4,90
1,30	-	-	-	-	151,80	5,10

Таблица для труб 32-40

V л/с	32 x 4,4		40 x 5,5	
	DN 25		DN 32	
	R мбар/м	v м/с	R мбар/м	v м/с
0,10	0,50	0,20	0,20	0,20
0,20	1,60	0,50	0,50	0,30
0,30	3,20	0,70	1,10	0,50
0,40	5,30	0,90	1,80	0,60
0,50	7,90	1,20	2,70	0,80
0,60	10,90	1,40	3,70	0,90
0,70	14,40	1,70	4,90	1,10
0,80	18,30	1,90	6,20	1,20
0,90	22,60	2,10	7,70	1,40
1,00	27,30	2,40	9,30	1,50
1,10	32,50	2,60	11,00	1,70
1,20	38,00	2,80	12,90	1,80
1,30	44,00	3,10	14,90	2,00
1,40	50,30	3,30	17,00	2,10
1,50	52,00	3,50	19,30	2,30
1,60	64,20	3,80	21,70	2,40
1,70	71,70	4,00	24,20	2,60
1,80	79,60	4,30	26,80	2,70
1,90	87,90	4,50	29,60	2,90
2,00	96,50	4,70	32,50	3,00
2,10	105,60	5,00	35,50	3,20
2,20	115,00	5,20	38,60	3,30
2,30	-	-	41,90	3,50
2,40	-	-	45,30	3,60
2,50	-	-	48,80	3,80
2,60	-	-	52,40	3,90
2,70	-	-	56,20	4,10
2,80	-	-	60,10	4,20
2,90	-	-	64,10	4,40
3,00	-	-	68,20	4,50
3,10	-	-	72,40	4,70
3,20	-	-	76,80	4,80
3,30	-	-	81,20	5,00
3,40	-	-	85,80	5,10

6. Монтаж аксиальных фитингов

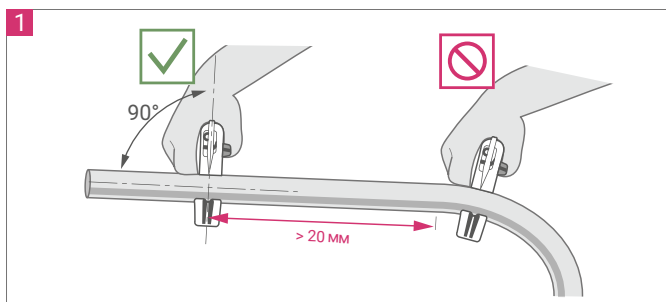
6.1 Общие правила монтажа

1. Монтаж должен производиться специализированными монтажными организациями, работники которых прошли необходимое обучение.
2. До того, как приступить к монтажу, необходимо внимательно прочесть данную инструкцию и соблюдать её в дальнейшем.
3. При использовании какого-либо инструмента, монтажник обязан внимательно прочесть и соблюдать инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию, приложенные к этому инструменту.
4. Во избежание повреждения труб или ухудшения их качества за счёт негативного воздействия УФ-лучей не следует распаковывать трубы до начала монтажных работ.
5. Пластмассовые колпачки на концах труб не следует снимать до момента начала монтажных работ, во избежание загрязнения внутренней поверхности труб и попадания внутрь инородных частиц.
6. Монтаж соединений и сгибание труб следует производить при температуре окружающего воздуха не менее -15°C для труб PE-Xa, и не менее $+10^{\circ}\text{C}$ для труб PE-RT.
7. Применение смазки, герметиков и т.п. при монтаже аксиальных фитингов не допускается.
8. Трубопровод скрытой прокладки должен заливаться бетонным раствором или закрываться покрытием только после проведения испытаний на герметичность. Труба при заливке раствором должна находиться под давлением 0,3 МПа.
9. Бухты труб, хранившиеся или транспортировавшиеся при температуре ниже 0°C , перед раскаткой должны выдерживаться 24 ч при температуре не ниже $+10^{\circ}\text{C}$.

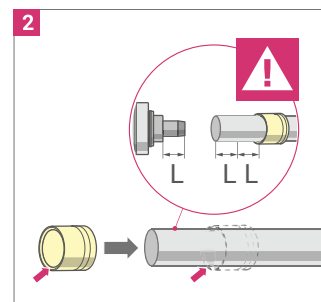
6.2 Порядок монтажа

1. Отрезать трубу.

Труба должна быть без загрязнений (например, от клейкой ленты, смазочных и клеевых материалов).

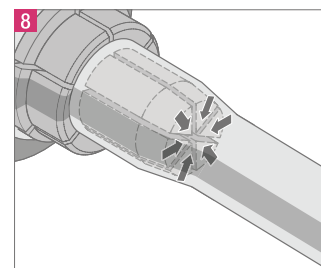
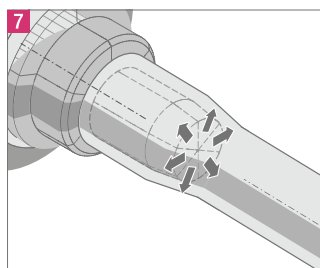
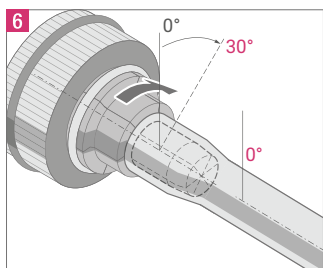
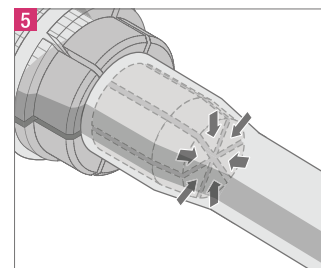
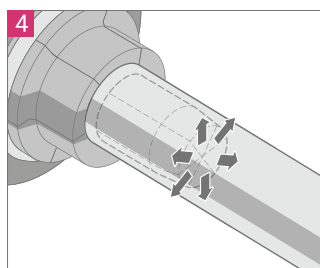
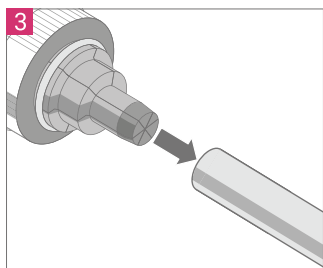


2. Продвинуть подвижную гильзу по трубе



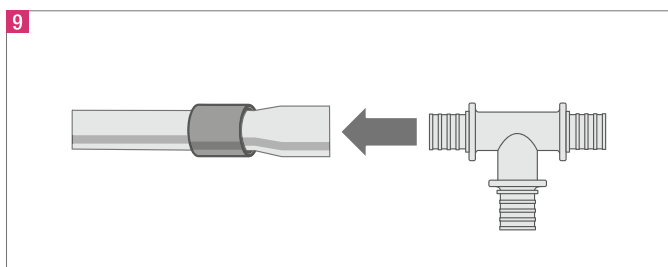
3. Расширить трубу

- Расширительные насадки должны быть проверены на легкость хода и на наличие загрязнений; при необходимости очистить.
- Расширительные насадки должны быть полностью навинчена на расширительный инструмент (она может ослабнуть при поворачивании в трубе).
- При появлении трещин в месте расширения нужно отрезать поврежденные концы трубы и провести расширение заново.
- Труба, подлежащая расширению, должна иметь равномерную температуру по всей длине. Избегать локальных нагревов (например, строительные лампы или подобное).
- Для трубы допускается только холодное расширение без механических напряжений.
- Элементы расширительной насадки нужно полностью, до упора, вставить в трубу.
- Избегать перекоса расширительной насадки.

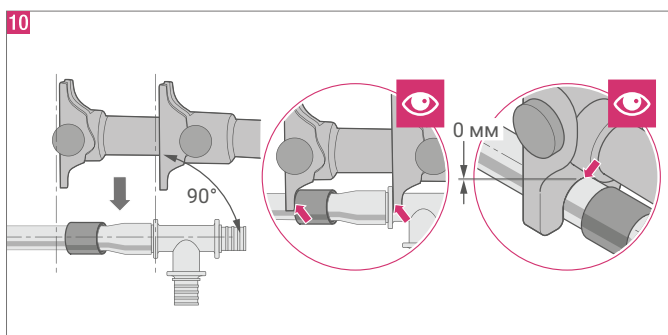


4. Вставить фитинг в расширенную трубу

- При правильном расширении трубы фитинг без сопротивления вставляется в расширенную трубу.
- Через некоторое время труба обожмет фитинг, так как труба затем снова сжимается (эффект памяти формы материала трубы).
- Незапрессованные соединения при установке в инструмент и во время процесса запрессовки должны удерживаться таким образом, чтобы они не могли выпасть друг из друга.

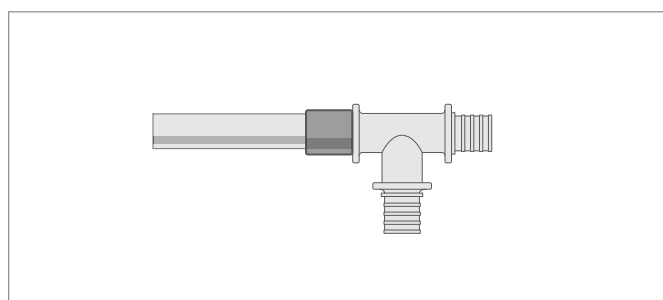
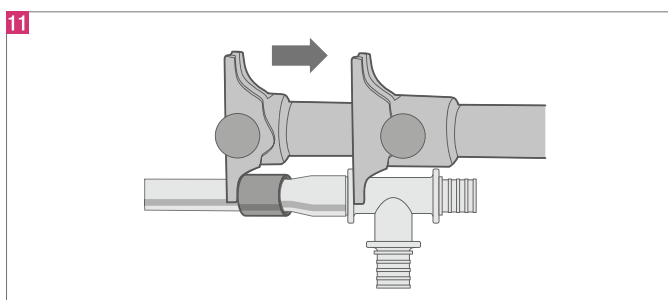


5. Продвинуть подвижную гильзу по трубе



6. Вставить подвижную гильзу до фланца фитинга

Визуально проверить соединение на отсутствие повреждений и полностью надвинуть гильзу до выступа фитинга.



6.3 Компенсация температурных удлинений

Температурные удлинения трубы можно компенсировать установкой компенсаторов. В особенности это актуально для труб из РЕ-Ха в силу эластичности материала.

Компенсатор - это свободно двигающийся участок трубы, компенсирующий линейное удлинение.

Длина компенсатора в значительной степени зависит от материала (константа материала С).

Компенсаторы обычно устанавливаются в местах изменения направления трубопровода.

При монтаже из длинных отрезков труб для компенсации температурных удлинений устанавливаются дополнительные компенсаторы.

