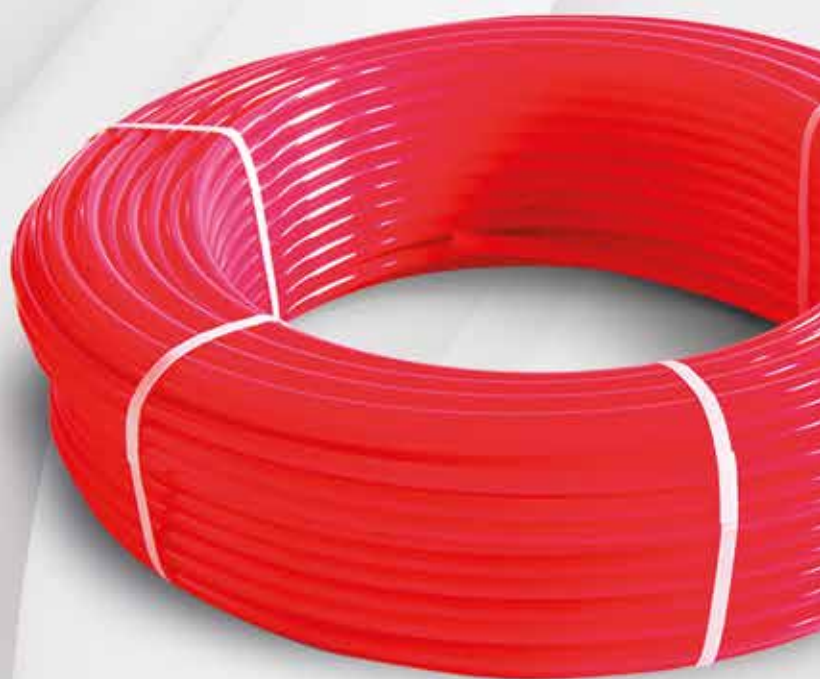




**ТРУБЫ РЕ-ХА
АКСИАЛЬНЫЕ ФИТИНГИ
ЭТАЖНЫЕ КОЛЛЕКТОРНЫЕ УЗЛЫ**



**ГАРАНТИЯ
КАЧЕСТВА**





Содержание

Контроль качества	4
Испытания продукции PRO AQUA	5
Продукция	6
Трубы Pro Aqua из сшитого полиэтилена PE-Xa	8
Трубы из термостойкого полиэтилена PE-RT	10
Аксиальные фитинги PRO AQUA	14
PPSU фитинги с PVDF гильзами	17
Монтажные инструменты для аксиальных фитингов	18
Монтаж аксиальных фитингов PRO AQUA	20
Технические характеристики и гидравлический расчёт	26
Решения в инженерных системах	39
Этажные коллекторные узлы для систем водяного отопления	53



10 лет
ГАРАНТИИ
НА ПРОДУКЦИЮ
ЗАВОДА «ПРО АКВА»



Эта продукция была изготовлена под управлением, установленным в системе менеджмента качества, сертифицированной Бюро Веритас. Сертификат №: RU005313, сертификат №: RU005313

Завод «ПРО АКВА»

Завод «ПРО АКВА» один из крупнейших российских производителей, который более 20 лет выпускает трубопроводы из полипропилена и полиэтилена для внутренних и наружных сетей инженерных коммуникаций. Инженерные системы завода «ПРО АКВА» и его основные бренды хорошо знакомы техническим специалистам, строительным и проектным организациям. Предприятие оснащено современным высокоточным европейским оборудованием. На заводе существует аккредитованная лаборатория, в которой следят за качеством всей продукции, выпускаемой на предприятии. Благодаря постоянному контролю, продукция, производимая заводом, сохраняет стабильно высокое качество. Вся продукция, выпускаемая предприятием, имеет срок гарантии 10 лет. Система менеджмента качества завода соответствует международному стандарту ISO 9001:2015 и его отечественному аналогу ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Производственная лаборатория предприятия «ПРО АКВА» – структурное подразделение с функциями проведения технического контроля на всех стадиях технологического процесса производства продукции.

ООО НПО «ПРО АКВА» оснащено современными измерительными приборами и оборудованием для тестирования продукции из полимерных материалов ведущих европейских производителей (ZWICK; BINDER; SCITEQ). Лаборатория аттестована ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Московской области» на наличие условий, необходимых для выполнения измерений и испытаний в закрепленной за лабораторией области деятельности в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2006.

РАСШИРЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА

В 2020 году была запущена современная линия FAST PEX для производства труб из сшитого полиэтилена PE-Xa с Ду 16, 20, 25, 32, 40. Линия оснащена уникальными технологиями для непрерывного контроля геометрии и степени сшивки трубы.



Контроль качества

Производственная лаборатория

Производственная лаборатория ООО НПО «ПРО АКВА» это структурное подразделение с функциями проведения технического контроля на всех стадиях технологического процесса производства продукции:

- ✓ проведение входного технического контроля и испытаний качества сырья, основных и вспомогательных, предназначенных для производства продукции, на соответствие требованиям ГОСТ и ТУ;
- ✓ проведение технического контроля качества продукции в процессе производства (операционный контроль);
- ✓ проведение приемо-сдаточных, периодических и типовых испытаний продукции на соответствие нормативным требованиям;
- ✓ производственная лаборатория ООО НПО «ПРО АКВА» проводит исследовательские работы, связанные с освоением новых видов полимерных материалов и технологий их переработки при производстве продукции;
- ✓ наличие собственной производственной лаборатории позволяет предприятию ООО НПО «ПРО АКВА» предлагать на рынке востребованную продукцию собственного производства;
- ✓ для выполнения измерений и проведения испытаний для контроля качества продукции производственная лаборатория ООО НПО «ПРО АКВА» оснащена современными измерительными приборами и оборудованием для тестирования продукции из полимерных материалов ведущих европейских производителей (ZWICK; BINDER; SCITEQ);
- ✓ производственная лаборатория ООО НПО «ПРО АКВА» аттестована ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Московской области» на наличие условий, необходимых для выполнения измерений и испытаний в закрепленной за лабораторией области деятельности, в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2006, ISO 9001:2015.



Испытания продукции PRO AQUA

Лабораторией ООО НПО «ПРО АКВА» осуществляется непрерывный контроль качества всех типов производимых труб путем различных испытаний и тестов. При использовании сырья для производства полимерных труб, которые должны выдерживать длительные температурные и механические нагрузки, следует учитывать показатели устойчивости к деформации и прочности, которые зависят от температурного режима и давления. Для проверки стойкости материала к длительным нагрузкам, требуется исследовать характеристики продукта на механическое воздействие при различных температурных режимах. Далее отображены результаты испытаний производственной лаборатории ООО НПО «ПРО АКВА».

Испытание прочности на разрыв давлением

В этом испытании образцы труб подвергаются воздействию нарастающего внутреннего давления до разрыва трубы.



Испытание на стойкость при постоянном внутреннем давлении

В этом испытании проверяется, выдерживают ли трубы работу в аварийном температурном режиме.



Испытание на растяжение

На испытательном стенде соединение трубы и фитингов подвергается контролируемому растягиванию до разрыва материала.



Контроль степени сшивки

Осуществляется методом экстрагирования, в котором растворимая часть (несшитый полиэтилен) растворяется в эталонном растворителе (экстрагенте), тем самым определяется относительное количество поперечных связей в единице объема полиэтилена.



Циклическое испытание

В этом испытании образцы соединений труб и фитингов подвергаются переменному (циклическому) давлению и температуре, имитирующих сверхнормативные режимы эксплуатации, с целью получения данных по прочности и долговечности этих соединений.

Продукция

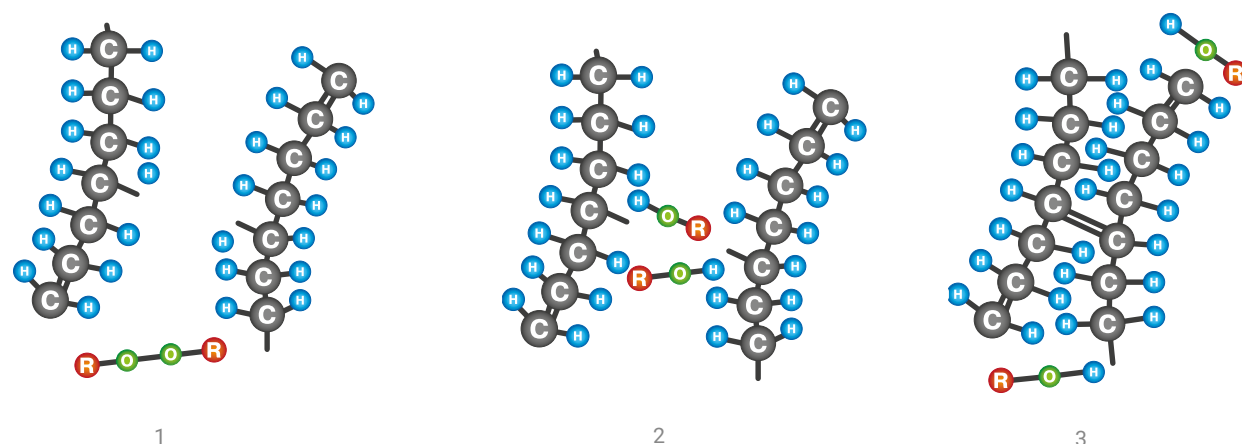
Трубы из сшитого полиэтилена РЕ-Х

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 «РЕ-Х», где символ «Х» и обозначает сшивку. На текущий момент известно о трёх основных промышленных способах сшивки полиэтилена. В европейских и российских стандартах приняты обозначения: РЕ-Ха (пероксидный), РЕ-Хb (силановый) и РЕ-Хс (радиационный).

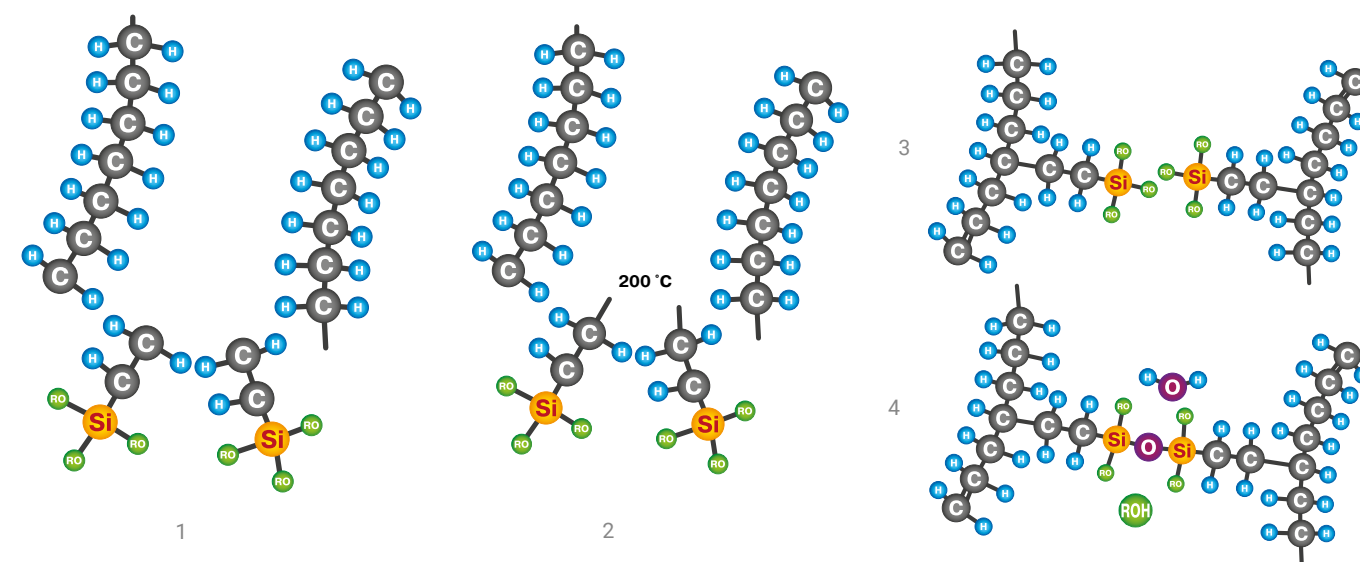
Пероксидный метод «А»

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.



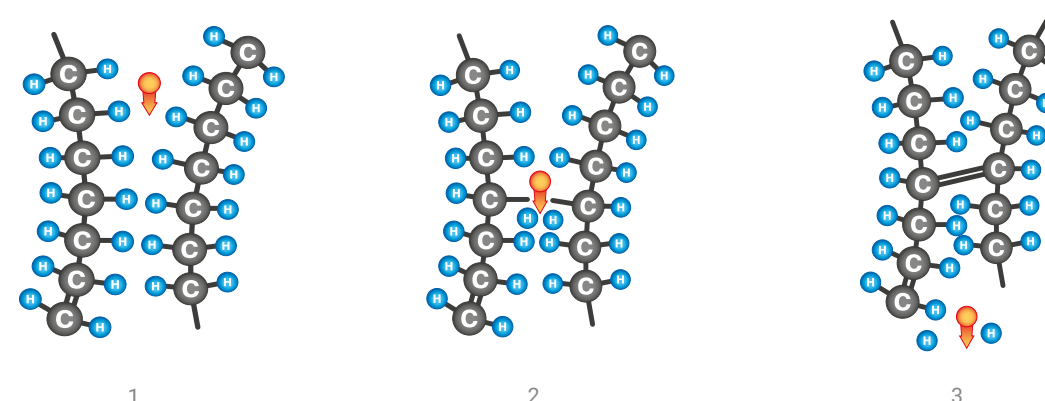
Силановый метод «В»

Для получения сшитого полиэтилена по методу «b», перед началом экструдирования полиэтилен смешивается с органическими силанами (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.



Трубы PRO AQUA из сшитого полиэтилена PE-Xa

Описание

Трубы для отопления PRO AQUA PE-Xa 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 PRO AQUA PE-Xa имеют следующие преимущества:

- ✓ стойкость к повышенным и пониженным температурам;
- ✓ стойкость к повышенным напорам и истиранию;
- ✓ долговечность и химическая стойкость;
- ✓ эффект «памяти формы».

Также, трубы PRO AQUA PE-Xa обладают следующими достоинствами:

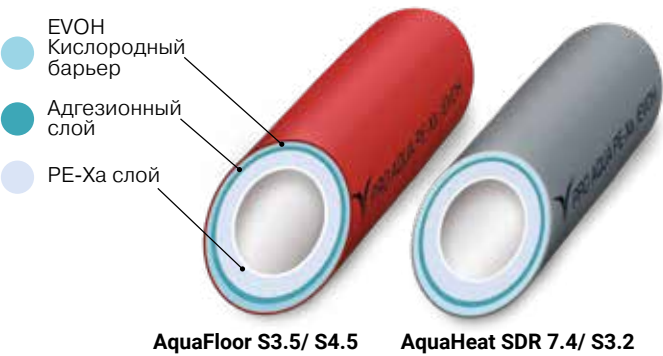
- ✓ снабжены кислородным барьером EVOH;
- ✓ не подвержены коррозии;
- ✓ высокая шумопоглощающая способность;
- ✓ отсутствие минеральных отложений на стенках труб;
- ✓ высокая стойкость к гидроударам;
- ✓ лёгкие и гибкие;
- ✓ простота монтажа.

Трубы PRO AQUA PE-Xa не подвержены негативному воздействию от строительных материалов, в которые могут замоноличиваться, например, бетон, известковый раствор, гипс.

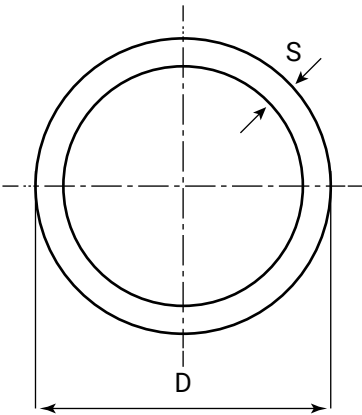
Также, все трубы PRO AQUA PE-Xa имеют свидетельство о государственной регистрации (СГР) и соответствуют всем нормам по безопасности материалов, имеющих контакт с питьевой водой.

Особенности

В ассортименте PRO AQUA представлены два типа труб: труба красная из сшитого полиэтилена PE-Xa S 3.5/S4.5 и труба серебристая из сшитого полиэтилена PE-Xa SDR 7,4. Оба типа трубы имеют трёхслойную конструкцию: внутренний слой из сшитого полиэтилена, средний клеевой (адгезионный) слой и наружный антидиффузионный слой EVOH (англ. Ethylene-vinyl alcohol – сополимер этилена и винилового спирта), который препятствует проникновению кислорода в теплоноситель через стенку трубы.



Технические характеристики



Труба PE-Xa 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-Xa S3.5/S4.5

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

Номенклатура



Труба AquaHeat PE-Xa с EVOH SDR 7.4 Серебристая

De x S, мм	Метров в упаковке	Код
16 x 2,2	120 м	PXA.04.06.120.S
16 x 2,2	240 м	PXA.04.06.240.S
16 x 2,2	500 м	PXA.04.06.500.S
20 x 2,8	120 м	PXA.04.08.120.S
25 x 3,5	50 м	PXA.04.10.050.S
32 x 4,4	50 м	PXA.04.12.050.S
40 x 5,5	50 м	PXA.04.14.050.S

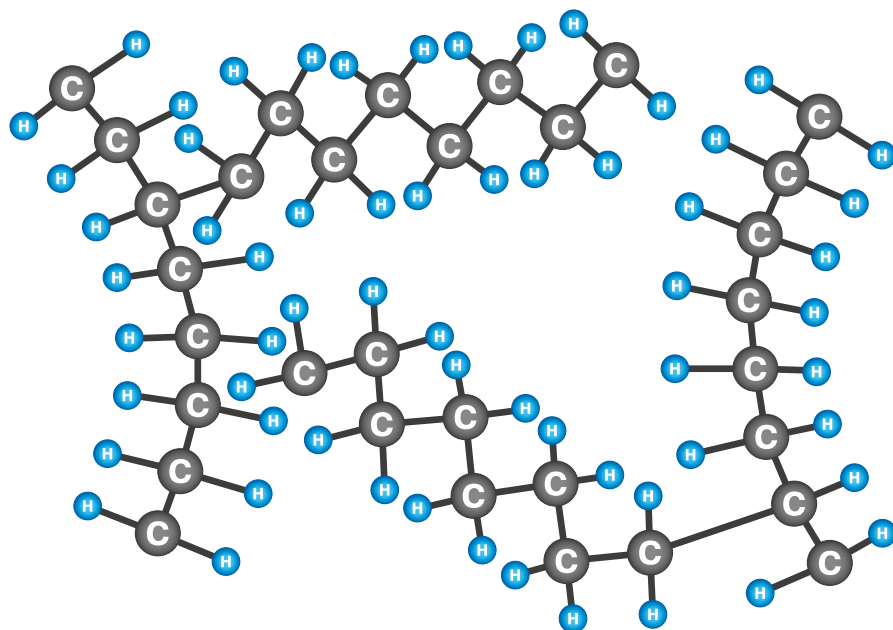


Труба AquaFloor PE-Xa с EVOH S3.5/S4.5 Красная

De x S, мм	Метров в упаковке	Код
16 x 2,0	100 м	PXA.03.06.100.R
16 x 2,0	200 м	PXA.03.06.200.R
16 x 2,0	500 м	PXA.03.06.500.R
20 x 2,0	100 м	PXA.03.08.100.R
20 x 2,0	200 м	PXA.03.08.200.R

Трубы из термостойкого полиэтилена PE-RT

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-X, а за счёт связывания и переплетения «ветвей» октена.



Описание

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 счёт 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-X, в то время как PE-RT первого типа более подвержен долгосрочному износу при высоких температурах. Если сравнивать между собой PE-X и PE-RT, то PE-X 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.



Особенности

Универсальные трубы для водоснабжения и отопления PRO AQUA PE-RT производятся из полиэтилена повышенной термостойкости PE-RT (тип II). За счёт усовершенствования молекулярной структуры и возможностей управления процессом полимеризации PE-RT (тип II) обладает исключительной длительной гидростатической прочностью при высоких температурах, благодаря которой трубы PRO AQUA PE-RT 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 фиолетовой трубы SDR 7.4)

Также, трубы PRO AQUA PE-RT обладают следующими достоинствами:

- ✓ снабжены кислородным барьером EVON;
- ✓ 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;
- ✓ простота монтажа.

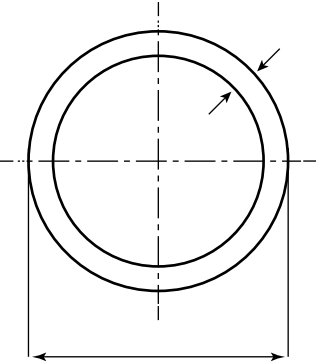
Трубы PE-RT AquaHeat нашли свое основное применение в системах отопления, но также возможно в системах водяных теплых полов и стен, почвенного подогрева

Трубы PE-RT предназначены для использования в системах горячего и холодного водоснабжения из-за отсутствия кислородного барьера EVON, а также возможно применение в системах водяных теплых полов и стен, почвенного подогрева.

Система из полимерных напорных труб PRO AQUA PE-RT рассчитана не менее чем на 50-ти летний срок эксплуатации, при максимальном давлении 0,8 МПа. Максимальная рабочая температура теплоносителя 90 °C.



Технические характеристики



Труба PE-RT SDR 7.4/ S3.2

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

PRO AQUA
AquaTech PE-RT



Труба AquaTech PE-RT однослойная SDR 7.4 Белая

De x S, мм	Метров в упаковке	Код
16 x 2,2	100 м	PERT1S7416100
16 x 2,2	200 м	PERT1S7416200
16 x 2,2	300 м	PERT1S7416300
16 x 2,2	600 м	PERT1S7416600
20 x 2,8	100 м	PERT1S7420100
20 x 2,8	200 м	PERT1S7420200
25 x 3,5	50 м	PERT1S7425050
25 x 3,5	100 м	PERT1S7425100
32 x 4,4	50 м	PERT1S7432050

PRO AQUA
AquaHeat PE-RT



Труба AquaHeat PE-RT пятислойная с EVOH SDR 7.4 Фиолетовая

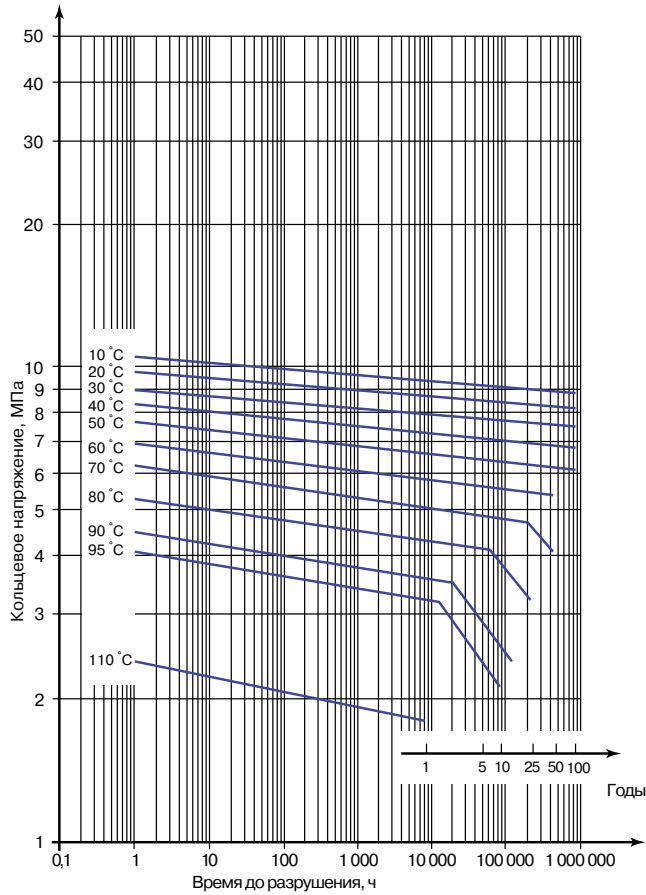
De x S, мм	Метров в упаковке	Код
16 x 2,2	100 м	PERT5S7416100
16 x 2,2	200 м	PERT5S7416200
16 x 2,2	300 м	PERT5S7416300
16 x 2,2	600 м	PERT5S7416600
20 x 2,8	100 м	PERT5S7420100
20 x 2,8	200 м	PERT5S7420200
25 x 3,5	50 м	PERT5S7425050
25 x 3,5	100 м	PERT5S7425100
32 x 4,4	50 м	PERT5S7432050
40 x 5,5	50 м	PERT5S7440050

Эталонные кривые длительной прочности труб из PE-RT

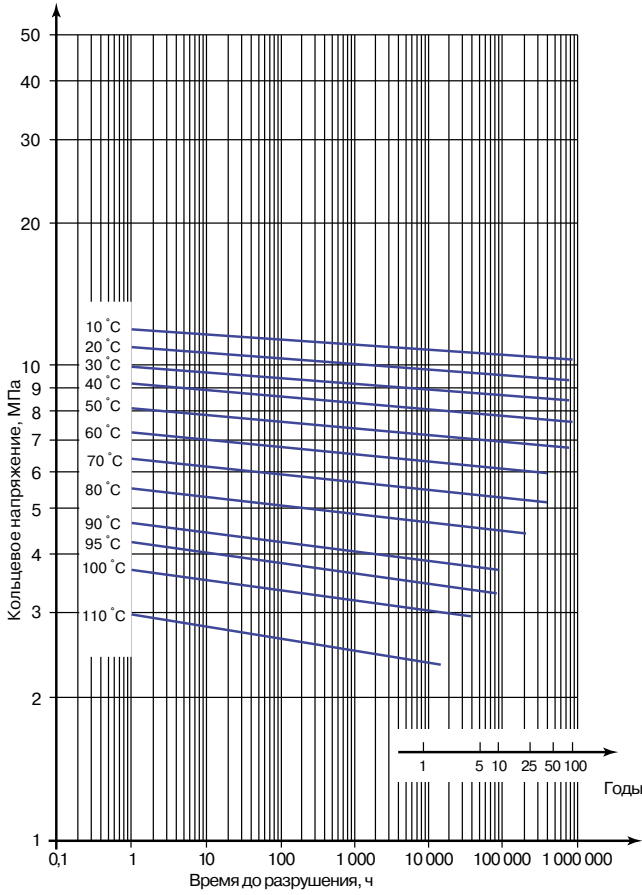
На рисунке представлены графики длительной прочности высокотемпературного полиэтилена PE-RT (тип I) и высокотемпературного полиэтилена PE-RT (тип II), взятые из ГОСТ 32415-2013. Как видно из графиков, PE-RT (тип II) со временем мало теряет в своей прочности, даже при высоких температурах. При этом график падения прочности прямой и легкопрогнозируемый. У PE-RT (тип I) график имеет излом, причём при высоких температурах этот излом наступает уже через два года эксплуатации. Точка излома называется критической, при достижении этой точки материал начинает активно ускорять потерю прочности. Всё это приводит к тому, что труба, которая достигла критической точки, очень быстро выходит из строя.

