

# КОНТУР

## ТРУБОПРОВОДНЫЕ СИСТЕМЫ КОНТУР G-RAY

ТЕХНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

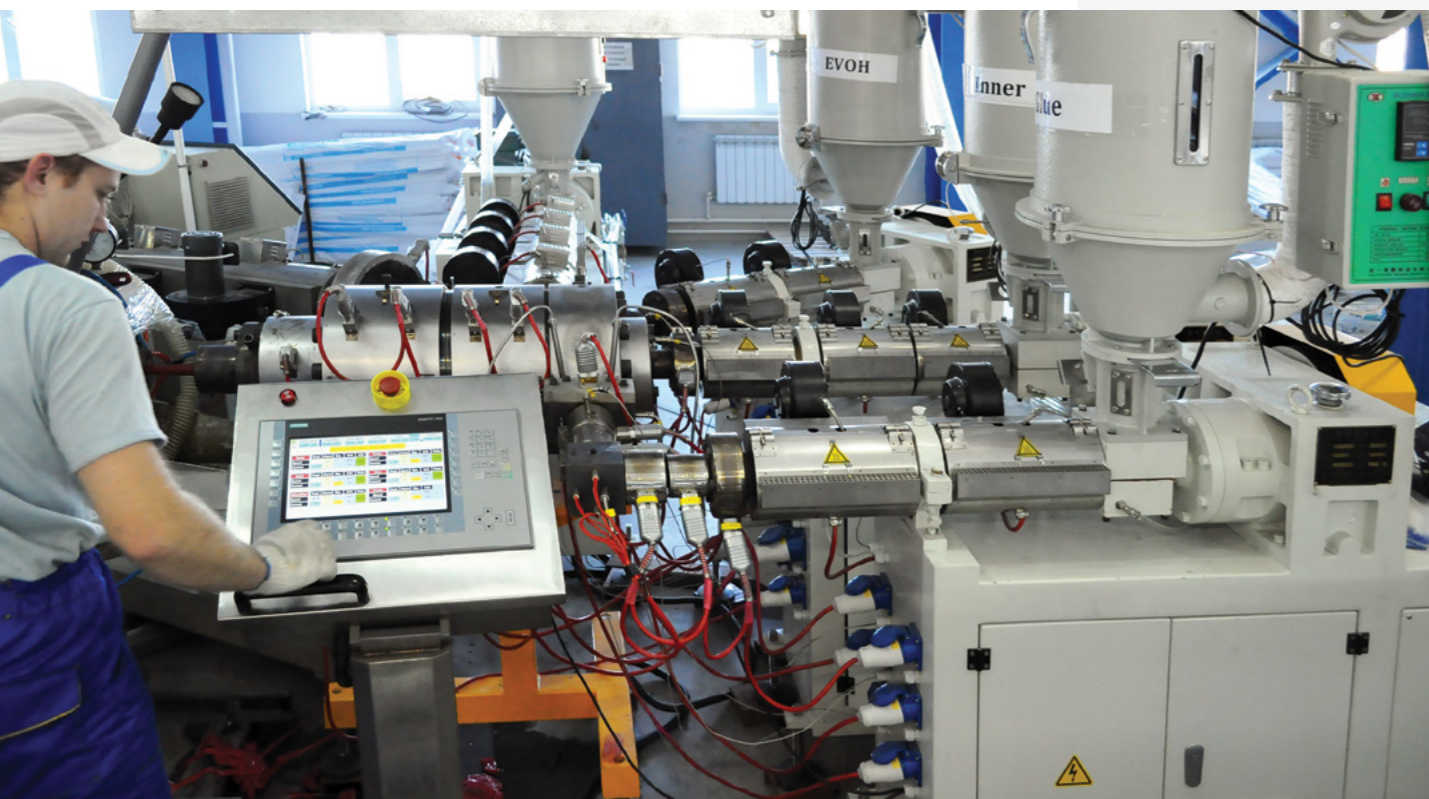
# G-RAY



<b>О ПРОИЗВОДСТВЕ</b> .....	4	• Аксиальная запрессовка .....	27
• Сырье .....	5	• Герметичность соединения .....	27
• Производство фитингов .....	5	• Защита от внешних воздействий .....	28
• Испытания труб .....	5	• Демонтаж соединения .....	28
<b>ТРУБЫ КОНТУР G-RAY</b> .....	6	• Переход на трубопроводы из других материалов.....	28
• Труба КОНТУР G-RAY из полиэтилена повышенной термостойкости PE-RT .....	6	• Коэффициенты местного сопротивления соединительных деталей .....	29
• Строение многослойной трубы PE-RT-EVON .....	6	<b>• Техника соединения трубопроводов КОНТУР G-RAY с помощью подвижной гильзы</b> .....	30
• Область применения трубопровода PE-RT .....	6	• Подготовка процесса развальцовки .....	30
• Преимущества полимерных композиционных труб .....	7	• Вставка фитинга .....	30
• Труба КОНТУР G-RAY из сшитого полиэтилена PE-Xa .....	9	• Процесс запрессовки .....	31
• Строение многослойной трубы PE-Xa-EVON .....	9	<b>• Инструмент для монтажа подвижных (аксиальных) фитингов</b> .....	32
• Область применения трубопровода PE-Xa-EVON .....	9	• Механический запрессовочный инструмент .....	32
• Физические характеристики трубы КОНТУР G-RAY OXY .....	10	• Ручной расширитель .....	32
• Маркировка трубы КОНТУР G-RAY .....	10	• Гидравлический запрессовочный инструмент .....	32
• Номенклатура труб КОНТУР G-RAY .....	11	• Ассортимент инструмента для монтажа труб КОНТУР G-RAY .....	33
• Проектирование и монтаж полимерных трубопроводов .....	12	<b>• Схемы отопления</b> .....	34
• Перечень нормативной документации .....	12	• Способы горизонтальной разводки труб по помещению .....	35
• Эталонные кривые длительной прочности труб из PE-RT тип I и PE-RT тип II / PE-Xa .....	13	<b>• Система радиаторного отопления</b> .....	36
• Эксплуатационные характеристики труб КОНТУР G-RAY .....	15	• Подключение радиаторов Г и Т образными трубками .....	36
• Общие положения .....	16	• Последовательность подключения отопительных приборов .....	37
• Крепление трубопроводов КОНТУР G-RAY ....	17	• Подключение радиатора трубами КОНТУР G-RAY .....	38
• Фиксатор изгиба трубы КОНТУР G-RAY .....	17	• Гидравлическое испытание системы .....	38
• Компенсация линейных удлинений .....	18	• Номенклатура система радиаторного отопления .....	39
• Изменение длины трубопроводов КОНТУР G-RAY .....	18	<b>• Монтаж водопровода</b> .....	40
• Расчет компенсатора теплового удлинения ...	18	• Прокладка трубопроводов водоснабжения .....	40
• Правила транспортировки и хранения труб КОНТУР G-RAY .....	19	• Подключение смесителя .....	40
<b>ТРУБА ГОФРИРОВАННАЯ КОНТУР</b> .....	20	<b>СЕРТИФИКАТЫ И ГАРАНТИИ</b> .....	42
• Область применения .....	20	<b>СПРАВОЧНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ</b> .....	43
• Прочность гофры .....	21	• Тест EXOVA на кольцевое напряжение PE-RT тип II .....	43
<b>АКСИАЛЬНЫЕ ФИТИНГИ ДЛЯ ТРУБ КОНТУР G-RAY</b> .....	22	• Эксплуатационные свойства различных материалов, применяемых во внутриквар- тальных трубопроводных системах .....	43
• Латунные фитинги для труб КОНТУР G-RAY .....	22	• Расчет гидравлических потерь в трубопроводах КОНТУР G-RAY при 20°C .....	44
• Особенности конструкции фитинга .....	22	• Расчет гидравлических потерь в трубопроводах КОНТУР G-RAY при 70°C .....	45
• Маркировка латунных фитингов .....	22	• Допустимое расчетное давление и срок службы трубопроводов PE-RT тип II и PE-Xa ...	46
• Номенклатура латунных фитингов для труб КОНТУР G-RAY .....	23	• Химическая стойкость труб PE-RT .....	48
<b>МОНТАЖ ТРУБОПРОВОДНОЙ СИСТЕМЫ КОНТУР G-RAY</b> .....	27		
• Монтаж трубопроводной системы КОНТУР G-RAY .....	27		

Производитель системы трубопроводов КОНТУР G-RAY – ООО «Производственная компания КОНТУР» специализируется на производстве полимерных труб и фитингов и является одним из ведущих производителей в России. Большой опыт, приобретенный в переработке новых материалов, привел к созданию труб из полиэтилена повышенной термостойкости PE-RT и PE-Xa.

Изготовление труб из новых современных материалов позволяет снизить производственные расходы и обеспечить доступную конечную стоимость продукции.



Стабильно высокое качество продукции ПК КОНТУР обеспечивается применением инновационных технологий и материалов. Автоматизация процессов и продуманный подход к каждому этапу производства гарантирует безупречное качество продукции компании. Каждая партия проходит обязательные приемо-сдаточные испытания в собственной лаборатории.

Вся продукция ПК КОНТУР полностью соответствует требованиям нормативных документов и застрахована на 10 миллионов рублей.

Специалисты исследовательской лаборатории занимаются тестированием продукции и работают над созданием новых технологий и их внедрением в производство. Инженерами компании была разработана уникальная полимерная труба КОНТУР

G-RAY OXY с кислородонепроницаемым слоем. Применяемая система трубопроводов на подвижной гильзе позволяет создать абсолютно герметичное соединение без использования резиновых уплотнителей.

В дальнейшем компания ставит перед собой задачу стать одним из ведущих российских предприятий по производству пластиковых трубопроводов для систем холодного, горячего водоснабжения и отопления. В том, что такая работа нами действительно постоянно ведется, клиенты могут убедиться, посетив предприятие.

Деятельность компании ПК КОНТУР отвечает самым строгим стандартам качества, что подтверждает международный сертификат ISO 9001:2008.

Выпускаемая продукция системы КОНТУР G-RAY соответствует требованиям нормативных документов. Обеспечивается постоянный контроль качества в течение всего производственного цикла – от проверки качества поступающего сырья до приемо-сдаточных испытаний готовой продукции. Контроль качества продукции осуществляется на собственном испытательном оборудовании, аттестованном при участии Уральского научно-исследовательского института метрологии. С каждой изготовленной партией продукции в лабораторию поступают образцы для прохождения испытаний под давлением согласно ГОСТ 32415-2013.

### ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЕ СЫРЬЕ

Для обеспечения стабильности качества выпускаемой продукции ПК КОНТУР использует импортное исходное сырье LyondellBasell, LG Chem, Dow.

Дополнительно проводится контроль на соответствие характеристикам завода-изготовителя. Измеряется показатель текучести расплава для полимерных материалов, реологические характеристики, по которым можно определить соответствие нормативным значениям, что важно для параметров переработки материалов.



### ПРОИЗВОДСТВО ФИТИНГОВ

ПК КОНТУР производит латунные фитинги на территории КНР по собственным чертежам и под тщательным контролем. В процессе изготовления фитингов используется высококачественный латунный пруток. Применяемый метод горячего прессования в значительной степени увеличивает прочностные характеристики конечных изделий.



Высокая точность обеспечивается благодаря обработке деталей на современных станках с числовым программным управлением.

### ИСПЫТАНИЕ ТРУБ

#### Стойкость при постоянном внутреннем давлении

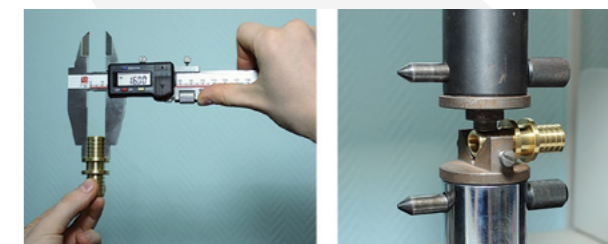
Во время этого испытания элементы трубопровода находятся под расчетным давлением при температуре воды 20°C или 95°C, в течение разных временных интервалов: 1, 22, 165, 1000 часов. Испытания, проводимые в таких жестких условиях, позволяют гарантировать работоспособность трубопровода в течение 50 лет.

#### Относительное удлинение при разрыве

Высокая эластичность труб из термостойкого полиэтилена PE-RT и PE-Xa превосходит по эластичности трубы из других материалов. Соединение с подвижной гильзой также выдерживает испытание на относительное удлинение.



**Контроль фитингов** из латуни и других материалов включает: геометрический контроль, проверку механических характеристик (предел прочности при сжатии), а также контроль химического состава.



● ТРУБА КОНТУР G-RAY ИЗ ПОЛИЭТИЛЕНА ПОВЫШЕННОЙ ТЕРМОСТОЙКОСТИ PE-RT



Труба PE-RT КОНТУР G-RAY – это труба из относительно нового класса полимерных материалов, известных под названием (Polyethylene of Raised Temperature resistance) – Полиэтилен Повышенной Термостойкости. Трубу PE-RT производят, не прибегая к процессу сшивки, сырье из специального материала Lucene SP988 поступает на завод в готовом состоянии. Благодаря чему труба приобретает ряд свойств, присущих уже знакомому PE-X, таких как повышенная долговременная термостойкость и увеличение прочности с высокой гибкостью.

Усовершенствованная технология выпуска данного материала сделала возможным применение трубопроводов из PE-RT в современных системах питьевого водоснабжения, горячего водоснабжения и отопления.

На сегодняшний день трубопроводные системы из высокотемпературного полиэтилена обладают одним из самых высоких показателей стойкости к давлению среди полимерных трубопроводов. Новая технология нанесения защитного слоя от проницаемости кислорода делает такие трубы одной из наиболее совершенных систем трубопроводов.




Трубы серии PE-RT КОНТУР G-RAY включают в себя 2 типа:

- Трубы из термостойкого полиэтилена PE-RT
- Трубы из термостойкого полиэтилена PE-RT с антидиффузионным барьером EVONH

Преимущества трубы КОНТУР G-RAY

- Производится из термостойкого полиэтилена PE-RT, не требующего сшивки
- Обладает повышенной гибкостью, высокой химической устойчивостью
- Устойчива к высоким температурам и давлению
- Возможность восстановления после залама, благодаря эффекту молекулярной памяти
- Защищенная от проникновения кислорода труба применима для отопления
- Идеально подходит как для коттеджного строительства, так и для высотных зданий
- Срок службы 50 лет.