Величину удлинения можно определить по следующей формуле:

$$\Delta L = \Delta T \times L \times \alpha$$

где:

ΔL - температурное удлинение, мм

L - длина участка трубы, м

ΔT - разница температур монтажа и эксплуатации, °С

α - коэффициент температурного удлинения труб РЕ-Ха (0,15 мм/м*К) и РЕ-РТ (0,19 мм/м*К)

Минимальная длина плеча компенсатора (L_{BS}) рассчитывается по следующей формуле:

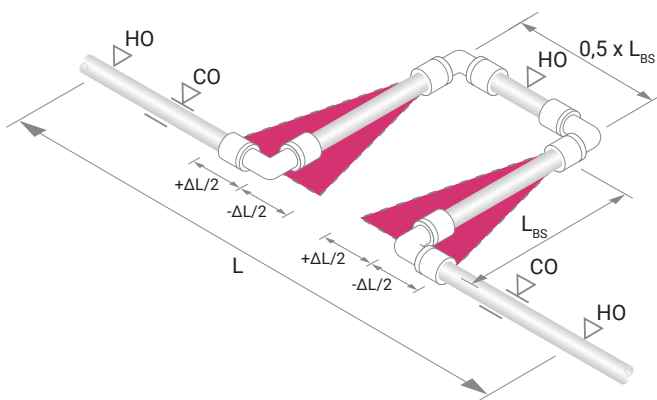
$$L_{BS} = C \cdot \sqrt{d_a \cdot \Delta L}$$

L_{BS} - длина плеча компенсатора, мм

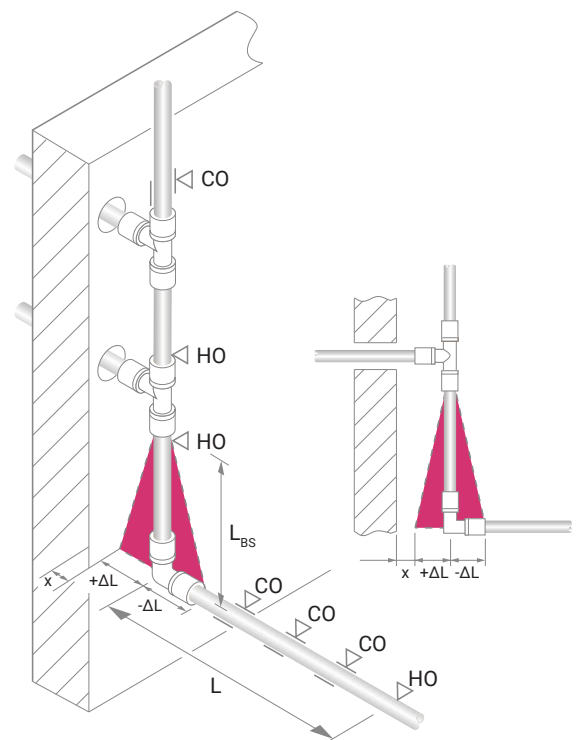
C - константа материала трубы = 12.

d - наружный диаметр трубы, мм

ΔL - температурное удлинение, мм



П-образный компенсатор



Г-образный компенсатор

L_{BS} - Длина плеча компенсатора

ΔL - Температурное удлинение

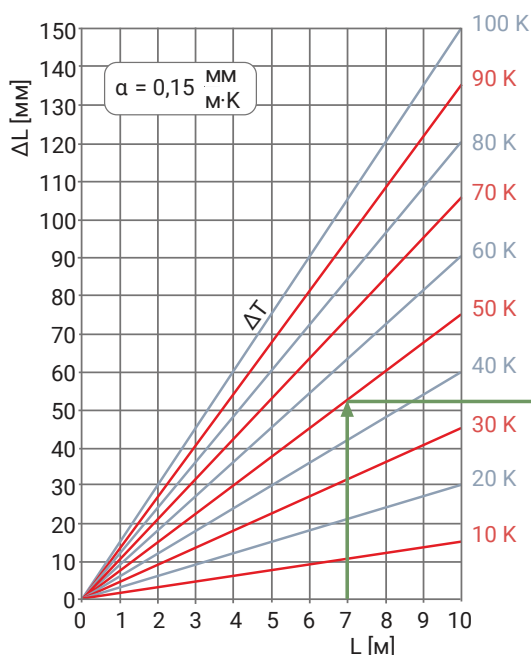
L - Длина трубы

x - минимальное расстояние труба-стена

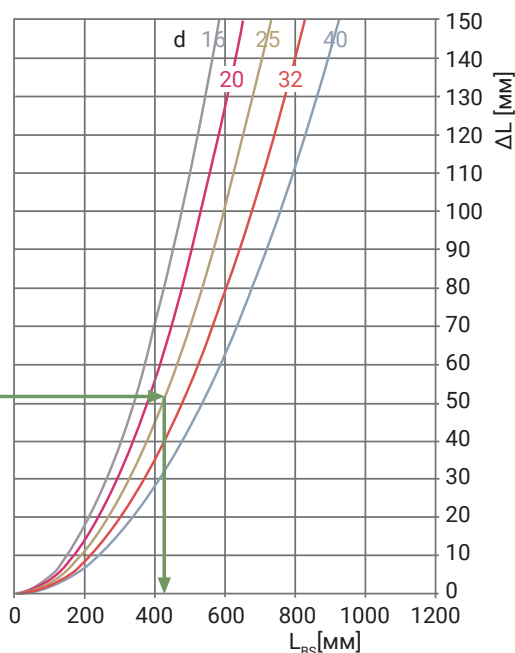
HO - Неподвижная опора

CO - Скользящий хомут

Температурные удлинения



Определение длины плеча компенсатора



6.4 Крепление трубопроводов. Подвижные и неподвижные опоры

Хомуты для крепления трубы должны удовлетворять следующим требованиям:

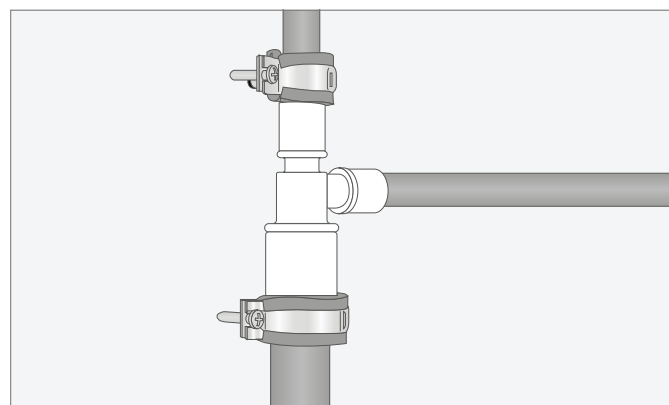
- Пригодность для полимерных труб
- Шумопоглощающий материал хомутов
- Подходящие по размеру (в процессе монтажа хомутов должен свободно скользить по трубе, не давать ей выпасть)
- Без заусенцев

При открытой прокладке трубопровода и его большой протяженности без изменения направления рекомендуется располагать неподвижные опоры с шагом не более 6 м. Необходимо учитывать возможность линейного удлинения трубопровода и прокладку труб. Для организации неподвижных опор (креплений) используются два скользящих крепления, размещаемые с двух сторон фитинга.

Максимальное допустимое расстояние между скользящими креплениями:

Наружный диаметр трубы, мм	Максимальное расстояние L для горизонтальной прокладки, мм	Максимальное расстояние L для вертикальной прокладки, мм
16	700	1000
20	700	1000
25	800	1200
32	900	1400
40	1000	1500

Не допускается установка хомутов непосредственно на подвижные гильзы!



6.5 Срок службы труб PE-Xa и PE-RT SDR 7.4

Максимальный срок службы трубопроводов из сшитого полиэтилена PE-Xa и термостойкого полиэтилена PE-RT определяется суммарным временем работы трубопровода при температурах $T_{\text{раб}}$, $T_{\text{макс}}$, $T_{\text{авар}}$ и составляет 50 лет, согласно ГОСТ Р 32415-2013, для каждого класса эксплуатации.

Класс эксплуатации	$T_{\text{раб}}$ [°C]	Время при $T_{\text{раб}}$ [г]	$T_{\text{макс}}$ [°C]	Время при $T_{\text{макс}}$ [ч]	$T_{\text{авар}}$ [°C]	Время при $T_{\text{авар}}$ [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	2,5	70	2.5	100	100	Высокотемпературное напольное отопление. Низкотемпературное отопление топильными приборами В
	40	20					
	60	25					
5	20	14	90	1	100	100	Высокотемпературное отопление отопительными приборами
	60	25					
	80	10					
XB	20	50	-	-	-	-	Холодное водоснабжение

Примечание:

$T_{\text{раб}}$ - рабочая температура или комбинация температур транспортируемой воды, определяемая областью применения;

$T_{\text{макс}}$ - максимальная рабочая температура, действие которой ограничено по времени;

$T_{\text{авар}}$ - аварийная температура, возникающая в аварийных ситуациях при нарушении систем регулирования.

Максимальный срок службы трубопровода для каждого класса эксплуатации определяется суммарным временем работы трубопровода при температурах $T_{\text{раб}}$, $T_{\text{макс}}$, $T_{\text{авар}}$ и составляет 50 лет. Если система работает при температурном режиме, отличном от приведенных в таблице выше, тогда срок службы труб определяется по ГОСТ 32415-2013, Приложение Б.

7. Канализационная система STILTE PLUS

7.1 Общие сведения

Трубы и фитинги PRO AQUA STILTE PLUS представляют собой трубопроводную систему внутридомовой канализации с улучшенными шумопоглощающими характеристиками. Система PRO AQUA STILTE PLUS является первой бесшумной канализацией отечественного производства, соответствующей лучшим практикам европейского рынка.

Толщина стенки PRO AQUA STILTE PLUS по сравнению с толщинами традиционной полипропиленовой канализации увеличена в среднем на 70%. Трубы и фитинги PRO AQUA STILTE PLUS изготавливаются из специального высоконаполненного шумопоглощающего композита на основе полипропилена, плотность которого в 1,8 раза выше чистого полипропилена. Это позволяет трубам и фитингам PRO AQUA STILTE PLUS эффективно поглощать возникающие в канализации шумы.

Ассортимент PRO AQUA STILTE PLUS включает трубы и фитинги типоразмеров DN/OD 58, 110, 160 и 200 мм. Наружный диаметр труб и фитингов PRO AQUA STILTE PLUS соответствует типоразмерам канализации стандарта SML и может совмещаться с этими трубами через стандартный соединительный хомут для чугунных труб. Трубы и фитинги обладают высокой кольцевой жесткостью, стойкостью к высоким температурам (кратковременно до 100°C).

7.2 Основные характеристики труб

Наименование	Единицы измерения	Значение
Плотность, не менее	кг/м ³	1600
Коэффициент линейного температурного расширения, не выше	°C ⁻¹	1,2x10 ⁻⁴
Герметичность раструбного соединения при внутреннем давлении воды, не менее	МПа	0,05
Максимальная температура, постоянная	°C	80
Максимальная температура, кратковременно	°C	100
Кольцевая жесткость для труб Ø58, Ø110, SN, не менее	кН/м ²	16
Кольцевая жесткость для труб Ø160, Ø200, SN, не менее	кН/м ²	6
Модуль упругости при растяжении, не менее	МПа	450
Предел текучести при растяжении, не мене	МПа	19
Относительное удлинение при разрыве, не менее	%	150
Коэффициент Пуассона	-	0,4
Коэффициент теплопроводности	Вт/м°C	0,2
Удельная теплоемкость	кДж/кг × °C	2,1
Диэлектрическая проницаемость при 106 Гц	-	2,2
Удельное поверхностное сопротивление	Ом × м	4*10 ¹³
Материал трубы	-	Композиция полипропилена и минерального наполнителя
Цвет трубы	-	Светло-серый, RAL 7047
Конструкция уплотнительного кольца	-	Однолепестковое
Материал уплотнительного кольца	-	EPDM (синтетический каучук этилен-пропиленовый, СКЭП)

Трубы PRO AQUA STILTE PLUS выпускаются методом экструзии расплава, а фасонные части – методом литья под давлением. Производство и контроль качества труб и фитингов осуществляется по техническим условиям НПО «ПРО АКВА» ТУ 2248-011-16965449-2016.

Трубы и фитинги PRO AQUA STILTE PLUS существенно легче чугунных фитингов и, в отличие от SML системы, соединение труб производится в раструб, что гораздо быстрее. Пластиковые трубы не подвержены коррозии и не проводят ток, что также повышает надежность системы. Благодаря гладкой внутренней поверхности снижается риск засорения сечения трубы, а высокая стойкость к износу обеспечивают срок службы не менее 50 лет. Полипропиленовые трубопроводы не требуют покраски или нанесения специальных защитных покрытий.

7.3 Основные преимущества системы

- Температурная стойкость до 100 °С - выше, чем у ПВХ и ПЭ труб на 30 °С
- Уровень шума до 10 раз меньше, чем у канализации по ГОСТ 32414
- Высокая кольцевая жесткость – подходят для подземного применения
- Химически инертны и не корродируют. В отличие от чугунных труб не имеют покрытия, повреждение которого приведет к коррозии трубы
- Стойкость к удару до 2 раз выше обычной ПП канализации
- Не требуют специальных хомутов для крепления или соединения (в отличие от SML труб)
- Легче чугунных труб и фитингов в 3-5 раз
- Стойки к абразивному износу
- Шероховатость ниже чем у чугунных труб в 10 раз – не подвержены зарастанию сечения

7.4 Область применения

Система PRO AQUA STILTE PLUS предназначена для обустройства внутренней канализации в жилых, производственных и административных зданиях. Шумопоглощающие свойства данных трубопроводов могут быть востребованы в помещениях различного назначения:

- детских садах, школах, развивающих центрах и иных детских учреждениях
- больницах и санаториях
- гостиничных комплексах, пансионатах
- жилых многоквартирных домах
- загородных жилых домах
- научных и производственных центрах, где применяются повышенные требования к шумам и вибрации

Система PRO AQUA STILTE PLUS может применяться в системах ливневого стока в зданиях высотой до 10 метров.

Допускается подземная прокладка трубопроводов PRO AQUA STILTE PLUS. При этом монтаж системы должен осуществляться при положительной температуре окружающей среды. Трубопроводы PRO AQUA STILTE PLUS могут применяться в качестве безнапорных технологических трубопроводов для самотечной транспортировки сред, к которым полипропилен и EPDM химически стойки. Подробные указания по проектированию технологических трубопроводов содержатся в строительных нормах СН 550-82.