Преимущественно трубы PE-RT (тип II) до сих пор используются для систем теплых полов. Это связано с тем, что первое поколение (тип I) труб PE-RT не выдерживало температуру более 60 градусов.

Тип I



Тип II



Аксиальные фитинги Pro Aqua

Описание

Аксиальные фитинги (с подвижной гильзой) PRO AQUA 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.

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.

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 Pro Aqua PE-Xa;
- ✓ 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*

Номенклатура



Гильза

Размер	Код
16	AX10016ST
20	AX10020ST
25	AX10025
32	AX10032
40	AX10040
16	AX10016
20	AX10020



Муфта

Размер	Код
16 x 16	AX11016
20 x 20	AX11020
25 x 25	AX11025
32 x 32	AX11032
40 x 40	AX11040



Муфта переходная

Размер	Код
16 x 20	AX101620
16 x 25	AX102516
20 x 25	AX102520
25 x 32	AX103225
25 x 40	AX102540
32 x 40	AX103240



Муфта НР

Размер	Код
16 x 1/2"	AX1701612
16 x 3/4"	AX1701634
20 x 1/2"	AX1702012
20 x 3/4"	AX1702034
25 x 1/2"	AX1702512
25 x 1"	AX1702501
25 x 3/4"	AX1702534
32 x 1"	AX1703201
32 x 3/4"	AX1703234
40 x 1 1/4"	AX17040114



Муфта ВР

Размер	Код
16 x 1/2"	AX1801612
16 x 3/4"	AX1801634
20 x 1/2"	AX1802012
20 x 3/4"	AX1802034
25 x 3/4"	AX1802534
25 x 1"	AX1802501
32 x 1"	AX1803201



Муфта с накидной гайкой

Размер	Код
16 x 1/2"	AX6001612
16 x 3/4"	AX6001634
20 x 1/2"	AX6002012
20 x 3/4"	AX6002034
25 x 3/4"	AX6002534
32 x 1"	AX6003201
40 x 1 1/2"	AX60040112



Муфта с накидной гайкой Евроконус

Размер	Код
16 x 3/4"	AX6001634.EK
20 x 3/4"	AX6002034.EK



Угольник НР

Размер	Код
16 x 1/2"	AX3301612
16 x 3/4"	AX3301634
20 x 1/2"	AX3302012
20 x 3/4"	AX3302034
25 x 3/4"	AX3302534
32 x 1"	AX3303201



Угольник ВР

Размер	Код
16 x 1/2"	AX3501612
16 x 3/4"	AX3501634
20 x 1/2"	AX3502012
20 x 3/4"	AX3502034
25 x 3/4"	AX3502534
32 x 1"	AX3503201



Угольник с накидной гайкой

Размер	Код
16 x 1/2"	AX3501612NG
20 x 1/2"	AX3502012NG
20 x 3/4"	AX3502034NG
25 x 3/4"	AX3502534NG



Угольник

Размер	Код
16 x 16	AX3009016
20 x 20	AX3009020
25 x 25	AX3009025
32 x 32	AX3009032
40 x 40	AX3009040





Тройник переходной

Размер	Код
16 × 20 × 16	AX8162016
20 × 16 × 20	AX8201620
20 × 20 × 16	AX8202016
20 × 25 × 20	AX8202520
20 × 16 × 16	AX8201616
20 × 25 × 16	AX8202516
25 × 16 × 16	AX8251616
25 × 16 × 25	AX8251625
25 × 20 × 16	AX8252016
25 × 20 × 20	AX8252020
25 × 20 × 25	AX8252025
25 × 25 × 16	AX8252516
25 × 25 × 20	AX8252520
25 × 32 × 25	AX8253225
25 × 20 × 32	AX8322025
25 × 25 × 32	AX8322525
25 × 16 × 20	AX8251620
32 × 16 × 32	AX8321632
32 × 20 × 32	AX8322032
32 × 25 × 32	AX8322532
40 × 20 × 40	AX8402040
40 × 25 × 40	AX8402540
40 × 32 × 32	AX8403232
40 × 32 × 40	AX8403240



Удлиненная
Водорозетка

Размер	Код
16x1/2"	AX5001612L



Водорозетка

Размер	Код
16 × 1/2"	AX5001612
20 × 1/2"	AX5002012



Угольник для радиатора

Размер	Код
250 x 16	AX716250
300 x 16	AX716300
500 x 16	AX716500
750 x 16	AX716750
1000 x 16	AX7161000
250 x 20	AX720250
300 x 20	AX720300
500 x 20	AX720500
750 x 20	AX720750
1000 x 20	AX7201000



Тройник для радиатора

Размер	Код
250 x 16	AX416250
250 × 20 × 16	AX42016250
250 × 16 × 20	AX41620250
250 × 25 × 20	AX42520250
250 × 20 × 25	AX42025250
300 x 16	AX416300
500 x 16	AX416500
750 x 16	AX416750
1000 x 16	AX4161000
250 x 20	AX420250
300 x 20	AX420300
500 x 20	AX420500
750 x 20	AX420750
1000 x 20	AX4201000



Заглушка

Размер	Код
16	AXB.630.16
20	AXB.630.20
25	AXB.630.25



Гайка для подключения
радиатора

Размер	Код
15 × 3/4"	AX415134



Тройник WP

Размер	Код
16 × 1/2" × 16	AX9161216
20 × 1/2" × 20	AX9201220
25 × 3/4" × 25	AX9253425



Тройник

Размер	Код
16 × 16 × 16	AX20016
20 × 20 × 20	AX20020
25 × 25 × 25	AX20025
32 × 32 × 32	AX20032
40 × 40 × 40	AX20040



Евроконус

Размер	Код
16 × 2,2	AX411622E
20 × 2,8	AX412028E



Адаптер евроконус-плоскость

Размер	Код
3/4"	AXB.650.EK

PPSU фитинги с PVDF гильзами

Описание

Для соединения полимерных труб PE-X и PE-RT серии S3.2 (SDR 7.4), согласно ГОСТ 32415-2013, помимо латунных фитингов также применяются фитинги, выполненные из PPSU (Полифенилсульфон) с натяжными гильзами из PVDF (Поливинилиденфторид). Герметичность соединения достигается прижатием стенки трубы к штуцеру фитинга подвижной гильзой. Монтаж фитингов производится стандартным инструментом PRO AQUA для аксиальных систем.

PPSU представляет собой специальный термопласт с высокой ударной прочностью и высокой химической стойкостью к воздействию горячей воды с сохранением стабильности размеров при воздействии высоких температур. Это позволяет использовать систему PPSU фитингов в системах водяного отопления, холодного и горячего водоснабжения, а также системах поверхностного отопления и снеготаяния.

Технические характеристики

- ✓ максимальная рабочая температура 90 °C;
- ✓ максимальное рабочее давление 10 бар, при 90 °C;
- ✓ срок службы не менее 50 лет, во всех классах эксплуатации согласно ГОСТ 32415-2013.

Особенности

- ✓ высокая устойчивость к ударным механическим нагрузкам;
- ✓ фитинги неразъёмные, допускается замоноличивать в строительных конструкциях;
- ✓ простота и скорость монтажа;
- ✓ отсутствие резиновых уплотнительных колец;
- ✓ не подвержены коррозии и минеральным отложениям;
- ✓ сразу готовы к работе и испытаниям;



Гильза PVDF

Размер	Код
16	AXP.100.16.E
20	AXP.100.20.E
25	AXP.100.25.E
32	AXP.100.32.E



Муфта PPSU

Размер	Код
16	AXP.120.16
20	AXP.120.20
25	AXP.120.25
32	AXP.120.32



Муфта переходная PPSU

Размер	Код
16x20	AXP.130.1620
16x25	AXP.130.1625
20x25	AXP.130.2025
25x32	AXP.130.2532



Угольник PPSU

Размер	Код
16	AXP.220.16
20	AXP.220.20
25	AXP.220.25
32	AXP.220.32



Тройник PPSU

Размер	Код
16	AXP.320.16
20	AXP.320.20
25	AXP.320.25
32	AXP.320.32



Тройник переходной
PPSU

Размер	Код
16x20x16	AXP.330.162016
20x16x16	AXP.330.201616
20x16x20	AXP.330.201620
20x20x16	AXP.330.202016
20x25x16	AXP.330.202516
20x25x20	AXP.330.202520
25x16x16	AXP.330.251616
25x16x20	AXP.330.251620
25x16x25	AXP.330.251625
25x20x16	AXP.330.252016
25x20x20	AXP.330.252020
25x20x25	AXP.330.252025
25x25x16	AXP.330.252516
25x25x20	AXP.330.252520
32x16x32	AXP.330.321632
32x20x20	AXP.330.322020
32x20x25	AXP.330.322025
32x20x32	AXP.330.322032
32x25x20	AXP.330.322520
32x25x25	AXP.330.322525
32x32x20	AXP.330.323220

Монтажные инструменты для аксиальных фитингов

Для монтажа аксиальной системы труб и фитингов PRO AQUA рекомендуется использовать специально разработанные комплекты инструментов PRO AQUA AXTOOL.

Ручной универсальный инструмент для монтажа аксиальных фитингов

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

Комплект поставки

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



Комплект инструментов PRO AQUA AXTOOL предназначен для работы с трубами PE-X и PE-RT серии S3.2 (SDR 7.4) с диаметрами 16, 20, 25 и 32 мм. Функциональная конструкция ручного пресс-инструмента позволяет работать с двумя диаметрами труб одновременно, не меняя насадки. Инструмент автономен и неприхотлив, поэтому не требует какого-либо специального ухода кроме технического обслуживания (чистка/смазка), которое следует выполнять не реже одного раза в год (согласно СП 73.13330.2016 - Внутренние санитарно-технические системы зданий). Благодаря доступному ценовому предложению за комплект, даже небольшая монтажная организация сможет выполнять работы по монтажу трубопроводов PRO AQUA.



Аккумуляторный многофункциональный пресс-инструмент/расширитель для монтажа аксиальных фитингов

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

Комплект поставки

- Аккумуляторный многофункциональный гидравлический пресс-инструмент/расширитель;
- 4 расширительные насадки для труб серии S3.2 (SDR 7.4) диаметром от 16 до 32 мм;
- 4 пресс-насадки для соединений диаметром от 16 до 32 мм;
- 2 аккумулятора;
- Зарядное устройство;
- Ножницы для труб диаметром от 16 до 32 мм;
- Ремонтный комплект уплотнительных колец;
- Чемодан для удобного хранения и транспортировки инструмента.



Аккумуляторный многофункциональный инструмент PRO AQUA AX.BTOOL1632C предназначен для работы с трубами PE-X и PE-RT серии S3.2 (SDR 7.4) с диаметрами 16, 20, 25 и 32 мм. Он питается от литий-ионного аккумулятора, приводится в действие электродвигателем и управляется микроконтроллером. Благодаря встроенной гидравлической системе высокого давления инструмент экономит ваши силы и уменьшает время монтажа.

Многофункциональная конструкция данного инструмента позволяет выполнить монтаж соединения при помощи одного инструмента, который сочетает в себе электрический пресс-инструмент и электрический расширитель для труб, а также позволяет работать с двумя диаметрами труб одновременно, не меняя насадки.



Монтаж аксиальных фитингов Pro Aqua



Для монтажа применяется ручной механический монтажный инструмент Pro Aqua.



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°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°C.

Преимущества аксиальных фитингов Pro Aqua

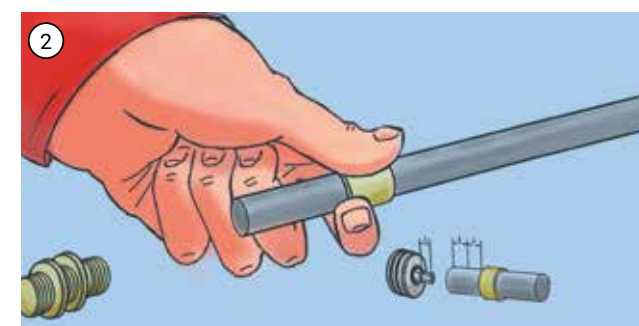
- ✓ единая техника соединения с помощью подвижных гильз;
- ✓ сохранение герметичности в течение длительного времени;
- ✓ отсутствие уплотнительных колец (материал труб сам служит уплотнителем);
- ✓ возможность визуального контроля соединения;
- ✓ возможность нагрузить систему давлением сразу же после монтажа;
- ✓ отсутствие необходимости калибровки;
- ✓ неразъёмное соединение, возможность скрытой установки в любом месте (под штукатурку, в стяжку и т.д.)

Порядок монтажа:



Отрезать трубу нужной длины.

Используйте специальные ножницы для труб. Угол среза должен быть равен 90°. На краях среза не должно быть заусенцев.

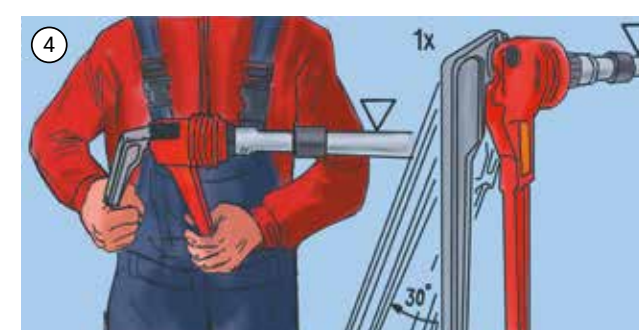


Надеть на трубу гильзу.

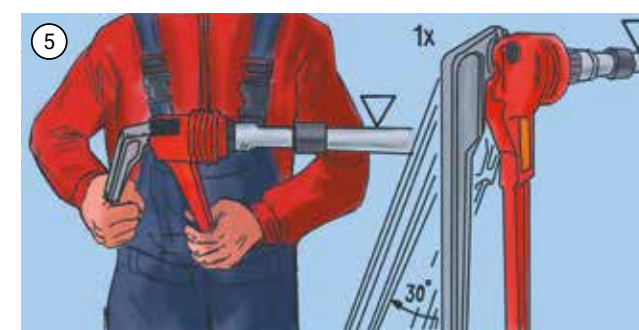
Фаска внутри гильзы должна была направлена в сторону фитинга. Соединение должно производиться на прямом участке трубы (без изгибов). При расширении трубы, гильза должна находиться на расстоянии от края трубы, равном длине минимум 2-х гильз.



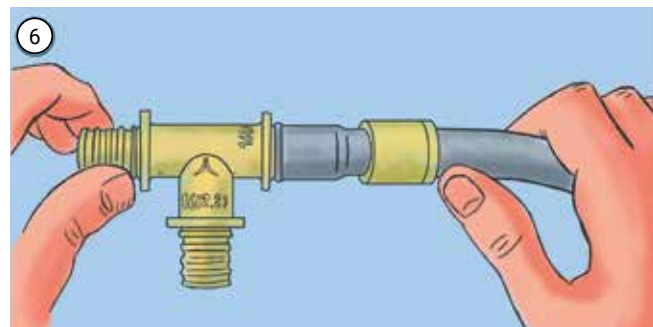
Вставить в трубу расширитель до упора и произвести однократное расширение сведя ручки расширителя на половину (на ≈50%).



Развести ручки в исходное положение, повернуть расширитель на 30° и произвести повторное расширение сведя ручки расширителя больше чем наполовину, но не до конца (на ≈70-75%).

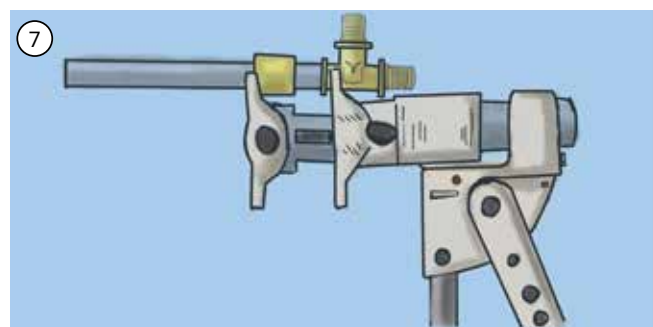


Ещё раз развести ручки в исходное положение, повернуть расширитель на 30° и произвести расширение уже сведя ручки расширителя до упора (на 100%).



Вставить штуцер фитинга в расширенный конец трубы до упора.

Во время этого процесса вы должны почувствовать небольшое сопротивление. Если вы не чувствуете никакого сопротивления, значит труба была чрезмерно расширена, и требуется подождать несколько секунд, пока труба плотно обожмёт штуцер фитинга.

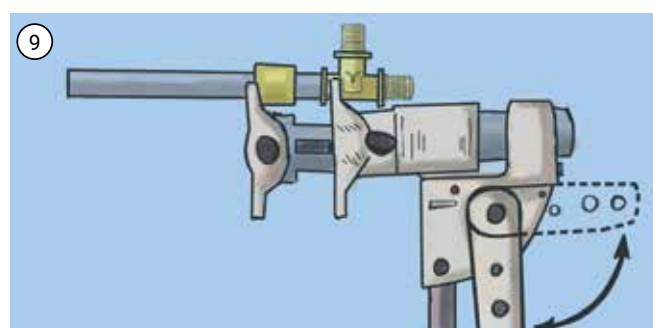


Захватить инструментом соединение.

Инструмент необходимо держать под прямым углом, исключая перекос фитинга и гильзы между губками инструмента.



Перевести предохранитель инструмента в верхнее положение.

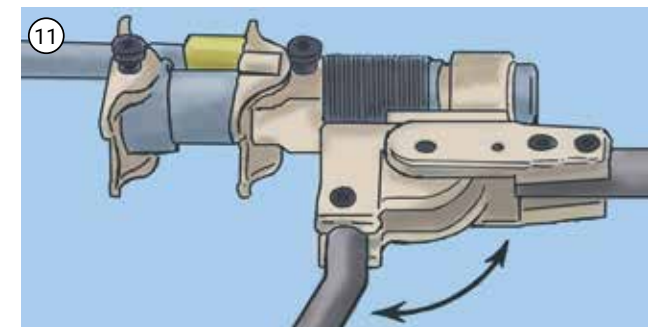


Сводя рукоятки инструмента, надвинуть гильзу до фланца фитинга (до упора).

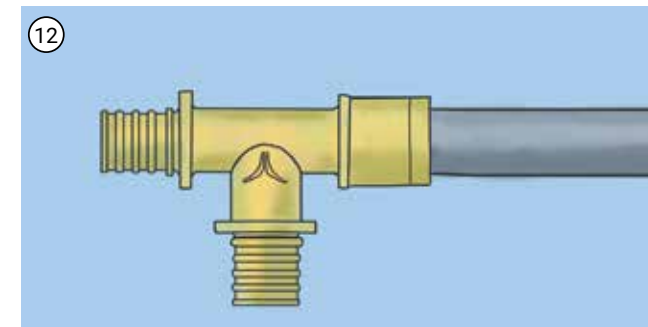
Необходимо следить за положением соединения во время запрессовки, исключая перекос и/или нарушение соосности.



Перевести предохранитель в нижнее положение.



Ещё раз свести рукоятки инструмента вместе. Затем резко поднять подвижную рукоятку инструмента на 90° для того, чтобы привести инструмент в исходное положение.

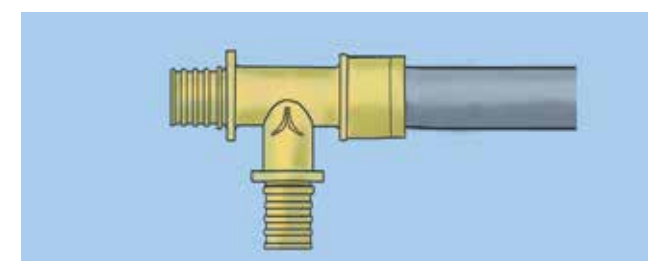
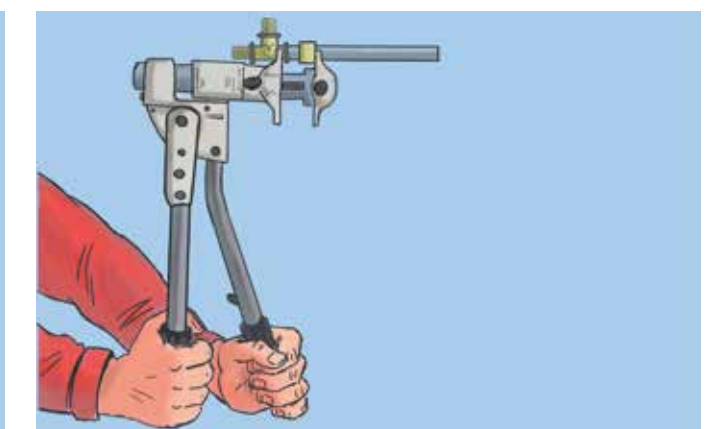
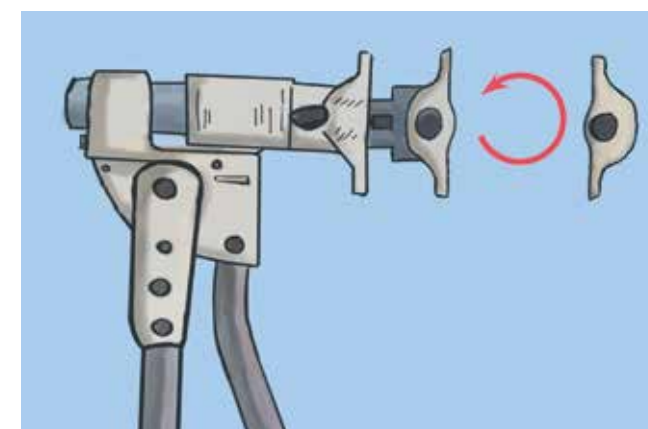


Визуально проверить готовое соединение на отсутствие изъянов.

Между гильзой и упорным фланцем не должно быть зазора.