СТРОЕНИЕ МНОГОСЛОЙНОЙ ТРУБЫ PE-RT-EVONH

-  **Барьерный слой (EVONH)** – слой полимера с низкой кислородопроницаемостью.
-  **Клеящий слой (Адгезив)** – слой, находящийся между барьерным слоем и основной трубой.
-  **Внутренний слой (PE-RT)** – слой основной трубы, контактирующий с транспортируемой жидкостью.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТРУБОПРОВОДА PE-RT

Трубы из теплостойкого полиэтилена PE-RT тип II предназначены для систем:

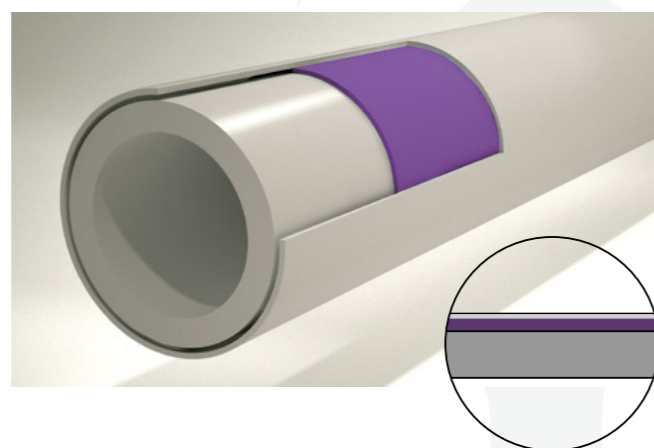
- **холодного, горячего водоснабжения;**
- **питьевого водоснабжения;**
- **подключения радиаторов;**
- **напольного отопления.**

Трубы КОНТУР G-RAY соответствуют национальным требованиям к продуктам, предназначенным для контакта с водой. Эти требования включают характеристики вкуса и запаха, подавление роста микроорганизмов, все добавки, используемые в производстве данного материала, включены в «позитивный список». Применение и монтаж пластиковых труб для горячего водоснабжения и отопления регламентируется следующими документами: СП 40-102-2000 и СП 60.13330.2012.

Трубы PE-RT с повышенной термостойкостью одобрены многими мировыми стандартами (График 1). В России выпуск труб из термостойкого полиэтилена PE-RT регламентируется ГОСТ 32415-2013. Срок службы трубопровода при соблюдении режимов эксплуатации должен составлять не менее 50 лет.

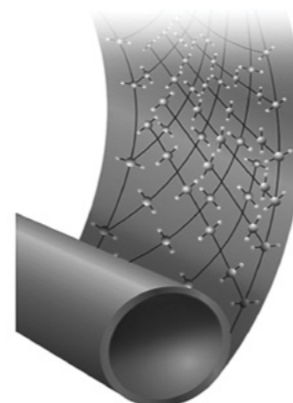
Все трубы КОНТУР G-RAY проходят добровольную сертификацию на соответствие требованиям нормативной документации. Для производства используется исключительно первичное сырье LG Chem.

Труба КОНТУР G-RAY предназначена для скрытой проводки, но допускается и наружная прокладка в короб или плинтус. Гибкость трубопровода позволяет сократить количество фитингов, что сокращает стоимость системы и время монтажа.



ПРЕИМУЩЕСТВА ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ТРУБ

Не требуется сшивки



Кристаллическая микроструктура термостойкого полиэтилена PE-RT

Сочетание новых эксплуатационных характеристик полиэтилена достигается за счет улучшенной молекулярной структуры. Благодаря технологии производства, применяемой при синтезе материала, стало возможным контролировать размещение звеньев в полимерной цепи. Уникальность труб PE-RT заключается в том, что для получения хорошей долгосрочной гидростатической прочности при высоких температурах отсутствует необходимость их сшивки.

Трубу PE-RT производят, не прибегая к процессу сшивки, сырье от завода изготовителя поступает в готовом состоянии (исключается дополнительный этап производства с применением катализаторов или дополнительного оборудования). Так как понятие процента сшивки у труб PE-RT отсутствует – это дает существенные преимущества в сравнении с системами из сшитого полиэтилена (PE-X) (График 2). Где повышение плотности полиэтилена в результате сшивки имеет и негативную сторону – уменьшение пластичности. Поэтому степень сшивки таких труб варьируется от 60 до 80%.

Защита от кислорода

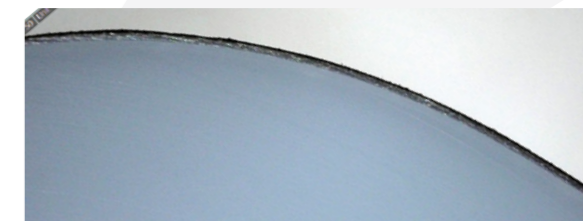
Развитие технологии полимеров помогло создать нам новое поколение трубы PE-RT КОНТУР G-RAY OXY, состоящей из трех слоев.



Для чего нужен слой EVONH?

Полимерные трубы являются газопроницаемыми. Внутрь трубы из окружающего воздуха постоянно проникает кислород. Следствием этого процесса является коррозия незащищенных стальных элементов систем отопления, контактирующих с водой, и «завоздушивание» верхних точек системы. Для предотвращения этих явлений, препятствующих нормальной работе систем водяного отопления, в конструкции трубы КОНТУР G-RAY OXY предусмотрено наличие EVONH слоя.

EVONH – этиленвиниловый спирт, применяется в качестве антидиффузионного кислородного барьера. Этот полимер обеспечивает снижение диффузии кислорода в теплоноситель через стенки трубы ниже допустимого значения, предусмотренного требованием Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений». В перечень которого входит СП 60.13330.2016 «СНиП 41-01-2003» «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» раздел 6 пункт 6.3.1, регламентирующий ограничение по кислородопроницаемости полимерных труб (0,1 г/(м<sup>3</sup>\*сут)).



50x – увеличение слоев трубы КОНТУР G-RAY OXY

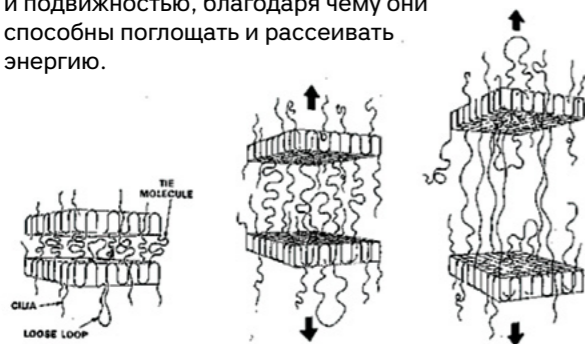
Надежная конструкция трубы

В трубе PE-RT-EVONH КОНТУР G-RAY OXY исключена возможность расслоения, так как расширение нескольких слоев происходит одновременно в отличие от металлопластиковой трубы, где в самой структуре из нескольких различных по материалу слоев кроется недостаток, невидимый на первый взгляд. При нагреве трубы, из-за различных коэффициентов температурного удлинения слоев, может происходить их смещение друг относительно друга, что ведет к полной потере прочности. Коэффициент линейного теплового удлинения полиэтилена в 7–10 раз превышает коэффициент удлинения алюминия.

Применяемый материал EVONH в производстве труб КОНТУР G-RAY является таким же полимером, как и труба PE-RT. Поэтому имеет одинаковое с трубой линейное удлинение. Кроме того многослойные полимерные трубы из материала PE-RT обладают повышенной гибкостью. Они универсальны по типам соединений: их можно соединять как традиционными механическими фитингами, так и сваривать с помощью недорогих сварных PE-RT-фитингов, как полипропиленовые трубы.

**Эластичность**

За счет связанных между собой молекул поперечных цепочек повышается ударопрочность материала PE-RT и стойкость трубы КОНТУР G-RAY к растрескиванию под воздействием изгиба. Боковые цепочки материала PE-RT обладают растяжимостью и подвижностью, благодаря чему они способны поглощать и рассеивать энергию.



Стадии вязкой деформации полиэтилена PE-RT

**Радиус изгиба**

Трубы PE-RT КОНТУР G-RAY диаметром Ø16мм и 20мм можно изгибать вручную, без пружинных кондукторов. Для фиксации изгиба 90° трубы Ø16 рекомендуется использовать «фиксатор изгиба».

Для труб диаметром от 25мм могут использоваться стандартные гибочные инструменты. Фиксация изгиба осуществляется при помощи монтажных скоб или креплений непосредственно на монтажном участке.

Трубу следует прокладывать так, чтобы при изменении её длины она не переломилась в месте изгиба.

**Допускается изгибание труб КОНТУР G-RAY с радиусом изгиба не менее 5 диаметров трубы.**



Минимальный радиус изгиба труб КОНТУР G-RAY

Радиус изгиба труб КОНТУР G-RAY Таблица 1

Диаметр трубы G-Ray, d мм	Мин. радиус изгиба, мм
16	80
20	100 (80)
25	125
32	160

**Восстановление после залама**

У трубы существует так называемая «молекулярная память» – способность восстанавливать свою форму после механических воздействий, путем прогрева нужного участка строительным феном. При этом все рабочие характеристики – температура, давление – остаются неизменными.

**Эффективное использование**

Созданная полимерная труба PE-RT дает возможность эффективного использования на промышленных и других крупных объектах, когда удорожание при использовании металлопластиковой трубы существенно, а преимущество в виде малого коэффициента теплового линейного удлинения не значительно в бетонной стяжке.

К тому же, залить бетоном большое количество трубы, избежав в условиях крупного строительства ее изломов и расплющивания, проще, используя трубы PE-RT.

Благодаря повышенной гибкости труб, риск возникновения переломов сводится к минимуму, а если они все же происходят, то деформированный трубопровод можно восстановить всего за несколько минут.

Для процесса восстановления формы трубу нужно нагреть строительным феном T = 350°C. Нагревая воздушным потоком на расстоянии 100-200мм, необходимо вращать трубу или фен до придания трубе округлой формы. При правильном восстановлении место перегиба не всегда может быть легко обнаружено визуально.

При перегреве нарушается молекулярная структура трубы (материал трубы плавится), что делает невозможным восстановление прежней формы в месте залама. После термического восстановления труба может быть использована только в охлажденном состоянии.

От замерзания воды внутри системы трубы из термостойкого полиэтилена PE-RT не страдают совсем. Однако, это обстоятельство не распространяется на металлические части системы.



**● ТРУБА КОНТУР G-RAY ИЗ СШИТОГО ПОЛИЭТИЛЕНА PE-Xa**

Поперечная сшивка молекул полиэтилена приводит к улучшению его свойств. При сшивке между макромолекулами полимера образуются объемные поперечные связи. Количество образованных связей определяется показателем так называемой степени сшивки.

На данный момент известно четыре степени сшивки. Это методы a, b, c и d. В нашем каталоге представлены трубы из полиэтилена, сшитого по методу «а». Это самый эффективный вид сшивки, который осуществляется при помощи органических пероксидов. В результате на 1000 атомов углерода получается 2-3 межмолекулярные связи. Этот процесс требует контроля за режимом температуры как во время предварительной сшивки, так и в ходе последующего нагревания труб.

**Преимущества трубы PE-XA КОНТУР G-RAY**

- Производится из полиэтилена с пероксидным методом сшивки, степень сшивки не менее 70%.
- Обладает повышенной гибкостью, устойчива к высоким температурам и давлению.
- Возможность восстановления после залама благодаря эффекту молекулярной памяти.
- Полностью защищенная от проникновения кислорода труба применима для отопления.
- Идеально подходит как для коттеджного строительства, так и для высотных зданий.

**Характеристики**

Рабочий слой труб изготовлен из сшитого полиэтилена PE-Xa. Наружный слой трубы, предотвращающий диффузию кислорода, выполнен из поливинилэтлена EVOH. Полимерные трубы PE-Xa производятся из полиэтилена, который подвергается процессу сшивки, то есть образованию поперечных связей. Этот метод наиболее контролируемый среди «сшитых» полиэтиленов, но требует специальных знаний и оборудования.

При выборе труб под наименованием PE-Xa обязательно обращайте внимание на изготовителя и доверяйте только проверенным производителям.

**СТРОЕНИЕ МНОГОСЛОЙНОЙ ТРУБЫ PE-Xa-EVOH**

- Барьерный слой (EVOH)** – слой полимера с низкой кислородопроницаемостью.
- Клеящий слой (Адгезив)** – слой, находящийся между барьерным слоем и основной трубой.
- Внутренний слой (PE-Xa)** – слой основной трубы, контактирующий с транспортируемой жидкостью.

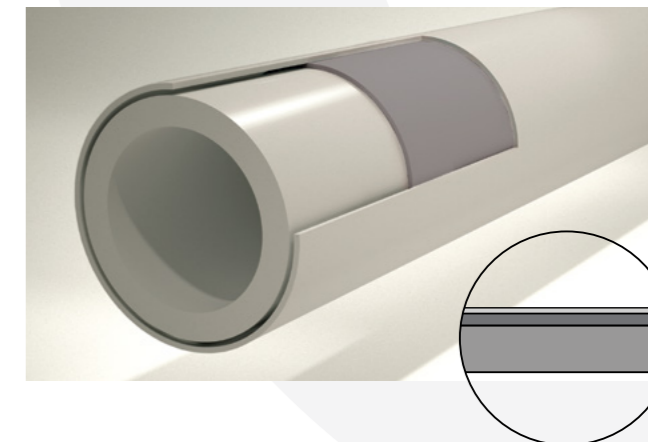
**ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТРУБОПРОВОДА PE-Xa**

Трубы из сшитого полиэтилена PE-XA КОНТУР G-RAY предназначены для внутримомовых систем холодного, горячего водоснабжения, питьевого водоснабжения, напольного отопления, а также систем отопления с лучевой разводкой для подключения радиаторов.

**ЭФФЕКТ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ПАМЯТИ**

Важная особенность труб из сшитого полиэтилена – так называемый «эффект температурной памяти», а именно способность материала восстанавливать форму. При деформации сшитого полиэтилена его достаточно прогреть строительным феном, чтобы изделие вернуло изначальную форму. При изгибе трубы сжимаются и растягиваются молекулярно связанные участки. Они накапливают внутреннее напряжение, а после прогрева их упругость снижается. В результате накопленное внутреннее напряжение создает в толще материала усилия, под воздействием которых трубы восстанавливают свою первоначальную форму.

Благодаря этому эффекту можно не бояться случайного передавливания трубы. Кроме того, труба не лопнет в случае замерзания воды внутри водопровода.



● ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРУБЫ КОНТУР G-RAY OXY

Физические характеристики трубы КОНТУР G-RAY

Таблица 2

ПОКАЗАТЕЛЬ	Ед. изм.	Значение труб КОНТУР G-RAY OXY							
		PE-RT тип II		PE-Xa		PE-RT тип II		PE-Xa	
Наружный диаметр	мм	16		20		25		32	
Толщина стенки	мм	2,2		2,8		3,5		4,4	
Внутренний диаметр	мм	11,6		14,4		18		23,2	
Длина бухты	м	150	100	100	50	100	50		
Мин. радиус изгиба вручную	мм	80		100		125		160	
Объем жидкости в 1 м.п.	л	0,106		0,163		0,254		0,423	
Класс эксплуатации / максимальное рабочее давление	МПа	XB,1,2,4 / 1,0		XB,1,2,4 / 1,0		XB,1,2,4 / 1,0		XB,1,2,4 / 1,0	
		5/0,8	5/1,0	5/0,8	5/1,0	5/0,8	5/1,0	5/0,8	5/1,0
Рабочая температура	°C	80							
Максимальная рабочая температура	°C	90							
Максимальная аварийная температура	°C	100							
Коэффициент линейного расширения	мм/м*К	0,18							
Коэффициент теплопроводности	Вт/м*К	0,4							
Серия S		3,2							
Стандартное размерное отношение SDR		7,4							
Степень сшивки	%, не менее	—	70	—	70	—	70	—	
Шероховатость поверхности, не более	мм	0,0015							
Удельная теплоемкость	кДж/кг*С	1,9							
Кислородопроницаемость, м	мг/(м²*сутки)	при 40 °C ≤ 0,32, при 80 °C ≤ 3,6							

● МАРКИРОВКА ТРУБЫ КОНТУР G-RAY

Труба PE-Xa КОНТУР G-RAY OXY – труба с EVOH слоем

Маркировка труб наносится на их поверхность с интервалом не более 1 м и содержит следующую информацию:

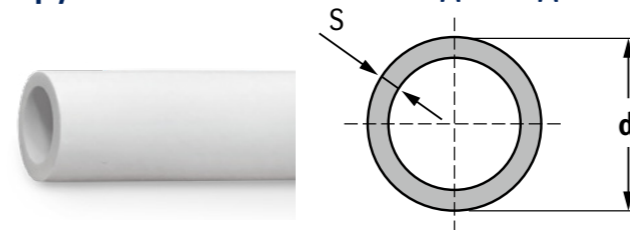
КОНТУР PE-Xa-EVOH G-RAY OXY 25\*3.5 КЛАСС 5/1.0 МПа ГОСТ 32415-2013 27/06/22 11:26:00

Коммерческое название продукта	Материал трубы	Назначение	Номинальный наружный диаметр, мм	Номинальная толщина стенки, мм	Класс эксплуатации и тах. раб. давление	Номер технических условий	Дата изготовления	Время изготовления
КОНТУР	PE-Xa EVOH	G-RAY OXY (отопление, с защитным слоем)	16 20 25 32	2,2 2,8 3,5 4,4	5/1.0 МПа	ГОСТ 32415-2013	XX.XX.XX	XX.XX.XX

Дополнительно на бухте нанесена метка на каждый метр длины.

● НОМЕНКЛАТУРА ТРУБ КОНТУР G-RAY

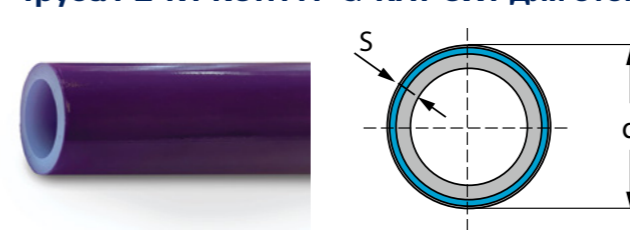
Труба PE-RT КОНТУР G-RAY для водоснабжения



Однослойная труба КОНТУР G-RAY изготовлена из полиэтилена повышенной термостойкости PE-RT тип II по ТУ 22.21.29-013-14504968-2021, класс применения 2 по ГОСТ 32415-2013, соединяется подвижными гильзами. Цвет: белый.

Артикул	Наружный диаметр d, мм	Толщина стенки s, мм	Внутренний диаметр, мм	Объем воды, л/мм	Вес, кг/м	Бухта, м
060200016100	16	2,2	11,6	0,113	0,094	150
060200020000	20	2,8	14,4	0,201	0,147	100
060200025000	25	3,5	18	0,314	0,229	50
060200032000	32	4,4	23,2	0,531	0,367	50

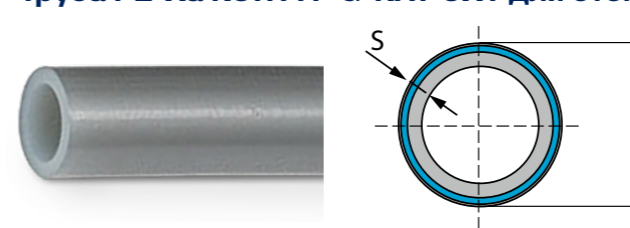
Труба PE-RT КОНТУР G-RAY OXY для отопления



Многослойная труба КОНТУР G-RAY OXY PE-RT-EVOH изготовлена из полиэтилена повышенной термостойкости PE-RT тип II по ТУ 22.21.29-013-14504968-2021, имеет кислородонепроницаемый слой EVOH (этилвинилловый спирт), что позволяет использовать трубу в системах радиаторного отопления, класс применения 5 по ГОСТ 32415-2013, соединяется подвижными гильзами. Цвет: фиолетовый.

Артикул	Наружный диаметр d, мм	Толщина стенки s, мм	Внутренний диаметр, мм	Объем воды, л/мм	Вес, кг/м	Бухта, м
060300016000	16	2,2	11,6	0,113	0,094	150
060300020000	20	2,8	14,4	0,201	0,147	100
060300025000	25	3,5	18	0,314	0,229	50
060300032000	32	4,4	23,2	0,531	0,367	50

Труба PE-Xa КОНТУР G-RAY OXY для отопления



Многослойная труба КОНТУР G-RAY OXY PE-Xa-EVOH изготовлена из сшитого полиэтилена PE-Xa имеет кислородонепроницаемый слой EVOH расположенный сверху, что позволяет использовать трубу в системах радиаторного отопления, класс применения 5 по ГОСТ 32415-2013, соединяется подвижными гильзами. Цвет: серый.

Артикул	Наружный диаметр d, мм	Толщина стенки s, мм	Внутренний диаметр, мм	Вес, кг/м	Бухта, м
060500016200	16	2,2	11,6	0,094	200
060500016000	16	2,2	11,6	0,094	100
060500020100	20	2,8	14,4	0,150	100
060500025500	25	3,5	18	0,230	50
060500032500	32	4,4	23,2	0,367	50

● ПРОЕКТИРОВАНИЕ И МОНТАЖ ПОЛИМЕРНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

**ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

**Проектирование, монтаж и эксплуатация систем трубопроводов КОНТУР G-RAY должны выполняться в соответствии с:**

- Государственным стандартом РФ ГОСТ 32415-2013 «Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления. Общие технические условия».
- Государственным стандартом РФ ГОСТ 30815-2002 «Терморегуляторы автоматические отопительных приборов систем водяного отопления зданий. Общие технические условия».
- СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».
- СП 60.13330.2016 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».
- СП 30.13330.2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий».
- СП 73.13330.2012 «Внутренние санитарно-технические системы зданий».
- СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов».
- СП 51.13330.2011 «Защита от шума».
- СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».
- СанПиН 2.1.4.1175-02 «Гигиенические требования к качеству воды не централизованного водоснабжения. Санитарная охрана источников».
- СанПиН 2.1.2.2645-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к жилым зданиям и помещениям. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы».

- СП 41-102-98 «Проектирование и монтаж трубопроводов систем отопления с использованием металлополимерных труб».
- СП 41-103-2000 «Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов».
- СП 40-103-98 «Проектирование и монтаж трубопроводов систем холодного и горячего водоснабжения с использованием металлополимерных труб».
- СП 41-109-2005 «Проектирование и монтаж внутренних систем водоснабжения и отопления зданий с использованием труб из «сшитого» полиэтилена».
- СП 40-102-2000 «Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов. Общие требования».
- МДС 40-2.2000 «Пособие по проектированию автономных инженерных систем одноквартирных и блокированных жилых домов (водоснабжение, канализация, теплоснабжение и вентиляция, газоснабжение, электроснабжение)».
- ТР-139-03 «Технические рекомендации по проектированию и монтажу систем внутреннего водопровода зданий с использованием труб из сшитого полиэтилена (ПЭ-Х)».
- Настоящие рекомендации по применению труб напорных полимерных из термостойкого и сшитого полиэтилена, а также фитингов к ним системы трубопроводов G-Ray для отопления, горячего и холодного водоснабжения.



**ЭТАЛОННЫЕ КРИВЫЕ ДЛИТЕЛЬНОЙ ПРОЧНОСТИ ТРУБ ИЗ PE-RT ТИП I И PE-RT ТИП II**

Важной особенностью полимеров является эффект старения, заключающийся в снижении прочности с течением времени. В отличие от других материалов, например, металлов для применения полимеров в качестве конструкционного материала, нужно исходить именно из характеристик длительной прочности в предполагаемых условиях эксплуатации.

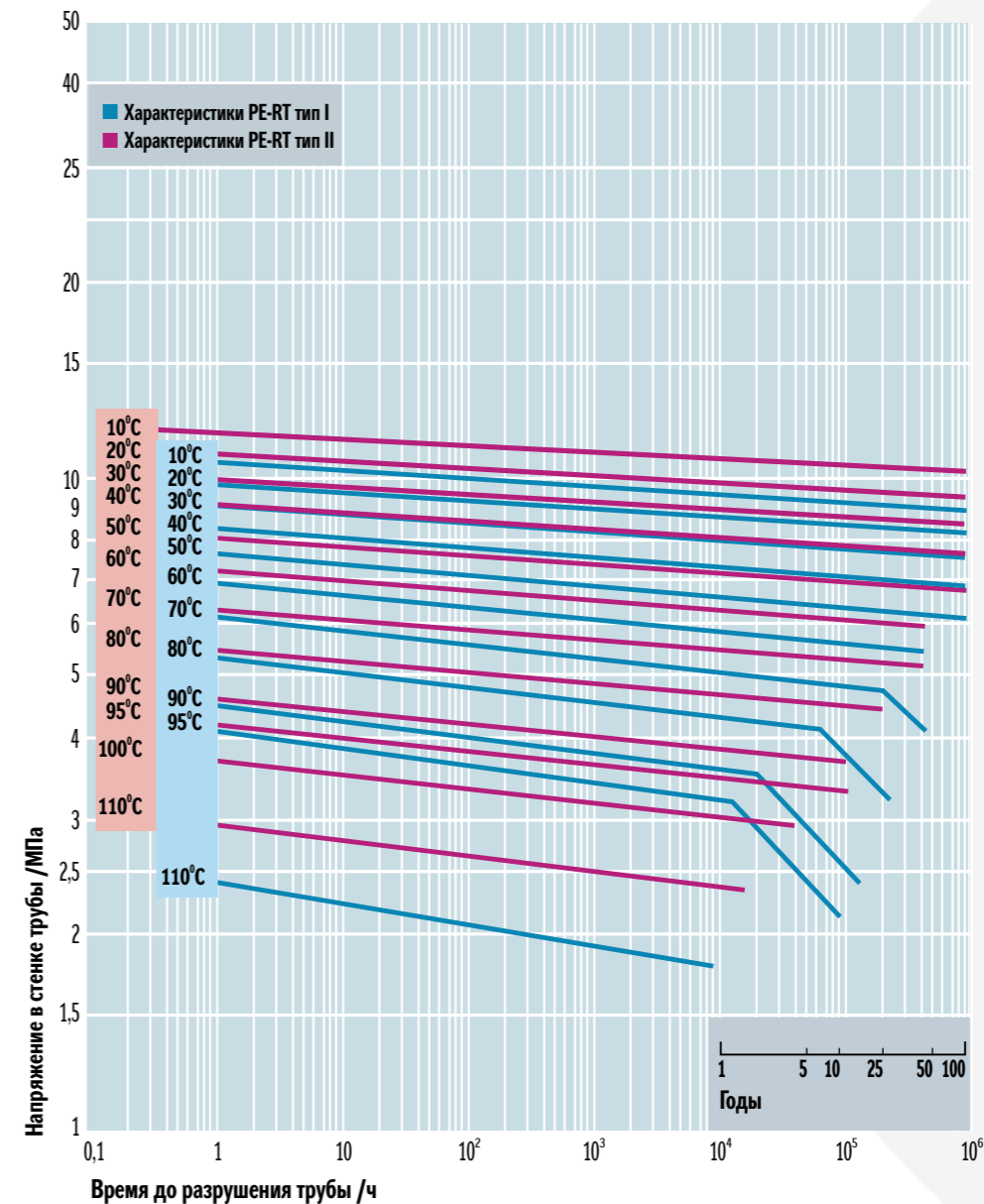
Иными словами, срок службы трубы зависит от температуры и давления в трубе. В соответствии с таблицами, приведенными в ГОСТ 32415-2013 для разных типов материалов, которые применяются

для производства труб, можно определить максимальное рабочее давление труб PE-RT для разных температурных режимов эксплуатации, а также срок службы трубы при заданных условиях эксплуатации. Реальный срок службы полимерных труб складывается из временных промежутков, соответствующих различным температурам и давлениям, в которых старение материала происходит неодинаково.

Например, отопительный сезон составляет 7 месяцев при средней температуре теплоносителя 40% от максимальной, а в летний период отопление отсутствует.

Можно предположить, что выработка ресурса за один календарный год будет приблизительно на четверть меньше рассчитанной при максимальных эксплуатационных параметрах.

**Устойчивость к давлению и долговечности**



**Зависимость времени до разрушения труб из PE-RT тип II от действия кольцевого напряжения при различных температурах.**

Прямые линии на приведенной диаграмме показывают кольцевое напряжение, которое труба способна выдержать в течение определенного срока при постоянной температуре воды.

Как видно из рисунка, кривые регрессии PE-RT тип II очень «пологие», что обеспечивает высокие расчетные напряжения в течение длительного времени, особенно при повышенных температурах.