7.5 Общие требования к проектированию внутренней канализации

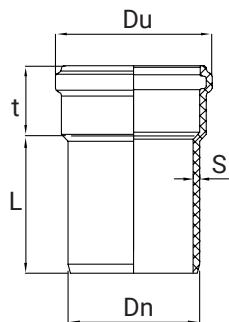
Проектирование канализационных систем осуществляется согласно действующим нормативным документам (СП 30.13330.2016, СП 48.13330.2011, СП 73.13330.2016, СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002, СНиП 21-01-97, СП 40-102-2000, СП 40-107-2003). Все трубопроводы следует рассчитывать так, чтобы при расчетном расходе стоков они работали в безнапорном режиме.

При строительстве зданий высотой свыше 2-х этажей, на каждом третьем этаже необходимо устраивать ревизии на канализационном стояке. При этом при скрытой прокладке к местам прочистки трубопроводов должен быть обеспечен свободный доступ посредством установки дверок, съемных щитов, решеток и т.п. Следует по возможности избегать применения тройников и отводов с углом 87,5°. Вместо них лучше использовать две фасонные части с углом 45° или три – с углом 30°. При осуществлении поворота на 90° между двумя отводами по 45° рекомендуется устанавливать успокоительный участок из отрезка трубы, длиной не менее 2 DN.

7.6 Номенклатура Stilte Plus

Труба канализационная

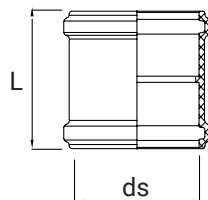
- Тип: Трубы и фасонные части для внутренней канализации
- Максимальная рабочая температура: +95°C
- Материал: Минералонаполненный полипропилен
- Срок службы: 50 лет



Артикул	Dn, мм	L, мм	S, мм	t, мм	Du, мм
STPL550580150	58	150	4	55	76
STPL550580250	58	250	4	55	76
STPL550580500	58	500	4	55	76
STPL550581000	58	1000	4	55	76
STPL550581500	58	1500	4	55	76
STPL550582000	58	2000	4	55	76
STPL550583000	58	3000	4	55	76
STPL551100150	110	150	5,3	60	132
STPL551100250	110	250	5,3	60	132
STPL551100500	110	500	5,3	60	132
STPL551101000	110	1000	5,3	60	132
STPL551101500	110	1500	5,3	60	132
STPL551102000	110	2000	5,3	60	132
STPL551103000	110	3000	5,3	60	132
STPL551600250	160	250	5,3	75	186
STPL551600500	160	500	5,3	75	186
STPL551601000	160	1000	5,3	75	186
STPL551602000	160	2000	5,3	75	186
STPL551603000	160	3000	5,3	75	186
STPL552000250	200	250	6,2	94	229
STPL552000500	200	500	6,2	94	229
STPL552001000	200	1000	6,2	94	229
STPL552002000	200	2000	6,2	94	229
STPL552003000	200	3000	6,2	94	229

Муфта двухраструбная

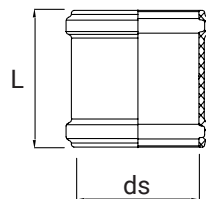
- Тип: Трубы и фасонные части для внутренней канализации
- Максимальная рабочая температура: +95°C
- Материал: Минералонаполненный полипропилен
- Срок службы: 50 лет



Артикул	Dn, мм	ds, мм	L, мм	S, мм	Du, мм
STPL30058	58	58	107	4	76
STPL30110	110	110	125	5,3	132
STPL30160	160	160	155	5,3	186
STPL30200	200	200	212	6,2	229

Муфта ремонтная

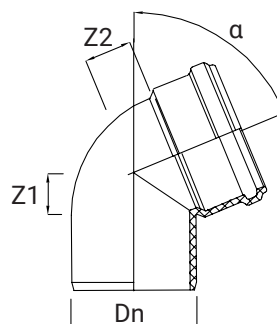
- Тип: Трубы и фасонные части для внутренней канализации
- Максимальная рабочая температура: +95°C
- Материал: Минералонаполненный полипропилен
- Срок службы: 50 лет



Артикул	Dn, мм	ds, мм	L, мм	S, мм	Du, мм
STPL31058	58	58,3	107	4	76
STPL31110	110	110,4	125	5,3	132
STPL31160	160	160,5	155	5,3	186
STPL31200	200	200,6	212	6,2	229

Отвод

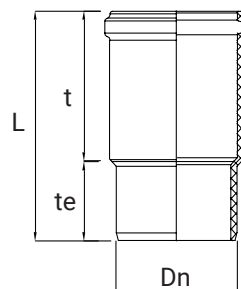
- Тип: Трубы и фасонные части для внутренней канализации
- Максимальная рабочая температура: +95°C
- Материал: Минералонаполненный полипропилен
- Срок службы: 50 лет



Артикул	dn, мм	α°	Z1, мм	Z2, мм
STPL1005887	58	87,5°	35	33
STPL1005867	58	67°	26	25
STPL1005845	58	45°	18	19
STPL1005830	58	30°	13	15
STPL1005815	58	15°	4	9
STPL1011087	110	87,5°	60	60
STPL1011067	110	67°	42	47
STPL1011045	110	45°	28	31
STPL1011030	110	30°	20	22
STPL1011015	110	15°	7	13
STPL1016087	160	87,5°	84	91
STPL1016045	160	45°	37	42
STPL1020087	200	87,5°	105	113
STPL1020045	200	45°	50	57

Патрубок компенсационный

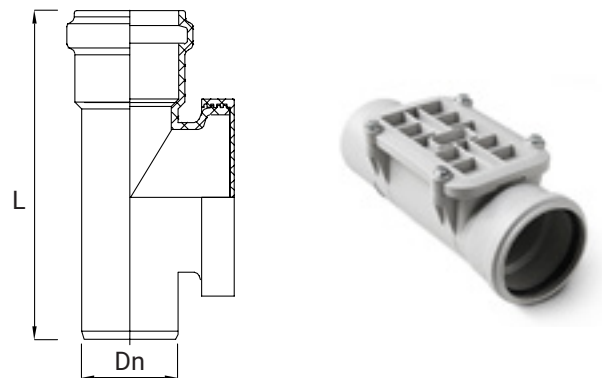
- Тип: Трубы и фасонные части для внутренней канализации
- Максимальная рабочая температура: +95°C
- Материал: Минералонаполненный полипропилен
- Срок службы: 50 лет



Артикул	Dn, мм	L, мм	t, мм	te, мм
STPL90110	110	204	130	74

Ревизия

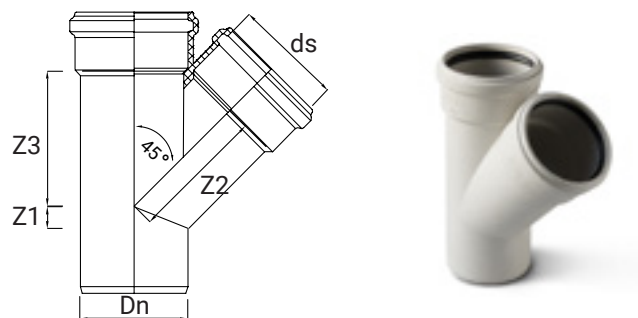
- Тип: Трубы и фасонные части для внутренней канализации
- Максимальная рабочая температура: +95°C
- Материал: Минералонаполненный полипропилен
- Срок службы: 50 лет



Артикул	Dn, мм	L, мм	Крышка	S, мм
STPL60058	58	224	Круглая	4
STPL60110	110	350	Квадратная	5,3
STPL60160	160	440	Квадратная	5,3

Тройник 45°

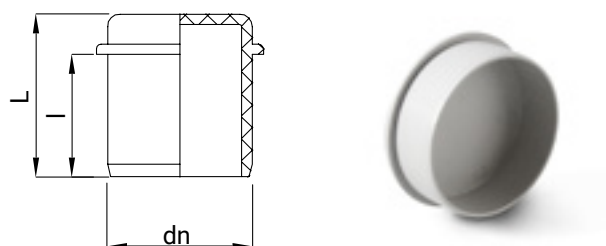
- Тип: Трубы и фасонные части для внутренней канализации
- Максимальная рабочая температура: +95°C
- Материал: Минералонаполненный полипропилен
- Срок службы: 50 лет



Артикул	Dn, мм	ds, мм	α°	Z1, мм	Z2, мм	Z3, мм
STPL2005805845	58	58	45	13	74	74
STPL2005805887	58	58	87,5	39	35	35
STPL2011005845	110	58	45	8	108	95
STPL2011005887	110	58	87,5	32	61	34
STPL2011011045	110	110	45	28	137	137
STPL2011011087	110	110	87,5	60	62	62
STPL2016011087	160	110	87,5	77	90	90
STPL2016016045	160	160	45	37	195	195
STPL2016016087	160	160	87,5	77	90	90
STPL2020020045	200	200	45	51	251	251

Заглушка

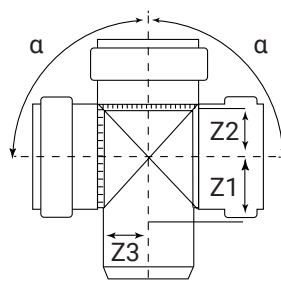
- Тип: Трубы и фасонные части для внутренней канализации
- Максимальная рабочая температура: +95°C
- Материал: Минералонаполненный полипропилен
- Срок службы: 50 лет



Артикул	Dn, мм	L, мм	l, мм
STPL40058	58	65	49
STPL40110	110	41	36
STPL40160	160	51	47
STPL40200	200	108	82

Крестовина одноплоскостная 87,5°

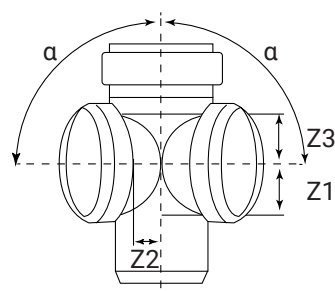
- Тип: Трубы и фасонные части для внутренней канализации
- Максимальная рабочая температура: +95°C
- Материал: Минералонаполненный полипропилен
- Срок службы: 50 лет



Артикул	Dn, мм	Z1, мм	Z2, мм	Z3, мм	α°
STPL801187	110	56	60	60	87,5

Крестовина двухплоскостная 87,5°

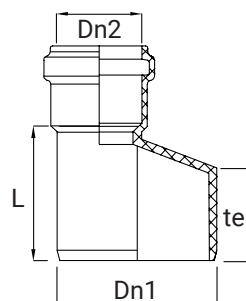
- Тип: Трубы и фасонные части для внутренней канализации
- Максимальная рабочая температура: +95°C
- Материал: Минералонаполненный полипропилен
- Срок службы: 50 лет



Артикул	Dn, мм	Z1, мм	Z2, мм	Z3, мм	α°
STPL801187	110	59	73	62	87,5

Переход эксцентрический

- Тип: Трубы и фасонные части для внутренней канализации
- Максимальная рабочая температура: +95°C
- Материал: Минералонаполненный полипропилен
- Срок службы: 50 лет



Артикул	Dn1, мм	Dn2, мм	L, мм	te, мм
STPL50058040	58	40	72	61
STPL50058050	58	50	68	61
STPL50110058	110	58	92	63
STPL50160110	160	110	109	85
STPL50200160	200	160	131	107

7.7 Дополнительные аксессуары для Stilte Plus

Система PRO AQUA STILTE PLUS также комплектуется аксессуарами для канализации PRO AQUA COMFORT. Данные комплектующие имеют стандартную толщину стенки, не обладают шумопоглощающими свойствами и применяются вне помещений, нуждающихся в защите от шума – на чердаках, подвалах, на крыше здания либо на участках, непосредственно примыкающих к источникам канализации, где поток ещё не набрал достаточную скорость и не создает существенного шума. Перечень данных изделий приведен ниже.