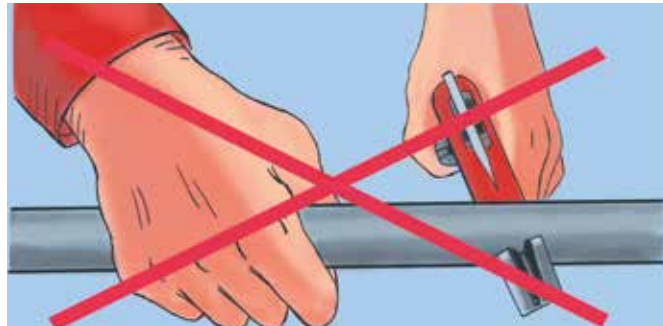
В случае использования при монтаже коротких гильз Pro Aqua необходимо:

Снять крайнюю насадку ручного пресс-инструмента, развернуть обратной стороной и зафиксировать на инструменте. Далее надвинуть гильзу на фитинг до упора с помощью ручного пресса. В процессе запрессовки инструмент держать под прямым углом, исключая перекосы фитинга и гильзы в губках тисков и относительно друг друга.



Визуально проверить готовое соединение на отсутствие повреждений.

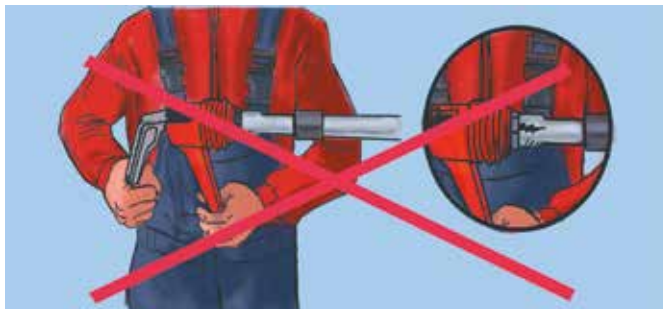
Основные ошибки при монтаже



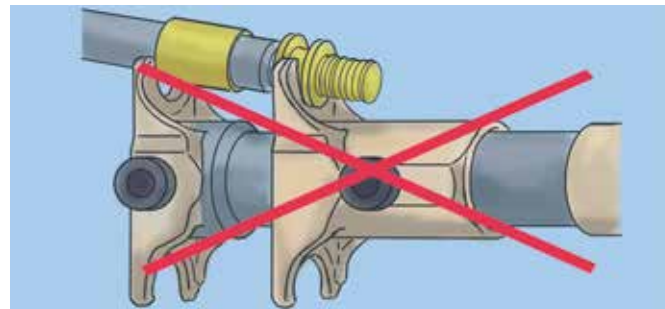
Отрезание трубы не под прямым углом



Гильза надета «не той стороной»: фаска внутри гильзы направлена в противоположную сторону от фитинга



Однократное резкое расширение трубы со сведением ручек расширителя до упора



При запрессовке фитинг с гильзой перекошены (несоосность) либо зажаты между губок под углом

Излом на трубе вследствие сгибания с малым радиусом или неосторожности, можно восстановить с помощью строительного фена.

Для гибки труб строительный фен дополняют так называемой рефлекторной насадкой, благодаря форме которой горячий воздух обтекает трубу. Температуру следует выбирать в пределах 120°C, а сам инструмент настраивают на пониженный воздушный поток.

Удерживая трубу в зоне рефлекторной насадки и медленно вращая её, постепенно нагревают место излома. Слишком быстрый нагрев этого участка трубы может привести к перегреву наружных слоёв трубы и как следствие — к разрушению структуры материала ещё до того, как внутренние слои станут пластичными.

Чтобы на горячей трубе снова не появился излом, трубу следует зафиксировать в прямом положении до тех пор, пока она не остынет.



На трубах, покрытых антидиффузионным слоем EVON, после восстановления могут образоваться складки. В этих местах антидиффузионный слой отслаивается от слоя PEX. Это не влияет на характеристики трубы, так как рабочим слоем является слой PEX, а не EVON.

Повторное использование аксиальных фитингов

Латунные аксиальные фитинги PRO AQUA можно повторно использовать для тех же систем, из которых они были демонтированы



Запрещена разборка фитинга непосредственно на трубопроводе. Сперва необходимо вырезать участок с фитингом, предназначенным к разборке.

Порядок разборки:

1. Разогреть отрезанные латунные фитинги с помощью монтажного фена;
2. При достижении температуры порядка 180°C снять подвижную гильзу с тела фитинга;
3. Снять остаток трубы со штуцера фитинга;
4. Очистить фитинг и гильзу от загрязнений.



Фитинг и гильза могут использоваться повторно только в случае идеального состояния после очистки!



Уход за инструментом PRO AQUA AXTOOL



Регулярно смазывайте внутреннюю часть цилиндра запрессовщика, сохраняя внешнюю поверхность цилиндра сухой. Не смазывайте запрессовочные насадки (губки).



Регулярно смазывайте конус расширителя. Не смазывайте конус чрезмерно, чтобы предотвратить попадание излишков смазки в трубу.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Не наносите смазку на расширяющиеся сегменты насадок, которые соприкасаются с трубой. Держите наружные поверхности насадок чистыми.

Условия хранения и обслуживания инструмента

- ✓ Никогда не храните влажный инструмент! После работы, инструмент необходимо высушить и смазать. Инструмент и насадки рекомендуется хранить чистыми и сухими в пластиковом кейсе (чемодане).
- ✓ Всегда держите комплекты насадок (губок), головки расширителя и цилиндр пресс-инструмента чистыми. При их загрязнении, очистите их щеткой, а затем смажьте маслом.
- ✓ Перед каждым использованием проверяйте все насадки, расширитель и пресс-инструмент на наличие повреждений или видимого износа. Поврежденные инструменты или насадки запрещены к использованию и должны быть отправлены на ремонт или заменены.
- ✓ Регулярно удаляйте смазку с конуса расширителя. На поверхности расширяющихся сегментов не должно быть смазки. Если избыток смазки достигнет расширяющихся сегментов, тщательно очистите сегменты (например, с помощью обезжиривателя), а затем высушите их.

Технические характеристики
и гидравлический расчёт

Список нормативной документации
для проектирования

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

СП 30.13330.2020	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 60.13330.2016	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.
СП 73.13330.2016 (СНиП 3.05.01-85)	Внутренние санитарно-технические системы зданий.
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 61.13330.2012 (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.

Физические свойства труб PRO AQUA из сшитого
полиэтилена PEX-а и термостойкого полиэтилена PE-RT



Материал	Единица измерения	AquaHeat PE-Xa	AquaFloor PE-Xa	AquaHeat PE-RT	AquaTech PE-RT
Цвет (поверхность)	-	Серебристый	Красный	Фиолетовый	Белый
Наличие EVON	%	+	+	+	-
Степень сшивки	%	>70		-	
Средний коэффициент температурного удлинения	мм/(м°С)	0,15			
Теплопроводность	[Вт/(м°С)]	0,35		0,41	
Шероховатость труб	мм	0,007			
Плотность	кг/м³	960		940	
Влагопоглощение	мг			≤0,01	
Модуль упругости, при 20 °С	МПа	850		600-800	
Максимальное рабочее давление для класса 2	бар	10	10 (6)*	10	
Максимальное рабочее давление для класса 5	бар	10	8 (6)*	8	
Максимальная рабочая температура	°С	90	90	90	
Кратковременная максимальная температура (авария)	°С	100	100	100	
Кислородная диффузия	г / м³ сут	≤0,1	≤0,1	≤0,1	
Класс строительного материала	-	B2	B2	B2	
Максимальная / минимальная температура монтажа	°С	+50...-15	+50...-15	+50...+10	
Минимальный радиус изгиба без вспомогательных средств	-	8 x d	8 x d	8 x d	
Минимальный радиус изгиба с фиксаторами поворота труб	-	5 x d	5 x d	5 x d	
Размерный ряд	Ø D x s, мм	16 x 2,2	16 x 2,0	16 x 2,2	
		20 x 2,8	20 x 2,0	20 x 2,8	
		25 x 3,5	-	25 x 3,5	
		32 x 4,4	-	32 x 4,4	
		40 x 5,5	-	40 x 5,5	

* 6 бар для труб 20 x 2,0

Порядок гидравлического расчёта

Целью гидравлического расчета является рациональный выбор диаметра труб системы отопления, которые будут обеспечивать расчетный расход воды при заданном ΔР. Потери давления на участке трубопровода ΔР складываются из линейных потерь давления ΔРл на этом участке и суммы местных сопротивлений ΔРм.

$\Delta P = \Delta P_{л} + \Delta P_{м}$

Линейные потери давления [ΔРл] это потери давления на трение в связи с шероховатостью стенок труб, по которым перемещается рабочая среда. На графиках 1 и 2 показаны линейные потери давления в кПа на 1 м трубы в зависимости от диаметра трубы и расхода рабочей среды. Чтобы получить линейные потери участка трубопровода необходимо с помощью рассчитанного расхода подобрать подходящий диаметр трубы и потери давления на 1 м [R], после чего умножить эти потери на длину участка [l] и поправочный коэффициент температуры рабочей среды [c]:

$\Delta P_{л} = (R \times l) \times c$

Местные сопротивления [ΔРм] это потери давления на фитингах, арматуре, поворотах и сужениях трубопроводов. В таблице x указаны коэффициенты местных сопротивлений [ξ] для аксиальных фитингов PRO AQUA, местными сопротивлениями участка системы является сумма всех местных сопротивлений на этом участке:

$\Delta P_{м} = \sum \xi$

По итогу формула потерь давления на участке трубопровода будет иметь следующий вид:

$\Delta P = \Delta P_{л} + \Delta P_{м} = (R \times l) \times c + \sum \xi$

!

При подборе диаметров труб следует учитывать скорость движения рабочей среды [v]. Данный параметр напрямую влияет на эрозию внутренней поверхности труб, уровень шума и появление гидроударов, поэтому рекомендуется придерживаться следующих значений:

- ✓ в подводках к отопительным приборам: v ~ 0,5 м/с.
- ✓ в магистрях и стояках: v ~ 1,0–1,5 м/с.
- ✓ максимальная скорость воды в трубе: v ~ 2,5 м/с

Срок службы труб Pro Aqua PE-Ха и PE-RT S 3.2 (SDR 7.4)

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

Класс эксплуатации	T _{раб} , °C	Время при T _{раб} , Г	T _{макс} , °C	Время при T _{макс} , Ч	T _{авар} , °C	Время при T _{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 отопительными приборами
	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_{раб} - рабочая температура или комбинация температур транспортируемой воды, определяемая областью применения;
T_{макс} - максимальная рабочая температура, действие которой ограничено по времени;
T_{авар} - аварийная температура, возникающая в аварийных ситуациях при нарушении систем регулирования.

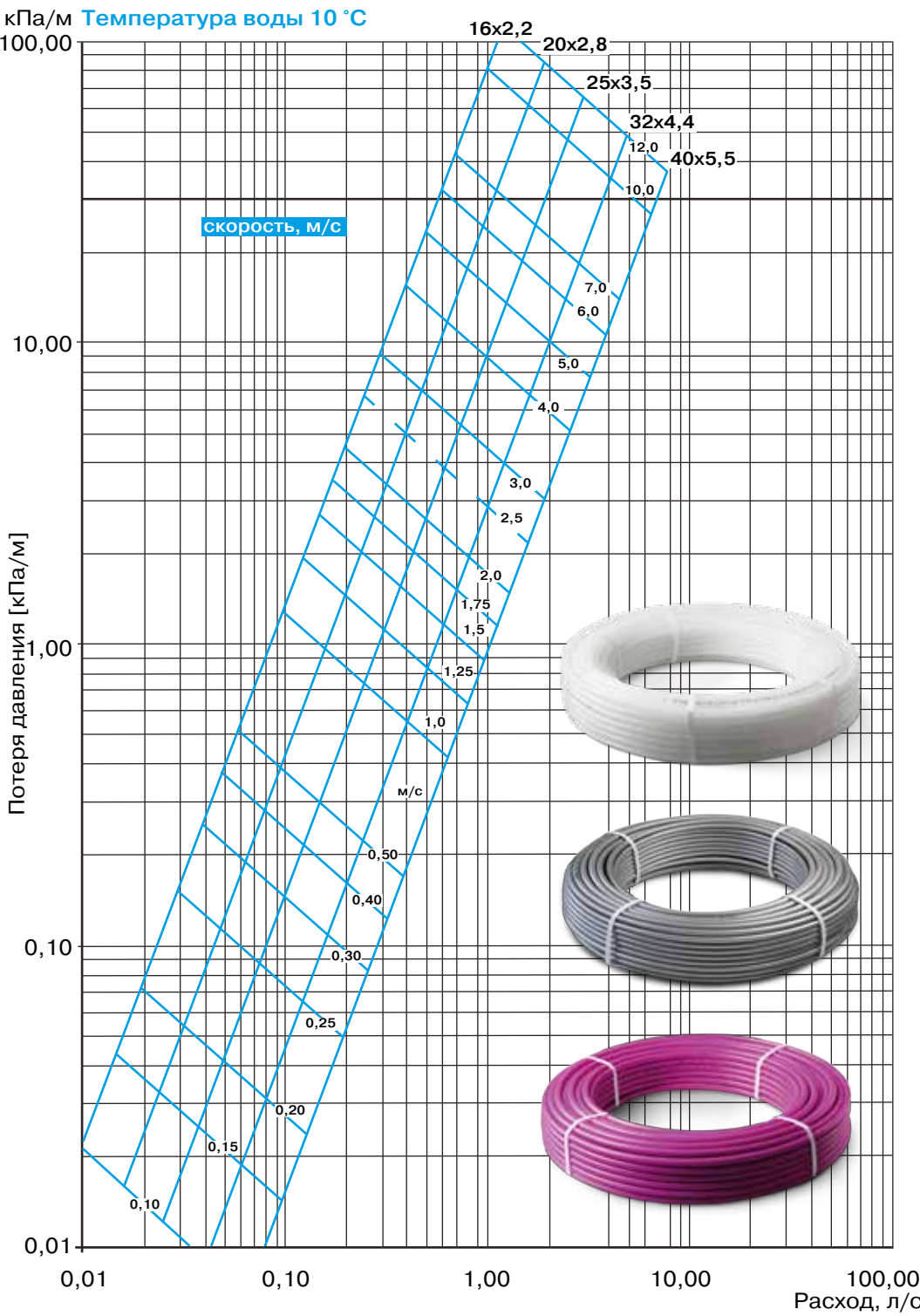
Максимальный срок службы трубопровода для каждого класса эксплуатации определяется суммарным временем работы трубопровода при температурах T_{раб}, T_{макс}, T_{авар} и составляет 50 лет. Если система работает при температурном режиме, отличном от приведенных в таблице выше, тогда срок службы труб определяется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

Таблица коэффициентов местных сопротивлений аксиальных фитингов PRO AQUA

Коэффициенты местных сопротивлений ζ для фитингов Pro Aqua PE-Ха

№	Тип местного сопротивления	Графический символ	Коэффициент местного сопротивления ζ				
			Наружный диаметр трубопровода De, 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

1. График линейных потерь давления в трубах PRO AQUA PE-Ха (серебристая) SDR 7.4 и PE-RT SDR 7.4 (белая)

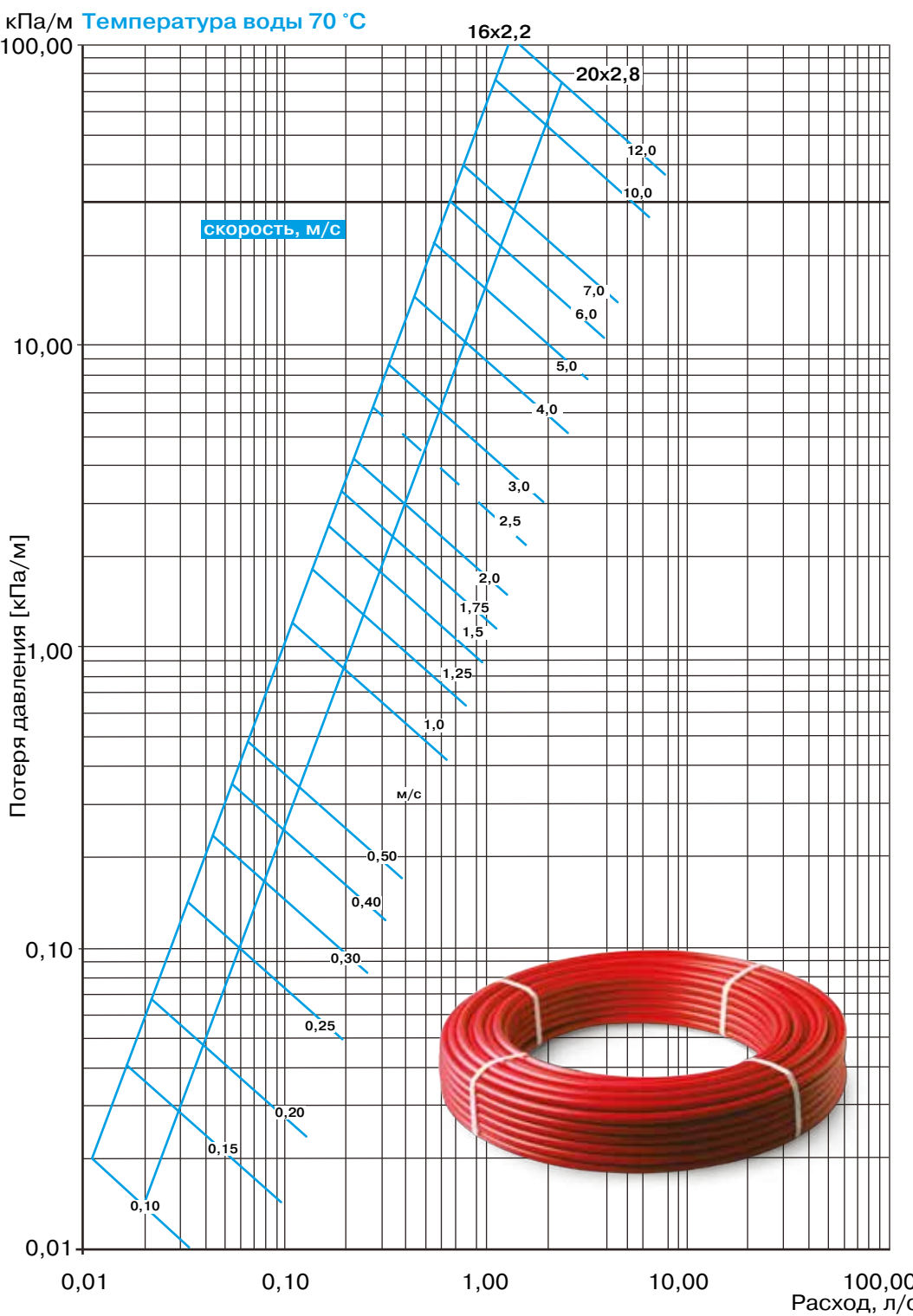


Поправочные коэффициенты для других значений температуры воды/теплоносителя

Температура, °С:	90	80	60	50	40	30	20	10
Коэффициент:	0,76	0,78	0,80	0,82	0,84	0,87	0,91	1,00

— — — — — Рекомендуемая максимальная скорость воды 2,5 м/с

2. График линейных потерь давления в трубах PRO AQUA PE-Ха (красная), S3.5 / S4.5



Поправочные коэффициенты для других значений температуры воды/теплоносителя

Температура, °С:	90	80	60	50	40	30	20	10
Коэффициент:	0,95	0,98	1,00	1,02	1,10	1,14	1,20	1,25

— — — — — Рекомендуемая максимальная скорость воды 2,5 м/с

Компенсация температурных удлинений

Трубы Pro Aqua PE-Xa и PE-RT удлиняются при нагреве. Это следует учитывать при проектировании и монтаже. Величину удлинения можно определить по следующей формуле:

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

где:

L – длина участка трубы, м;

ΔT – разница температур монтажа и эксплуатации, °C;

α – коэффициент температурного удлинения труб Pro Aqua PE-Xa и PE-RT



Напряжения, возникающие при температурном удлинении труб PEX-a и PE-RT более чем в 200 раз ниже, чем у металлических труб. Поэтому организация компенсаторов температурного удлинения не требуется, если:

- ✓ Труба жестко зафиксирована, с расстояниями между неподвижными креплениями ≤ 6 м;
- ✓ Труба замоноличена в бетоне (конструкции пола/стены) или проложена в желобе/канале.

Компенсация температурных удлинений в этих случаях происходит за счёт самокомпенсации - изгиба трубы в поперечных направлениях и передачи незначительных усилий на систему креплений.



Трубы Pro Aqua PE-Xa и PE-RT рекомендуется замоноличивать в бетон либо в теплоизоляции, либо в гофрированном кожухе, разумеется, если нет задачи теплосъёма с труб. Теплоизоляция / гофрированный кожух уменьшит теплопотери и защитит трубы от механических повреждений. Также, в этом случае не требуется принимать меры по компенсации температурных удлинений.



Трубам, поставляемым в бухтах, придать «абсолютную» прямолинейность, без применения дополнительных стальных желобов, почти невозможно. Это связано с высокой плотностью материала, а также с эффектом памяти формы. Компенсацию температурных удлинений таких труб предпочтительней предусматривать за счёт самокомпенсации/изгибания.

Для компенсации температурных удлинений труб Pro Aqua, поставляемых в штангах (прямых отрезках), возможно использование Г и П-образных компенсаторов.

Компенсаторы температурных удлинений

В основе расчета компенсатора теплового удлинения лежит формула:

$$L_{bs} = C \times \sqrt{\Delta L \times d_s}$$

где:

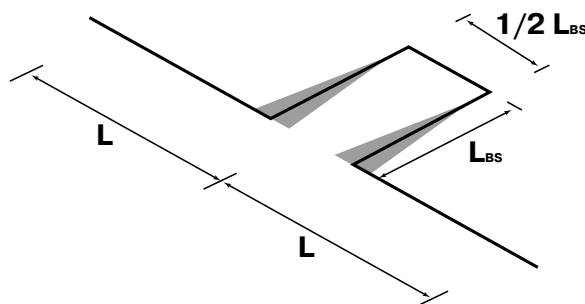
L_{bs} – длина плеча компенсатора, мм;

d_s – наружный диаметр трубы, мм;

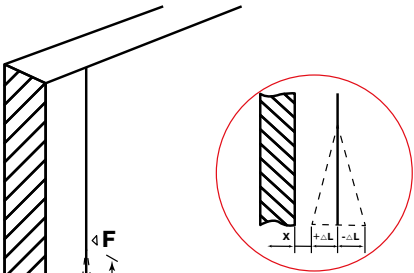
C – константа; (C=12 для труб PE-Xa и PE-RT)

ΔL – увеличение длины, мм.