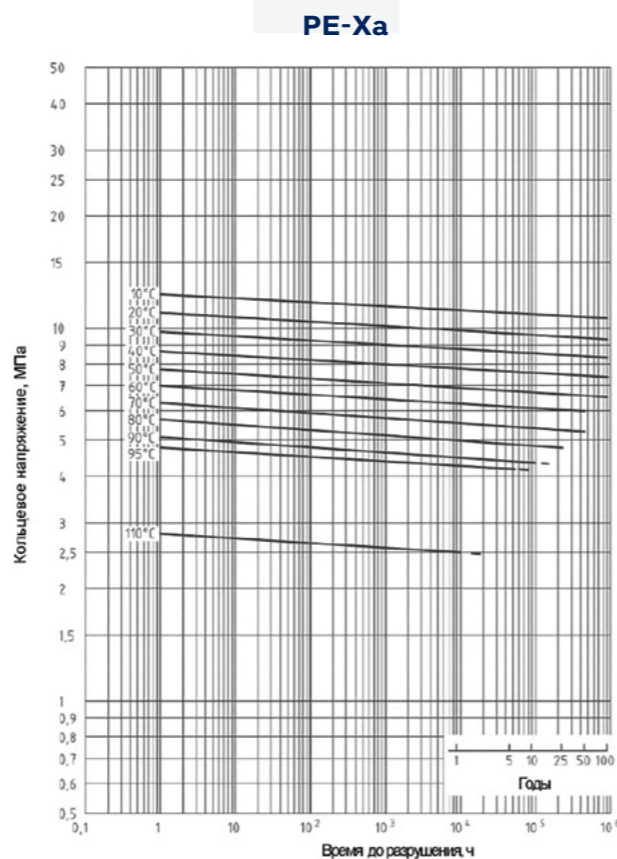
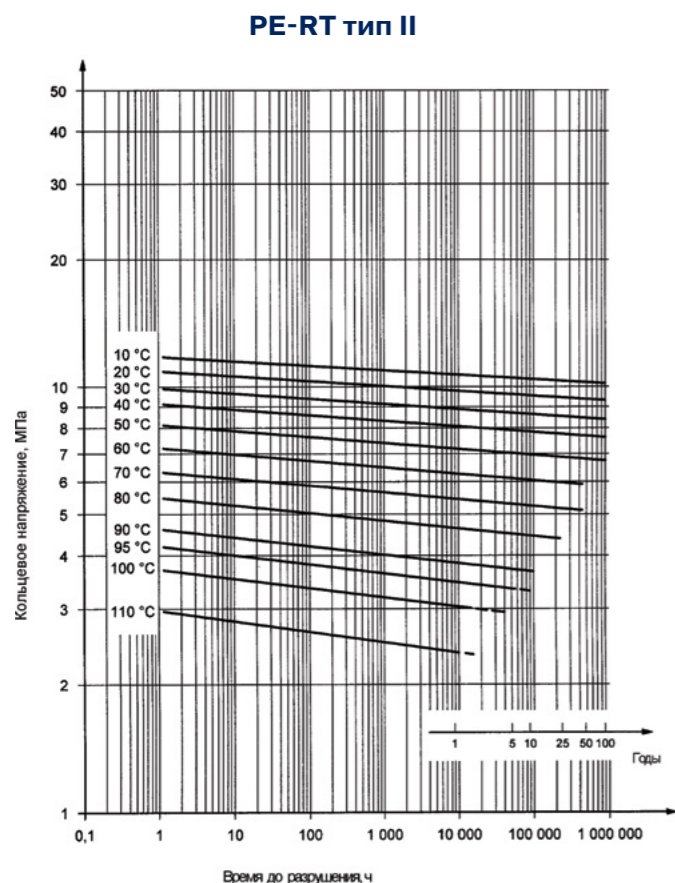
В соответствии с графиками длительной прочности, приведенными в ГОСТ 32415-2013 для разных типов полимерных материалов, которые применяются для производства труб, можно определить максимальное рабочее давление труб PE-RT тип II и PE-Xa для разных температурных режимов эксплуатации, а также срок службы трубы при заданных условиях эксплуатации.

**Реальный срок службы полимерных труб** складывается из временных промежутков, соответствующих различным температурам и давлениям, в которых старение материала происходит неодинаково. Иными словами, срок службы трубы зависит от температуры и давления в трубе.

Приведенные ниже графики показывают кольцевое напряжение, которое труба способна выдержать в течение определенного срока при постоянной температуре воды. Как видно из рисунка, кривые регрессии PE-RT тип II и PE-Xa очень «пологие», что обеспечивает **высокие расчетные напряжения в течение длительного времени.**

**Разница в эксплуатации труб из PE-Xa или PE-RT тип II незаметна**, оба эти материала включены в российский ГОСТ 32415-2013, согласно требованиям которого трубопроводы для отопления рассчитываются на максимальную рабочую температуру +90 °С.

**Зависимость времени до разрушения труб от действия кольцевого напряжения при различных температурах**



**ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРУБ КОНТУР G-RAY**

Условия применения трубы КОНТУР G-RAY следует определять с учетом классов эксплуатации, описанных в стандарте ГОСТ 32415-2013 в соответствии со значениями, указанными в таблице для систем водоснабжения и отопления с максимальным рабочим давлением  $P_{max}$  0,4;0,6;0,8;1,0 МПа.

ПК КОНТУР в тексте сертификатов соответствия и при маркировке продукции в соответствии с требованиями ГОСТ указывает класс эксплуатации и максимальное рабочее давление, что позволяет определить возможные допустимые параметры эксплуатации систем трубопроводов.

Для защиты трубопроводов от замерзания могут использоваться антифризы, например, гликолевые:

**Этиленгликоль** – применяется концентрацией 35% при температурах не ниже -22°С или концентрацией 50% (максимальная концентрация) при температурах не ниже -38°С. При превышении максимальной концентрации этиленгликоля (50%) не обеспечивается необходимая защита от замерзания. При такой концентрации лед образуется уже при температурах ниже -25°С.

**Пропиленгликоль** применяется концентрацией не выше 25%. При максимальной концентрации (25%) температура должна быть не ниже -10°С. При превышении максимальной концентрации пропиленгликоля (25%) возможно повреждение материала трубы.

**Классы эксплуатации трубопроводов**

Таблица 3

Класс эксл.	$T_{раб.} / ^\circ C$	Время при $T_{раб.} / ^\circ C$ год	$T_{max} / ^\circ C$	Время при $T_{max} / ^\circ C$ год	$T_{авар.} / ^\circ C$	Время при $T_{авар.} / ^\circ C$ / ч	Область применения
XB	20	50	–	–	–	–	Холодное водоснабжение
1	60	49	80	1	95	100	Горячее водоснабжение (60°С)
2	70	49	80	1	95	100	Горячее водоснабжение (70°С)
4	20 40 60	2,5 20 25	70	2,5	100	100	Высокотемпературное напольное отопление. Низкотемпературное отопление отопительными приборами
5	20 60 80	14 25 10	90	1	100	100	Высокотемпературное отопление отопительными приборами

$T_{раб.}$  – температура, для которой предназначена система трубопроводов.

$T_{max}$  – максимальная температура, которая может быть достигнута при работе системы.

$T_{авар.}$  – максимально допустимая температура, которая может быть достигнута в случае аварии.

**Максимальный срок службы** трубопровода для каждого класса эксплуатации определяется суммарным временем работы при температурах  $T_{раб.}$ ,  $T_{max}$ ,  $T_{авар.}$  и составляет 50 лет.

**Безопасная и надежная система КОНТУР G-RAY**

Таблица 4

Устойчивость к температуре и давлению	Возможность применения для систем водоснабжения, отопления коттеджного строительства и для высотных зданий
Повышенная гибкость и легкий вес трубы	Упрощает транспортировку и работу с ними на местах
Высокая химическая устойчивость	Долгий срок эксплуатации, минимум 50 лет. Возможность восстановления после залома
Гладкая внутренняя поверхность	Предотвращает накопление отложений и коррозию
Нетоксичность	Экологически безопасна и пригодна для питьевой воды
Монтаж с помощью подвижного кольца	Возможность более быстрого и простого монтажа сетей



**ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Полимерные трубы применяют при проектировании систем водоснабжения и отопления зданий при условии скрытой прокладки в плинтусах, штробах, шахтах, каналах и при замоноличивании.

Не допускается применять трубы в помещениях по пожарной опасности категории Г, а также в помещениях с источниками тепловых излучений с  $T_{\text{поверхн}} \geq 150^{\circ}\text{C}$ .

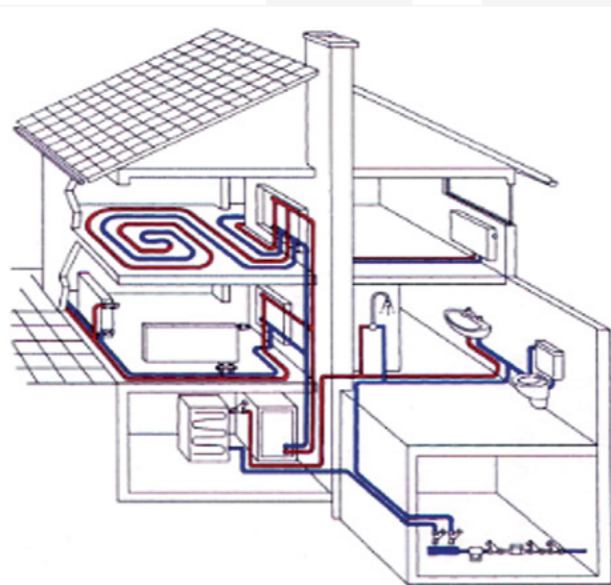
Трубы КОНТУР G-RAY используются в системах со скрытой разводкой. Допускается открытая прокладка подводок к санитарно-техническим приборам. В остальных случаях открытая прокладка внутреннего водопровода из труб PE-RT допускается в производственных и складских помещениях, а также в технических этажах, чердаках и подвалах, в местах, где исключаются их механические повреждение и воздействие ультрафиолетового излучения.

Бухты труб, хранившиеся или транспортировавшиеся при отрицательных температурах, до начала монтажа должны быть выдержаны при положительной температуре не менее 2-х часов.

Монтаж трубопроводов КОНТУР G-RAY из полиэтилена повышенной термостойкости должен осуществляться при температуре окружающей среды не ниже  $-10^{\circ}\text{C}$  специально предназначенным для этого инструментом и в соответствии с требованиями действующих нормативных документов: СП 30.13330.2012, СП 73.13330.2012, СП 60.13330.2012, СП 41-109-2005, СП 40-102-2000.

Не допускаются сплющивания и переломы трубопровода во время монтажа. При «заломе» испорченный участок трубы должен быть удален или восстановлен. Скрытый монтаж трубопроводов, согласно требованиям СНиП, необходимо вести в обсадной (гофрированной или теплоизолирующей) трубе.

Прокладку труб следует вести без натяга. Не допускается натягивание по прямой линии, а следует укладывать их дугами малой кривизны (змейкой), принимая во внимание температурные параметры эксплуатации трубопровода и температуру при монтаже.



Свободные концы труб необходимо закрывать заглушками во избежание попадания грязи и мусора в трубу. Компенсация температурных удлинений должна осуществляться, как правило, за счет самокомпенсации отдельных участков трубопровода: поворотов, изгибов и т.д. Это достигается правильной расстановкой неподвижных креплений, делящих трубопровод на независимые участки, деформация которых воспринимается поворотами трубопровода.

Для прохода труб через строительные конструкции стен и перекрытий необходимо предусматривать гильзы. Внутренний диаметр гильзы должен быть на 5–10 мм больше наружного диаметра прокладываемой трубы. Зазор между трубой и гильзой необходимо заделать мягким несгораемым материалом, допускающим продольное перемещение трубы. Гильза должна на 3–5 см выступать над полом, а в перегородках и у потолка – быть заподлицо.



**КРЕПЛЕНИЕ ТРУБОПРОВОДОВ КОНТУР G-RAY**

При прокладке трубопроводов необходимо крепить их к конструкциям стен или перекрытий. Средства крепления должны иметь поверхности, исключающие возможность механического повреждения труб.

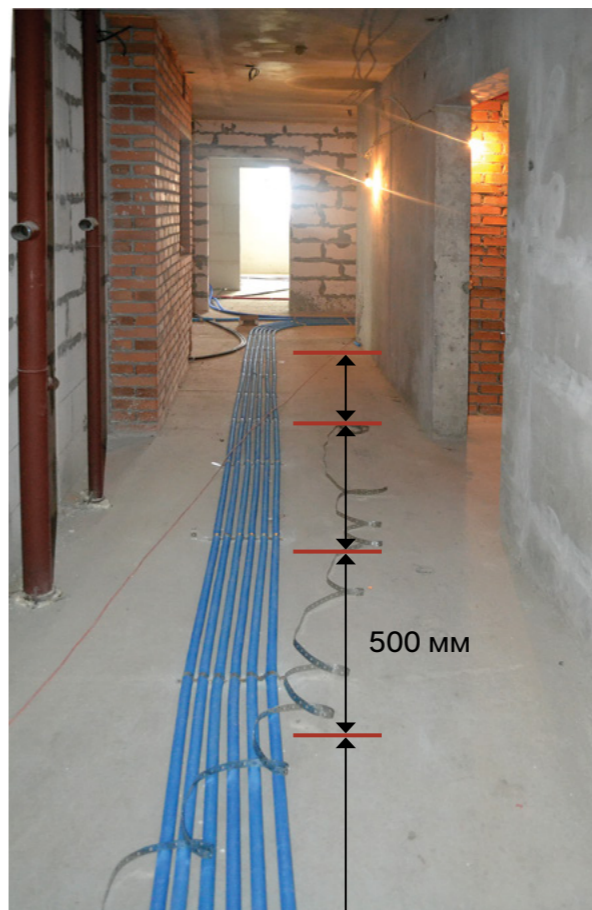
Крепления не должны иметь острых кромок и заусенцев. Размеры хомутов, фиксаторов, скоб должны строго соответствовать диаметрам труб. Металлические крепления должны иметь антикоррозионное покрытие.

Расстояние между креплениями при горизонтальной прокладке трубопровода зависит от его диаметра.

Для монтажа систем в плинтусе крепление следует проводить через 0,5 метра.

Таблица 5

Наружный диаметр трубы	При горизонтальной прокладке	При вертикальной прокладке
до 16	500–650	1 000
20	600–800	1 500
25	750–1 000	1 800
32	900–1 100	2 000



Расстановка креплений осуществляется таким образом, чтобы исключить предельно допустимые напряжения в материале трубы от линейных температурных удлинений трубопровода. Трубы для подключения радиаторов всегда нужно вести дугообразно (для лучшей компенсации удлинений). Необходимо предусматривать крепления на поворотах и ответвлениях трубопровода.

Расстановку неподвижных опор на трубопроводе следует проектировать в соответствии с указаниями СП 41-102-98.

Запорно-регулирующую арматуру и распределительные коллекторы следует закреплять с помощью самостоятельных неподвижных креплений для устранения передачи усилий на трубопровод в процессе эксплуатации.

Для устройства неподвижных опор обычно применяются металлические кронштейны с хомутами и резиновыми прокладками. В качестве крепления горизонтального трубопровода используются металлические фиксаторы соответствующего диаметра. Либо применяется перфорированная лента. Для фиксации ленты допускается использовать монтажный пистолет.