Обратный клапан

- Тип: Фитинги для внутренней канализации
- Максимальная рабочая температура: +95°C.
- Материал корпуса: ABS
- Затвор: ABS, нержавеющая сталь

Служит для предотвращения обратного тока жидкости в канализационных системах



Артикул	Дп, мм
930050	50*
930110	110

* Подключение осуществляется через 2 перехода 58/50 и отрезок трубы PRO AQUA COMFORT/PRO AQUA STILTE

Вакуумный (воздушный) клапан (аэратор)

- Тип: Фитинги для внутренней канализации
- Максимальная рабочая температура: +95°C
- Материал : Полипропилен
- Срок службы: 50 лет

Устанавливается на невентилируемых стояках и предотвращает срыв гидрозатворов. Установка воздушного клапана допускается на высоте, превышающей точку верхнего подключения, не менее чем на 30 см



Артикул	Дп, мм
9-2705-050-00-01-03	50*
950110	110

* Подключение осуществляется через 2 перехода 58/50 и отрезок трубы PRO AQUA COMFORT/PRO AQUA STILTE

Трап

- Тип: Фитинги для внутренней канализации
- Максимальная рабочая температура: +95°C
- Материал корпуса: Полипропилен
- Материал пкшктуи: Полипропилен / Нержавеющая сталь
- Срок службы: 50 лет



Артикул	Тип решетки	Тип отвода	Дп, мм
9-2610-050-46-01-04	Пластик, 100x100	Вертикальный	50*
9-2610-050-47-01-04	Пластик, 100x100	Горизонтальный	50*
9-2600-050-46-01-04	Нерж. сталь, 100x100	Вертикальный	50*
9-2600-050-47-01-04	Нерж. сталь, 100x100	Горизонтальный	50*
9-2600-110-46-01-04	Нерж. сталь, 150x150	Вертикальный	110
9-2600-110-47-01-04	Нерж. сталь, 150x150	Горизонтальный	110

* Подключение осуществляется через 2 перехода 58/50 и отрезок трубы PRO AQUA COMFORT/PRO AQUA STILTE

Зонт вентиляционный

- Тип: Фитинги для внутренней канализации
- Максимальная рабочая температура: +95°C
- Материал: Полипропилен
- Срок службы: 50 лет

Дефлектор, «грибок», вентиляционная вытяжка. Необходим для защиты вентилируемого стояка от попадания внутрь него осадков и посторонних предметов.



Артикул	Дп, мм
940110	110
9-3003-160-37-01-03	160

Присоединение к унитазу с манжетой

- Тип: Фитинги для внутренней канализации
- Максимальная рабочая температура: +95°C
- Материал: Полипропилен
- Срок службы: 50 лет

Артикул	Дп, мм
498043	110 x 45°
498044	110 x 87,5°
540100	110 прямой



Переход с гладкой ПП трубы на чугунную трубу с муфтой

- Тип: Фитинги для внутренней канализации
- Максимальная рабочая температура: +95°C
- Материал: Полипропилен
- Срок службы: 50 лет

Переход предназначен для соединения гладких концов чугунных и пластиковых трубопроводов для безнапорной канализации. Поставляется в комплекте с резиновыми манжетами (прокладками).



Артикул	Дп, мм
920050	50 x 72
920110	110 x 123

Переход раструбной ПП трубы на чугунную трубу

- Тип: Фитинги для внутренней канализации
- Максимальная рабочая температура: +95°C
- Материал: Полипропилен
- Срок службы: 50 лет

Данный фитинг позволяет осуществить переход с гладкого конца чугунной трубы на раструб полипропиленовой канализации. Уплотнительная манжета к переходу приобретается отдельно (арт. 150075S для 50 x 72 или арт. 124110S для 110 x 123).



Артикул	Дп, мм
150075	50 x 72
124110	110 x 123

8. Гидравлический расчёт системы канализации

8.1 Общие требования к проектированию внутренней канализации

Проектирование канализационных систем осуществляется согласно действующим нормативным документам (СП 30.13330.2016, СП 48.13330.2011, СП 73.13330.2016, СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002, СНиП 21-01-97, СП 40-102-2000, СП 40-107-2003). Все трубопроводы следует рассчитывать так, чтобы при расчетном расходе стоков они работали в безнапорном режиме.

При строительстве зданий высотой свыше 2-х этажей, на каждом третьем этаже необходимо обустраивать ревизии на канализационном стояке. При этом при скрытой прокладке к местам прочистки трубопроводов должен быть обеспечен свободный доступ посредством установки дверок, съемных щитов, решеток и т.п. Следует по возможности избегать применения тройников и отводов с углом 87,5°. Вместо них лучше использовать две фасонные части с углом 45° или три – с углом 30°. При осуществлении поворота на 90° между двумя отводами по 45° рекомендуется устанавливать успокоительный участок из отрезка трубы, длиной не менее 2 DN.

Скорость движения V , м/с и наполнение трубопровода, h/D назначаются таким образом, чтобы выполнялись следующие условия:

$$h/d \geq 0,3$$

$$V \geq 0,7$$

$$V\sqrt{h/d} \geq 0,5$$

В случаях, когда последнее условие невыполнимо из-за недостаточной величины расхода сточных вод, уклон принимается равным $1/D$.

В иных случаях уклоны трубопровода следует определять по формулам из СП 40-102-2000, либо по таблицам ниже:

8.2 Таблица определения уклона трубопровода Stilte Plus Dn=58 мм / Di=49,7 мм

h/d	i=0,005		i=0,01		i=0,015		i=0,02		i=0,025		i=0,03		i=0,035	
	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с
0,3	0,11	0,21	0,15	0,3	0,18	0,37	0,21	0,43	0,24	0,48	0,26	0,52	0,28	0,56
0,35	0,14	0,23	0,2	0,33	0,25	0,4	0,28	0,46	0,32	0,52	0,35	0,57	0,37	0,61
0,4	0,18	0,25	0,26	0,35	0,31	0,43	0,36	0,5	0,41	0,55	0,44	0,61	0,48	0,66
0,45	0,22	0,26	0,32	0,37	0,39	0,45	0,45	0,52	0,5	0,59	0,55	0,64	0,59	0,69
0,5	0,27	0,27	0,38	0,39	0,47	0,48	0,54	0,55	0,6	0,61	0,66	0,67	0,71	0,73
0,55	0,32	0,29	0,45	0,4	0,55	0,49	0,63	0,57	0,71	0,64	0,77	0,7	0,84	0,75
0,6	0,36	0,29	0,51	0,42	0,63	0,51	0,72	0,59	0,81	0,66	0,89	0,72	0,96	0,78
0,65	0,41	0,3	0,58	0,43	0,71	0,52	0,82	0,6	0,91	0,67	1	0,74	1,08	0,8
0,7	0,45	0,31	0,64	0,43	0,78	0,53	0,9	0,61	1,01	0,69	1,11	0,75	1,19	0,81
0,75	0,49	0,31	0,7	0,44	0,85	0,54	0,98	0,62	1,1	0,7	1,2	0,76	1,3	0,82
0,8	0,53	0,31	0,75	0,44	0,91	0,54	1,05	0,63	1,18	0,7	1,29	0,77	1,39	0,83
0,85	0,56	0,31	0,79	0,44	0,96	0,54	1,11	0,62	1,24	0,7	1,36	0,76	1,47	0,83
0,9	0,57	0,31	0,81	0,44	1	0,53	1,15	0,62	1,28	0,69	1,41	0,76	1,52	0,82
0,95	0,58	0,3	0,82	0,43	1	0,52	1,16	0,6	1,3	0,67	1,42	0,74	1,53	0,8
1	0,54	0,27	0,76	0,39	0,93	0,48	1,08	0,55	1,21	0,61	1,32	0,67	1,43	0,73

h/d	i=0,04		i=0,045		i=0,05		i=0,055		i=0,06		i=0,065		i=0,07	
	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с
0,3	0,3	0,6	0,32	0,64	0,33	0,67	0,35	0,71	0,37	0,74	0,38	0,77	0,39	0,8
0,35	0,4	0,65	0,42	0,69	0,45	0,73	0,47	0,77	0,49	0,8	0,51	0,83	0,53	0,87
0,4	0,51	0,7	0,54	0,74	0,57	0,78	0,6	0,82	0,63	0,86	0,65	0,89	0,68	0,93
0,45	0,63	0,74	0,67	0,79	0,71	0,83	0,74	0,87	0,78	0,91	0,81	0,94	0,84	0,98
0,5	0,76	0,78	0,81	0,82	0,85	0,87	0,89	0,91	0,93	0,95	0,97	0,99	1,01	1,03
0,55	0,89	0,81	0,95	0,86	1	0,9	1,05	0,95	1,09	0,99	1,14	1,03	1,18	1,07
0,6	1,02	0,83	1,09	0,88	1,15	0,93	1,2	0,98	1,25	1,02	1,31	1,06	1,35	1,1
0,65	1,15	0,85	1,22	0,91	1,29	0,95	1,35	1	1,41	1,05	1,47	1,09	1,53	1,13
0,7	1,28	0,87	1,35	0,92	1,43	0,97	1,5	1,02	1,56	1,06	1,63	1,11	1,69	1,15
0,75	1,39	0,88	1,47	0,93	1,55	0,98	1,63	1,03	1,7	1,08	1,77	1,12	1,84	1,16
0,8	1,49	0,88	1,58	0,94	1,67	0,99	1,75	1,04	1,83	1,08	1,9	1,13	1,97	1,17
0,85	1,57	0,88	1,67	0,94	1,76	0,99	1,84	1,04	1,92	1,08	2	1,13	2,08	1,17
0,9	1,62	0,87	1,72	0,93	1,82	0,98	1,91	1,02	1,99	1,07	2,07	1,11	2,15	1,15
0,95	1,64	0,85	1,74	0,9	1,83	0,95	1,92	1	2,01	1,04	2,09	1,08	2,17	1,12
1	1,52	0,78	1,62	0,82	1,7	0,87	1,79	0,91	1,87	0,95	1,94	0,99	2,02	1,03

8.3 Таблица определения уклона трубопровода Stilte Plus Dn=110 мм / Di=99,3 мм

h/d	i=0,005		i=0,01		i=0,015		i=0,02		i=0,025		i=0,03		i=0,035	
	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с
0,3	0,66	0,34	0,93	0,48	1,14	0,58	1,32	0,67	1,47	0,75	1,61	0,82	1,74	0,89
0,35	0,88	0,37	1,25	0,52	1,53	0,63	1,77	0,73	1,98	0,82	2,16	0,9	2,34	0,97
0,4	1,13	0,39	1,6	0,55	1,96	0,68	2,26	0,78	2,53	0,88	2,77	0,96	3	1,04
0,45	1,4	0,41	1,98	0,59	2,42	0,72	2,8	0,83	3,13	0,93	3,43	1,01	3,7	1,1
0,5	1,68	0,43	2,38	0,61	2,91	0,75	3,36	0,87	3,76	0,97	4,12	1,06	4,45	1,15
0,55	1,97	0,45	2,78	0,64	3,41	0,78	3,94	0,9	4,4	1,01	4,82	1,1	5,21	1,19
0,6	2,26	0,47	3,19	0,66	3,91	0,81	4,52	0,93	5,05	1,04	5,53	1,14	5,97	1,23
0,65	2,54	0,48	3,6	0,67	4,4	0,83	5,09	0,95	5,69	1,07	6,23	1,17	6,73	1,26
0,7	2,81	0,49	3,98	0,69	4,87	0,84	5,63	0,97	6,29	1,09	6,89	1,19	7,45	1,29
0,75	3,07	0,49	4,34	0,7	5,31	0,85	6,13	0,98	6,85	1,1	7,51	1,21	8,11	1,3
0,8	3,29	0,49	4,65	0,7	5,69	0,86	6,57	0,99	7,35	1,11	8,05	1,21	8,69	1,31
0,85	3,46	0,49	4,9	0,7	6	0,86	6,93	0,99	7,75	1,1	8,48	1,21	9,16	1,31
0,9	3,58	0,49	5,07	0,69	6,21	0,85	7,17	0,98	8,01	1,09	8,78	1,2	9,48	1,29
0,95	3,61	0,48	5,11	0,67	6,26	0,82	7,22	0,95	8,08	1,06	8,85	1,16	9,56	1,26
1	3,36	0,43	4,75	0,61	5,82	0,75	6,72	0,87	7,52	0,97	8,23	1,06	8,89	1,15

h/d	i=0,04		i=0,045		i=0,05		i=0,055		i=0,06		i=0,065		i=0,07	
	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с
0,3	1,86	0,95	1,97	1,01	2,08	1,06	2,18	1,12	2,28	1,17	2,37	1,21	2,46	1,26
0,35	2,5	1,03	2,65	1,1	2,79	1,16	2,93	1,21	3,06	1,27	3,19	1,32	3,31	1,37
0,4	3,2	1,11	3,4	1,17	3,58	1,24	3,76	1,3	3,92	1,36	4,08	1,41	4,24	1,46
0,45	3,96	1,17	4,2	1,24	4,43	1,31	4,64	1,37	4,85	1,43	5,05	1,49	5,24	1,55
0,5	4,75	1,23	5,04	1,3	5,31	1,37	5,57	1,44	5,82	1,5	6,06	1,56	6,29	1,62
0,55	5,57	1,28	5,91	1,35	6,23	1,43	6,53	1,5	6,82	1,56	7,1	1,63	7,37	1,69
0,6	6,39	1,32	6,77	1,4	7,14	1,47	7,49	1,54	7,82	1,61	8,14	1,68	8,45	1,74
0,65	7,19	1,35	7,63	1,43	8,04	1,51	8,43	1,58	8,81	1,65	9,17	1,72	9,51	1,79
0,7	7,96	1,37	8,44	1,46	8,9	1,54	9,33	1,61	9,75	1,68	10,15	1,75	10,53	1,82
0,75	8,67	1,39	9,2	1,48	9,69	1,56	10,17	1,63	10,62	1,7	11,05	1,77	11,47	1,84
0,8	9,29	1,4	9,86	1,48	10,39	1,56	10,9	1,64	11,38	1,71	11,85	1,78	12,29	1,85
0,85	9,8	1,4	10,39	1,48	10,95	1,56	11,49	1,64	12	1,71	12,49	1,78	12,96	1,85
0,9	10,13	1,38	10,75	1,46	11,33	1,54	11,88	1,62	12,41	1,69	12,92	1,76	13,41	1,83
0,95	10,22	1,34	10,84	1,43	11,42	1,5	11,98	1,58	12,51	1,65	13,02	1,71	13,51	1,78
1	9,51	1,23	10,08	1,3	10,63	1,37	11,15	1,44	11,64	1,5	12,12	1,56	12,58	1,62