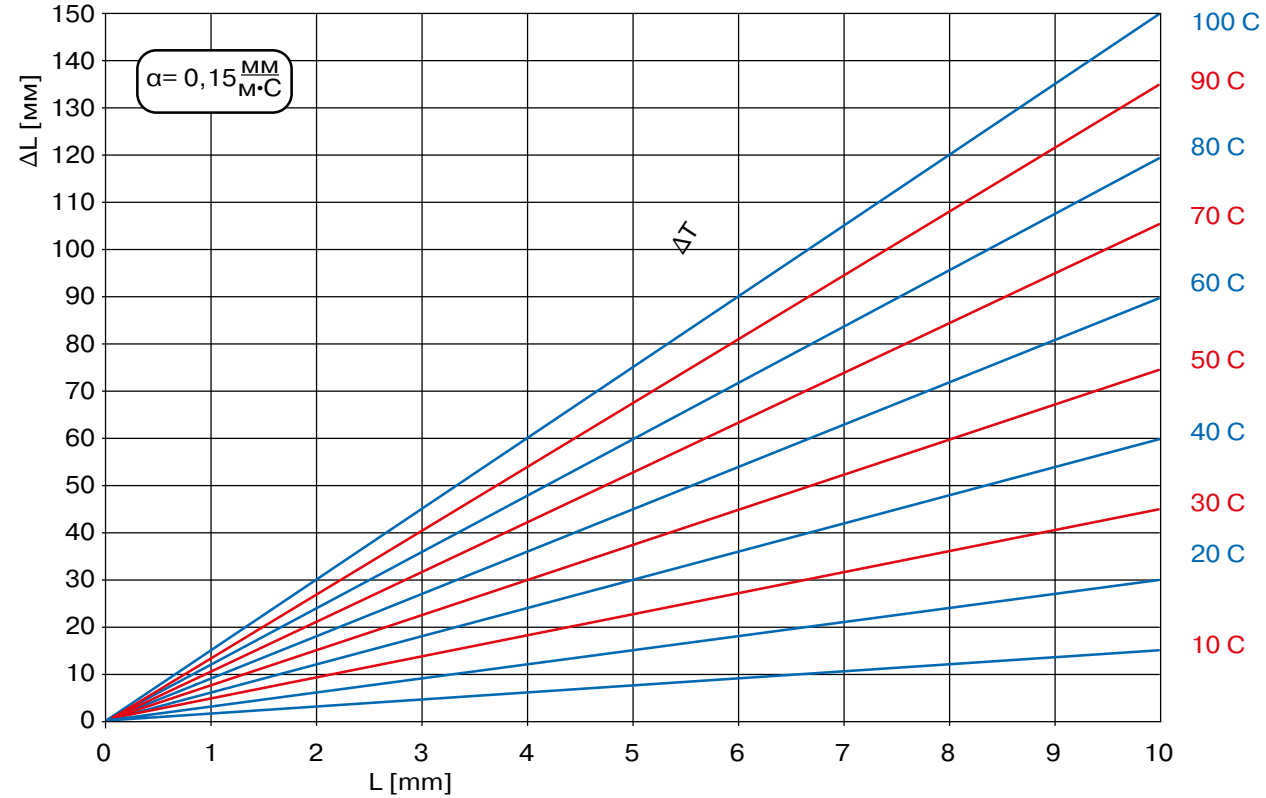
П - образный компенсатор температурных удлинений



Г - образный компенсатор температурных удлинений

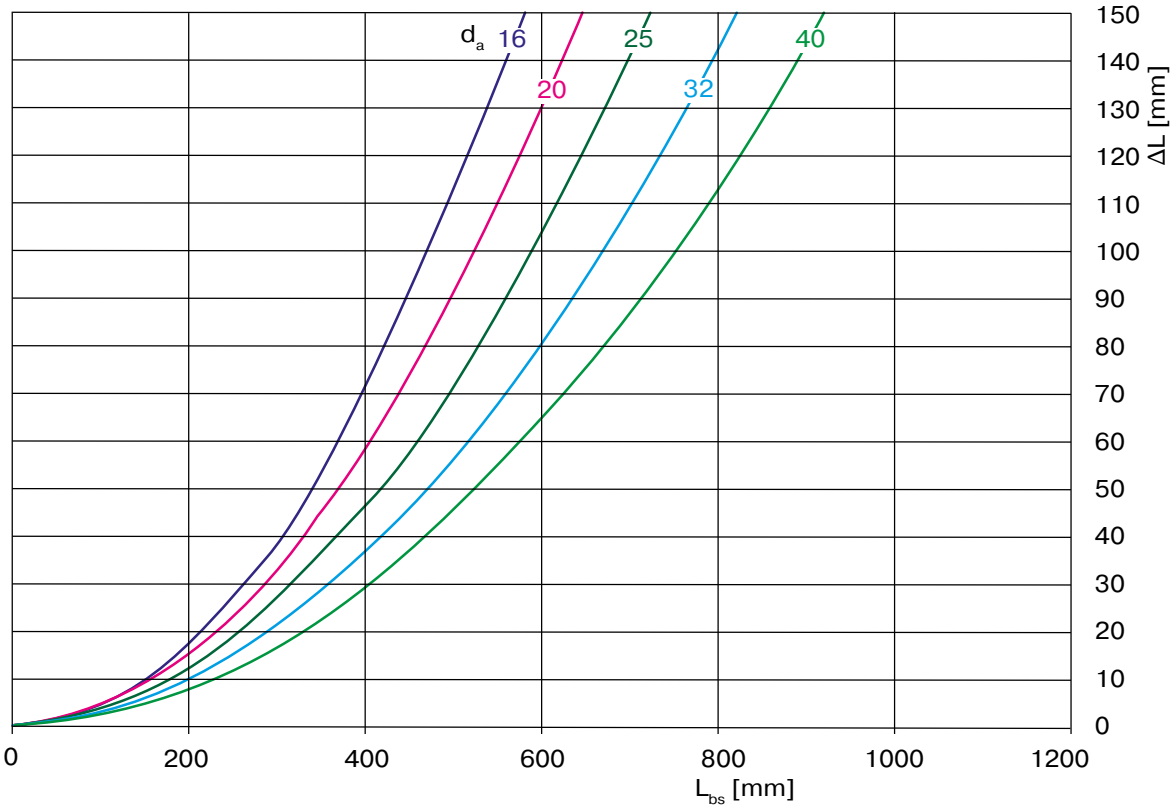


Температурные удлинения



L Длина трубы
 ΔT Разница температур
 L_{bs} Длина плеча компенсатора
 ΔL Температурное удлинение
 d_a Наружный диаметр трубы

Определение длины плеча компенсатора



Защита трубопроводов

Трубы защитные гофрированные Pro Aqua FLEXIGUARD предназначены для прокладки полимерных труб в цементно-песчаной стяжке, по принципу «труба в трубе», для защиты напорных труб от внешних воздействий и механических повреждений в процессе монтажа. При этом обеспечивается возможность компенсации линейного удлинения труб внутри кожуха, возможность замены трубы в случае механического повреждения, без вскрытия пола, уменьшается ущерб от протечек, а также уменьшаются теплопотери труб.

Также гофрированные трубы используются в качестве защитных гильз в местах пересечения трубами деформационных швов стяжки и строительных конструкций.

Цвет труб – красный или синий.

Трубы защитные гофрированные



Код	Наружный диаметр (D1), мм	Внутренний диаметр (D2), мм	Толщина стенки (E1), мм	Толщина стенки (E2), мм	Типоразмер труб РЕХ/РЕ-RT, мм	Кол-во метров в бухте, м
РЕСР2516R РЕСР2516B	25	20	0,45	0,3	16	50
РЕСР2820R РЕСР2820B	28	23	0,5	0,35	20	50
РЕСР3525R РЕСР3525B	35	29	0,5	0,35	25	30
РЕСР4332R РЕСР4332B	43	37	0,5	0,35	32	30

Цвет	Код номенклатуры			
	Труба 16	Труба 20	Труба 25	Труба 32
Синий	РЕСР2516B	РЕСР2820B	РЕСР3525B	РЕСР4332B
Красный	РЕСР2516R	РЕСР2820R	РЕСР3525R	РЕСР4332R



Трубы РЕ-Ха в теплоизоляции

Трубы из сшитого полиэтилена РЕ-Ха со слоем EVOH в теплоизоляции из вспененного полиэтилена в защитной оболочке предназначены для прокладки труб в местах, где необходимо обеспечить эффективное использование теплоносителя с минимальными потерями до потребителя. Перфорированное защитное покрытие с рифленой поверхностью обеспечивает защиту вспененного полиэтилена от повреждений при монтаже, позволяет снизить минимальную толщину стяжки и обеспечивает возможность безопасной эксплуатации при температурном линейном расширении трубы. Труба в поставке PRO AQUA будет уже с нанесенной теплоизоляцией, что позволяет легко и быстро привезти и смонтировать систему отопления и водоснабжения без необходимости в дополнительной операции по фиксации теплоизоляции на трубе.

Размер	Цвет	Код
16 x 2,2	Синий	PXA.04.06.120-ISOL.B
16 x 2,2	Красный	PXA.04.06.120-ISOL.R

Основные преимущества:

- Существенное сокращение издержек на логистику
- Увеличение скорости монтажа системы
- Гофрированная поверхность обеспечивает большую жёсткость, чем аналогичные решения с ровной поверхностью
- Толщина защитного слоя в 3 раза больше стандартно применяемого

Технические характеристики:

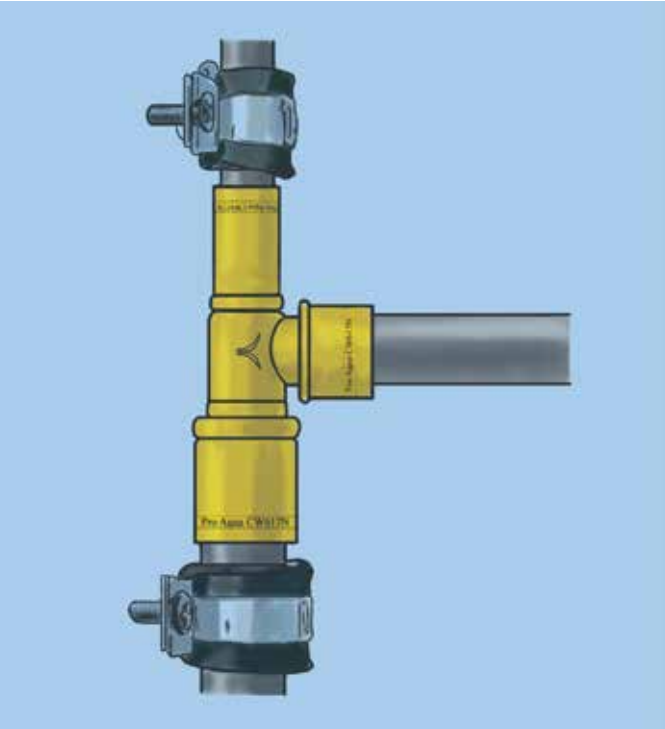
- Тип трубы - РЕ-Ха со слоем EVOH SDR 7.4
- Максимальное давление (5 класс эксплуатации) – 10 бар
- Тип теплоизоляции – Вспененный полиэтилен в защитной оболочке
- Толщина теплоизоляции – 6 мм
- Толщина защитной плёнки – 150 мк



Крепление трубопроводов
Подвижные и неподвижные опоры

В качестве подвижных опор (креплений) рекомендуется использовать стандартные хомуты, позволяющие продольное перемещение труб. Скользящие опоры рекомендуется располагать с шагом не более чем указано в таблице.

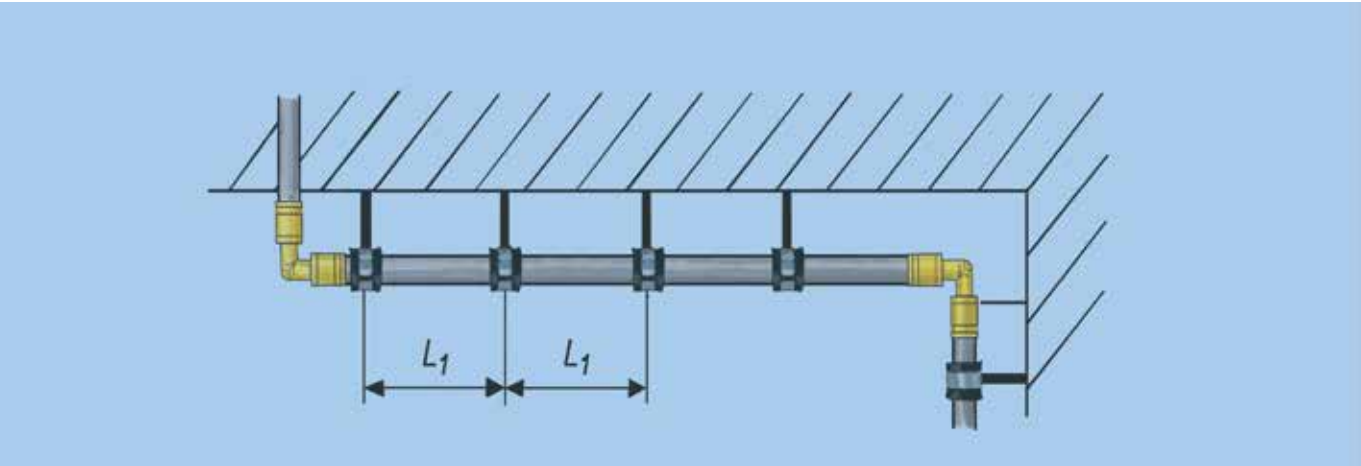
! Не допускается установка хомутов непосредственно на подвижные гильзы!



Максимальное допустимое расстояние между скользящими креплениями:

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

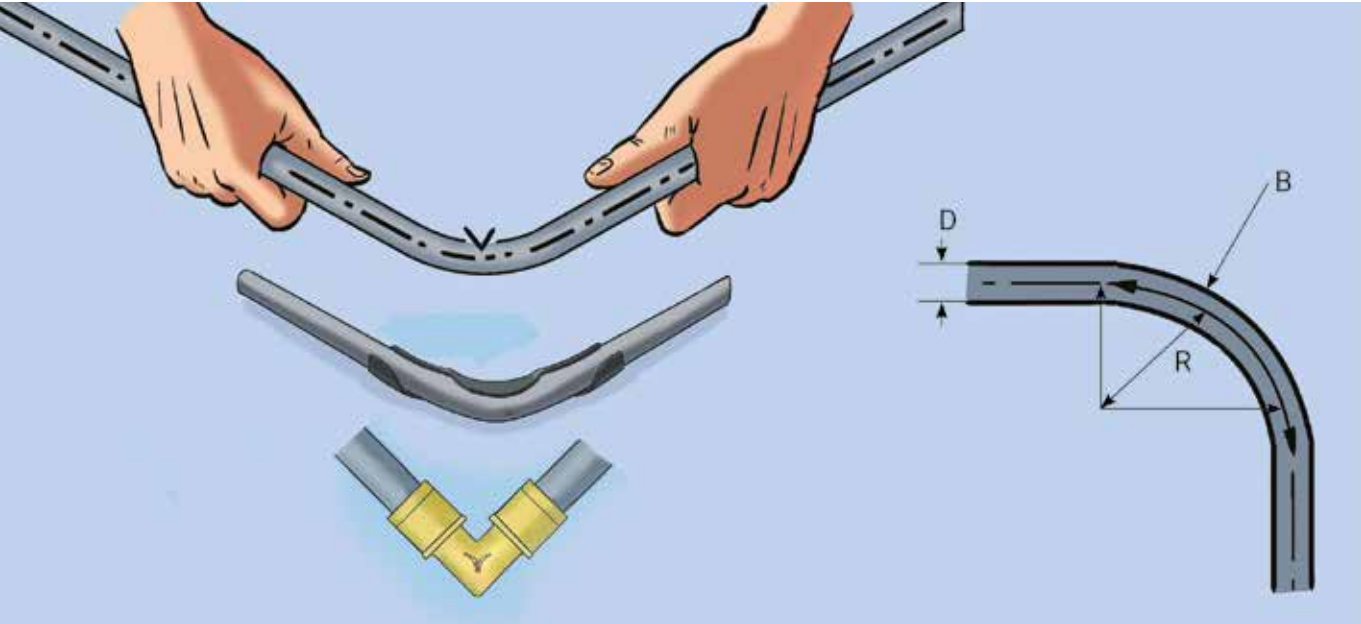
Для организации неподвижных опор (креплений) используются два скользящих крепления, размещаемые с двух сторон фитинга. Неподвижные опоры рекомендуется располагать с шагом ≤6 м.



Организация поворотов труб

Поворот труб Pro Aqua PE-Xa и Pro Aqua PE-RT можно осуществлять:

- ✓ за счёт изгиба труб вручную с минимальным радиусом $R = 8 \times D$;
- ✓ за счёт изгиба труб с помощью фиксаторов поворота с минимальным радиусом $R = 5 \times D$;
- ✓ за счёт использования аксиальных фитингов - угольников (для труб SDR 7,4).



Минимальный радиус изгиба при изгибании вручную ($R = 8 \times D$)

Наружный диаметр трубы D, мм	Радиус изгиба R, мм	Длина изгиба B, мм
16	128	201
20	160	251
25	200	314
32	256	402
40	320	503

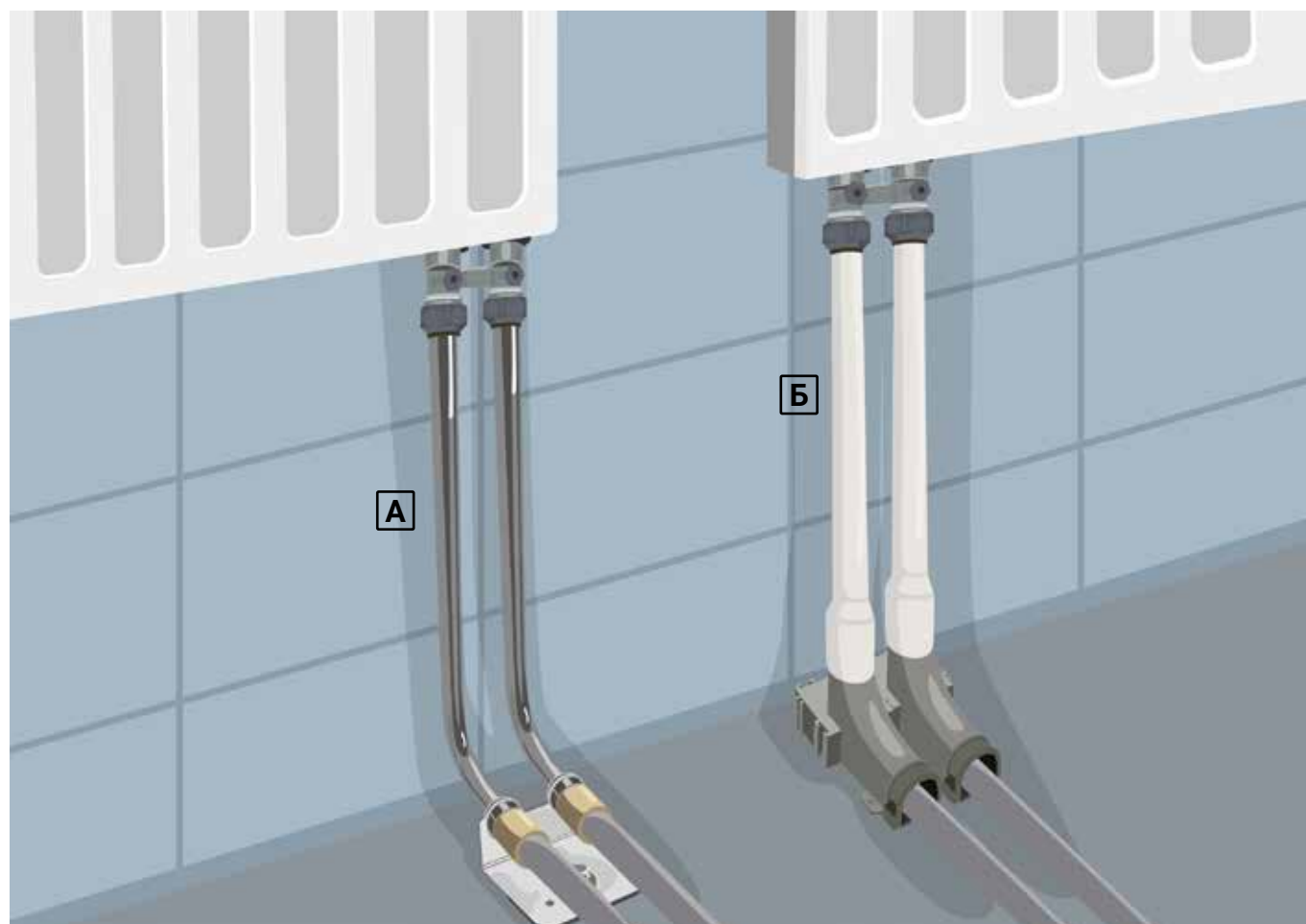
Минимальный радиус изгиба при использовании фиксатора поворота ($R = 5 \times D$)

Наружный диаметр трубы D, мм	Радиус изгиба R, мм	Длина изгиба B, мм
16	80	126
20	100	157
25	125	196
32	160	251
40	200	314

! При организации любых поворотов необходимо предусмотреть фиксацию труб к строительным конструкциям.

! Следует избегать передачу изгибающих усилий на места соединения труб с фитингами.

! Сгибание труб Pro Aqua PE-Xa и Pro Aqua PE-RT в горячем состоянии (с помощью строительного фена) может повредить кислородозащитный слой EVON. Для труб PRO AQUA PE-Xa и труб PRO AQUA PE-RT рекомендовано только холодное сгибание (при температуре окружающей среды не менее +10 °C, согласно действующему СП 41-109-2005).



Способы подключения к радиатору с помощью: а - кронштейна для фиксации Г-образных трубок, б - фиксатора поворота трубы "башмак"

Аксессуары



Фиксатор поворота трубы «Башмак»

Код	Для труб
FXG.305.16.W	16-20



Фиксатор поворота трубы 90°

Код	Для труб
PA65000P	16
PA65020P	20



Фиксатор поворота трубы 45°

Код	Для труб
PA65000P45	16



Защитная накладка

Код	Для труб
FXG.300.16.W	16-20



Монтажная планка

Код	Для труб
AXB.960.150	16-20



Кронштейн для фиксации Г-образных трубок

Код	Для труб
FXG.315.1625.S	16-20

Решения в инженерных системах

Схемы разводок радиаторного отопления

1. Коллекторная лучевая

Двухтрубная лучевая разводка с отдельными подводами к отопительным приборам от подающего к обратному коллектору. Преимуществом данной схемы является удобство при подключении/отключении отопительных приборов и их балансировке. Также, при данной разводке можно ограничиться одним типоразмером труб и отсутствием фитингов.

2. Коллекторная периметральная

Двухтрубная разводка по периметру помещения с подключением группы отопительных приборов отдельной веткой от подающего к обратному коллектору. Подводки к отопительным приборам выполняются с помощью тройников. Является комбинацией коллекторной и тройниковой разводок. Данная схема будет удобна при подключении отдельных помещений/квартир в многоквартирных домах с индивидуальным учётом тепла.

3. Тройниковая лучевая

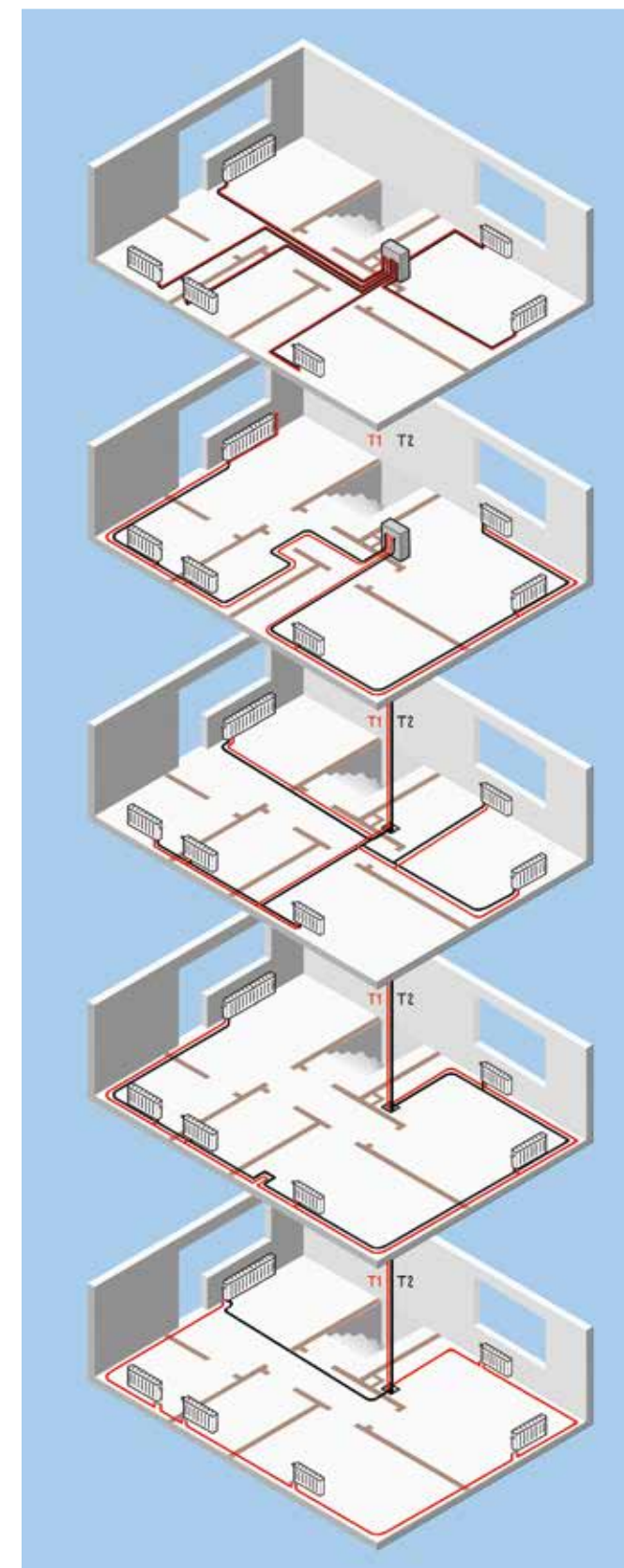
Двухтрубная лучевая разводка с присоединением отопительных приборов к стоякам через ответвления в центральной части помещения, выполненные с помощью тройников. Является более экономным вариантом периметральной тройниковой разводки.