**ФИКСАТОР ИЗГИБА ТРУБЫ КОНТУР G-RAY**

**Фиксатор изгиба** – это инженерная деталь, предназначенная зафиксировать поворот трубы под определенным углом.

При необходимости изгиба и фиксации трубы в холодном состоянии, не способной самостоятельно держать форму поворота, следует использовать фиксатор изгиба. Фиксатор изгиба надёжно защищает трубу как от изломов и перегибов, так и от внешних повреждений – в первую очередь, в местах подведения труб к коллекторному шкафу или радиатору.



Применяется для фиксации поворота трубы на 90° без разрыва трубы и установки угольника

● КОМПЕНСАЦИЯ ЛИНЕЙНЫХ УДЛИНЕНИЙ

Вследствие обусловленных системой больших перепадов температуры возникают механические напряжения в трубопроводах горячей воды и отопления, которые должны компенсироваться с помощью компенсационных колен или специальных компенсационных изгибов. Также компенсация температурных удлинений может быть осуществлена за счет самокомпенсации участков трубопровода и правильной расстановкой неподвижных и скользящих опор.

**ИЗМЕНЕНИЕ ДЛИНЫ ТРУБОПРОВОДОВ КОНТУР G-RAY**

Температурные изменения приводят к линейным расширениям труб G-Ray. Коэффициент теплового линейного расширения труб КОНТУР G-RAY = 0,20 мм/м × °С.

Расчет изменения длины трубопровода при изменении его температуры производится по формуле:

$$\Delta L = a \cdot L \cdot \Delta t$$

где:

$\Delta L$  – изменение длины трубопровода при его нагреве или охлаждении, мм;

$a$  – коэффициент теплового расширения трубы КОНТУР G-RAY;

$L$  – расчетная длина трубопровода, м;

$\Delta t$  – разница температуры трубопровода при монтаже и эксплуатации, °С.

В случае с сетями трубопроводов горячей воды или отопления возможно, что спроектированная схема трубопровода не обеспечивает достаточное пространство для компенсации термического удлинения труб. В этом случае в качестве компенсаторов предпочтительно использовать углы поворотов трубопроводов.

На прямых участках трубопровода необходимо предусматривать П-образные, Г-образные, петлевые и другие компенсаторы, расстояния между которыми определяются расчетом.

В качестве неподвижных опор могут быть использованы держатели для труб, закрепленные на строительных конструкциях, или укрепленные в них кронштейны.

Перед подъемом труб к коллектору внутри коллекторного шкафа/ниши (в образующийся угол при переходе от горизонтального расположения к вертикальному) необходимо установить угольник или фиксатор изгиба, а также жестко (типа «неподвижная опора») прикрепить это место к полу. В этом случае удлинение будет нормально компенсироваться искривлением внутри гофры.

**РАСЧЕТ КОМПЕНСАТОРА ТЕПЛООВОГО УДЛИНЕНИЯ**

В основе расчета П-образных и Г-образных компенсаторов теплового удлинения лежит формула:

$$L_k = 15 \sqrt{d \Delta L}$$

где:

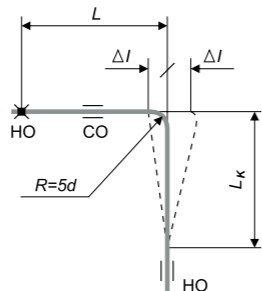
$L_k$  – длина компенсационного плеча, воспринимающего температурные изменения длины трубопровода, мм;

$d$  – наружный диаметр трубы, мм;

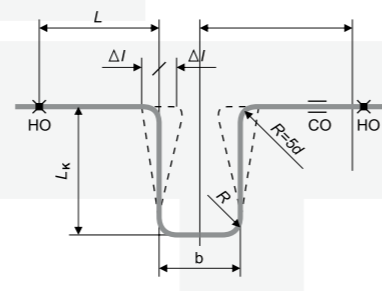
$\Delta L$  – температурные изменения длины трубы, мм;

**15** – эмпирический коэффициент, характеризующий прочностные свойства полимерного материала трубы PE-RT и PE-Xa.

**Г-образный компенсатор**



**П-образный компенсатор**



**HO** – неподвижная опора;

**CO** – скользящая опора;

$b$  – ширина компенсатора (вставка), расстояние между осями колен, мм;  **$b = 12,5d$**

$\Delta L$  – увеличение длин горизонтальных участков трубопроводов при их нагреве, мм.

● ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВКИ И ХРАНЕНИЯ ТРУБ КОНТУР G-RAY

Трубы КОНТУР G-RAY не относятся к категории опасных грузов, что допускает их перевозку любым видом транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта. (ГОСТ 19433).

Перевозка, погрузка и разгрузка труб должны осуществляться при температуре наружного воздуха не ниже минус 20°С.

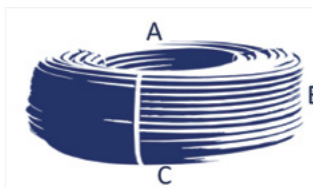
Трубы следует оберегать от ударов и механических нагрузок, а их поверхность от нанесения царапин. При перевозке во избежание повреждения, бухты труб необходимо укладывать на ровную поверхность транспортных средств без острых выступов и неровностей. Сбрасывание труб с транспортных средств не допускается.

Трубы следует хранить в неотапливаемых складских помещениях в условиях исключающих вероятность их механических повреждений или в отапливаемых складах не ближе одного метра от отопительных приборов в штабелях высотой не более 3 м.

Трубы должны быть защищены от длительного воздействия прямых солнечных лучей и атмосферных осадков.

**Упаковка**

Труба и фитинги упаковываются в коробку из гофрированного картона. Такая упаковка труб и соединительных деталей обеспечивает сохранность изделий при погрузочно-разгрузочных работах, транспортировании и хранении.



Размер бухты КОНТУР G-RAY

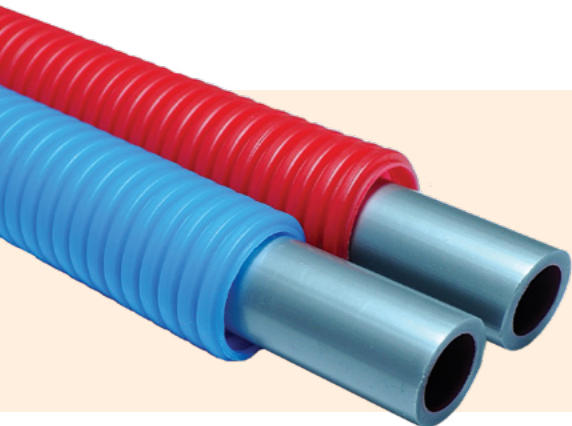
Таблица 6

Наружный диаметр d, мм	Длина бухты, м	Размер бухты В-А-С, мм	Размер коробки, мм
16	150	200x400x650	220x670x670
20	100	200x400x660	220x670x670
25	50	220x400x630	220x670x670
32	50	220x400x670	220x670x670



На каждую упаковку наносится этикетка, содержащая следующую информацию:

- Наименование изделия.
- Массу и дату упаковки.
- Фамилию упаковщика.
- Юридический адрес изготовителя.
- Наименование технических условий.
- Информацию, предписывающую оберегать продукцию от прямых солнечных лучей и осадков.



**Защитная гофрированная труба для труб КОНТУР G-RAY 16, 20, 25**

- **Цвет:** красный, синий.
- **Вид поставки:** в бухтах по 50 и 100 м.
- **Материал:** ПЭНД полиэтилен низкого давления, теплостойкость до +105°С.

Таблица 7

Артикул	Наружный диаметр, а мм	Внутренний диаметр, б мм	Для труб диаметра, мм	Цвет	Вес, кг/м	Упаковка, м
80000016200	23	19	16	красный	0,065	100
80001016200	23	19	16	синий	0,065	100
80010020100	28	23	20	красный	0,095	50
80011020100	28	23	20	синий	0,095	50
80020025100	35	29	25	красный	0,169	50
80021025100	35	29	25	синий	0,169	50

**ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Скрытый монтаж трубопроводов, согласно требованиям СНиП, необходимо вести в обсадной (гофрированной или теплоизолирующей) трубе. Данное правило одинаково для всех типов трубопроводов. Гофра КОНТУР изготавливается из специального полимера в виде трубки, усиленной оребрением для улучшения защитных свойств.

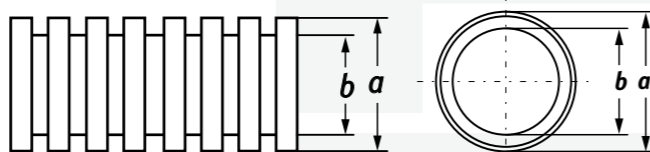
Трубы выпускаются красного и синего цвета, чтобы обозначить подающий и обратный трубопровод. Кожух подходит для всех типов гибкого трубопровода с наружными диаметрами 16, 20, 25 мм. Размер требуемой гофры подбирается в соответствии с приведенной таблицей.

**Гофротруба применяется для скрытой прокладки горизонтальных систем ХВС, ГВС, отопления**

Защитная трубка надевается непосредственно на трубы КОНТУР G-RAY при прокладке: в бетонной стяжке, в местах входа/выхода в стяжку пола, в местах массового скопления труб, при подводе к распределительным коллекторам, а также в местах прохождения трубой стен, перегородок и межконтурных деформационных швов.

• Защитная гофротрубка оберегает трубы КОНТУР G-RAY от механических повреждений в процессе монтажа, заливки стяжки и последующей отделки, а также обеспечивает защиту от протечки.

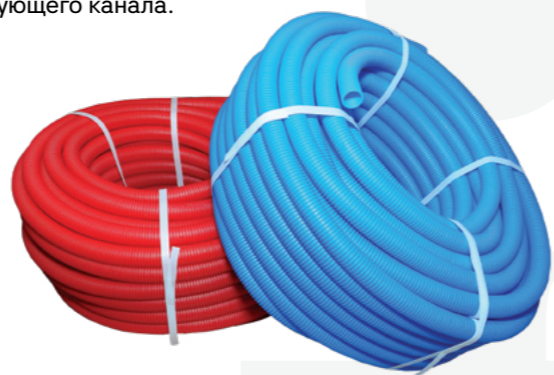
• Проложенный трубопровод в толще пола в гофрированной трубе позволяет компенсировать линейное удлинение труб КОНТУР G-RAY внутри



кожуха, вызванное тепловым расширением материала вследствие прогрева.

• Гофротруба создает дополнительную теплоэффективность системы отопления. При скрытой прокладке труб КОНТУР G-RAY, одетых в гофрированные трубы, образуется воздушный зазор между трубами, который обеспечивает снижение температуры поверхности пола.

• Благодаря гофротрубе имеется возможность произвести замену участка трубы в случае механического повреждения без вскрытия пола. При замене трубы, проложенной подобным образом, необходимо к одной из сторон поврежденного участка трубы привязать «новую» и протягивать/проталкивать внутрь существующего канала.



**ПРОЧНОСТЬ ГОФРЫ**

Прочность гофры определяется значением кольцевой жесткости. Кольцевая жесткость это одна из основных прочностных характеристик полимерных труб, которая рассчитывается по формуле при 3% деформации образца.

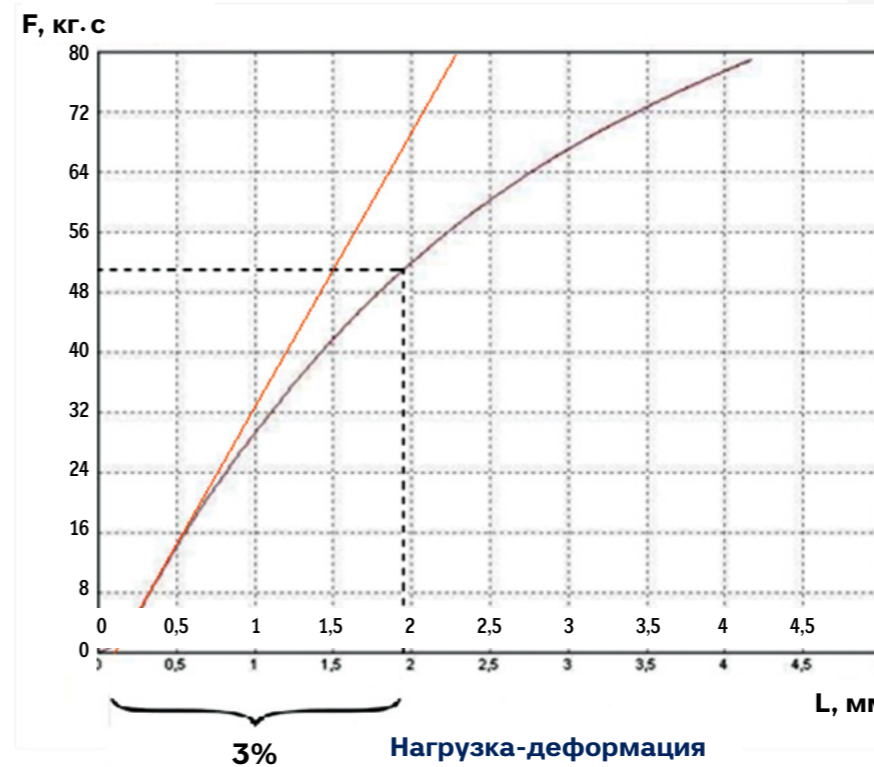
Характеристика и методика определения кольцевой жесткости принята европейским стандартом DIN EN ISO 9969. Чем выше значение, тем прочнее труба. Кольцевая жесткость измеряется в кН/м<sup>2</sup>.

Для контроля качества гофрированной трубы на предприятии применяют тестер марки WDT-W, который определяет жесткость труб диаметром до 800 мм и силой сжатия до 10кН.



**Значения кольцевой жесткости для трубы КОНТУР:**

- D16(23 /19)
  - D20(28/23)
  - D25(25/29)
- составляет не менее 8 кН/м<sup>2</sup>



где **F** – сила, [кг · с], соответствующая относительному укорочению вертикального диаметра кольцевого образца на 3%;

**L** – укорочение вертикального диаметра кольцевого образца, мм.

**Описание графика**

При определении нагрузки, соответствующей 3%-ой деформации, нулевая точка на диаграмме «нагрузка-деформация» должна находиться на пересечении касательной, проведенной к кривой в начальной точке участка с наибольшим углом наклона, с горизонтальной осью.

**Современная технология соединения**

Фитинги предназначены для соединения труб КОНТУР G-RAY при монтаже внутридомовых систем горячего и холодного напорного водоснабжения и радиаторного отопления.