8.4 Таблица определения уклона трубопровода Stilte Plus Dn= 160 мм / Di=149,6 мм

h/d	i=0,005		i=0,01		i=0,015		i=0,02		i=0,025		i=0,03		i=0,035	
	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с
0,3	1,96	0,44	2,78	0,63	3,4	0,77	3,93	0,89	4,39	0,99	4,81	1,08	5,19	1,17
0,35	2,64	0,48	3,73	0,68	4,57	0,83	5,27	0,96	5,9	1,08	6,46	1,18	6,98	1,27
0,4	3,38	0,51	4,78	0,73	5,85	0,89	6,76	1,03	7,56	1,15	8,28	1,26	8,94	1,36
0,45	4,18	0,54	5,91	0,77	7,23	0,94	8,35	1,09	9,34	1,22	10,23	1,33	11,05	1,44
0,5	5,01	0,57	7,09	0,81	8,69	0,99	10,03	1,14	11,21	1,28	12,28	1,4	13,27	1,51
0,55	5,87	0,59	8,31	0,84	10,17	1,03	11,75	1,19	13,14	1,33	14,39	1,45	15,54	1,57
0,6	6,74	0,61	9,53	0,87	11,67	1,06	13,48	1,22	15,07	1,37	16,51	1,5	17,83	1,62
0,65	7,59	0,63	10,73	0,89	13,14	1,09	15,17	1,25	16,97	1,4	18,58	1,54	20,07	1,66
0,7	8,4	0,64	11,88	0,9	14,55	1,11	16,8	1,28	18,78	1,43	20,57	1,57	22,22	1,69
0,75	9,15	0,65	12,94	0,91	15,84	1,12	18,29	1,29	20,45	1,45	22,4	1,58	24,2	1,71
0,8	9,8	0,65	13,87	0,92	16,98	1,13	19,61	1,3	21,92	1,45	24,02	1,59	25,94	1,72
0,85	10,34	0,65	14,62	0,92	17,9	1,12	20,67	1,3	23,11	1,45	25,32	1,59	27,35	1,72
0,9	10,69	0,64	15,12	0,91	18,52	1,11	21,38	1,28	23,9	1,43	26,19	1,57	28,28	1,7
0,95	10,78	0,62	15,24	0,88	18,67	1,08	21,56	1,25	24,1	1,4	26,4	1,53	28,51	1,65
1	10,03	0,57	14,18	0,81	17,37	0,99	20,06	1,14	22,43	1,28	24,57	1,4	26,53	1,51

h/d	i=0,04		i=0,045		i=0,05		i=0,055		i=0,06		i=0,065		i=0,07	
	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с
0,3	5,55	1,25	5,89	1,33	6,21	1,4	6,51	1,47	6,8	1,53	7,08	1,6	7,35	1,66
0,35	7,46	1,36	7,91	1,44	8,34	1,52	8,74	1,59	9,13	1,67	9,51	1,73	9,86	1,8
0,4	9,56	1,46	10,14	1,54	10,69	1,63	11,21	1,71	11,71	1,78	12,18	1,86	12,64	1,93
0,45	11,81	1,54	12,53	1,63	13,21	1,72	13,85	1,81	14,47	1,89	15,06	1,96	15,63	2,04
0,5	14,18	1,61	15,04	1,71	15,86	1,8	16,63	1,89	17,37	1,98	18,08	2,06	18,76	2,13
0,55	16,62	1,68	17,62	1,78	18,58	1,88	19,48	1,97	20,35	2,05	21,18	2,14	21,98	2,22
0,6	19,06	1,73	20,22	1,84	21,31	1,94	22,35	2,03	23,34	2,12	24,3	2,21	25,21	2,29
0,65	21,46	1,77	22,76	1,88	23,99	1,98	25,16	2,08	26,28	2,17	27,36	2,26	28,39	2,35
0,7	23,75	1,81	25,19	1,92	26,56	2,02	27,85	2,12	29,09	2,21	30,28	2,3	31,42	2,39
0,75	25,87	1,83	27,44	1,94	28,92	2,05	30,34	2,15	31,69	2,24	32,98	2,33	34,22	2,42
0,8	27,73	1,84	29,41	1,95	31,01	2,06	32,52	2,16	33,96	2,25	35,35	2,35	36,69	2,43
0,85	29,23	1,84	31,01	1,95	32,69	2,05	34,28	2,15	35,81	2,25	37,27	2,34	38,67	2,43
0,9	30,24	1,81	32,07	1,92	33,81	2,03	35,46	2,13	37,03	2,22	38,55	2,31	40	2,4
0,95	30,48	1,77	32,33	1,87	34,08	1,98	35,75	2,07	37,33	2,16	38,86	2,25	40,33	2,34
1	28,37	1,61	30,09	1,71	31,71	1,8	33,26	1,89	34,74	1,98	36,16	2,06	37,53	2,13

8.5 Таблица определения уклона трубопровода Stilte Plus Dn=200 мм / Di=187,5 мм

h/d	i=0,005		i=0,01		i=0,015		i=0,02		i=0,025		i=0,03		i=0,035	
	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с
0,3	3,59	0,51	5,07	0,73	6,21	0,89	7,17	1,03	8,02	1,15	8,78	1,26	9,49	1,36
0,35	4,82	0,56	6,81	0,79	8,34	0,97	9,63	1,12	10,77	1,25	11,79	1,37	12,74	1,48
0,4	6,17	0,6	8,73	0,85	10,69	1,04	12,34	1,2	13,8	1,34	15,12	1,47	16,33	1,58
0,45	7,63	0,63	10,79	0,9	13,21	1,1	15,26	1,27	17,06	1,42	18,69	1,55	20,19	1,67
0,5	9,16	0,66	12,95	0,94	15,86	1,15	18,32	1,33	20,48	1,48	22,43	1,62	24,23	1,76
0,55	10,73	0,69	15,17	0,98	18,58	1,19	21,46	1,38	23,99	1,54	26,28	1,69	28,39	1,82
0,6	12,31	0,71	17,41	1,01	21,32	1,23	24,61	1,42	27,52	1,59	30,15	1,74	32,56	1,88
0,65	13,86	0,73	19,6	1,03	24	1,26	27,71	1,46	30,99	1,63	33,94	1,79	36,66	1,93
0,7	15,34	0,74	21,69	1,05	26,57	1,29	30,68	1,49	34,3	1,66	37,57	1,82	40,58	1,97
0,75	16,71	0,75	23,63	1,06	28,93	1,3	33,41	1,5	37,35	1,68	40,92	1,84	44,2	1,99
0,8	17,91	0,76	25,32	1,07	31,02	1,31	35,81	1,51	40,04	1,69	43,86	1,85	47,38	2
0,85	18,88	0,75	26,7	1,07	32,7	1,31	37,76	1,51	42,21	1,69	46,24	1,85	49,95	2
0,9	19,53	0,75	27,61	1,05	33,82	1,29	39,05	1,49	43,66	1,67	47,83	1,83	51,66	1,97
0,95	19,68	0,73	27,84	1,03	34,09	1,26	39,37	1,45	44,02	1,62	48,22	1,78	52,08	1,92
1	18,32	0,66	25,9	0,94	31,73	1,15	36,63	1,33	40,96	1,48	44,87	1,62	48,46	1,76

h/d	i=0,04		i=0,045		i=0,05		i=0,055		i=0,06		i=0,065		i=0,07	
	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с	Q, л/с	V, м/с
0,3	10,14	1,46	10,76	1,54	11,34	1,63	11,89	1,71	12,42	1,78	12,93	1,86	13,42	1,93
0,35	13,62	1,58	14,45	1,68	15,23	1,77	15,97	1,85	16,68	1,94	17,36	2,02	18,02	2,09
0,4	17,46	1,69	18,52	1,8	19,52	1,89	20,47	1,98	21,38	2,07	22,25	2,16	23,09	2,24
0,45	21,58	1,79	22,89	1,9	24,13	2	25,3	2,1	26,43	2,19	27,51	2,28	28,55	2,37
0,5	25,9	1,88	27,48	1,99	28,96	2,1	30,38	2,2	31,73	2,3	33,02	2,39	34,27	2,48
0,55	30,35	1,95	32,19	2,07	33,93	2,18	35,58	2,29	37,17	2,39	38,68	2,49	40,14	2,58
0,6	34,81	2,01	36,92	2,13	38,92	2,25	40,82	2,36	42,63	2,46	44,37	2,57	46,05	2,66
0,65	39,19	2,06	41,57	2,19	43,82	2,31	45,96	2,42	48	2,53	49,96	2,63	51,85	2,73
0,7	43,38	2,1	46,01	2,23	48,5	2,35	50,87	2,46	53,13	2,57	55,3	2,68	57,39	2,78
0,75	47,25	2,13	50,12	2,26	52,83	2,38	55,41	2,49	57,87	2,61	60,23	2,71	62,51	2,81
0,8	50,65	2,14	53,72	2,27	56,63	2,39	59,39	2,51	62,03	2,62	64,57	2,73	67	2,83
0,85	53,39	2,13	56,63	2,26	59,7	2,39	62,61	2,5	65,39	2,61	68,06	2,72	70,63	2,82
0,9	55,23	2,11	58,58	2,24	61,74	2,36	64,76	2,47	67,64	2,58	70,4	2,69	73,06	2,79
0,95	55,68	2,05	59,05	2,18	62,25	2,3	65,29	2,41	68,19	2,52	70,97	2,62	73,65	2,72
1	51,81	1,88	54,95	1,99	57,92	2,1	60,75	2,2	63,45	2,3	66,04	2,39	68,54	2,48

9. Монтаж трубопроводов Stilte Plus

9.1 Общие рекомендации по монтажу

При прокладке внутренних канализационных сетей используют следующие методы:

Открыто - в подпольях, подвалах, цехах, подсобных и вспомогательных помещениях, коридорах, технических этажах и в специальных помещениях, предназначенных для размещения сетей, с креплением к конструкциям зданий, а также на специальных опорах.

Скрыто - с заделкой в строительные конструкции перекрытий, под полом, в панелях, бороздах стен, под облицовкой колонн, в подвесных потолках, в санитарно-технических кабинках, в вертикальных шахтах. Скрытая прокладка должна обеспечивать возможность компенсации деформаций без механических повреждений, внутренняя поверхность не должна иметь твердых острых выступов.

Следует, по возможности, предпочитать скрытую прокладку. При возможности механического повреждения трубопровода, трубопроводы допускается прокладывать только скрыто. Трубопроводы не должны примыкать вплотную к поверхности строительных конструкций. Расстояние в свету между трубами и строительными конструкциями должно быть не менее 20 мм.

Прокладку через перекрытия - места прохода стояков через перекрытия допускается заделывать цементным раствором на всю толщину перекрытия. При прокладке труб в перекрытии их следует обертывать гидроизоляционным материалом.