4. Тройниковая периметральная

Двухтрубная разводка с присоединением отопительных приборов к стоякам единой веткой, проложенной по периметру помещения. Подводки к отопительным приборам выполняются с помощью тройников. Данная схема позволяет использовать как скрытую, так и открытую (в плинтусах) прокладку труб.

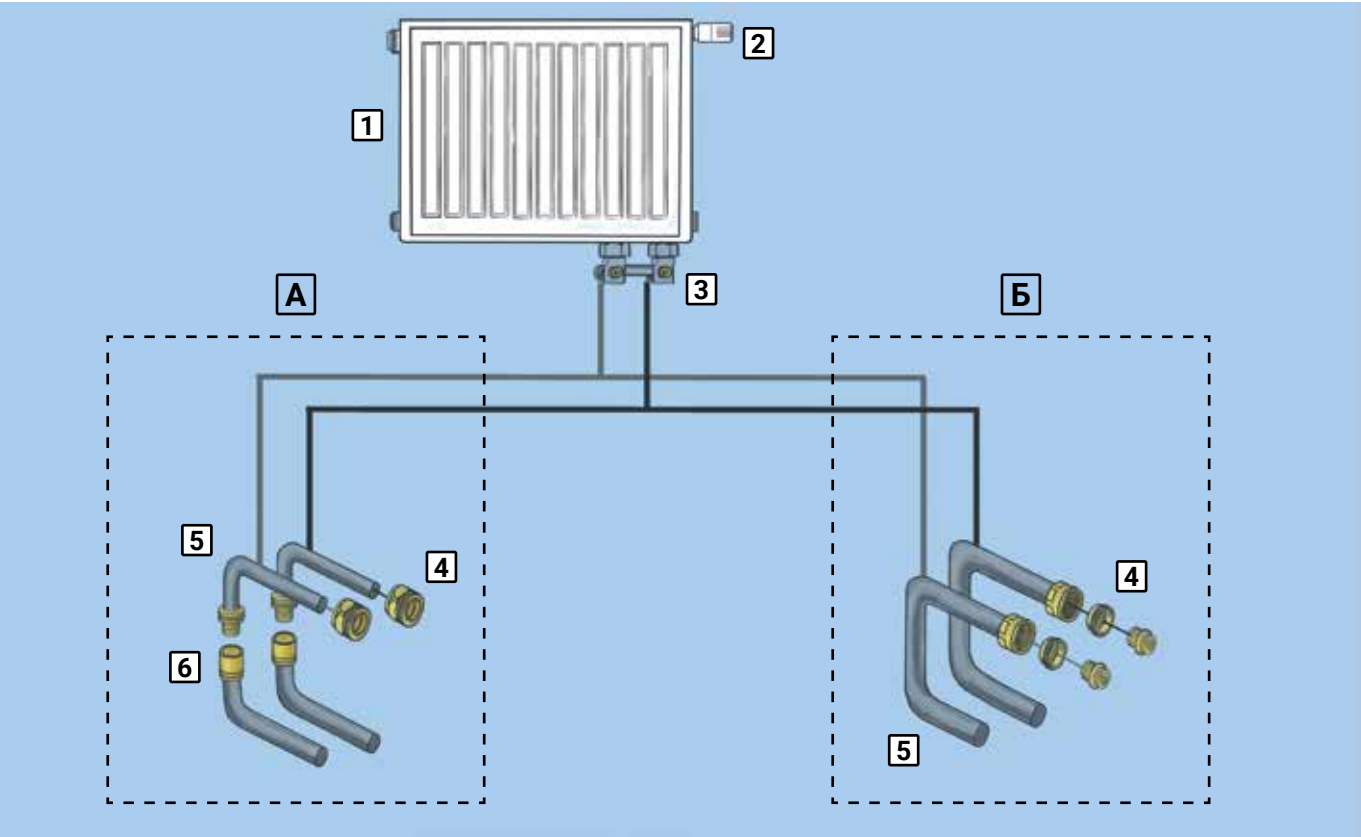
5. Однотрубная

Однотрубная разводка с последовательным подключением отопительных приборов. Преимуществом данной схемы является минимальная стоимость, но появляются сложности с балансировкой отопительных приборов и регулировании их теплоотдачи. Также для однотрубных систем характерны более высокие параметры температуры, давления и расхода.



Схемы подключения отопительных приборов

Отопительный прибор с нижним подключением «от стены»



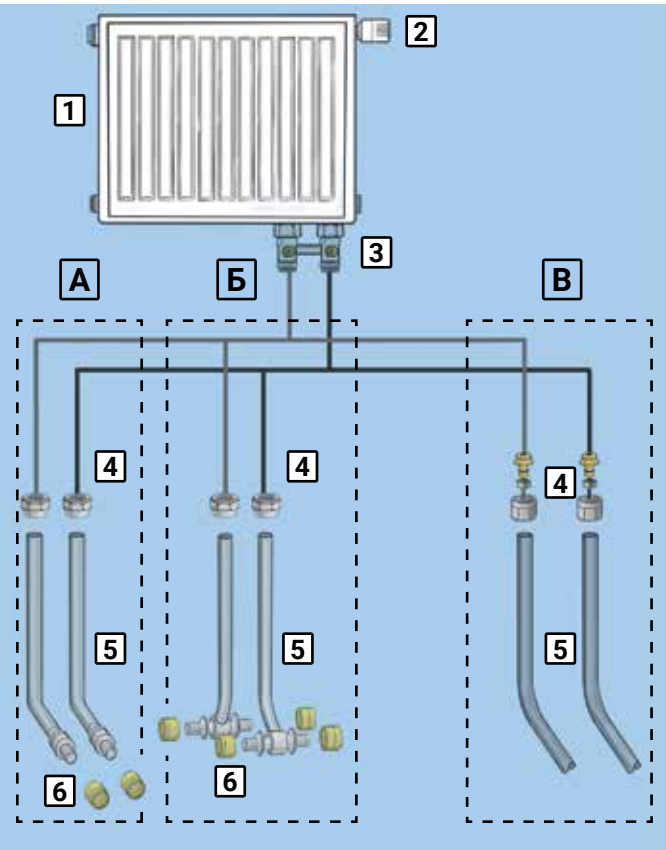
Спецификация А

№	Наименование	Артикул	Кол-во
1	Радиатор стальной панельный, нижнее подключение	-	1 шт.
2	Термоголовка Pro Aqua, M30x1,5	INS1000TH	1 шт.
3	Узел нижнего подключения Pro Aqua, угловой 1/2"x3/4"ЕК	INS201HVAX	1 шт.
4	Гайка Pro Aqua для подключения радиатора, 15x3/4"ЕК	AX415134	2 шт.
5	Трубка Г-образная для подключения радиатора, 250x16 Или, 250x20	AX716250 AX720250	2 шт.
6	Гильза аксиальная латунная Pro Aqua 16 Или, D20	AX10016ST AX10020ST	2 шт

Спецификация Б

№	Наименование	Артикул	Кол-во
1	Радиатор стальной панельный, нижнее подключение	-	1 шт.
2	Термоголовка Pro Aqua, M30x1,5	INS1000TH	1 шт.
3	Узел нижнего подключения Pro Aqua, угловой 1/2"x3/4"ЕК	INS201HVAX	1 шт.
4	Евроконус латунный Pro Aqua для трубы 16 x 2,2 (3/4" ЕК) Или, для трубы 20 x 2,8 (3/4" ЕК)	AX411622E AX412028E	2 шт.
5	Труба Pro Aqua PE-Ха EVOH SDR 7,4 16x2,2 Или, 20x2,8	- -	-

Отопительный прибор с нижним подключением «от пола»



Спецификация А

№	Наименование	Артикул	Кол-во
1	Радиатор стальной панельный, нижнее подключение	-	1 шт.
2	Термоголовка Pro Aqua, M30x1,5	INS1000TH	1 шт.
3	Узел нижнего подключения Pro Aqua, прямой 1/2"x3/4" ЕК	INS202HVSX	1 шт.
4	Гайка Pro Aqua для подключения радиатора, 15x3/4"ЕК	AX415134	2 шт.
5	Трубка Г-образная для подключения радиатора, 250x16 Или, 300x16 Или, 500x16 Или, 750x16 Или, 1000x16 Или, 250x20 Или, 300x20 Или, 500x20 Или, 750x20 Или, 1000x20	AX716250 AX716300 AX716500 AX716750 AX7161000 AX720250 AX720300 AX720500 AX720750 AX7201000	2 шт.
6	Гильза аксиальная латунная Pro Aqua Ø16	AX10016ST	2 шт.

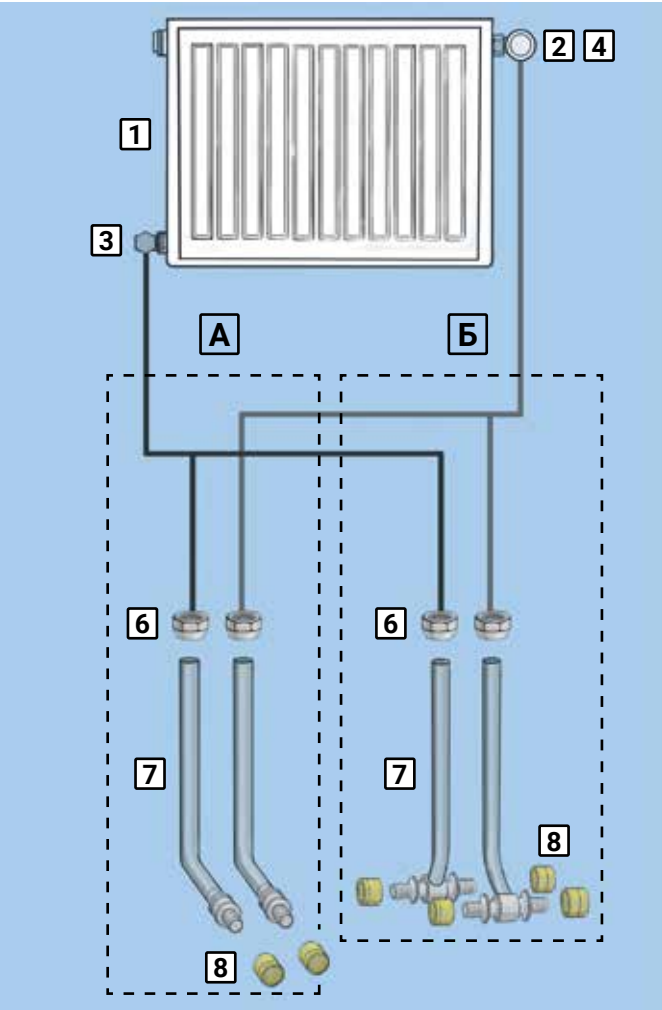
Спецификация Б

№	Наименование	Артикул	Кол-во
1	Радиатор стальной панельный, нижнее подключение	-	1 шт.
2	Термоголовка Pro Aqua, M30x1,5	INS1000TH	1 шт.
3	Узел нижнего подключения Pro Aqua, прямой 1/2"x3/4" ЕК	INS202HVSX	1 шт.
4	Гайка Pro Aqua для подключения радиатора, 15x3/4" ЕК	AX415134	2 шт.
5	Трубка Т-образная для подключения радиатора, 250x16 Или, 300x16 Или, 500x16 Или, 750x16 Или, 1000x16 Или, 250x20 Или, 300x20 Или, 500x20 Или, 750x20 Или, 1000x20	AX416250 AX416300 AX416500 AX416750 AX4161000 AX420250 AX420300 AX420500 AX420750 AX4201000	2 шт.
6	Гильза аксиальная латунная Pro Aqua Ø16 Или, Ø20	AX10016ST AX10020ST	4 шт.

Спецификация В

№	Наименование	Артикул	Кол-во
1	Радиатор стальной панельный, нижнее подключение	-	1 шт.
2	Термоголовка Pro Aqua, M30x1,5	INS1000TH	1 шт.
3	Узел нижнего подключения Pro Aqua, прямой 1/2"x3/4"ЕК	INS202HVSX	1 шт.
4	Евроконус латунный Pro Aqua для трубы 16 x 2,2 (3/4" ЕК) Или, для трубы 20 x 2,8 (3/4" ЕК)	AX411622E AX412028E	2 шт.
5	Труба Pro Aqua PE-Ха EVOH SDR 7,4 16x2,2 Или, 20x2,8	- -	-
6	Фиксатор поворота трубы D16 Или, D20	PA65000P 9-7100-020-00-08-10	2 шт

Отопительный прибор с боковым подключением «от пола»



Спецификация А

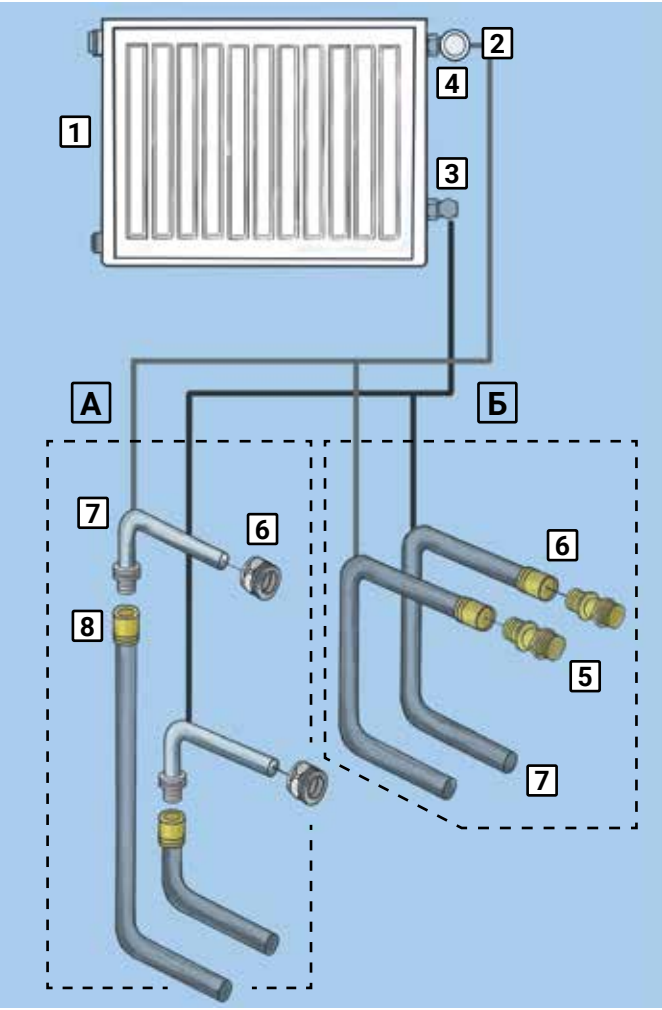
№	Наименование	Артикул	Кол-во
1	Радиатор стальной панельный, боковое подключение	-	1 шт.
2	Термоголовка Pro Aqua, M30x1,5	INS1000TH	1 шт.
3	Клапан запорно-регулирующий Pro Aqua 1/2", угловой	LVA-M15-F15X	1 шт.
4	Термостатический клапан PRO AQUA 1/2", угловой	INS101AT12X	1 шт.
5	Угольник латунный резьбовой Pro Aqua, HP-BP, 1/2"	02-M15-F15X	2 шт.
6	Ниппель латунный резьбовой Pro Aqua под евроконус, HP 1/2" x 3/4" ЕК	21-M15-M20EX	2 шт.
7	Гайка Pro Aqua для подключения радиатора, 15x3/4" ЕК	AX415134	2 шт.
8	Трубка Г-образная для подключения радиатора, 250x16	AX716250	2 шт.
	Или, 300x16	AX716300	
	Или, 500x16	AX716500	
	Или, 750x16	AX716750	
	Или, 1000x16	AX7161000	
	Или, 250x20	AX720250	
	Или, 300x20	AX720300	
	Или, 500x20	AX720500	
	Или, 750x20	AX720750	
	Или, 1000x20	AX7201000	
8	Гильза аксиальная латунная Pro Aqua Ø16	AX10016ST	2 шт.
	Или, Ø20	AX10020ST	

Спецификация Б

№	Наименование	Артикул	Кол-во
1	Радиатор стальной панельный, боковое подключение	-	1 шт.
2	Термоголовка Pro Aqua, M30x1,5	INS1000TH	1 шт.
3	Клапан запорно-регулирующий Pro Aqua 1/2", угловой	LVA-M15-F15X	1 шт.
4	Термостатический клапан PRO AQUA 1/2", угловой	INS101AT12X	1 шт.
5	Угольник латунный резьбовой Pro Aqua, HP-BP, 1/2"	02-M15-F15X	2 шт.
6	Ниппель латунный резьбовой Pro Aqua под евроконус, HP 1/2" x 3/4" ЕК	21-M15-M20EX	2 шт.
7	Гайка Pro Aqua для подключения радиатора, 15x3/4" ЕК	AX415134	2 шт.

№	Наименование	Артикул	Кол-во
7	Трубка Т-образная для подключения радиатора, 250x16	AX716250	2 шт.
	Или, 300x16	AX416300	
	Или, 500x16	AX416500	
	Или, 750x16	AX416750	
	Или, 1000x16	AX4161000	
	Или, 250x20	AX420250	
	Или, 300x20	AX420300	
	Или, 500x20	AX420500	
	Или, 750x20	AX420750	
	Или, 1000x20	AX4201000	
8	Гильза аксиальная латунная Pro Aqua 16	AX10016ST	2 шт.
	Или, 20	AX10020ST	

Отопительный прибор с боковым подключением «от стены»



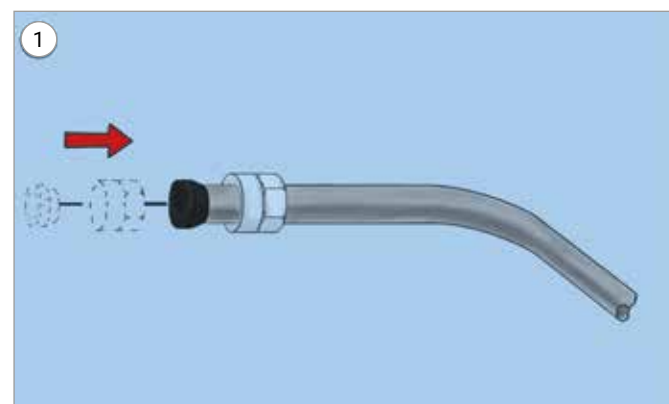
Спецификация А

№	Наименование	Артикул	Кол-во
1	Радиатор стальной панельный, боковое подключение	-	1 шт.
2	Термоголовка Pro Aqua, M30x1,5	INS1000TH	1 шт.
3	Клапан запорно-регулирующий Pro Aqua 1/2", угловой	LVA-M15-F15X	1 шт.
4	Термостатический клапан PRO AQUA 1/2", угловой	INS101AT12X	1 шт.
5	Ниппель латунный резьбовой Pro Aqua под евроконус, HP 1/2" x 3/4" ЕК	21-M15-M20EX	2 шт.
6	Гайка Pro Aqua для подключения радиатора, 15x3/4" ЕК	AX415134	2 шт.
7	Трубка Г-образная для подключения радиатора, 250x16	AX716250	2 шт.
	Или, 250x20	AX720250	
8	Гильза аксиальная латунная Pro Aqua 16	AX10016ST	2 шт.
	Или, 20	AX10020ST	

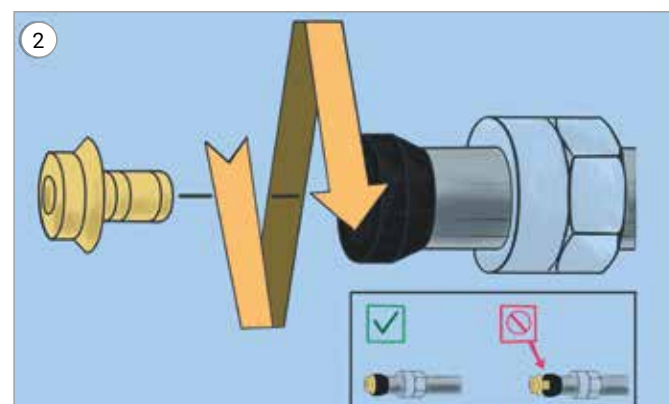
Спецификация Б

№	Наименование	Артикул	Кол-во
1	Радиатор стальной панельный, боковое подключение	-	1 шт.
2	Термоголовка Pro Aqua, M30x1,5	INS1000TH	1 шт.
3	Клапан запорно-регулирующий Pro Aqua 1/2", угловой	LVA-M15-F15X	1 шт.
4	Термостатический клапан PRO AQUA 1/2", угловой	INS101AT12X	1 шт.
5	Муфта аксиальная латунная Pro Aqua с наружной резьбой, 16 x 1/2"	AX1701612	2 шт.
	Или, 20 x 1/2"	AX1702012	
6	Гильза аксиальная латунная Pro Aqua 16	AX10016ST	2 шт.
	Или, 20	AX10020ST	
7	Труба Pro Aqua PE-Xa EVOH SDR 7,4 16x2,2	-	-
	Или, 20x2,8	-	-

Монтаж зажимных адаптеров 3/4" «Евроконус» для труб Pro Aqua SDR 7.4



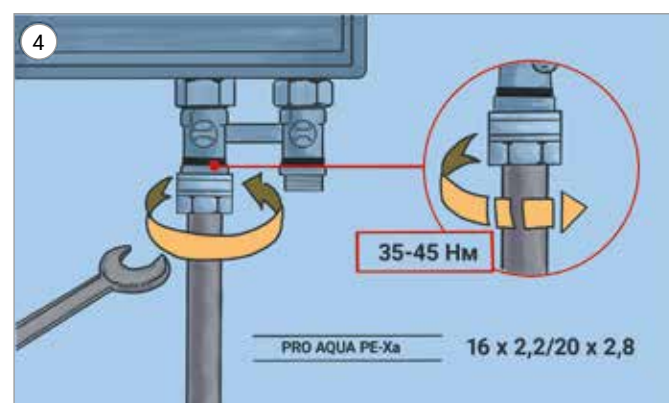
Надеть на трубу гайку фитинга, а затем фиксирующее кольцо.



Вставить в трубу штуцер фитинга, проворачивая его по часовой стрелке, до упора.



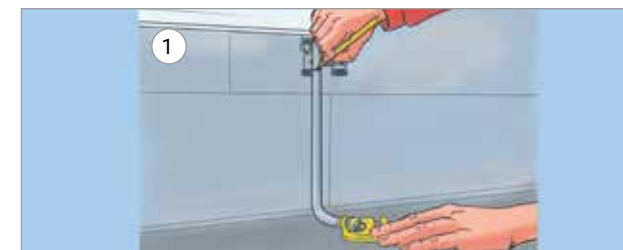
Убедиться, что стандарт и размер резьбы, на которую планируется данное соединение, является 3/4" «Евроконус».



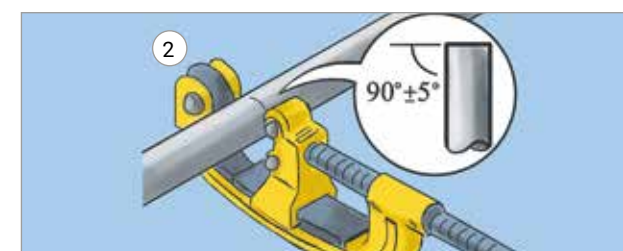
Закрутить гайку фитинга.

Следует избегать осевое скручивание трубы при закручивании фитинга. Если скручивание трубы произошло, то следует полностью открутить гайку фитинга, вернуть трубу в нормальное положение и снова закрутить гайку.

Монтаж зажимного адаптера для Т- и Г-образной трубки для подключения радиатора 15 x 3/4" «Евроконус»



Отмерить длину присоединительной трубки, учитывая при этом то, что трубка должна быть вставлена в евроконус до упора.



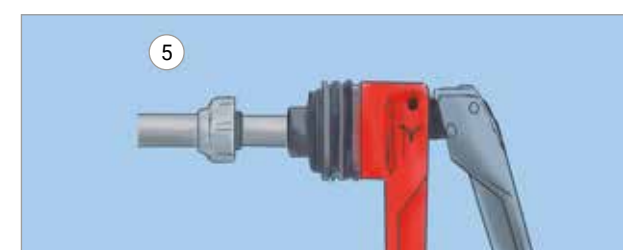
Ровно и под прямым углом обрезать присоединительную трубку.