**Материал**

Соединительные детали системы КОНТУР G-Ray изготовлены из специальных сплавов латуни, устойчивых к коррозии, марок **ЛС59-1**, **ЛС59-2** или **СW617N**. Фитинги устойчивы к вымыванию цинка, что позволяет использовать их в системах питьевого и хозяйственного водопровода, горячего водоснабжения, отопления, а также на технологических трубопроводах, транспортирующих жидкости, неагрессивных к материалам труб и фитингов.

Фитинги изготавливаются методом горячей штамповки с последующей токарной обработкой. Резьбы деталей: внутренняя трубная цилиндрическая; наружная трубная цилиндрическая по ГОСТ 6357 класса точности В.

Фитинг является универсальным и предназначен для всех видов труб КОНТУР G-RAY.

**Уникальная структура**

При разработке и производстве латунных фитингов специалисты ПК КОНТУР изучили и применили наилучшую конструкцию для труб КОНТУР G-RAY. Благодаря этому, каждый элемент фитинга имеет оптимизированную геометрию, что обеспечивает их долговечность и надежность на протяжении всего срока службы.



**ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ ФИТИНГА КОНТУР:**

- Конический дизайн входа штуцера помогает легче заходить фитингу в трубу.
- Увеличенное сечение фитинга и внутренняя фаска на конце способствуют

беспрепятственному течению потока воды внутрь фитинга по сравнению с фитингами другой конструкции.

- Фланец выполнен в размер гильзы для предотвращения ее перекоса или повреждения фитинга при излишнем усилии.
- Специальный профиль зубцов на штуцере фитинга укрепляет соединение.
- Прямой угол у края фланца в месте фиксации инструмента позволяет лучше удерживать фитинг при запрессовке, не давая ему смещаться и перекашиваться.



Надвижная гильза для полимерной трубы КОНТУР G-RAY не подвергается температурному расширению и не «сползает» при аварийных режимах в системе отопления, характеризующихся скачками температуры и давления теплоносителя.

Надвижное кольцо по краям имеет фаску и может использоваться с двух сторон, исключая неправильную установку и, как следствие, застопоривание кольца при натяжении. Глубина фаски позволяет не только плавно надвигать фитинг, но и в конце соединения распределить выдавленные остатки трубы внутри гильзы.

**Маркировка латунных фитингов КОНТУР**

Фасонные части для монтажа труб из термостойкого и сшитого полиэтилена с использованием подвижных гильз имеют маркировку с указанием следующих параметров:

– Название производителя. Торговая марка «КОНТУР» указана на подвижном кольце и корпусе фитинга для гарантии контроля качества.

– Типоразмеры фитинга и гильзы указаны на их корпусе (наружный диаметр трубы + толщина стенки). Следует использовать фитинги и напрессовочные гильзы, соответствующие размерам присоединяемых труб (диаметр и толщина стенки).

Таблица 8

Торговая марка	«КОНТУР»			
Типоразмер: наружный диаметр и толщина стенки присоед. трубы	16 (2,2)	20 (2,8)	25 (3,5)	32 (4,4)
Наличие и размер резьбы	1/2"	3/4"	1"	

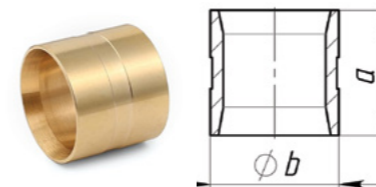
**Для монтажа полимерных труб**

**КОНТУР G-RAY** допускается применять фитинги различных производителей, предназначенных для полимерных труб с размерами, указанными выше. Наиболее известные производители таких фитингов: Rehau (Германия), Prineto (Германия), Kan (Польша), MVI (Китай), BirPex (Россия) и др.



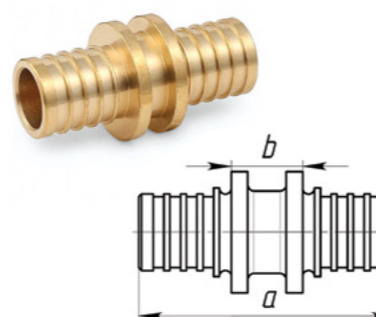
**НОМЕНКЛАТУРА ЛАТУННЫХ ФИТИНГОВ ДЛЯ ТРУБ КОНТУР G-RAY**

**Гильза подвижная**



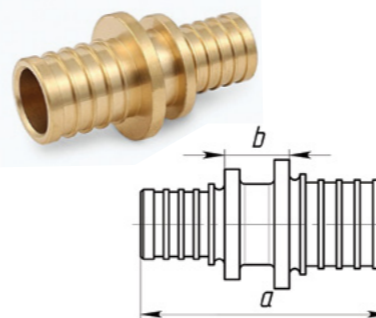
Артикул	Размер, мм	a, мм	b, мм	Вес, кг/шт	Упаковка, шт.
06202016010	16	20	20,5	0,016	20
06202020010	20	21	24,5	0,030	20
06202025010	25	26	30	0,038	10
061601032010	32	32	38	0,084	5

**Муфта соединительная**



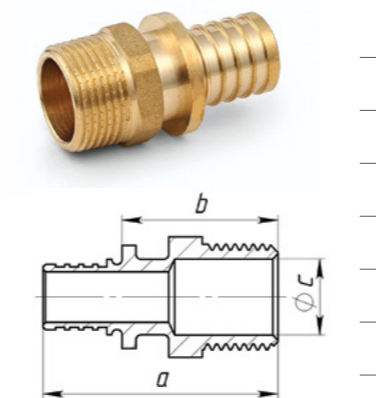
Артикул	Размер, мм	a, мм	b, мм	Вес, кг/шт	Упаковка, шт.
06201016011	16(2,2) x 16(2,2)	44	13	0,037	10
06201020011	20(2,8) x 20(2,8)	52	14	0,057	10
06201025111	25(3,5) x 25(3,5)	61	15	0,060	10
061201032010	32(4,4) x 32(4,4)	74	16	0,162	2

**Муфта переходная**



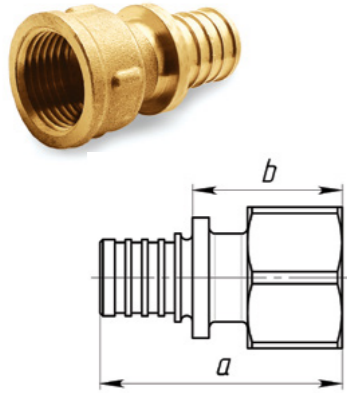
Артикул	Размер, мм	a, мм	b, мм	Вес, кг/шт	Упаковка, шт.
06203020111	16(2,2) x 20(2,8)	47	19,5	0,039	5
061203025310	16(2,2) x 25(3,5)	52	14	0,070	10
06203025210	20(2,8) x 25(3,5)	56	14	0,066	5
061203032310	25(3,5) x 32(4,4)	67	14	0,128	10

**Муфта с наружной резьбой**



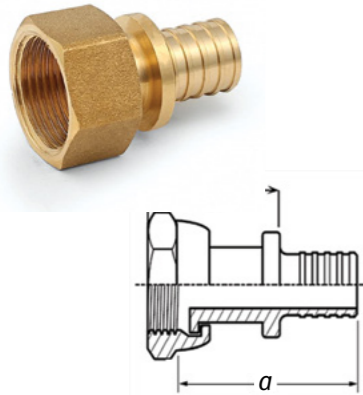
Артикул	Размер, мм	a, мм	b, мм	c, мм	Вес, кг/шт	Упаковка, шт.
06211016111	16 (2,2) x 1/2"	47	32	15	0,053	10
06211016210	16 (2,2) x 3/4"	49	34	19,7	0,058	5
06211020111	20 (2,8) x 1/2"	51	32	15	0,064	10
061211020212	20 (2,8) x 3/4"	54	34	19,7	0,070	10
061211025110	25 (3,5) x 1/2"				0,080	5
06211025210	25 (3,5) x 3/4"				0,076	5
61211025310	25 (3,5) x 1"				0,140	5
061211032310	32 (4,4) x 1"				0,158	5

Муфта с внутренней резьбой



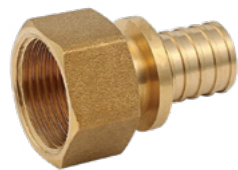
Артикул	Размер, мм	a, мм	b, мм	Вес, кг/шт	Упаковка, шт.
06212016110	16 (2,2) × 1/2"	42	27	0,044	10
061212016210	16 (2,2) × 3/4"	46	30	0,064	10
06212020110	20 (2,8) × 1/2"	46	27	0,057	10
061212020210	20 (2,8) × 3/4"	50	31	0,088	5
61212025310	25 (3,5) × 1/2"	52	29	0,111	5
061212025210	25 (3,5) × 3/4"	52	29	0,090	4
061212025110 под заказ	25 (3,5) × 1"	-	-	0,130	10

Муфта с накидной гайкой



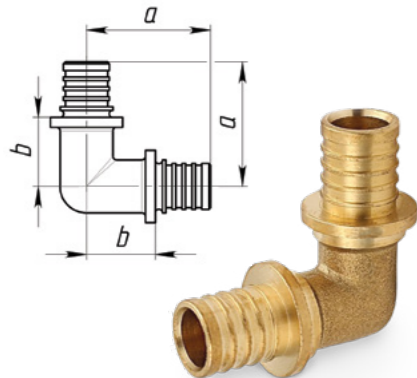
Артикул	Размер, мм	a, мм	b, мм	Вес, кг/шт	Упаковка, шт.
06220016110	16 (2,2) × 1/2"	47	22	0,046	10
06220016210	16 (2,2) × 3/4"	48	23	0,063	5
061220020210	20 (2,8) × 1/2"	51	23	0,060	5
61220020210	20 (2,8) × 3/4"	51	23	0,096	5
061220025210	25 (3,5) × 3/4"	65	32	0,077	10

Муфта с накидной гайкой под евроконус



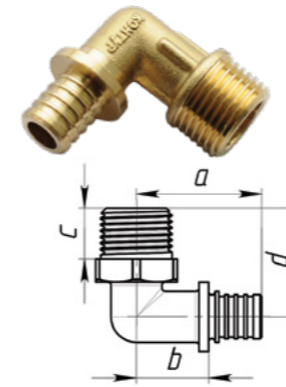
Артикул	Размер, мм	a, мм	b, мм	Вес, кг/шт	Упаковка, шт.
61220016211	16 (2,2) × 3/4"	48	23	0,070	10

Угольник соединительный



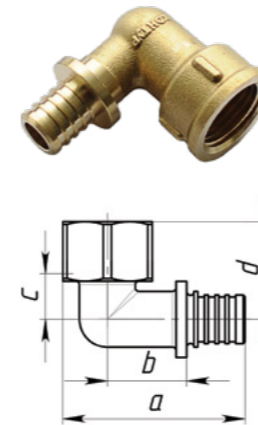
Артикул	Размер, мм	a, мм	b, мм	Вес, кг/шт	Упаковка, шт.
06201016012	16(2,2) × 16(2,2)	38	21	0,052	10
06201020012	20(2,8) × 20(2,8)	43	21	0,082	10
06201025011	25(3,5) × 25(3,5)	51	27	0,149	10
06201032011	32(4,4) × 32(4,4)	63	30	0,250	2

Угольник с наружной резьбой



Артикул	Размер, мм	a, мм	b, мм	c, мм	d, мм	Вес, кг/шт	Упаковка, шт.
06211016110	16 (2,2) × 1/2"	34	19	13	32	0,059	10
06211020110	20 (2,8) × 1/2"	34	21	13	34	0,086	5
06211020210	20 (2,8) × 3/4"	43	23	17	37	0,096	5
61611025310	25 (3,5) × 1"					0,160	5

Угольник с внутренней резьбой

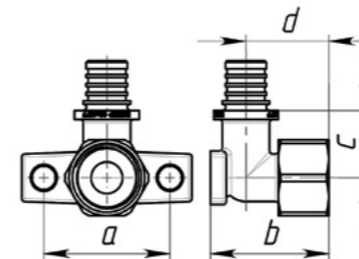


Артикул	Размер, мм	a, мм	b, мм	c, мм	d, мм	Вес, кг/шт	Упаковка, шт.
06214016110	16(2,2) × 1/2"	49	22	17	31	0,072	10
61414020110	20(2,8) × 1/2"	55	23	19	31	0,102	10
61414020210	20(2,8) × 3/4"	58	26	19	36	0,165	10

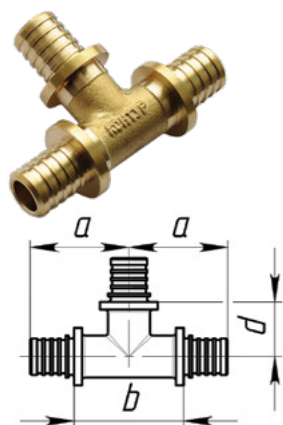
Угольник с креплением внутренняя резьба



Артикул	Размер, мм	a, мм	b, мм	c, мм	d, мм	Вес, кг/шт	Упаковка, шт.
06214016110	16(2,2) × 1/2"	40	51	26	39	0,143	10
61414020210	20(2,8) × 1/2"	40	54	29	41	0,156	10

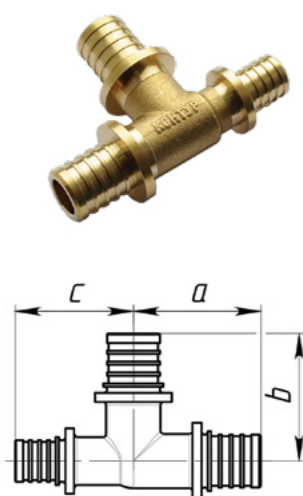


Тройник соединительный



Артикул	Размер, мм	a, мм	b, мм	d, мм	Вес, кг/шт	Упаковка, шт.
06201016010	16×16×16	32	33	19	0,063	10
06201020010	20×20×20	37	38	22	0,106	10
06201025010	25×25×25	46	44	25	0,182	10
061401032010	32×32×32	53	51	28	0,272	2

Тройник переходной



Артикул	Размер, мм	a, мм	b, мм	c, мм	Вес, кг/шт	Упаковка, шт.
06203016110	16×20×16	36	40	36	0,092	10
06203020110	20×16×16	35	35	33	0,079	10
06203020210	20×16×20	38	35	38	0,086	10
06203020310	20×20×16	33	35	37	0,086	10
06203025211	20×25×16	42	44	37	0,144	5
061503020410	20×25×20	42	44	42	0,095	5
61503020510	25×16×16	41	40	41	0,160	5
06203025110	25×16×20	41	40	41	0,140	5
61503025210	25×16×25	41	40	41	0,155	5
61503025910	25×20×16	43	43	38	0,172	5
61503025310	25×20×20	39	43	41	0,158	5
61503025510	25×20×25	43	43	43	0,122	5
61503025511	25×25×16	41	47	37	0,182	5
61503025611	25×25×20	41	47	47	0,150	5
61503032810	32×25×25	53	53	53	0,277	1
61503032610	32×20×25	48	47	48	0,190	1
61503032511	32×16×32	48	42	48	0,180	1
61503032710	32×20×32	48	47	48	0,270	1

● МОНТАЖ ТРУБОПРОВОДНОЙ СИСТЕМЫ КОНТУР G-RAY

АКСИАЛЬНАЯ ЗАПРЕССОВКА

Для монтажа полимерных труб КОНТУР G-RAY используется аксиальная запрессовка на подвижной гильзе, являющаяся наиболее надежной и эффективной техникой соединения на сегодняшний день, за счет отсутствия резиновых уплотнителей.