9.2 Крепления

Максимальное расстояние между неподвижными опорами определяется исходя из максимальной компенсирующей способности раструба, которая принимается согласно следующей таблице:

DN	Компенсирующая способность раструба
58	13 мм
110	15 мм
160	17 мм
200	22 мм

Максимальное расстояние между подвижными опорами не должно превышать 10 D для горизонтального участка и 20 D для вертикального. Таким образом, принимаются следующие расстояния между креплениями:

DN	Расстояние между опорами, не более, м			
	Неподвижные опоры, 2 раструба на участке между ними	Неподвижные опоры, 1 раструб на участке между	Подвижные опоры, горизонтальный участок	Подвижные опоры, вертикальный участок
58	3,6	1,8	0,6	1,2
110	4,0	2,0	1,1	2,2
160	4,6	2,3	1,6	3,2
200	6,0	3,0	2,0	4,0

В качестве неподвижных опор рекомендуется применять шумопоглощающие хомуты WLC. Допускается применение обычных хомутов, имеющие амортизирующую прокладку из эластомера. В качестве подвижных (скользящих) опор могут применяться хомуты тех же типоразмеров, затянутые не полностью.

Не допускается для трубопроводов PRO AQUA STILTE PLUS применять пластиковые защёлки/хомуты из-за большого веса системы.

Крепления должны обеспечивать уклон и соосность деталей трубопроводов.

Крепления должны направлять усилия, возникающие при удлинении трубопровода, в сторону соединений, используемых в качестве компенсатора.

Для обеспечения требуемых уклонов подключения, а также в случаях, когда расстояние между опорами превышает рекомендуемое, необходимо использовать компенсационные патрубки.

Перед прокладкой трубопроводов и расстановкой креплений следует прочно закрепить к строительным конструкциям сантехнические приборы, водосточные воронки и другие приемники сточных вод.

Вертикальные участки трубопровода должны иметь крепления, устанавливаемые под раструбом и на патрубках, используемых для присоединения к сети унитазов и трапов.

Крепление трубопроводов за раструб не допускается.

Для снижения уровня шума рекомендуется крепить трубы к стенам с плотностью не менее 220 кг/м².

9.3 Порядок монтажа трубопровода

Монтаж необходимо осуществлять при температуре не ниже минус 10 °С. Резиновые уплотнители, находившиеся при температуре ниже минус 25 °С должны быть выдержаны в течение 24 ч при температуре не ниже 15 °С.

1. При необходимости обрезать трубы под прямым углом до нужной длины. Обрезка труб осуществляется труборезом или пилой с мелкими зубьями. Укорачивание фасонных частей не допускается.
2. На конце трубы снять фаску на наружной поверхности под углом 15°С с помощью специального фаскоснимателя или напильника. Фитинги и трубы, не подвергавшиеся укорачиванию, имеют фаску заводского изготовления.
3. Проверить правильность установки уплотнительного кольца. Уплотнительное кольцо должно быть установлено в канавке ровно, без выпирающих концов. Лепесток уплотнительного кольца должен быть направлен вглубь раструба.
4. Очистить от грязи и пыли гладкие концы и раструбы.
5. Разметить глубину ввода гладкого конца в раструб. При температуре монтажа 20 °С рекомендуются следующие длины:

DN	Глубина вставки гладкого конца в раструб, мм
58	40 мм
110	41 мм
160	44 мм
200	48 мм

При температуре монтажа 0° глубину вставки нужно уменьшить на 2-3 мм, при температуре монтажа 40 °С - увеличить на 2-3 мм.

6. Нанести смазку на скошенную поверхность фаски на конце трубы.
7. Вставить гладкий конец в раструб до ранее нанесенной отметки.

Допускается при монтаже вставлять трубы до упора, выдвигая потом их обратно на длину, равную компенсирующей способности раструба.

9.4 Переход на другие системы

Трубы PRO AQUA STILTE PLUS Ø 110-200 полностью совместимы с полипропиленовой канализацией по ГОСТ 32414-2013 различных производителей, а также со всеми распространенными на рынке системами малошумной и бесшумной пластиковой канализации. Трубы PRO AQUA STILTE PLUS Ø 110 и более монтируются с трубами PRO AQUA COMFORT, ОТК, PRO AQUA TERRA, PRO AQUA STILTE.

Для подключения труб меньшего диаметра существуют переходники 58/50 и 58/40, у которых раструбная часть DN 50 или DN 40 соответственно совместима с трубами по ГОСТ 32414.

Для подключения труб SML могут применяться стандартные соединительные хомуты, например, хомуты PAM Rapid S-W2. Усилия затяжки при этом принимаются аналогичными для чугунных труб.

Для перехода на канализацию из серого чугуна применяются стандартные переходы из комплектации системы PRO AQUA COMFORT.

9.5 Ремонт и дополнительная установка фасонных частей

Дополнительная установка (врезка) фасонных частей в уже существующий трубопровод возможна с использованием подвижных (ремонтных) муфт.

Порядок установки:

- отрезать участок трубы (длина используемой фасонной части плюс два внешних диаметра трубы);
- снять фаску на отрезанных концах трубы;
- надеть на один конец трубы подвижную муфту по всей длине;
- вторую подвижную муфту надеть на соединительный элемент;
- установить фасонную часть;
- в оставшийся зазор в трубопроводе вставить соединительный элемент и закрыть оба зазора перемещением подвижной муфты.

9.6 Транспортировка и хранение изделий из ПП

Трубы, не уложенные на поддоны, должны при транспортировке по возможности иметь опору по всей длине. Оберегайте трубы от ударных нагрузок, особенно при минусовых температурах. При погрузо-разгрузочных работах с использованием подъемных устройств используйте широкие текстильные ремни или аналогичные приспособления. Трубы и фитинги с установленными уплотнительными кольцами можно хранить на открытом воздухе по возможности не более 3 лет.

При хранении труб нужно учитывать:

- а) Для складирования необходимо обеспечить надежные опоры, не вызывающие деформации или изгиба труб.
- б) При хранении раструбы труб не должны быть подвержены горизонтальным или вертикальным нагрузкам.
- в) Высота штабелирования не должна превышать 1,5 м

10. Уровень шума

Источниками шума в канализационной системе являются места подключений, поворотов, запорная арматура. В данных точках потоки жидкости, сталкиваясь со стенками и друг другом, генерируют шум, который в дальнейшем может распространяться по трубопроводу.

Шумы в канализации делятся на 2 типа:

- воздушные, распространяющиеся от стенок трубопровода непосредственно по воздуху;
- структурные, передающиеся по стенке трубы через крепления на строительные конструкции и от них проникающие в помещения.

Кроме того, что канализация является источником шума сама по себе, трубы, проходящие через несколько этажей, могут способствовать распространению внешних шумов из одного помещения в другое.

В среднем в более плотных материалах скорость распространения звука выше, соответственно больше длина волны для звуков той же частоты и на большее расстояние распространяются звуки.

С другой стороны, чем тяжелее труба, тем меньше она подвержена колебаниям при столкновении потока жидкости с её стенкой, и тем меньше шума, соответственно, производит.

Увеличение толщины стенки сказывается на шумопоглощающих свойствах трубы положительно, не позволяя воздушным шумам изнутри трубы проникать во внешнее помещение.

Таким образом, задача разработки бесшумной канализации сводится к подбору оптимальной композиции, которая при достаточном весе и сопротивляемости колебаниям не будет обладать избыточной скоростью распространения звуковой волны, и к увеличению толщин стенок до величин, достаточных для поглощения воздушных шумов.

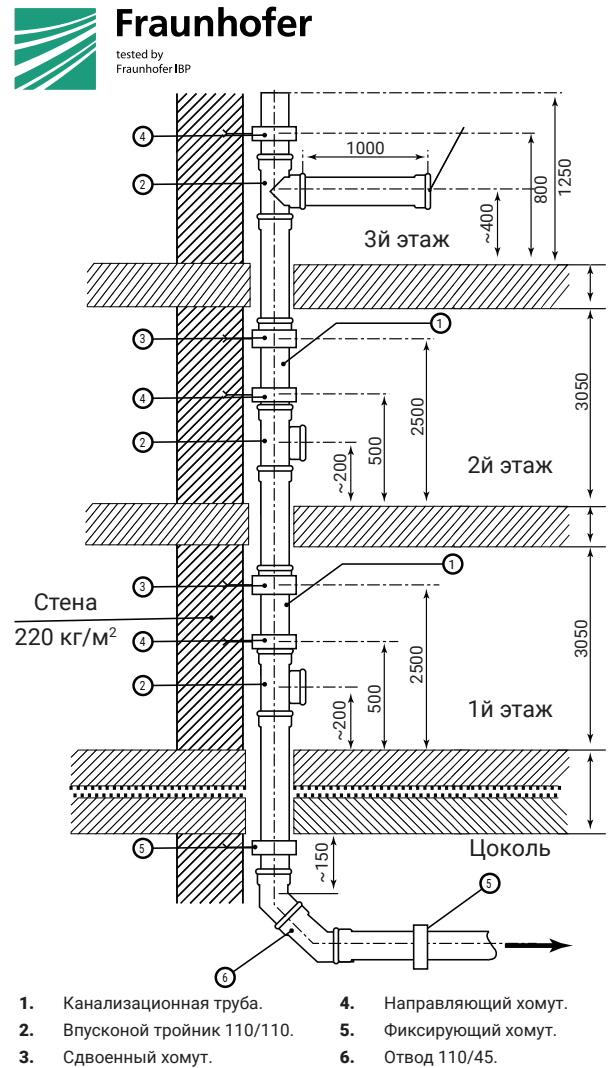
Благодаря применению специальной композиции и увеличенной толщине стенки, трубы и фасонные части Polytron Stilte Plus эффективно гасят как структурные, так и воздушные шумы.

Шумопоглощающие свойства труб подтверждаются испытаниями в институте строительной физики им. Фраунгофера, в Штутгарте, Германия – признанном европейском центре, занимающимся исследованием акустических характеристики строительных систем.

Для оценки шума, который система будет производить в реальных условиях эксплуатации проводятся испытания по EN 14366, стенд в которых имитирует часть многоквартирного дома.

На стенде имеется 2 этажа, подвальное и чердачные помещения, через которые проходит стояк канализационной трубы, прикрепленный к одной из стен. Уровень шума измеряется как внутри помещения, где данная труба проложена («испытательное» помещение, так и в так называемом «защищаемом» помещении, находящимся по другую сторону от данной стены. Фактически аналогом испытательного помещения в многоквартирных и жилых домах является санузел, а защищаемого помещения – обычные жилые комнаты.

В соответствии с отечественным СП 51.13330.2011 уровень шума в данных помещениях в ночное время не должен превышать 30 дБ(А), такое же требование предъявляется немецким стандартом DIN 4109. Немецкий стандарт VDI 4100 предъявляет более жесткие требования – согласно нему для достижения максимального акустического комфорта уровень шума должен быть не выше 24 дБ(А) для многоквартирного и не более 22 дБ(А) для частного дома.



В зависимости от расхода сточных вод были получены следующие данные по уровню шума в дБ(А):

Условия		Расход сточных вод, л/с			
		0,5 л/с	1,0 л/с	2,0 л/с	4,0 л/с
Испытания по EN14366	Испытательное помещение	43	45	47	49
	Защищаемое помещение	<10	10	12	17
Испытания по VDI 4100	Испытательное помещение	41	43	44	47
	Защищаемое помещение	<10	<10	12	17

Максимальный расход сточных вод, который применяется в расчетах реальной канализационной системы по СП 30.13330.2016 составляет 1,6 л/с и возникает в ней при смыве бачка унитаза. При этом испытаниях максимальны расход составлял 4,0 л/с, что в 2,5 раза больше реальных значений. Но несмотря на это уровень шума в защищаемом помещении даже для самого строго стандарта VDI 4100 был на 5 дБ(А) ниже допустимых значений. Здесь необходимо помнить, что децибел – логарифмическая единица измерения, и разница в 5 децибел соответствует изменению измеряемой величины примерно в 3,16 раза.

Таким образом, труба PRO AQUA STILTE PLUS подтвердила свою высокую эффективность борьбе с шумами канализационной системы. Применение данных труб и фитингов позволяет сделать внутреннюю канализацию частного дома или квартиры в многоэтажке действительно бесшумной.