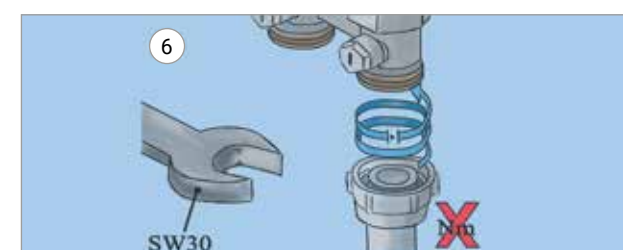
Удалить заусенцы.



Надвинуть резьбозажимное соединение на присоединительную трубку.



Вставить расширительную насадку (размер 15 x 1,0) внутрь присоединительной трубки и произвести развальцовку.



Вставить присоединительную трубку до упора в евроконус, наживить и затянуть накидную гайку.

При использовании резьбозажимного соединения G 3/4" -15 не требуется выдерживать усилия затяжки, так как резьбозажимные соединения затягиваются до упора.

Поверхностное отопление

Общие положения и особенности

Система отопления водяной тёплый пол (ВТП) – это упорядоченная система трубопроводов, расположенных в полу и управляемо преобразующая разные типы энергии в тепловую.

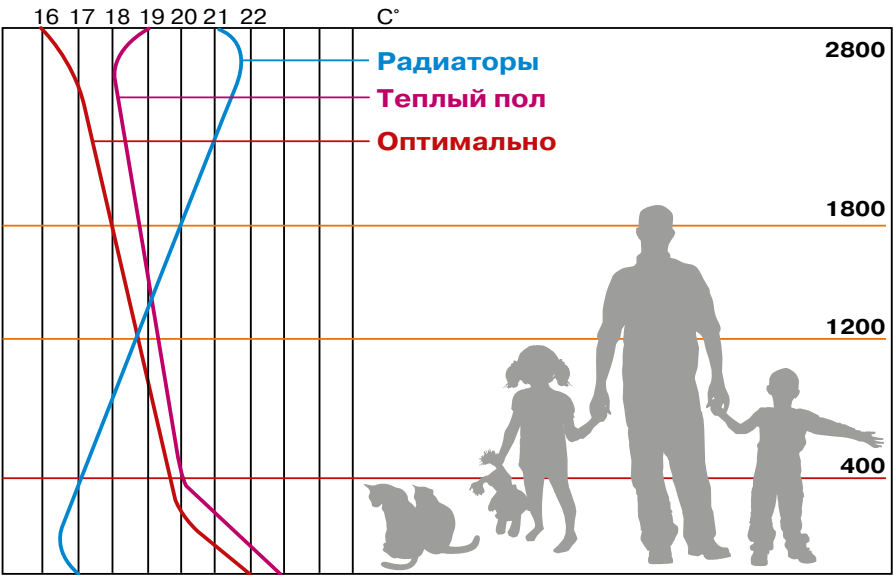
Плюсы водяного напольного отопления, по сравнению с «классическим» радиаторным отоплением:

- ✓ Энергоэффективность. Поскольку тепло в помещении с водяным теплым полом распределяется равномерно снизу вверх, то есть, вертикальное распределение температур, близкое к идеальной кривой (см. график распределения тепла). И у нас отсутствует необходимость в прогреве верхних слоёв воздуха, то у нас в значительной степени снижаются теплопотери через верхние части стен и через верхние перекрытия, кроме того, снижается и средняя температура в помещении примерно на 2°С, что в свою очередь приводит к 15 -20%-й экономии на нагрев помещения. А применение различного рода автоматики ещё больше увеличивает эффективность функционирования системы водяного напольного отопления.
- ✓ Здоровый, комфортный микроклимат и полная безопасность. Тепло в помещении передается при помощи теплового излучения. Конвекционная составляющая в отличие от радиаторного отопления – минимальна. Отсутствует циркуляция пыли и сквозняков. Благодаря не высокой температуре поверхности пола воздух в помещении не становится слишком сухим. При этом теплые полы безопасны, риск ожога или травмы сведён к минимуму
- ✓ Эстетика и универсальность. Полезное использование пространства из-за отсутствия стояков и видимых отопительных приборов. Подходит, практически, под любое напольное покрытие. Возможно реализовать разнообразные идеи дизайна своего дома.

Также, водяное напольное отопление имеет свои недостатки (особенности):

- ✓ Стоимость системы. Как правило, стоимость напольной системы отопления и оплата труда за её монтаж будет несколько выше, чем стоимость системы только из радиаторного отопления.
- ✓ Инерционность. Вследствие долгого нагревания/остывания может возникнуть временный переизбыток/недостаток тепловой мощности при большом суточном перепаде атмосферных температур. Данный недостаток исчезает, если в системе установлена погодозависимая автоматика.
- ✓ Ограничение площади пола как отопительного прибора. Мы можем задействовать совершенно конкретную полезную площадь пола, не заходя за ограничения присущие данной системе по температуре теплоносителя в трубе и поверхности пола.
- ✓ Всех этих недостатков можно полностью избежать если обеспечить грамотное проектирование и профессиональный монтаж.

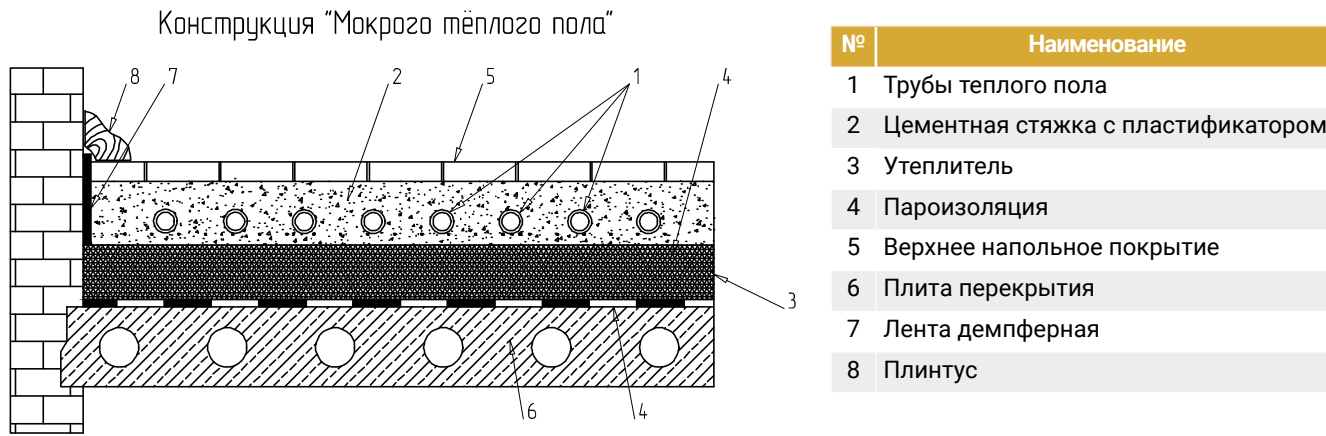
График распределения тепла (для помещения с высотой потолка 2.8 м)



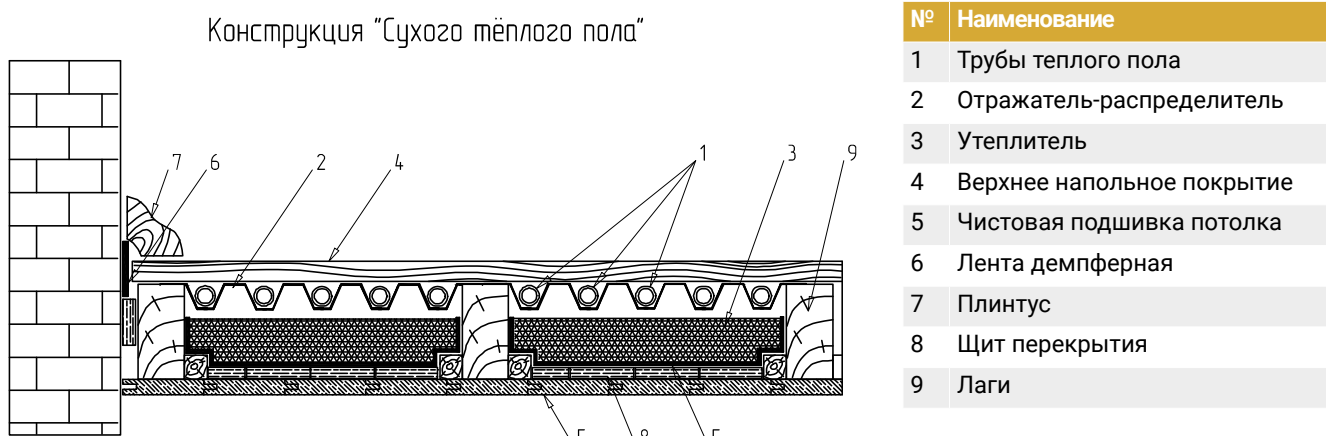
Способы устройства водяного тёплого пола

При устройстве водяных тёплых полов широко распространены два способа:

- ✓ С помощью цементно-песчаной стяжки или «мокрый» способ - монолитная плита из бетона или цементно-песчаного раствора с замоноличенными в неё трубопроводами



- ✓ Теплый пол на деревянные перекрытия или «сухой» способ – стяжка в этом случае отсутствует, а распределение тепла от трубопроводов обеспечивается металлическими теплораспределяющими пластинами. Такая конструкция используется преимущественно в помещениях с деревянными перекрытиями, чтобы снизить на них нагрузку.



Требования к стяжке (для «мокрого» способа)

Как правило, стяжка выполняется из бетона или цементно-песчаной смеси с добавлением специального пластификатора. Пластификатор значительно повышает прочность стяжки и снижает риск появления усадочных трещин. Также, чтобы избежать трещин необходимо использовать слой теплоизоляции под стяжкой с плотностью не менее 40 кг/м³.

- !

Толщина стяжки над трубами должна быть не менее 30 мм. Либо 20 мм, если над трубопроводами присутствует дополнительный армирующий слой (арматурная сетка).
- !

Не рекомендуется устанавливать слой стяжки более 10-15 см, так как толстый слой забирает на себя значительную часть тепла, существенно снижая КПД и система становится более инерционной. Данная рекомендация не касается промышленных площадей, в которых толщина стяжки определяется из множества других факторов и условий.

Требования к теплоизоляции

Теплоизоляционный слой под трубопроводами при обустройстве водяного тёплого пола обеспечивает равномерный прогрев по всей площади и позволяет минимизировать тепловые потери вниз на плиты перекрытия.

Также, теплоизоляционный слой должен иметь плотность не ниже 40 кг/м³, для того чтобы успешно воспринимать нагрузки от вышележащей конструкции пола.

!

При расчёте толщины теплоизоляционного слоя следует обращать внимание на то, чтобы тепловые потери вниз не превышали 10%-15% от общего теплового потока напольного отопления.

Особенности крепления трубопроводов

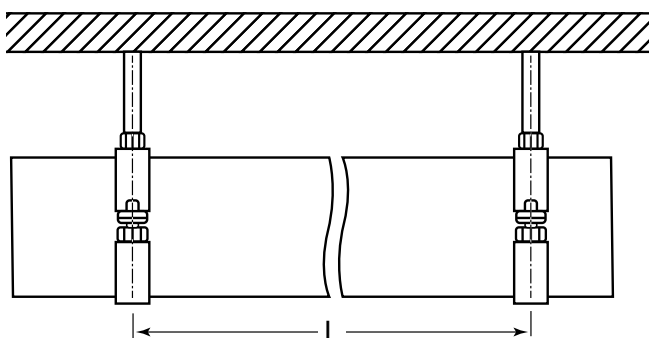
Самым удобным и современным решением являются теплоизоляционные плиты с отформованными выступами (фиксаторами) для крепления труб. Это готовая к применению система теплоизоляции с высоким термическим сопротивлением. Быстрое и надёжное соединение плит внахлест позволяет в короткий срок сформировать целостный теплоизоляционный слой в конструкции «тёплого пола» с последующим обустройством цементно-песчаной стяжки. Трубы можно устанавливать по прямой и по диагонали без применения дополнительных аксессуаров и использовать различный шаг укладки. Фиксаторы удерживают трубу и предотвращают её перемещение во время заливки цементной стяжкой.

Следующим вариантом крепления является фиксация трубы к арматурной сетке с помощью пластиковых хомутов (стяжек). Данный вариант используется в случае, когда плиты теплоизоляции не имеют фиксирующих выступов.

Также, достаточно удобным и интересным решением для крепежа являются гарпунные (якорные) скобы, которые фиксируют трубу к плоской теплоизоляции. Скобы устанавливаются с помощью специального механического инструмента – такера.

Важными элементами в системе крепежа являются фиксаторы поворота, которые рекомендуется устанавливать в местах выхода труб из стяжки для подключения к коллектору. Использование фиксаторов поворота защитит трубы от повреждений, а также снизит риск растрескивания стяжки в местах выхода труб.

Максимальное допустимое расстояние между скользящими креплениями:



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

Скрытая прокладка

Монтаж труб в защитном гофрированном кожухе

Монтаж труб в защитном гофрированном кожухе используется преимущественно для скрытой прокладки труб при использовании коллекторной разводки. Такой способ монтажа снизит нежелательные тепловые потери от трубы, защитит её от механических воздействий, а также позволит заменить трубу без вскрытия пола или стены. В случае прокладки трубы в кожухе не требуется принимать меры по компенсации температурного удлинения. Компенсация будет происходить за счет эффекта «самокомпенсации», т.е. изгиба трубы в пространстве кожуха. При этом следует учитывать максимальные усилия при удлинении/сокращении в трубе.

- ✓ Следует избегать попадания цементно-песчаной смеси и бетона между наружной поверхностью трубы и внутренней поверхностью кожуха.
- ✓ Шаг креплений кожуха не должен превышать 1 м.
- ✓ При необходимости, в местах выхода трубы из кожуха, внутреннее пространство между трубой и кожухом можно заделывать стандартным силиконовым герметиком.
- ✓ Кожух и труба PEX могут прокладываться как вместе, так и по отдельности. Если сначала прокладывается кожух, то прежде чем он будет закрыт внутри строительных конструкций, проверьте, чтобы кожух не был деформирован. Кроме того, прежде чем вставлять в него трубу, убедитесь в том, что кожух должным образом закреплен.

Также, теплоизоляционный слой должен иметь плотность не ниже 40 кг/м³, для того чтобы успешно воспринимать нагрузки от вышележащей конструкции пола.

!

Протаскивание и замена трубы в защитном гофрированном кожухе

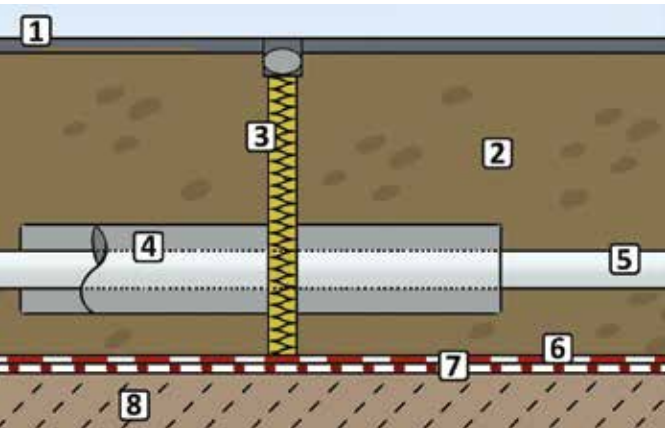
- ✓ Трубу будет легче вставить в кожух, если конец трубы срезать под острым углом.
- ✓ Если вставка трубы в кожух проходит с трудом, можно вставить трубу при помощи проволоки, предварительно протянутой в кожухе.
- ✓ Для облегчения работы по вытаскиванию трубы и протаскиванию новой рекомендуется делать радиусы поворота защитного гофрированного кожуха не менее 8 диаметров трубы.
- ✓ При монтаже труб в кожухе следите за тем, чтобы бетон или раствор не попали в трубу или кожух.
- ✓ Удаление старой трубы облегчается, если ее сначала смягчить продуванием теплым воздухом либо пропусканием теплой воды.
- ✓ Установку новой трубы PEX можно выполнять одновременно с удалением старой, если соединить трубы друг с другом.



Монтаж труб, замоноличенных в цементно-песчаном растворе или бетоне

Допускается прокладка труб в цементно-песчаном растворе или бетоне без дополнительной изоляции, поскольку возникающие силы расширения и сокращения очень малы по сравнению, например, со стальными трубами, и не приводят к трещинам в растворе или бетоне в результате удлинения. При этом следует учитывать максимальные усилия при удлинении/сокращении в трубе. Компенсация будет происходить за счет сил трения (сцепления) между стенкой трубы и бетоном.

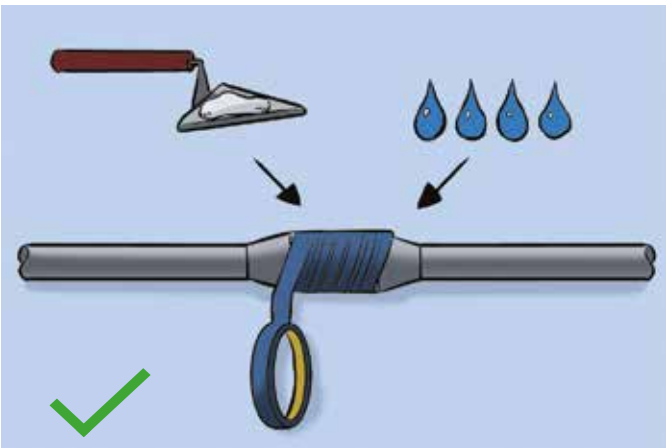
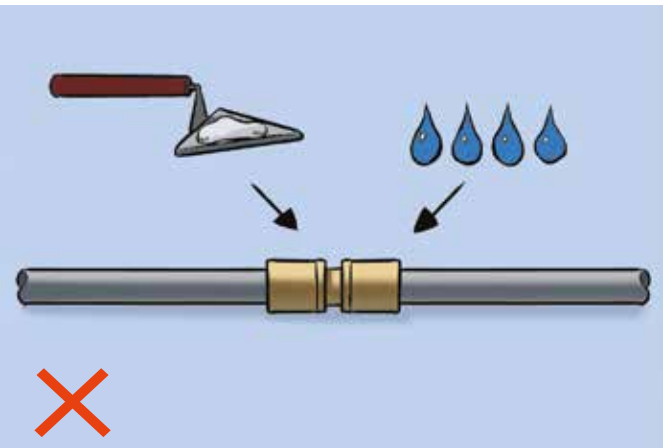
- ✓ Трубу следует зафиксировать в нужном положении до замоноличивания, особенно в местах выхода трубы из стены или пола.
- ✓ В местах прокладки труб без дополнительной изоляции, на поверхности пола могут возникнуть высокие температуры, что может вызвать дискомфорт и негативное влияние на покрытие пола. Это необходимо учитывать при проектировании и монтаже.
- ✓ В местах пересечения трубами деформационных швов бетонной заливки необходимо устанавливать защитную гильзу длиной не менее 400 мм (200 мм с каждой стороны от шва). Данный вариант также применим к прокладке трубы в кожухе или изоляции, в случае если имеется достаточное пространство для компенсации линейного удлинения.



Конструкция деформационного шва

1. Напольное покрытие
2. Стяжка
3. Демпферная лента
4. Защитный кожух
5. Труба
6. Гидроизоляция
7. Дополнительная гидроизоляция
8. Слой теплоизоляции/основания (ж/б плиты)

Неразъемные соединения труб Pro Aqua PE-Xa и PE-RT можно замоноличивать в бетон, при этом латунные фитинги следует защищать от щелочной среды бетонной смеси, с $pH \geq 12,5$ и влажном режиме. В случае если условия эксплуатации фитинга не известны, рекомендуется всегда защищать латунные фитинги от коррозии.



! Резьбовые соединения **ЗАПРЕЩЕНО** замоноличивать в бетон/стяжку, в противном случае в местах их установки необходимо устраивать лючки.

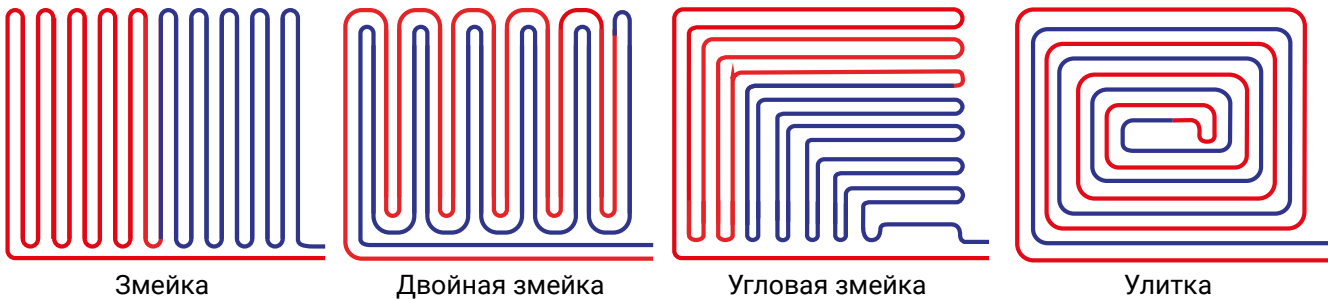
Типы укладки труб тёплого пола

По принципу укладки труб существует два наиболее распространенных способа - это «улитка» и «змейка».

Способ укладки выбирается из множества факторов, в зависимости от формы помещения, желаемой величины теплоотдачи, расположения встроенной мебели, строительных перегородок, конструкций и т.д. Но в большинстве случаев предпочтительным вариантом будет являться способ укладки «улиткой».

По сравнению с другими способами, «улитка» имеет некоторые преимущества:

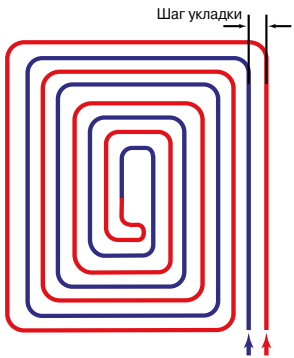
- ✓ Расход трубы на одинаковую площадь меньше на $\approx 10\%$;
- ✓ За счёт меньшего количества поворотов труб, гидравлические потери ниже на $\approx 15\%$;
- ✓ Равномерный прогрев пола по всей площади помещения;



- ! Способ укладки «змейкой» будет оптимальным решением в том случае, когда требуется с разной величиной прогреть участки одного помещения. Например зона у окна или уличной стены должна прогреваться сильнее, с этой стороны и следует начинать раскладку трубы змейкой.
- ! Вне зависимости от типа укладки, трубы тёплого пола рекомендуется укладывать таким образом, чтобы теплоноситель по ходу движения поступал к наиболее холодным зонам помещения (окна, наружные стены) в первую очередь. Трубы укладываются с отступом от стен и перегородок не менее 150 мм. (обычно на величину шага укладки).
- ! Для предотвращения большого гидравлического сопротивления и сложностей с балансировкой контуров не рекомендуется использовать петли тёплого пола с длиной, превышающей 80 метров – для труб 16 x 2,0 и 100 метров – для труб 20 x 2,0.

Шаг укладки петель тёплого пола и диаметр труб напрямую зависят от необходимой тепловой мощности и должны определяться теплотехническими и гидравлическими расчётами.

- ! Рекомендуется не принимать шаг укладки петель менее 100 мм, так как на практике это трудно осуществить из-за ограниченного радиуса изгиба трубы, а шаг более 300 мм не рекомендуется, так как возникает ощутимая неравномерность прогрева тёплого пола.