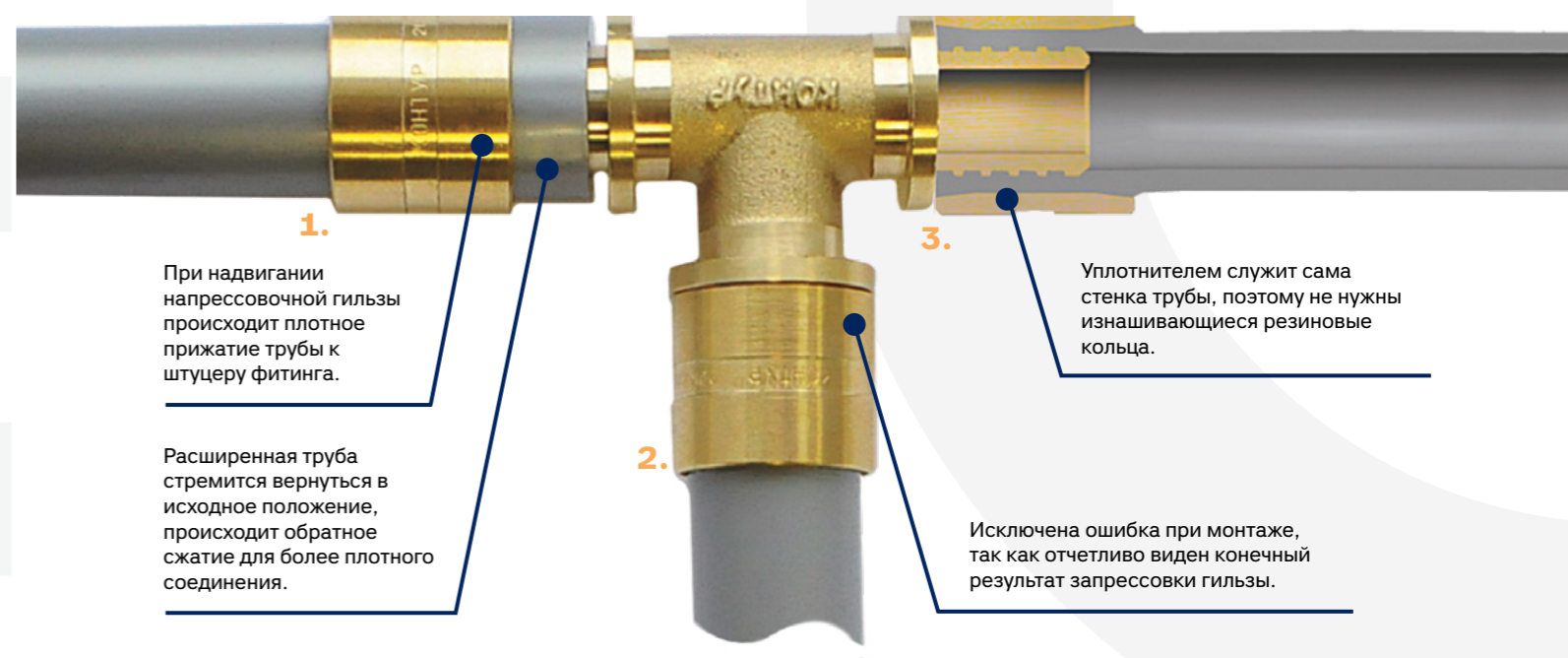
Основой соединения является принцип осевой напрессовки гильзы на предварительно расширенный конец трубы, надетый на штуцер фитинга. При продвижении напрессовочной гильзы происходит плотное прижатие трубы к штуцеру фитинга, обеспечивающее надежное соединение.



Влияние человеческого фактора на качество монтажа сведено до минимума. Трубы не требуется калибровать, снимать фаску, что позволяет производить быстрый и качественный монтаж – без склейки, пайки или сварки.

ИЗОБРАЖЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗАПРЕССОВКИ:

1. Пресс-гильза и труба перед запрессовкой
2. Пресс-гильза и труба после запрессовки
3. Пресс-гильза и фитинг в разрезе



ГЕРМЕТИЧНОСТЬ СОЕДИНЕНИЯ

Герметичность соединения достигается за счет «эффекта памяти», которым обладает материал трубы – **термостойкий полиэтилен PE-RT или PE-Xa**. Этот эффект заключается в стремлении расширенной трубы вернуть свою первоначальную форму, происходит обратное сжатие. Далее при продвижении напрессовочной гильзы происходит плотное прижатие трубы к штуцеру фитинга по всей поверхности соединения.

В этом случае функцию уплотнителя выполняет сама стенка трубы, что является преимуществом перед изнашивающимися резиновыми уплотнительными кольцами. А специальный профиль зубцов в виде кольцевидных нарезок на штуцере фитинга укрепляет соединение, «вгрызаясь» в стенки трубы, предотвращая любые осевые перемещения в соединении.

Отсутствие заужения диаметра проходного сечения фитинга в месте соединения значительно снижает гидравлическое сопротивление. В результате – минимальные потери давления и минимальный уровень шума для обеспечения эффективности системы. Соединение можно сразу нагружать давлением и температурой.

**Исключена ошибка при монтаже.** Так как отчетливо виден конечный результат запрессовки гильзы, достаточно только довести кольцо до фланца фитинга. Зажимное соединение основано на полном продвижении напрессовочной гильзы и фитинга после завершения соединения с помощью инструмента. В таком соединении проще распознать отсутствие запрессовки, так как в этом случае пресс-гильза свободно посажена на трубе.

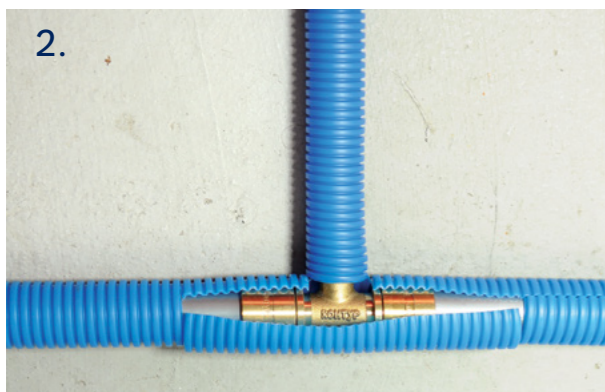
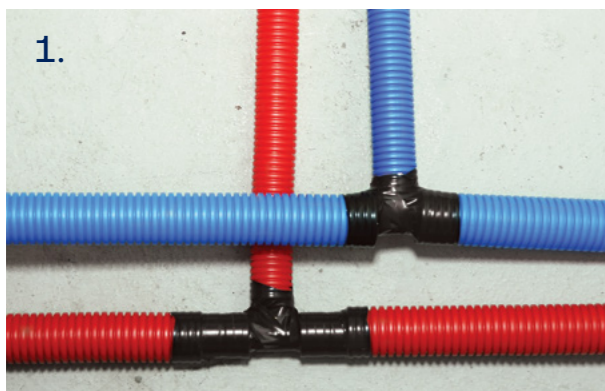
**Надежное соединение**

- Специально для систем пластикового трубопровода
- Современный дизайн
- Устойчивость к высокому давлению и коррозии
- Защита от утечки жидкости
- Легко монтируется
- Минимизирует гидравлические потери

**ЗАЩИТА ОТ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ**

Наружная сторона фасонных частей должна быть защищена от внешних воздействий: влаги и кислорода, соленой или агрессивной среды и других материалов, вызывающих коррозию. Для этого необходимо создать для них защиту при укладке непосредственно в гипс, штукатурку, стяжку или бетон.

**Варианты изоляции соединения**

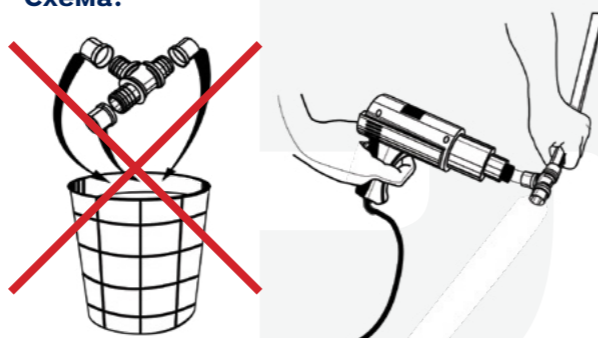


1. Замотать место соединения изолентой, как показано на рисунке.
2. Закрыть место соединения участком гофротрубы.

**ДЕМОНТАЖ СОЕДИНЕНИЯ**

Хотя данное соединение является неразъёмным, для осуществления ремонта или реконструкции участка трубопроводной сети, его можно разобрать!

**Схема.**



**Чтобы разобрать соединение необходимо:**

Демонтировать соединение и нагреть строительным феном до 350°C, труба становится мягкой, и в горячем состоянии гильзы удаляются с фитинга.

Остается очистить фитинг от пластика, дать фитингу остыть. После этого соединение готово к использованию, не теряя своих свойств.

Температура горячего воздуха на выходе из фена не должна превышать 500°C. Прогрев трубы открытым пламенем не допустим.

В случае использования паяных соединений на медной трубе необходимо сначала выполнить паяное соединение. Перед соединением элементов системы трубопровода необходимо дождаться охлаждения фитинга.

**ПЕРЕХОД НА ТРУБОПРОВОДЫ ИЗ ДРУГИХ МАТЕРИАЛОВ**

При необходимости сопряжения труб КОНТУР G-RAY с участками трубопроводов из других материалов и арматурой следует использовать приварные или резьбовые переходы соответствующих диаметров.



**КОЭФФИЦИЕНТЫ МЕСТНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ**

Падение давления при преодолении местных сопротивлений  $Z$ , Па, может быть определено из зависимости:

$$Z = \sum \xi \frac{V^2}{2} \rho$$

где  $\sum \xi$  – сумма коэффициентов

$V$  – скорость теплоносителя в трубопроводе, м/с;

$\rho$  – плотность жидкости при температуре теплоносителя, кг/м<sup>3</sup>;

местных сопротивлений на рассчитываемом участке трубопровода; Гидравлические характеристики отопительных приборов: вентилей, клапанов, включая термостатические, представлены в справочных изданиях фирм-изготовителей и разработчиков нормативной документации.

Ориентировочные значения коэффициентов местных сопротивлений соединительных деталей следует учитывать на основе приведенной таблицы.



Детали	Схематическое изображение деталей	Значение коэффициента
Отвод: 90 45		0,3 – 0,5
Муфта соединительная		0,5
Тройник		1,5
		1,5
		1,5
		3
Уголок 90°		3
Водорозетка		3

**ТЕХНИКА СОЕДИНЕНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ КОНТУР G-RAY С ПОМОЩЬЮ НАДВИЖНОЙ ГИЛЬЗЫ**

Для правильного выполнения монтажа необходимо выполнить следующие операции:

**ПОДГОТОВКА ПРОЦЕССА РАЗВАЛЬЦОВКИ**

С помощью специальных ножниц необходимо отрезать трубу нужной длины. Для использования ножниц нажмите на разблокирующий рычажок.

Перед развальцовкой надеть на конец трубы подходящую для данного типоразмера подвижную гильзу и отвести ее из зоны расширения трубы.



При этом исключена неправильная установка гильзы, так как она имеет фаску с двух сторон. Выбрать расширительную насадку в соответствии с диаметром трубы и накрутить ее до упора на устройство для расширения. Расширительные головки имеют маркировку обозначения размера. Применяйте только расширительные головки, предназначенные для данной системы.

Расширитель теперь должен быть настроен так, чтобы рукоятки смыкались до конца расширения. Перед тем, как вставить расширительную головку в трубу, убедитесь в том, что конец расширяемой трубы обрезан под

углом 90.

Расширительную головку необходимо полностью вставить внутрь до упора в край расширяемой трубы и в процессе расширения следить за тем, чтобы она оставалась в этом положении на всем протяжении процесса расширения.



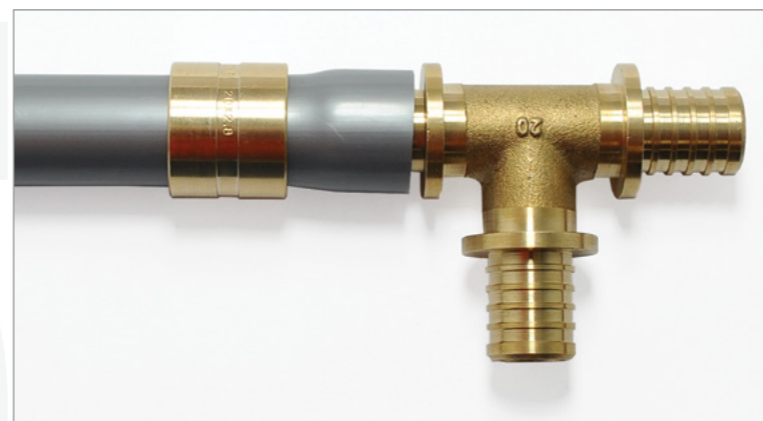
Для выполнения расширения необходимо медленно и равномерно сжать инструмент до половины. Затем повторить расширение так, чтобы постепенно полностью сомкнулся расширитель, обязательно поворачивая инструмент 3-4 раза по оси.

После небольшого времени для стабилизации расширенной трубы выньте инструмент. Тем самым конец трубы будет расширен полностью – с чистой и гладкой внутренней поверхностью, что даст возможность полностью вставить фитинг внутрь расширенного конца трубы.

**ВСТАВКА ФИТИНГА**

После расширения следует сразу вставить штуцер фитинга в трубу до последнего зубца, так как расширенная труба в месте развальцовки сразу начинает усаживаться в диаметре, обжимая фитинг.

Насаживать фитинг до упора не рекомендуется, так как соответствующая глубина обеспечивается расширением. Следите за прямым положением фитинга. После насадки между трубой и буртиком фитинга остается зазор от 1 до 3 мм, в зависимости от диаметра трубы.