11. Химическая стойкость

Химическая стойкость системы (с учетом химической стойкости уплотнения из EPDM) приведена в таблице. В таблице приняты следующие обозначения:

- + – труба и уплотнительное кольцо не взаимодействует с данным веществом при указанной температуре
- o – труба или уплотнительное кольцо в данных условиях ограничено повреждается данным веществом, могут существовать ограничения на срок службы или на совместное действие химического агента и механических нагрузок
- – система не стойка к данному химическому агенту и не может применяться для его транспортировки при указанной температуре

н/д – для данной температуры данные отсутствуют

Вещество	Концентрация	Температура			
		20 °С	40 °С	60 °С	80 °С
N,N-диметиланилин	Технически чистый	+	н/д	н/д	н/д
Азота оксидов смесь	-	+	o	-	н/д
Акрилонитрил	Технически чистый	+	o	н/д	н/д
Альдегид кротоновый	Технически чистый	+	н/д	н/д	н/д
Алюминия гидроксид	Насыщенный раствор	+	+	+	н/д
Алюминия нитрат	Насыщенный раствор	+	+	+	н/д
Алюминия сульфат	Насыщенный раствор	+	+	+	+
Алюминия фторид	Насыщенный раствор	+	+	+	н/д
Алюминия хлорид	10% водный раствор	+	+	+	н/д
Алюминия хлорид	Насыщенный раствор	+	+	+	н/д
Амилацетат	Технически чистый	o	н/д	н/д	н/д
Амиловый спирт	Технически чистый	+	+	+	н/д
Аммиак	Газообразный, технически чистый	+	н/д	н/д	н/д
Аммония ацетат	Водный раствор	+	+	+	o
Аммония гидроксид	Насыщенный раствор	+	+	o	н/д
Аммония гидрофторид	50% водный раствор	+	н/д	н/д	н/д
Аммония карбонат	50% водный раствор	+	+	+	+
Аммония нитрат	-	+	+	+	o
Аммония сульфат	Насыщенный водный раствор	+	+	+	+
Аммония сульфид	Водный раствор	+	+	+	н/д
Аммония фосфат	Насыщенный раствор	+	+	+	+
Аммония хлорид	Насыщенный раствор	+	+	+	+
Ангидрид уксусный	Технически чистый	o	н/д	н/д	н/д
Анилин	Технически чистый	o	н/д	н/д	н/д
Анилина гидрохлорид	Технически чистый	o	-	н/д	н/д
Ацетальдегид	Технически чистый	o	-	н/д	н/д
Ацетальдегид	40% водный раствор	+	+	+	o
Ацетон	Технически чистый	+	+	+	н/д
Бария гидроксид	Насыщенный раствор	+	+	+	+
Бария карбонат	Насыщенный раствор	+	+	+	н/д
Бария соли различные	Растворы	+	+	+	+
Бария сульфат	Насыщенный раствор	+	+	+	н/д
Бария хлорид	Насыщенный раствор	+	+	+	+
Бензальдегид	Насыщенный раствор	+	+	+	н/д
Бензилхлорид	Технически чистый	-	н/д	н/д	н/д
Бензин	-	-	н/д	н/д	н/д

Вещество	Концентрация	Температура			
		20 °С	40 °С	60 °С	80 °С
Бензол	Технически чистый	-	н/д	н/д	н/д
Бром	Технически чистый, жидкий	-	н/д	н/д	н/д
Бром	Пары	-	н/д	н/д	н/д
Бромная вода	Насыщенный водный раствор	-	н/д	н/д	н/д
Бутадиен	Технически чистый	-	н/д	н/д	н/д
Бутан	Технически чистый	-	н/д	н/д	н/д
Бутандиол	10% водный раствор	+	+	+	н/д
Бутанол	Технически чистый	+	+	0	н/д
Бутен	Технически чистый	-	н/д	н/д	н/д
Бутилацетат	Технически чистый	0	н/д	н/д	н/д
Бутиленгликоль	Технически чистый	+	+	+	н/д
Вазелин	Технически чистый	-	н/д	н/д	н/д
Винилацетат	Технически чистый	+	н/д	н/д	н/д
Винилхлорид	Технически чистый	-	н/д	н/д	н/д
Вода дистиллированная	-	+	+	+	+
Вода минеральная	-	+	+	+	н/д
Вода питьевая хлорированная	-	+	+	+	+
Водород	Технически чистый, газообразный	+	+	+	н/д
Водорода пероксид	10%	+	0	-	н/д
Водорода пероксид	50%	0	н/д	н/д	н/д
Водорода пероксид	30%	0	н/д	н/д	н/д
Воды сточные без органических растворителей	-	+	+	+	+
Воздух сжатый, содержащий масло	-	-	н/д	н/д	н/д
Выхлопные газы, содержащие диоксид серы	-	+	+	+	+
Выхлопные газы, содержащие диоксид углерода	-	+	+	+	+
Выхлопные газы, содержащие оксиды азота	-	+	+	+	0
Выхлопные газы, содержащие сернистую кислоту	-	+	+	+	0
Выхлопные газы, содержащие триоксид серы	-	+	+	+	0
Выхлопные газы, содержащие фтороводород	-	+	+	0	н/д
Выхлопные газы, содержащие хлороводород	-	+	+	+	0
Выхлопные газы, содержащие щелочи	-	+	+	+	+
Гексан	Технически чистый	-	н/д	н/д	н/д
Гептан	Технически чистый	-	н/д	н/д	н/д
Гидразингидрат	Водный раствор	+	н/д	н/д	н/д
Гидроксиламина сульфат	Водный раствор	+	н/д	н/д	н/д
Гидрохинон	30%	+	н/д	н/д	н/д
Глицерин	Технически чистый	+	0	0	н/д
Глицеринтриацетат	-	+	н/д	н/д	н/д
Глюкоза	Водный раствор	+	+	+	+
Говяжьего жира эмульсия	Насыщенная	-	н/д	н/д	н/д
Декстрин	-	+	+	+	н/д
Джем	-	+	+	+	+
Дибутиловый эфир	Технически чистый	-	н/д	н/д	н/д
Дибutilсебакат	Технически чистый	+	н/д	н/д	н/д
Дибutilфталат	Технически чистый	0	н/д	н/д	н/д
Диизобутилкетон	Технически чистый	0	н/д	н/д	н/д
Диизопропиловый эфир	Технически чистый	0	н/д	н/д	н/д
Диметиламин	Технически чистый	0	н/д	н/д	н/д

Вещество	Концентрация	Температура			
		20 °С	40 °С	60 °С	80 °С
Диметилформамид	Технически чистый	0	н/д	н/д	н/д
Диноилфталат	Технически чистый	0	н/д	н/д	н/д
Диоктилфталат	Технически чистый	0	н/д	н/д	н/д
Дихлорэтилен	Технически чистый	-	н/д	н/д	н/д
Диэтиламин	Технически чистый	0	н/д	н/д	н/д
Диэтиловый эфир	Технически чистый	-	н/д	н/д	н/д
Дрожжи	-	+	+	н/д	н/д
Желатин	Водный раствор	+	+	н/д	н/д
Железа (II) хлорид	Насыщенный водный раствор	+	+	+	+
Железа (III) нитрат	Насыщенный водный раствор	+	+	+	н/д
Железа (III) сульфат	Насыщенный водный раствор	+	+	+	+
Железа (III) хлорид	Насыщенный водный раствор	+	+	+	+
Железа (III) хлорид-сульфат	Насыщенный водный раствор	+	+	+	+
Железа соли различные	Водный раствор	+	+	+	+
Жир твердый	-	+	+	+	н/д
Изобутилацетат	Технически чистый	0	н/д	н/д	н/д
Изопропанол	Технически чистый	+	+	н/д	н/д
Изопропанол	7%	+	+	н/д	н/д
Кадмия бромид	-	+	+	+	н/д
Кадмия сульфат	-	+	+	+	н/д
Кадмия хлорид	-	+	+	+	н/д
Калия ацетат	Насыщенный водный раствор	+	+	+	+
Калия борат	10%	+	н/д	н/д	н/д
Калия бромат	Насыщенный водный раствор	+	+	+	н/д
Калия бромид	Водный раствор	+	+	+	н/д
Калия гидрокарбонат	Насыщенный водный раствор	+	+	+	н/д
Калия гидроксид	50%	+	+	+	0
Калия гидросульфат	Насыщенный водный раствор	+	+	+	+
Калия гипохлорит	-	+	н/д	н/д	н/д
Калия дихромат	Насыщенный водный раствор	+	н/д	н/д	н/д
Калия дихромат	-	+	н/д	н/д	н/д
Калия йодид	Насыщенный водный раствор	+	н/д	н/д	н/д
Калия карбонат	Насыщенный водный раствор	+	+	+	н/д
Калия карбонат	-	+	+	+	н/д
Калия нитрат	50%	+	н/д	н/д	н/д
Калия перманганат	Насыщенный водный раствор	+	н/д	н/д	н/д
Калия персульфат	Водный раствор	+	+	н/д	н/д
Калия перхлорат	Насыщенный водный раствор	+	н/д	н/д	н/д
Калия сульфат	Водный раствор	+	+	н/д	н/д
Калия сульфид	Насыщенный водный раствор	+	+	+	н/д
Калия сульфид		+	н/д	н/д	+
Калия сульфит	Насыщенный водный раствор	+	н/д	н/д	н/д
Калия тартрат	-	+	н/д	н/д	н/д
Калия фосфат	Водный раствор	+	+	н/д	н/д
Калия хлорид	Водный раствор	+	+	+	н/д
Калия хлорит	Насыщенный водный раствор	+	+	н/д	н/д
Калия хромат	Насыщенный водный раствор	+	н/д	н/д	н/д
Калия цианид	Насыщенный водный раствор	+	+	+	+

Вещество	Концентрация	Температура			
		20 °С	40 °С	60 °С	80 °С
Кальция ацетат	Насыщенный	+	+	+	н/д
Кальция бисульфат	Насыщенный	+	н/д	н/д	н/д
Кальция бромид	-	+	+	+	н/д
Кальция гидрокарбонат	-	+	+	+	+
Кальция гидроксид	Насыщенный водный раствор	+	+	+	+
Кальция гидросульфид	Насыщенный водный раствор	+	+	+	н/д
Кальция карбонат	-	+	н/д	н/д	н/д
Кальция лактат	Насыщенный	+	+	+	н/д
Кальция нитрат	50% водный раствор	+	+	+	н/д
Кальция сульфат	Суспензия	+	+	+	н/д
Кальция сульфид	-	+	н/д	н/д	н/д
Кальция сульфит	Насыщенный водный раствор	+	н/д	н/д	н/д
Кальция хлорид	-	+	+	+	+
Карбамид	Технически чистый	+	+	+	н/д
Квасцы алюмокалиевые	50%	+	+	+	+
Квасцы хромкалиевые	Насыщенный раствор	+	+	+	н/д
Кислород газообразный	Технически чистый	+	+	0	н/д
Кислота адипиновая	Насыщенный водный раствор	+	+	+	н/д
Кислота азотистая	-	-	н/д	н/д	н/д
Кислота азотная	6%	+	+	0	н/д
Кислота азотная	40%	+	+	-	н/д
Кислота азотная	65%	-	н/д	н/д	н/д
Кислота азотная	100%	-	н/д	н/д	н/д
Кислота бензойная	Водный раствор	+	+	н/д	н/д
Кислота борная	Водный раствор	+	+	+	+
Кислота бромная	50%	+	+	0	н/д
Кислота гексафторкремниевая	32% водный раствор	+	н/д	н/д	н/д
Кислота дигликолевая	30% водный раствор	+	н/д	н/д	н/д
Кислота дихлоруксусная	Технически чистая	+	+	0	н/д
Кислота дихлоруксусная	50%	+	+	+	н/д
Кислота кремниевая	-	+	+	+	н/д
Кислота лимонная	10% водный раствор	+	+	+	н/д
Кислота масляная	Технически чистая	0	н/д	н/д	н/д
Кислота муравьиная	50%	+	+	0	н/д
Кислота муравьиная	25%	+	+	+	н/д
Кислота муравьиная	Технически чистая	+	н/д	н/д	н/д
Кислота нитрилтрехуксусная	-	+	н/д	н/д	н/д
Кислота олеиновая	Технически чистая	-	н/д	н/д	н/д
Кислота пальмитиновая	-	0	н/д	н/д	н/д
Кислота пикриновая	1% раствор	+	н/д	н/д	н/д
Кислота плавиковая	40%	0	н/д	н/д	н/д
Кислота пропионовая	Технически чистая	+	0	н/д	н/д
Кислота салициловая	Насыщенный раствор	+	+	+	н/д
Кислота серная	40%	+	+	+	0
Кислота серная	60%	+	0	-	н/д
Кислота серная	98%	-	н/д	н/д	н/д
Кислота серная	90%	-	н/д	н/д	н/д
Кислота серная	80%	0	0	н/д	н/д