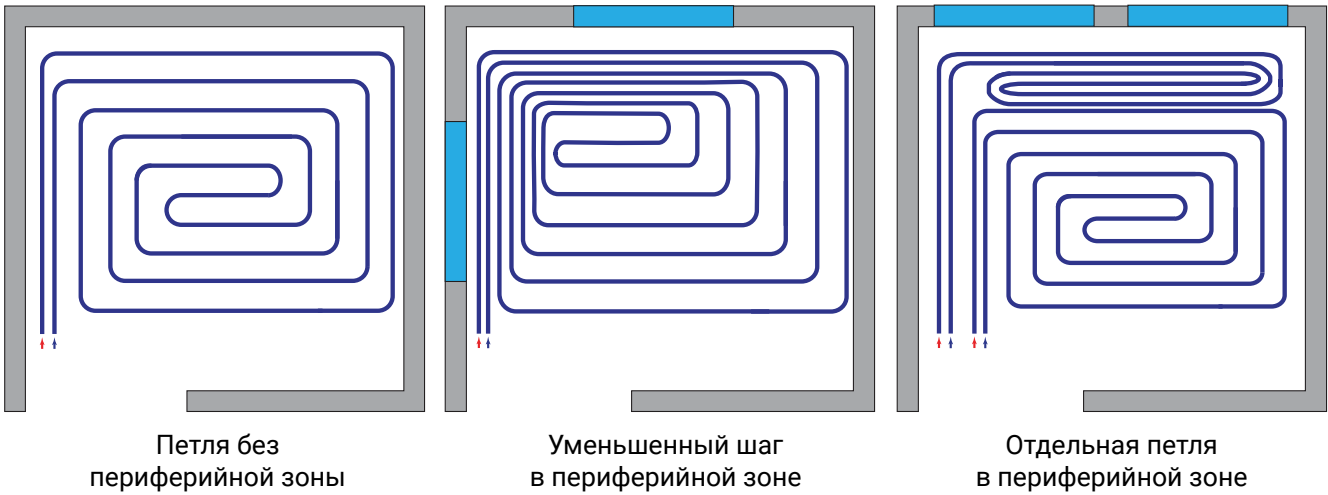


Для удобства расчётов приведена таблица с расходом труб (в погонных метрах) в зависимости от шага укладки:

Шаг укладки, мм	Расход трубы на 1 м ² , м.п.
100	10
150	6,7
200	5
250	4
300	3,4

Устройство периферийных зон

В случае, когда тепловой мощности напольного отопления не хватает, чтобы восполнить теплопотери помещения, следует компенсировать недостаток тепловой мощности с помощью обустройства периферийных зон. Это участки с уменьшенным шагом укладки труб, либо участки с отдельной петлей, имеющие повышенную температуру поверхности, которые устраивают преимущественно вдоль наружных стен на ширину не более 1 метра.



Температура поверхности пола в периферийных зонах не должна превышать 31 °С, либо температуры, на которую рассчитано напольное покрытие.

Деформационные швы

В качестве деформационных швов при «мокром» способе устройства тёплых полов используется эластичный материал, как правило демпферная лента из вспененного полиэтилена. Толщину демпферной ленты в общем случае можно вычислить по формуле:

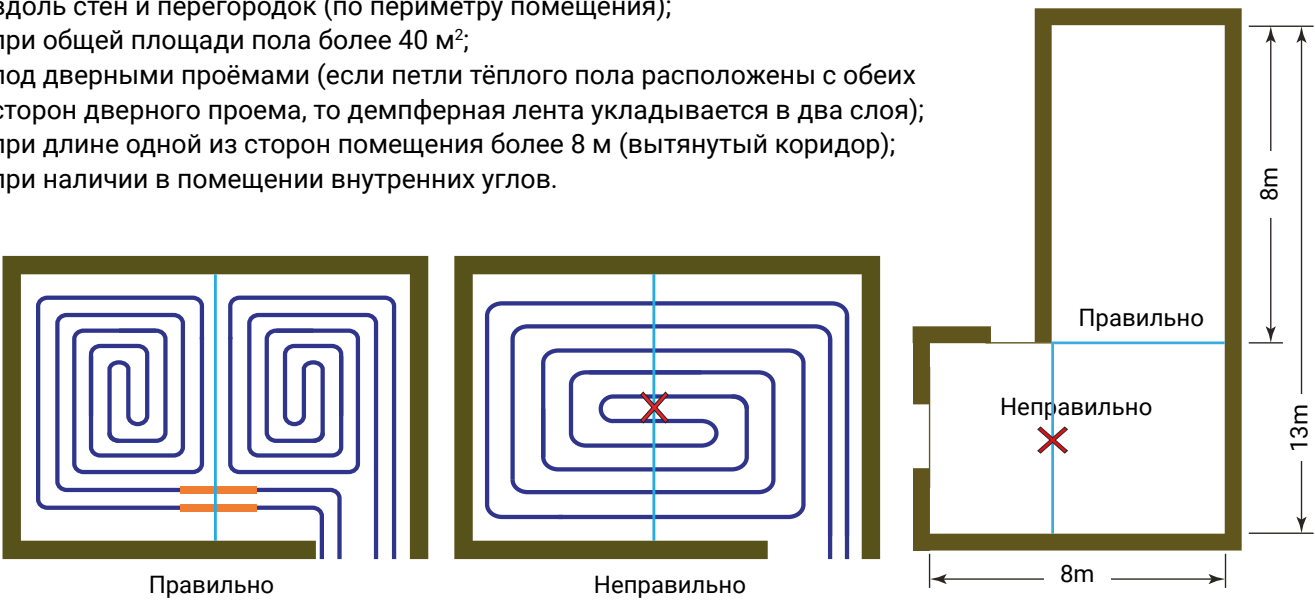
$$B = 0,55 \times L$$

где:

B — толщина шва в мм; L — длина помещения в м.

Деформационные швы следует использовать в следующих местах:

- ✓ вдоль стен и перегородок (по периметру помещения);
- ✓ при общей площади пола более 40 м²;
- ✓ под дверными проёмами (если петли тёплого пола расположены с обеих сторон дверного проема, то демпферная лента укладывается в два слоя);
- ✓ при длине одной из сторон помещения более 8 м (вытянутый коридор);
- ✓ при наличии в помещении внутренних углов.



Этажные коллекторные узлы для систем водяного отопления



Назначение и область применения

Узлы применяются в системах водяного отопления для распределения и учета (при установке теплосчетчика) тепловой энергии по отдельным потребителям.

Узел позволяет произвести гидравлическую увязку потребителей между собой.

Узлы позволяют автоматически поддерживать перепад давления на входе и выходе в квартирную систему отопления, тем самым гидравлически увязывая работу узла с остальными элементами системы отопления здания.

Узлы позволяют осуществлять сервисные операции: выпуск воздуха, очистка теплоносителя, дренаж и заполнение системы.

Узлы присоединяются к стоякам системы отопления здания. К выходам узлов присоединяется горизонтальные квартирные однотрубные и двухтрубные системы отопления.

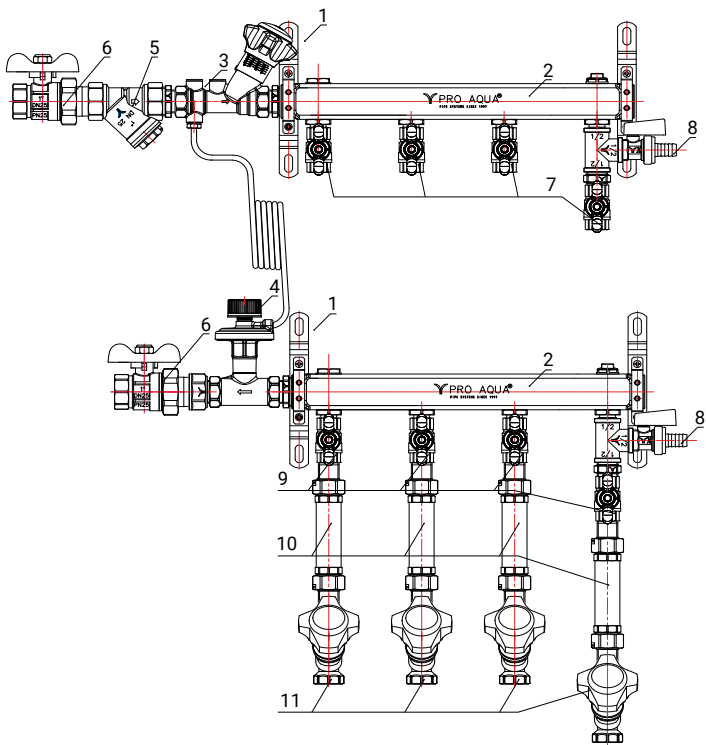
Технические характеристики

№	Характеристика	Ед. изм	Значение
1	Рабочее давление	бар	10
2	Пробное давление	бар	15
3	Максимальная рабочая температура	°С	95
4	Количество отводов на коллекторах	шт	2÷8
5	Диапазон поддерживаемых перепадов давления	кПа	5-30
6	Межосевое расстояние между отводами коллектора	мм	100
7	Рабочая среда		Вода
8	Материал коллектора		Нержавеющая сталь AISI 304
9	Диаметр коллектора	мм	40, 50

Номенклатура

Узел коллекторный этажный PRO AQUA DN40-4R-20-ABV15/15-BV15-Air-NM		
Диаметр коллектора	40-50	
Число отводов	2-8	
Сторона подключения	R-L	С какой стороны находится стояк от коллектора
Диаметр подключения к стоякам	20-32	Диаметр кранов и фильтра на вводе, на 1 калибр больше диаметра балансировки
Диаметр балансировочной пары (Automatic balancing valves)	15/15-25/25	Тип узлы: ABV - с автоматической балансировкой на вводе; MBV - с ручной балансировкой на вводе. Когда клапана партнера нет, указывается диаметр балансировочного клапана.
Диаметр балансировочных клапанов на отводах (Balancing valves)	15	Тип отводов: BV - с ручными балансировочными клапанами; RV - с запорно-регулирующими (радиаторными) клапанами. В случае нестандартного узла с отводами разных диаметров, диаметры указываются слева-направо - 15/20/15/20.
Воздухоотводчик	Air	По умолчанию узлы идут с ручными воздухоотводчиками, в случае использования автоматических воздухоотводчиков в конце номенклатуры добавляется - Airvernt
Теплосчетчики	NM	Если узел комплектуется теплосчетчиками в конце номенклатуры добавляется - NM

Конструкция



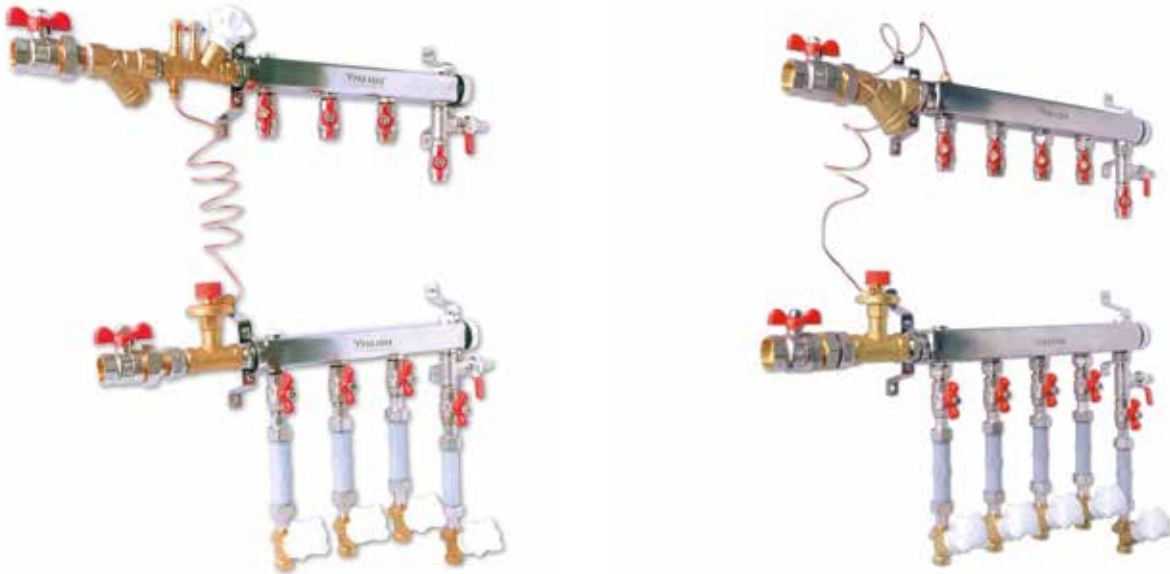
№	Наименование	Количество
1	Пара высоких кронштейнов для коллекторов	2
2	Коллектор из нержавеющей стали	2
3	Статический балансировочный клапан	1
4	Автоматический балансировочный клапан	1
5	Фильтр сетчатый	1
6	Кран шаровой полнопроходной со сгоном	2
7	Кран шаровой полнопроходной	(кол-во отводов)
8	Кран шаровой дренажный с патрубком для шланга	2
9	Кран шаровой полнопроходной для подключения датчика температуры	(кол-во отводов)
10	Вставка ремонтная для теплосчетчика	(кол-во отводов)
11	Статический балансировочный клапан	(кол-во отводов)

Варианты исполнения этажных коллекторных узлов

Этажный коллекторный узел с балансировочными клапанами на отводах

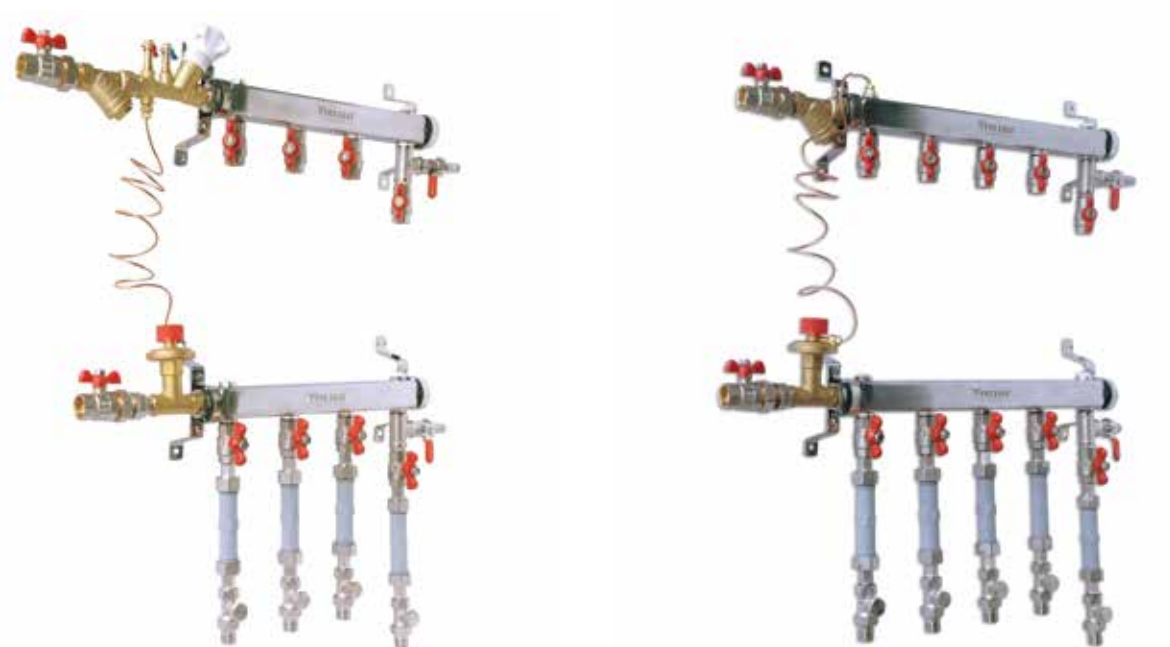
- ✓ Подключение импульсной трубки в клапан-партнер;
 - ✓ На отводах ручные балансировочные клапаны;
 - ✓ От 2-8 отводов с коллектором Ду 40;
 - ✓ От 3-8 отводов с коллектором Ду 50.
- С помощью клапана-партнера можно сделать:

 - ✓ Измерение текущего расхода на этаж;
 - ✓ Измерение текущего перепада; поддерживаемого регулятором перепада давления – диагностика его корректной работы;
 - ✓ Ограничение расхода на этапе, когда настройки термостатических клапанов ещё не выставлены.

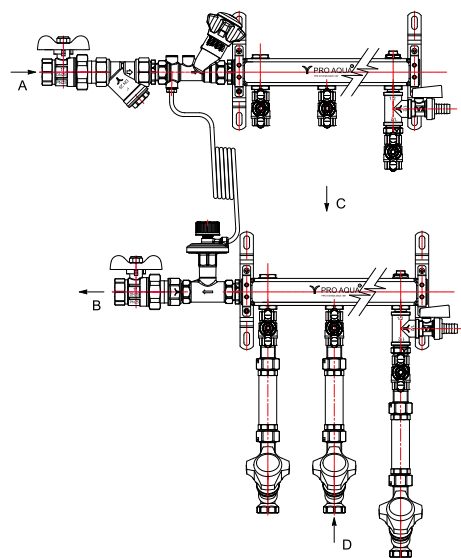


Этажный коллекторный узел с запорно-регулирующими клапанами на отводах

- ✓ Подключение импульсной трубки в коллектор;
 - ✓ На отводах ручные запорно-регулирующие клапаны.
- ✓ От 2-8 отводов с коллектором Ду 40;
 - ✓ От 3-8 отводов с коллектором Ду 50.



Гидравлические характеристики



№	Характеристика	Значение для узла с Ду подключения		
		20мм	25мм	32мм
1	Пропускная способность узла по линии А-В (коллектора, подающие и обратные патрубки; Kvs м³/час)	1,55	2,4	4,15
2	Пропускная способность узла по линии С-Д (отвод со вставкой); Kvs м³/час	2,1	2,1	2,1
3	Пропускная способность клапана партнера; Kvs м³/час	2,7	5,5	7

Для предварительной настройки следует пользоваться диаграммой, по которой определяют значение настройки для получения необходимого расхода Q в зависимости от дифференциального давления Δр для соответствующего размера клапана.

Для установки расчётного значения расхода, необходимо использовать диаграммы зависимости потерь давления от расхода.

Диаграмма расчета предварительной настройки балансировочного клапана на линии С-Д

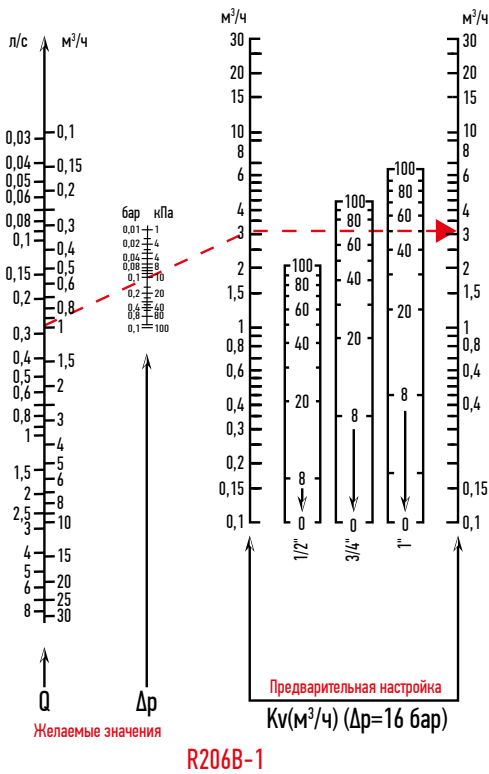


Диаграмма зависимости потерь давления от расхода по линии С-Д с отводом Ду 15 при установке ремонтной вставки

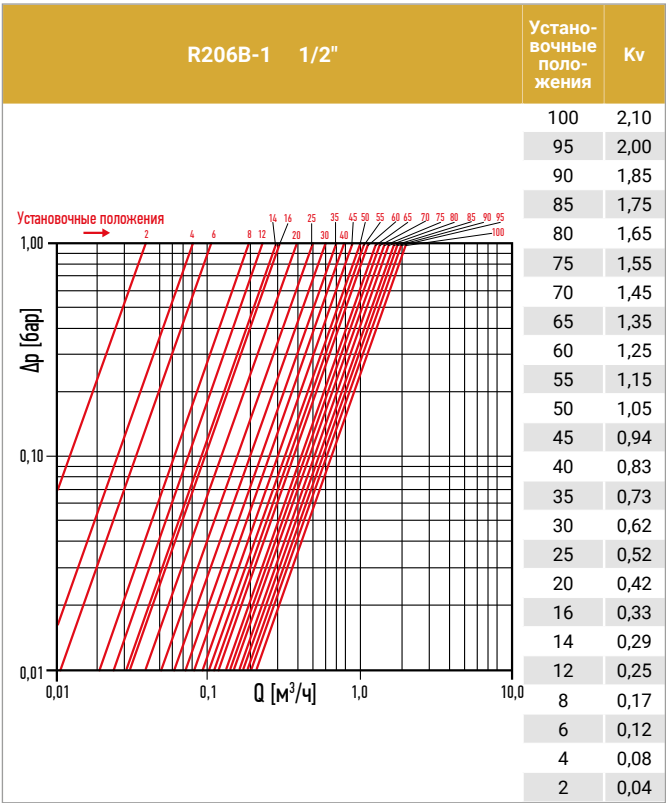


Диаграмма расчета предварительной настройки для клапана партнера

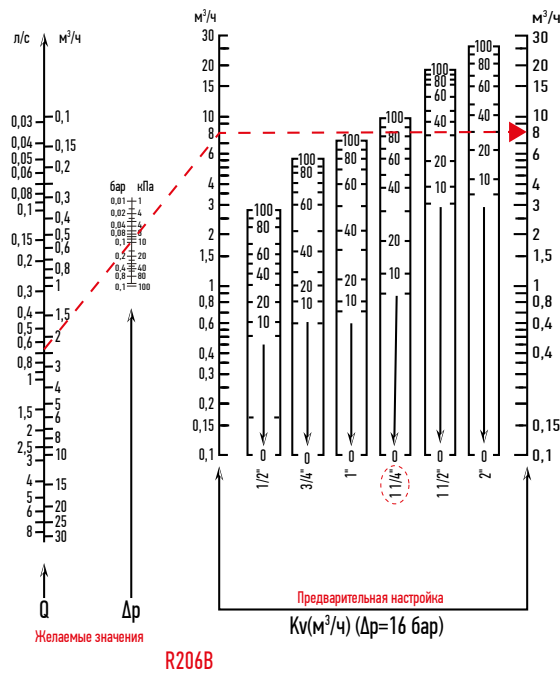
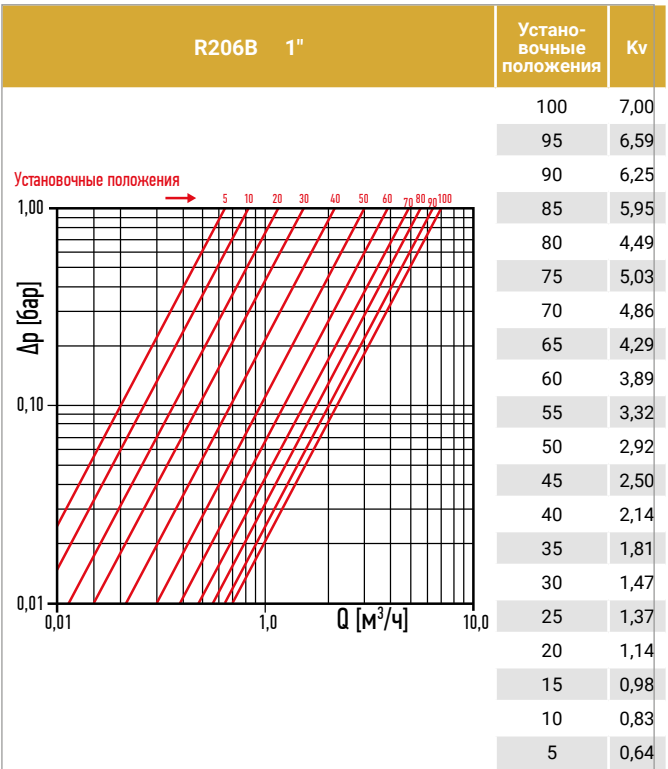
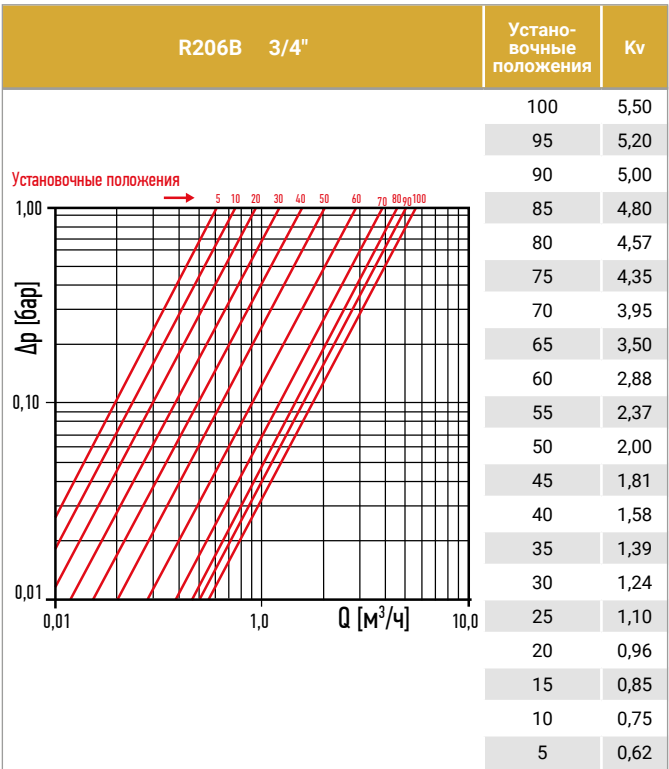
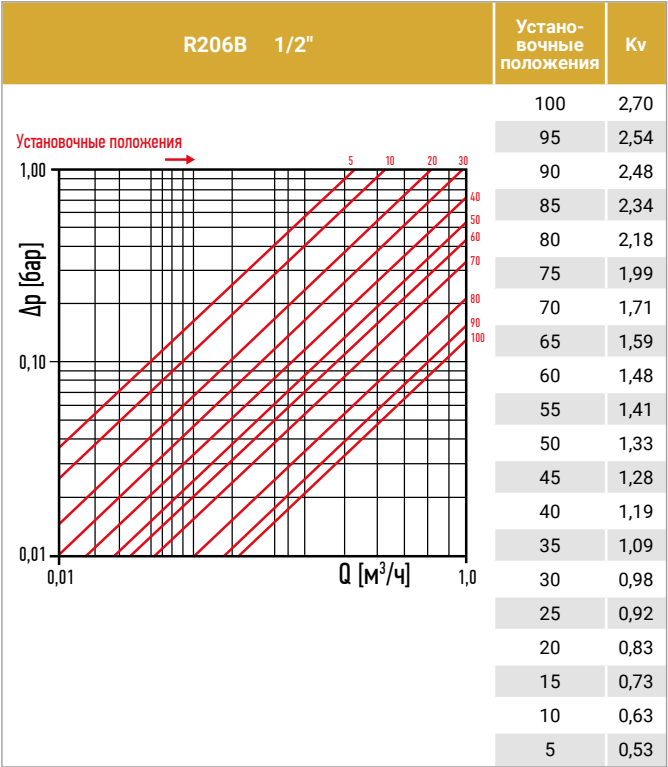
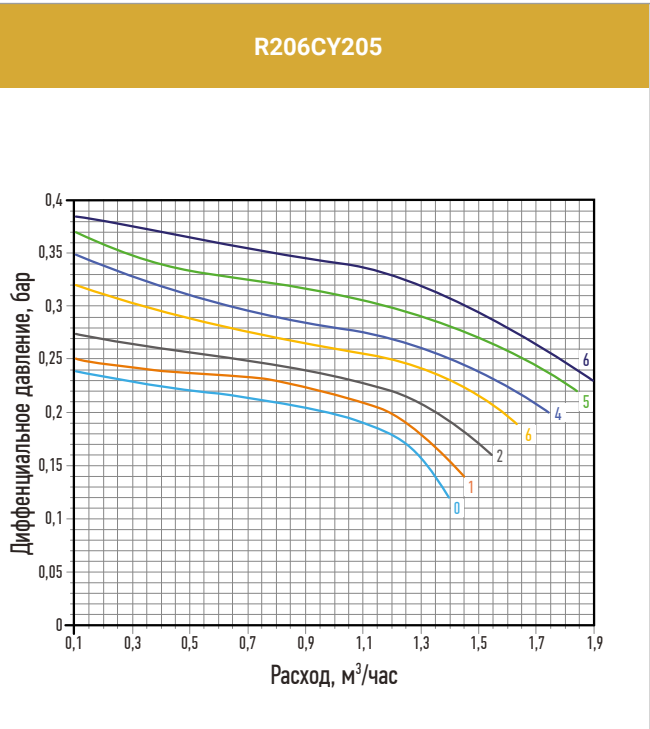
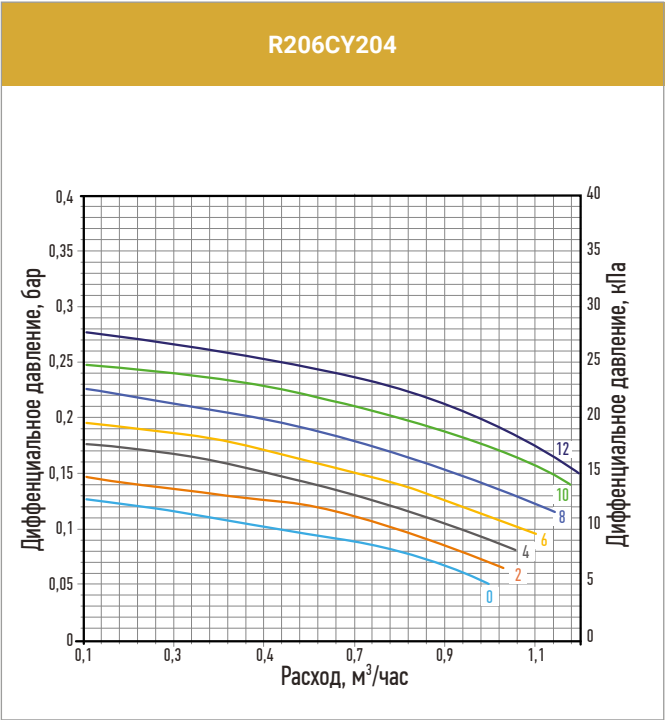
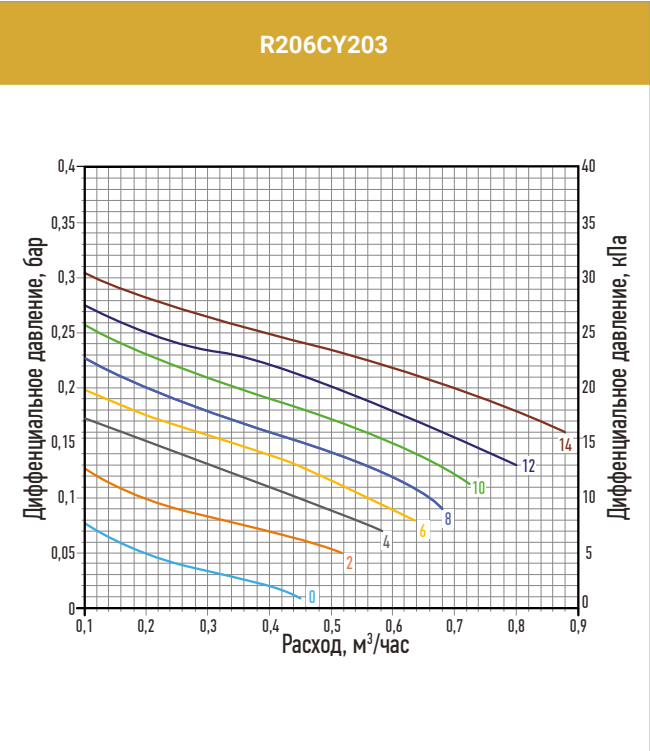


Диаграмма зависимости потерь давления от расхода для клапана партнера



Для установки требуемого перепада давления необходимо воспользоваться диаграммами и таблицами настроек.

Кол-во оборотов ключа по часовой стрелке (из полностью открытой позиции)	R206CY203		R206CY204		R206CY205	
	Q _{min} м³/час	Q _{max} м³/час	Q _{min} м³/час	Q _{max} м³/час	Q _{min} м³/час	Q _{max} м³/час
0	0,05	0,45	0,1	1	0,1	1,2
2	0,05	0,52	0,1	1,03	0,1	1,25
4	0,05	0,58	0,1	1,06	0,1	1,3
6	0,05	0,64	0,1	1,1	0,1	1,4
8	0,05	0,68	0,1	1,15	0,1	1,46
10	0,05	0,73	0,1	1,18	0,1	1,55
12	0,05	0,8	0,1	1,2	0,1	1,6
14	0,05	0,8				



Монтаж

Присоединительные патрубки узла не должны испытывать нагрузок от трубопровода (изгиб, сжатие, растяжение, кручение, перекосы, вибрация). Несоосность соединяемых трубопроводов не должна превышать 3 мм при длине до 1м плюс 1мм на каждый последующий метр.

Узел должен быть установлен в доступном для обслуживания месте таким образом, чтобы циферблат теплосчётчика находился на уровне 1,3-1,6 м. над уровнем пола.

Узел заполняется теплоносителем через подающий трубопровод. Заполнение системы через обратный трубопровод может привести к засорению теплосчётчиков. При заполнении этажной системы теплоносителем следует плавно открыть шаровой кран на подающем коллекторе, затем открыть воздухоотводчик подающего коллектора и держать открытым до выпуска всего воздуха из коллектора. Затем открываются по очереди все воздухоотводчики, установленные на радиаторах на этаже, и производится выпуск воздуха из радиаторов. Далее открывается воздухоотводчик обратного коллектора и производится окончательный выпуск воздуха из системы. После данной операции открывается кран на обратном коллекторе.

После заполнения системы теплоносителем производится настройка на расчетную пропускную способность и перепад давлений запорно-регулирующего клапана и регулятора перепада давлений, и балансировочных, настроечных клапанов на квартирных отводах.

При монтаже узла следует соблюдать требования СП 73.13330.2016.

Указания по эксплуатации и техническому обслуживанию

- ✓ Узел должен эксплуатироваться при условиях, изложенных в таблице технических характеристик.
- ✓ Все элементы узла обслуживаются в соответствии с указаниями в паспортах на эти изделия.
- ✓ Для обслуживания, замены и установки теплосчётчика в данном узле предусмотрена арматура для опорожнения коллекторов и выпуска воздуха.
- ✓ Шаровые краны узла следует полностью открывать и закрывать не реже одного раза в шесть месяцев.
- ✓ Для прочистки фильтра необходимо перекрыть входной кран и краны на всех патрубках, опорожнить коллектор с фильтром через дренажный кран, после чего отвернуть пробку фильтра и прочистить сетку. При сильной засоренности фильтроэлемент подлежит замене.
- ✓ Не допускается замерзание теплоносителя внутри узла.

Номенклатура



Труба AquaHeat PE-Xa с EVOH SDR 7.4 Серебристая

De x S, мм	Метров в упаковке	Артикул
16 x 2,2	120 м	PXA.04.06.120.S
16 x 2,2	240 м	PXA.04.06.240.S
16 x 2,2	500 м	PXA.04.06.500.S
20 x 2,8	120 м	PXA.04.08.120.S
25 x 3,5	50 м	PXA.04.10.050.S
32 x 4,4	50 м	PXA.04.12.050.S
40 x 5,5	50 м	PXA.04.14.050.S

Труба AquaFloor PE-Xa с EVOH S3.5/S4.5 Красная

De x S, мм	Метров в упаковке	Артикул
16 x 2,0	100 м	PXA.03.06.100.R
16 x 2,0	200 м	PXA.03.06.200.R
16 x 2,0	500 м	PXA.03.06.500.R
20 x 2,0	100 м	PXA.03.08.100.R
20 x 2,0	200 м	PXA.03.08.200.R

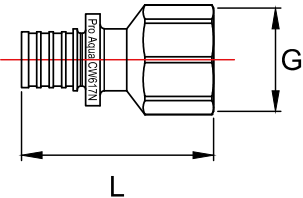
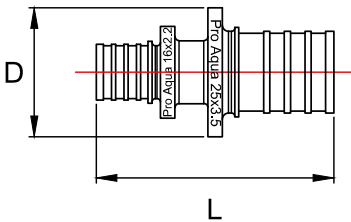
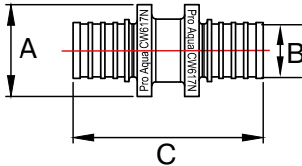
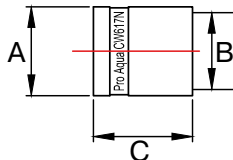
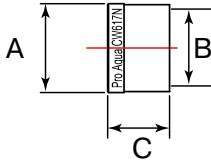
Труба AquaHeat PE-RT пятислойная с EVOH SDR 7.4 Фиолетовая

De x S, мм	Метров в упаковке	Артикул
16 x 2,2	100 м	PERT5S7416100
16 x 2,2	200 м	PERT5S7416200
16 x 2,2	300 м	PERT5S7416300
16 x 2,2	600 м	PERT5S7416600
20 x 2,8	100 м	PERT5S7420100
20 x 2,8	200 м	PERT5S7420200
25 x 3,5	50 м	PERT5S7425050
25 x 3,5	100 м	PERT5S7425100
32 x 4,4	50 м	PERT5S7432050
40 x 5,5	50 м	PERT5S7440050

Труба AquaTech PE-RT однослойная SDR 7.4 Белая

De x S, мм	Метров в упаковке	Код
16 x 2,2	100 м	PERT1S7416100
16 x 2,2	200 м	PERT1S7416200
16 x 2,2	300 м	PERT1S7416300
16 x 2,2	600 м	PERT1S7416600
20 x 2,8	100 м	PERT1S7420100
20 x 2,8	200 м	PERT1S7420200
25 x 3,5	50 м	PERT1S7425050
25 x 3,5	100 м	PERT1S7425100
32 x 4,4	50 м	PERT1S7432050

Фитинги



Гильза короткая

Размер	A, мм	B, мм	C, мм	Артикул
16	21,5	16,8	15	AX10016
20	25	20,8	18	AX10020

Гильза

Размер	A, мм	B, мм	C, мм	Артикул
16	21,5	16,8	24	AX10016ST
20	25	20,8	25	AX10020ST
25	30,5	25,5	27,5	AX10025
32	39	32,8	34	AX10032
40	48,7	41,5	37	AX10040

Муфта

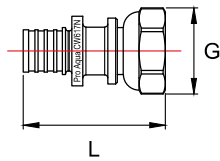
Размер	A, мм	B, мм	C, мм	Артикул
16 x 16	21,5	10	44	AX11016
20 x 20	26	12,5	53,5	AX11020
25 x 25	31	15	68	AX11025
32 x 32	39,5	20	82,5	AX11032
40 x 40	48,6	23,5	91	AX11040

Муфта переходная

Размер	D, мм	L, мм	Артикул
16 x 20	22/25,6	48	AX101620
25 x 16	22/31	56,5	AX102516
25 x 20	26/31	66	AX102520
32 x 25	31,2 / 39,8	81	AX103225
32 x 40	39,8/48,6	91,8	AX103240

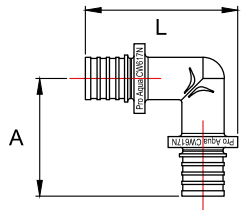
Муфта с внутренней резьбой

Размер	L, мм	G, мм	Артикул
16 x 1/2"	46,5	25	AX1801612
16 x 3/4"	42	30	AX1801634
20 x 1/2"	48,5	26	AX1802012
20 x 3/4"	54	34	AX1802034
25 x 3/4"	63	34	AX1802534
25 x 1"	64,5	40	AX1802501
32 x 1"	71	40	AX1803201



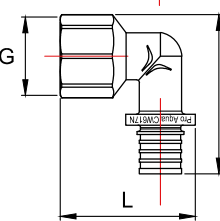
Муфта с накидной гайкой

Размер	G, мм	L, мм	Артикул
16 x 1/2"	26	31,5	AX6001612
16 x 3/4"	30	36	AX6001634
20 x 1/2"	26	35,5	AX6002012
20 x 3/4"	30	35,5	AX6002034
25 x 3/4"	30	43,5	AX6002534
32 x 1"	39	51	AX6003201



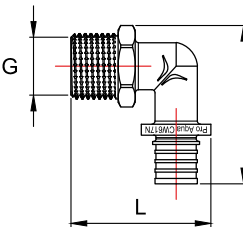
Угольник

Размер	A, мм	L, мм	Артикул
16 x 16	37,5	44,3	AX3009016
20 x 20	44,5	53,8	AX3009020
25 x 25	55	65,8	AX3009025
32 x 32	65,2	79,2	AX3009032
40 x 40	72	88,5	AX3009040



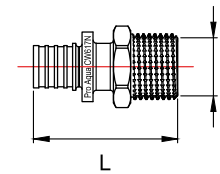
Угольник с внутренней резьбой

Размер	H, мм	L, мм	G, мм	Артикул
16 x 1/2"	53,8	35,3	26	AX3501612
16 x 3/4"	54,8	37,6	33	AX3501634
20 x 1/2"	58,3	58,3	26	AX3502012
20 x 3/4"	60	39,1	33	AX3502034
25 x 3/4"	69,5	42	33	AX3502534



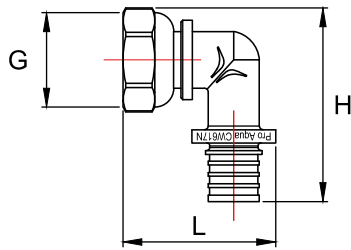
Угольник с наружной резьбой

Размер	H, мм	L, мм	G, мм	Артикул
16 x 1/2"	46	37,3	21	AX3301612
16 x 3/4"	50,3	37,3	26,4	AX3301634
20 x 1/2"	52,3	40,8	21	AX3302012
20 x 3/4"	55	42,3	26,4	AX3302034
25 x 3/4"	65,5	45	26,4	AX3302534
32 x 1"	79,2	56	33,2	AX3303201



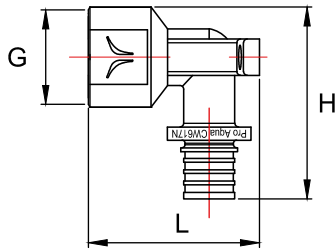
Муфта с наружной резьбой

Размер	L, мм	G, мм	Артикул
16 x 1/2"	46	21	AX1701612
16 x 3/4"	47	26,4	AX1701634
20 x 1/2"	51	21	AX1702012
20 x 3/4"	52	26,4	AX1702034
25 x 1"	65	33,2	AX1702501
25 x 1/2"	61,7	21	AX1702512
25 x 3/4"	61	26,4	AX1702534
32 x 1"	71,5	33,2	AX1703201
32 x 3/4"	69,5	26,4	AX1703234
40x11/4"	82	40,9	AX17040114



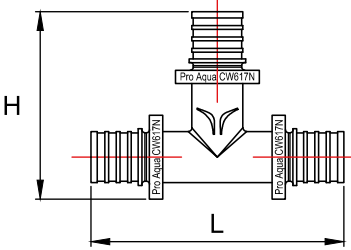
Угольник с накидной гайкой

Размер	G, мм	H, мм	L, мм	Артикул
16 x 1/2"	26	45,8	28,8	AX3501612NG
20 x 1/2"	26	49,9	31,5	AX3502012NG
20 x 3/4"	30	52,3	36,3	AX3502034NG
25 x 3/4"	30	62	40,5	AX3502534NG



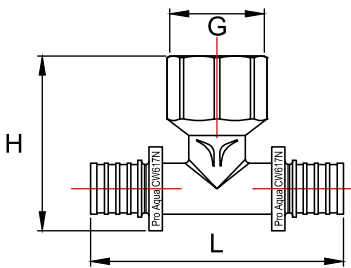
Водорозетка (угольник с настенным креплением)

Размер	L, мм	H, мм	G, мм	Артикул
16 x 1/2"	45,5	37	27	AX5001612
20 x 1/2"	53,25	47,5	27	AX5002012



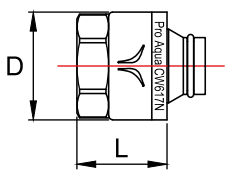
Тройник

Размер	L, мм	H, мм	Артикул
16 x 16 x 16	67	45,3	AX20016
20 x 20 x 20	80	52,8	AX20020
25 x 25 x 25	100	66	AX20025
32 x 32 x 32	119,4	79,4	AX20032



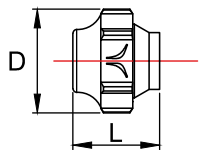
Тройник с наружной резьбой

Размер	L, мм	H, мм	G, мм	Артикул
16 x 1/2" x 16	80	31,8	30	AX9161216
20 x 1/2" x 20	90	34,5	30	AX9201220



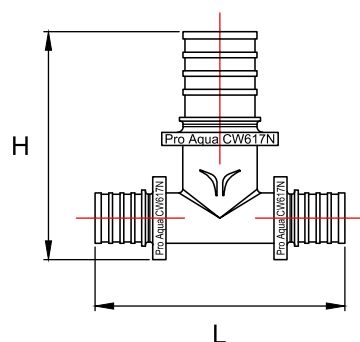
Адаптер Евроконус

Размер	D, мм	L, мм	Артикул
16 x 2,2 (3/4" евроконус)	29,5	19,5	AX411622E
20 x 2,8 (3/4" евроконус)	29,5	19,5	AX412028E



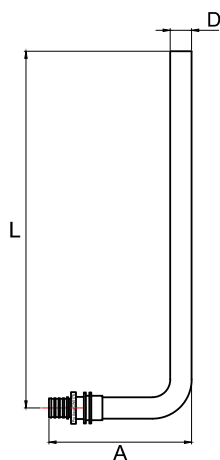
Гайка Евроконус для подключения радиатора

Размер	D, мм	L, мм	Артикул
15 x 3/4	34	20	AX415134



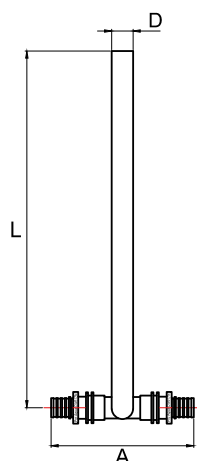
Тройник переходной

Размер	H, мм	L, мм	Артикул
16 x 20 x 16	71	50,8	AX8162016
20 x 16 x 16	73	48,8	AX8201616
20 x 16 x 20	77	48,3	AX8201620
20 x 20 x 16	75	52,8	AX8202016
25 x 16 x 25	94	54	AX8251625
25 x 20 x 25	97	57,5	AX8252025
20 x 25 x 16	79,5	62,8	AX8202516
20 x 25 x 20	82	62,3	AX8202520
25 x 16 x 16	83	54	AX8251616
25 x 20 x 16	84	58	AX8252016
25 x 20 x 20	88,5	58	AX8252020
25 x 25 x 16	88	66	AX8252516
25 x 25 x 20	91,5	65,5	AX8252520
25 x 32 x 25	105	71,5	AX8253225
32 x 16 x 32	110,4	61	AX8321632
32 x 20 x 25	103,5	64,9	AX8322025
32 x 20 x 32	111	65	AX8322032
32 x 25 x 25	107	67,5	AX8322525
32 x 25 x 32	114	72,5	AX8322532
40 x 20 x 40	120,8	71,3	AX8402040



Трубка Г-образная для подключения радиатора

Размер	A, мм	L, мм	Артикул
250 x 16	107,5	285±2	AX716250
300 x 16	107,5	335±2	AX716300
500 x 16	107,5	535±2	AX716500
750 x 16	107,5	785±2	AX716750
1000 x 16	107,5	1035±2	AX7161000
250 x 20	110,5	285±2	AX720250
300 x 20	110,5	335±2	AX720300
500 x 20	110,5	535±2	AX720500
750 x 20	110,5	785±2	AX720750
1000 x 20	110,5	1035±2	AX7201000



Трубка Т-образная для подключения радиатора

Размер	A, мм	L, мм	Артикул
250 x 16	68	301±2	AX416250
300 x 16	68	351±2	AX416300
500 x 16	68	551±2	AX416500
750 x 16	68	801±2	AX416750
1000 x 16	68	1051±2	AX4161000
250 x 20	77	302,5±2	AX420250
300 x 20	77	352,5±2	AX420300
500 x 20	77	552,5±2	AX420500
750 x 20	77	802,5±2	AX420750
1000 x 20	77	1052,5±2	AX4201000





Москва

адрес: Кулаков пер. д. 9А

тел.: +7 (495) 602-95-73

e-mail: sales@proaqua.ru



Санкт-Петербург

адрес: шоссе Революции, д. 69,
литер А, офис 416

тел.: +7 (812) 337-52-00

e-mail: spbsales@proaqua.ru



Ростов-на-Дону

адрес: Жлобинский пер, 18Б

тел.: +7 (863) 200-73-72

e-mail: rostovsales@proaqua.ru



Revit



ВІМ-МОДЕЛИ
для по Autodesk



ПОДПИШИСЬ
на нас



ТРУБЫ
РЕ-Ха



ТРУБЫ
РЕ-RT



proaqua.pro



АКСИАЛЬНЫЕ
ФИТИНГИ



ЭТАЖНЫЕ
КОЛЛЕКТОРНЫЕ
УЗЛЫ

2024