Вещество	Концентрация	Температура			
		20 °С	40 °С	60 °С	80 °С
Кислота сернистая	Насыщенный водный раствор	+	0	н/д	н/д
Кислота синильная	Технически чистая	+	0	н/д	н/д
Кислота соляная	5%	+	+	+	н/д
Кислота соляная	36%	+	0	-	н/д
Кислота соляная	30%	+	0	0	н/д
Кислота соляная	10%	+	+	0	0
Кислота стеариновая	Технически чистая	+	+	+	н/д
Кислота тартаровая	Водный раствор	+	+	+	н/д
Кислота трифторуксусная	50%	0	н/д	н/д	н/д
Кислота угольная	-	+	+	+	+
Кислота уксусная	Технически чистая	0	н/д	н/д	н/д
Кислота уксусная	10% водный раствор	+	+	0	н/д
Кислота Уксусная	98%	0	н/д	н/д	н/д
Кислота Уксусная	60%	+	н/д	н/д	н/д
Кислота Уксусная	50%	+	н/д	н/д	н/д
Кислота фосфорная	30%	+	+	0	н/д
Кислота фосфорная	95%	+	+	н/д	н/д
Кислота фталевая	Насыщенный водный раствор	+	0	н/д	н/д
Кислота хлорная	10%	-	н/д	н/д	н/д
Кислота хлорсерная	Технически чистая	0	н/д	н/д	н/д
Кислота хлоруксусная	50%	0	н/д	н/д	н/д
Кислота хлоруксусная	Технически чистая	0	н/д	н/д	н/д
Кислота хромовая	50%	0	н/д	н/д	н/д
Кислота щавелевая	Насыщенный водный раствор	+	н/д	н/д	н/д
Кислота янтарная	-	+	+	+	н/д
Кислоты жирные	Технически чистые	+	н/д	н/д	н/д
Крахмал	Раствор	+	+	+	н/д
Крахмал	Сироп	+	+	+	+
Ликер	-	+	н/д	н/д	н/д
Лития бромид	-	+	н/д	н/д	н/д
Лития сульфат	-	+	н/д	н/д	н/д
Магния гидрокарбонат	-	+	+	+	н/д
Магния соли различные	Водный раствор	+	+	+	+
Малеиновая кислота	Технически чистая	+	+	+	-
Мальный раствор	-	+	+	+	н/д
Масло дизельное	-	-	н/д	н/д	н/д
Масло машинное	-	-	н/д	н/д	н/д
Масло оливковое	Чистое	0	н/д	н/д	н/д
Масло пальмовое	Технически чистое	-	н/д	н/д	н/д
Масло парафиновое	Технически чистое	-	н/д	н/д	н/д
Масло силиконове	-	+	+	+	н/д
Масло смазочное	-	-	н/д	н/д	н/д
Меди соли различные	Водный раствор	+	+	н/д	н/д
Меласса	-	+	+	н/д	н/д
Метанол	Любая	+	+	+	н/д
Метилловый эфир дихлоруксусной кислоты	Технически чистый	+	+	0	н/д
Молочная кислота	10% водный раствор	н/д	н/д	0	0
Моча	-	+	+	+	+

Вещество	Концентрация	Температура			
		20 °С	40 °С	60 °С	80 °С
Мышьяковая кислота	80% водный раствор	+	+	+	н/д
Натрия арсенат	Насыщенный раствор	+	+	+	н/д
Натрия ацетат	Водный раствор	+	+	+	н/д
Натрия бензоат	Насыщенный раствор	+	0	н/д	н/д
Натрия бисульфат	10% водный раствор	+	0	н/д	н/д
Натрия бисульфит	Различные водные растворы	+	0	-	н/д
Натрия борат	Насыщенный раствор	+	+	+	н/д
Натрия бромат	Водный раствор	+	н/д	н/д	н/д
Натрия бромид	Водный раствор	+	н/д	н/д	н/д
Натрия гидрокарбонат	Насыщенный раствор	+	+	+	+
Натрия гидрокарбонат	-	+	+	+	н/д
Натрия гидроксид	50%	+	н/д	н/д	н/д
Натрия гидроксид		+	+	+	н/д
Натрия гидросульфат	-	+	+	+	н/д
Натрия гидросульфит	-	+	+	+	н/д
Натрия гипохлорит	12,5% активного хлора	0	-	н/д	н/д
Натрия дисульфит	Водный раствор	+	н/д	н/д	н/д
Натрия дихромат	-	+	+	н/д	н/д
Натрия йодид	Водный раствор	+	н/д	н/д	н/д
Натрия карбонат	Насыщенный раствор	+	+	+	+
Натрия нитрат	Водный раствор	+	+	+	н/д
Натрия нитрит	Насыщенный водный раствор	+	н/д	н/д	н/д
Натрия перборат	Насыщенный раствор	+	н/д	н/д	н/д
Натрия персульфат	Насыщенный раствор	+	+	н/д	н/д
Натрия перхлорат	Насыщенный раствор	+	н/д	н/д	н/д
Натрия силикат	Водный раствор	+	+	+	н/д
Натрия сульфат	Водный раствор	+	+	+	+
Натрия сульфат	Насыщенный водный раствор	+	+	0	н/д
Натрия сульфид	Насыщенный водный раствор	+	+	+	н/д
Натрия сульфит	Насыщенный водный раствор	+	+	+	н/д
Натрия тетроборат	Водный раствор	+	+	+	+
Натрия тетроборат	Насыщенный водный раствор	+	+	+	н/д
Натрия тиосульфат	Насыщенный водный раствор	+	н/д	н/д	н/д
Натрия фосфат	Насыщенный раствор	+	+	+	н/д
Натрия фторид	Насыщенный раствор	+	+	+	н/д
Натрия хлорид	Водный раствор	+	+	+	+
Натрия хлорит	Разбавленный водный раствор	+	0	н/д	н/д
Натрия хромат	Разбавленный водн раствор	+	+	+	н/д
Натрия цианид	-	+	+	+	н/д
Нафталин	Технически чистый	+	н/д	н/д	н/д
Никеля соли различные	Насыщенный водный раствор	+	+	н/д	н/д
Нитробензол	Технически чистый	-	н/д	н/д	н/д
Нитротолуол	Технически чистый	-	н/д	н/д	н/д
Н-пропанол,	Технически чистый	+	+	н/д	н/д
Озон	2%	0	н/д	н/д	н/д
Озон	Насыщенный водный раствор	-	н/д	н/д	н/д
Олеум	10% SO3	-	н/д	н/д	н/д
Олеум	Пары	-	н/д	н/д	н/д

Вещество	Концентрация	Температура			
		20 °С	40 °С	60 °С	80 °С
Олова хлорид	-	+	+	+	н/д
Парафинов эмульсия	Технически чистая	-	н/д	н/д	н/д
П-бутилфинол	Технически чистый	-	н/д	н/д	н/д
П-дибромбензол	Технически чистый	-	н/д	н/д	н/д
Петролейный эфир	Технически чистый	-	н/д	н/д	н/д
Пиридин	Технически чистый	0	н/д	н/д	н/д
Пропан	Технически чистый	-	н/д	н/д	н/д
Пропиленгликоль	Технически чистый	+	+	н/д	н/д
Пропиленоксид	Технически чистый	0	н/д	н/д	н/д
Проявитель фотографический	-	+	+	н/д	н/д
Пюре фруктовое	-	+	н/д	н/д	н/д
Рапа, содержащая свободный хлор	-	0	н/д	н/д	н/д
Ртуту нитрат	-	+	+	+	н/д
Ртуту соли различные	Насыщенный водный раствор	+	+	н/д	н/д
Ртуту сульфат	-	+	+	+	н/д
Ртуту хлорид	-	+	+	+	н/д
Ртуту цианид	-	+	+	+	н/д
Ртуть металлическая	-	+	+	+	+
Сахарный сироп	-	+	+	+	+
Свинца ацетат	Насыщенный водный раствор	+	+	+	н/д
Свинца карбонат	Насыщенный водный раствор	+	н/д	н/д	н/д
Сера	Технически чистая	+	н/д	н/д	н/д
Серебра соли различные	Водный раствор	+	+	+	н/д
Серебра цианид	Насыщенный раствор	+	+	+	н/д
Сероводород	Технически чистый	+	-	н/д	н/д
Сероводород	Водный раствор	+	-	н/д	н/д
Сероуглерод	Технически чистый	0	н/д	н/д	н/д
Серы диоксид	Технически чистый, безводный	+	0	-	н/д
Серы диоксид	Технически чистый, влажный	-	н/д	н/д	н/д
Серы триоксид	-	-	н/д	н/д	н/д
Сидр	-	+	н/д	н/д	н/д
Скипидар	Технически чистый	-	н/д	н/д	н/д
Смесь хромовой и серной кислот	-	0	0	н/д	н/д
Смесь этилового спирта и уксусной кислоты	-	0	0	н/д	н/д
Соки фруктовые	-	+	+	+	+
Спирт Аллиловый	96%	+	+	+	н/д
Спирт бензиловый	Технически чистый	-	н/д	н/д	н/д
Спирт восковой	-	+	+	+	н/д
Спирт изопропиловый	Технически чистый	+	н/д	н/д	н/д
спирт Этиловый	40%	+	н/д	н/д	н/д
Спирт этиловый	96%	+	+	+	н/д
Спиртов жирных сульфонаты	Водный раствор	+	+	0	н/д
Стиральный порошок	Водный раствор	+	+	++	н/д
Сурьмы хлорид	90% водный раствор	+	н/д	н/д	н/д
Тетрагидрофуран	Технически чистый	0	н/д	н/д	н/д
Тетрахлорэтан	Технически чистый	-	н/д	н/д	н/д
Тетрахлорэтилен	-	-	н/д	н/д	н/д
Тетраэтилсвинец	Технически чистый	0	н/д	н/д	н/д

Вещество	Концентрация	Температура			
		20 °С	40 °С	60 °С	80 °С
Тионилхлорид	Технически чистый	-	н/д	н/д	н/д
Толуол	Технически чистый	-	н/д	н/д	н/д
Трибутилфосфат	Технически чистый	+	н/д	н/д	н/д
Трикрезолфосфат	Технически чистый	+	н/д	н/д	н/д
Триоктилфосфат	Технически чистый	+	н/д	н/д	н/д
Трихлоруксусная кислота	Технически чистая	0	н/д	н/д	н/д
Трихлоруксусная кислота	50%	0	н/д	н/д	н/д
Трихлорэтилен	Технически чистый	-	н/д	н/д	н/д
Триэтаноламин	Технически чистый	0	н/д	н/д	н/д
Триэтиламин	Технически чистый	-	н/д	н/д	н/д
Углерод четыреххлористый	Технически чистый	-	н/д	н/д	н/д
Углерода диоксид	Технически чистый	+	+	+	+
Удобрения для с/х применения различные	Водный раствор	+	+	+	н/д
Удобрения сельскохозяйственные жидкие	-	+	+	+	н/д
Уксус винный	-	+	н/д	н/д	н/д
Фенилгидразин	Технически чистый	-	н/д	н/д	н/д
Фенилгидразина гидрохлорид	Водный раствор	н/д	н/д	0	н/д
Фенол	10%	+	+	+	н/д
Фенол	90%	-	н/д	н/д	н/д
Фиксатор фотографический	-	+	+	н/д	н/д
Формальдегид	Технически чистый	+	+	н/д	н/д
Формаид	Технически чистый	+	н/д	н/д	н/д
Фосген	Жидкий, технически чистый	-	н/д	н/д	н/д
Фосген	Газообразный, технически чистый	0	н/д	н/д	н/д
Цинка хлорид	Насыщенный водный раствор	+	+	+	н/д
Экстракт дубильный растительный	-	+	н/д	н/д	н/д
Эмульсия фотографическая	-	+	+	н/д	н/д
Этилакрилат	Технически чистый	-	н/д	н/д	н/д
Этилацетат	Технически чистый	+	н/д	н/д	н/д
Этилбензол	Технически чистый	-	н/д	н/д	н/д
Этиленгликоль	Технически чистый	+	+	+	+
Этилендиамин	Технически чистый	+	н/д	н/д	н/д
Этилендиаминтетраацетат	-	+	н/д	н/д	н/д
Этиленоксид	Технически чистый, влажный	0	н/д	н/д	н/д
Этиленхлорид	Технически чистый	-	н/д	н/д	н/д
Этилхлорид	Технически чистый	-	н/д	н/д	н/д

Для заметок

A series of 25 horizontal grey lines, evenly spaced, intended for taking notes. The lines span most of the width of the page.