**ПРОЦЕСС ЗАПРЕССОВКИ**

Выбрать насадки с маркировкой соответствующей диаметру трубы. Насадки удерживаются в инструменте с помощью фиксирующих болтов, которые могут быть вынуты усилием руки без применения специального инструмента.

Для создания соединения необходимо правильно поместить в раскрытые подвижные тиски между пресс-головками подготовленное муфтовое соединение (трубу вместе с пресс-кольцом и фитингом).



С помощью пресс-инструмента надвигаем гильзу до буртика фитинга. Необходимо следить за тем, чтобы обжимные головки были установлены в фитинге так, чтобы запрессовка производилась без перекоса и по возможности за один прием.



После надвигания ослабить инструмент обратным ходом рычага, вытащить запрессовочные насадки – процесс запрессовки на этом закончен.

Зазор, оставшийся после закрытия обжимных головок между фитингом и пресс-штуцерами (приблизительно 0,5 мм), является характерным и несущественным.





● ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ МОНТАЖА НАДВИЖНЫХ (АКСИАЛЬНЫХ) ФИТИНГОВ

**Преимущества**

- Доступные модели инструмента
- Необходимый набор инструмента в одном чемодане
- Не требует электричества для работы
- Запрессовывает фитинги любого производителя данного типа
- Быстрый монтаж
- Надежный и долговечный

Монтажный инструмент предназначен для монтажа соединений полимерных труб с помощью фитингов и подвижных гильз. Инструмент позволяет монтировать соединения с диаметром от 16 до 32 мм.

Компактный размер и вес инструмента позволяют производить монтаж в узких нишах и труднодоступных местах. Таким инструментом можно монтировать при отрицательных температурах на объектах без электрификации. Различные комплекты инструмента позволяют подобрать оптимальный набор для использования в каждом конкретном случае. Надежный и простой в эксплуатации инструмент выполнен из легкого, высокопрочного металла, а его конструкция позволяет выполнить соединение быстро и без особых усилий.

Поставляется инструмент в транспортировочном чемоданчике. Для монтажа трубопроводных систем КОНТУР G-RAY компания предлагает комплекты ручного механического и механико-гидравлического инструмента.

**МЕХАНИЧЕСКИЙ ЗАПРЕССОВОЧНЫЙ ИНСТРУМЕНТ**



**Ручной запрессовщик с механическим приводом со сменными насадками 16-32 мм**

Обладает небольшим размером и ускоренным ходом ручки. Простая конструкция с повышенным запасом прочности не прихотлива в условиях стройплощадки. Благодаря особой конструкции двухсторонних пресс-губок сокращается время установки необходимого размера, путем переворачивания.

Например: одна насадка 16-20мм или 25-32мм позволяет быстро, с максимальным удобством осуществ-

лять монтаж систем радиаторного отопления и систем водоснабжения на участке высотного строительства или загородного дома.

**РУЧНОЙ РАСШИРИТЕЛЬ**

Ручной экспандер (расширитель) со сменными насадками 16-32 мм позволяет производить развальцовку трубы в один прием с минимальным усилием. Благодаря шестисегментным расширительным насадкам развальцовка трубы производится равномерно.



**ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ЗАПРЕССОВОЧНЫЙ ИНСТРУМЕНТ**

Обеспечивает быстрое и легкое присоединение с помощью гидравлической силы. Запрессовка трубы и регулирование пресс-насадок происходит легче.



АССОРТИМЕНТ ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ МОНТАЖА ТРУБ КОНТУР G-RAY

**Комплект ручной «Пресс-клещи»**



Артикул	Комплектация	Для монтажа труб диаметром, мм	Вес, кг/шт.	Упаковка, шт
068105116321	Инструмент, пресс-насадки, расширитель, расширительные насадки, ножницы, чемодан	16, 20, 25, 32	5,4	1

**Комплект гидравлический «Пресс-тиски»**



Артикул	Комплектация	Для монтажа труб диаметром, мм	Вес, кг/шт.	Упаковка, шт
068207016321	Инструмент, пресс-насадки, расширитель, расширительные насадки, ножницы, чемодан	16, 20, 25, 32	8,7	1

**Насадки расширителя для труб**



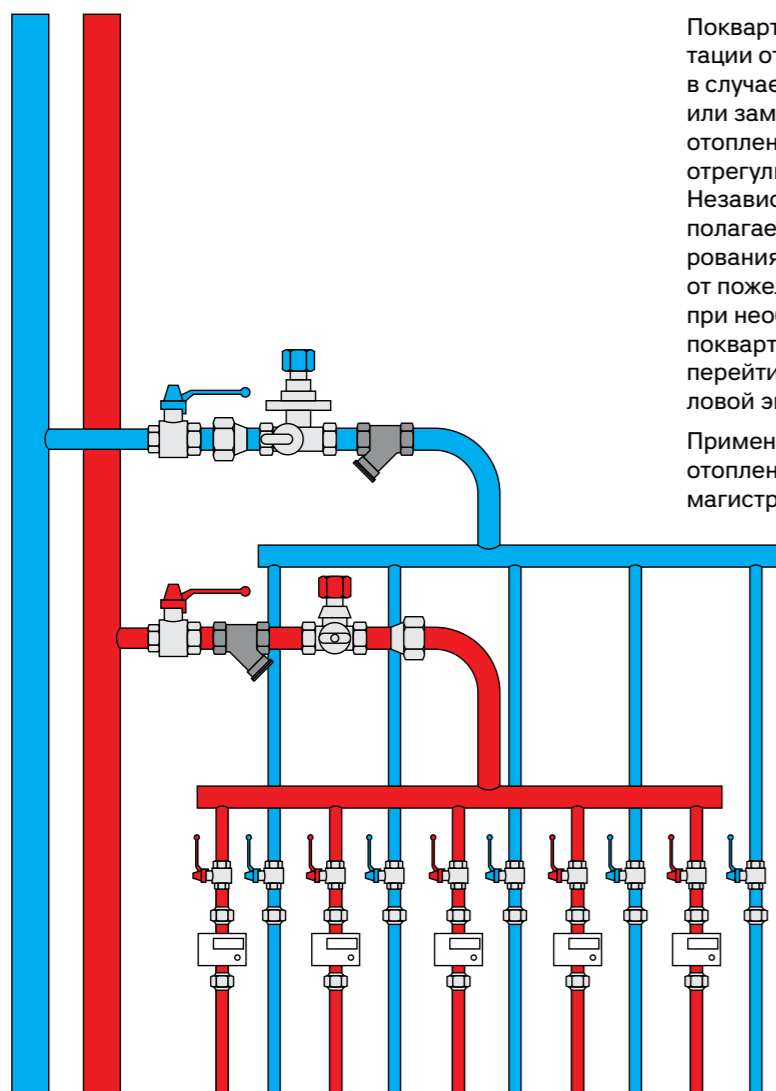
Артикул	Комплектация	Для монтажа труб диаметром, мм	Вес, кг/шт.	Упаковка, шт
068303016001	Расширительная насадка	16	0,180	1
068303020001		20	0,189	
068303025001		25	0,182	
068303032001		32	0,260	

● СХЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ

Системы, применяемые в зданиях повышенной этажности, можно разделить на вертикальные (стояковые) и горизонтальные (поквартирная, поэтажная разводка).

**Вертикальную (стояковую) разводку**, как правило, применяют в зданиях с единым учетом теплотребления (только домовый учет). В таком случае нет учета фактического потребления тепловой энергии, жильцы оплачивают счета независимо от пользования отоплением по единому фиксированному тарифу. Избежать этого помог бы поквартирный учет потребленного тепла, но из-за сложностей учета в стояковых схемах отопления он не применяется.

Сегодня в многоэтажном жилищном строительстве на смену им приходят системы трубопроводов с горизонтальной поквартирной разводкой. Удовлетворяющие в полной мере требованиям энергетической политики энергосбережения РФ.



Узел подключения квартирных ответвлений к стоякам отопления

Федеральный закон от 23.11.2009 N 261-ФЗ (ред. от 04.10.2014) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» статья 11.

**Поквартирные системы отопления** – это системы, которые позволяют управлять теплоснабжением отдельно взятой квартиры без изменения теплового режима соседних помещений и учитывать теплотребление отдельно взятой семьи. Такие системы смонтированы, например, в уже сданных в эксплуатацию жилых зданиях, как высотных, так и малоэтажных, как муниципальных, так и «элитного» класса. В жилых зданиях, помимо систем отопления, может быть реализована и система водоснабжения с разводкой стояков вне квартир.

По сравнению с системами отопления с вертикальными стояками, **горизонтальные двухтрубные поквартирные системы отопления с разводкой в полу** обладают целым рядом преимуществ, главным образом с точки зрения службы эксплуатации и владельцев квартир.

Поквартирная система позволяет службе эксплуатации отключить только одну квартиру, например, в случае аварии или при необходимости ремонта, или замены отопительных приборов. Систему отопления отдельно взятой квартиры можно легко отрегулировать независимо от других квартир. Независимость разводки от других квартир предполагает возможность индивидуального проектирования отопления каждой квартиры в зависимости от пожелания владельца. Такая система отопления при необходимости может быть легко оборудована поквартирными теплосчетчиками, что позволяет перейти на оплату фактически потребленной тепловой энергии.

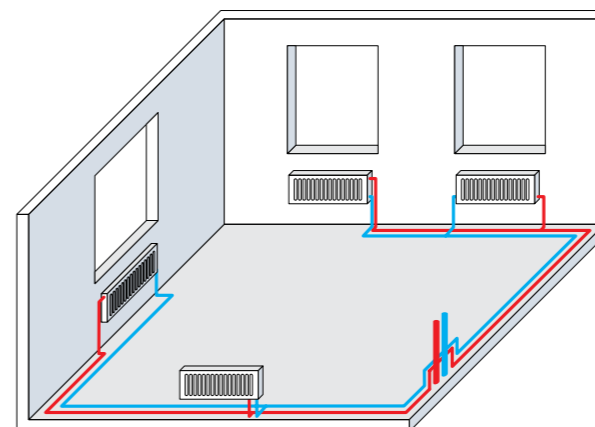
Применение горизонтальных поквартирных систем отопления приводит к уменьшению протяженности магистральных труб (в сравнении с вертикальными схемами), к снижению потерь теплоты в необогреваемых помещениях, где проложены трубопроводы, к упрощению поэтажного и посекционного ввода здания в эксплуатацию. Срок службы поквартирной системы отопления примерно в два раза выше за счет применения труб из термостойких полимерных материалов, таким образом, использование данной схемы экономически целесообразнее.

СПОСОБЫ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ РАЗВОДКИ ТРУБ ПО ПОМЕЩЕНИЮ

**Горизонтальная схема** предполагает наличие одного главного стояка и поэтажных горизонтальных ответвлений в однотрубном или двухтрубном исполнении, **бывает периметральная или лучевая**. Обе они работают очень хорошо, но все же использование последней предпочтительнее, особенно для квартир большой площади. Рассмотрим особенности применения схем подключения.

Варианты установки

Периметральная (тройниковая) схема



**Периметральная или тройниковая разводка** характеризуется поэтапным движением по всем радиаторам отопления в пределах периметра этажа или квартиры. Подключение осуществляется к центральному стояку отопления. Тройниковая разводка более привычная и требует меньшего метража труб, но при этом соединений и фитингов потребуется больше. В случае ремонта отдельного отопительного прибора необходимо отключение всего периметра.

Достоинством такой системы является возможность скрытой разводки.

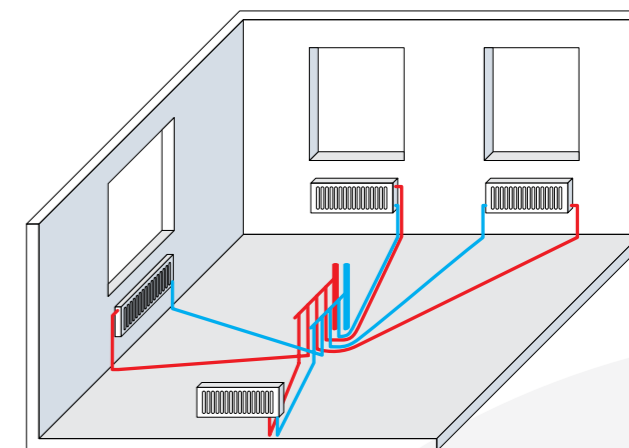
Преимущества

- + Применяются трубы разных диаметров.
- + Переход с одного диаметра на другой осуществляется с помощью тройников.
- + Метража трубопровода требуется меньше.

Недостатки

- Соединений и фитингов требуется больше.
- Большие потери напора.
- Ремонт оборудования в существующих слотах.

Коллекторная (лучевая) схема



Преимущества

- + Простота проектирования и монтажа.
- + Низкие потери давления.
- + Соединений и фитингов требуется меньше.
- + Индивидуальный клапан подключения.

Недостатки

- Требуется установки коллектора.
- Наибольшая протяженность трубопровода.

**Лучевая (коллекторная) разводка** системы отопления предполагает параллельное подключение отопительных приборов к распределительному коллектору. От каждого его узла к радиатору отдельно идут две трубы: подающая и обратная. Сам коллектор является крупногабаритной техникой, поэтому в большинстве случаев его предпочитают размещать в специальном шкафу.

При коллекторной разводке используются трубы меньшего диаметра, расход труб увеличивается, но все соединения остаются доступными, поэтому ремонт или замену можно провести намного быстрее. Каждый отдельно взятый «луч» системы легко отключается без ущерба для остальных приборов.



СИСТЕМА РАДИАТОРНОГО ОТОПЛЕНИЯ

Трубы КОНТУР G-RAY идеально подходят для подключения радиаторов и других элементов системы отопления. В зависимости от принятой схемы разводки и конструкции отопительного прибора его подключение может выполняться с помощью различных элементов.

Ассортимент трубопроводной системы КОНТУР G-RAY позволяет быстро и экономично осуществить подключение к радиаторам.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ РАДИАТОРОВ Г- И Т-ОБРАЗНЫМИ ТРУБКАМИ

В ассортименте изделий «КОНТУР» предлагаются монтажные тройник и угольник с жесткой трубкой из никелированной меди, которые позволяют осуществить надежное подключение радиатора. Изогнутая форма позволяет выполнить подключение из параллельно идущих подающего трубопровода и трубопровода рециркуляции.

Присоединение никелированных трубок выполняется посредством зажимного соединения на запорный узел радиатора.

Подключение радиатора с помощью Т-образных соединений



Подключение радиатора с помощью Г-образных соединений



Соединительный евроконус для трубки приборной 15-3/4

Узел Н-образный для подключения радиатора

Для горизонтальных разводов предпочтительнее применять радиаторы с нижним подключением. Как правило, такие радиаторы имеют встроенный термостатический клапан. А подключение к трубам производится через Н-образный запорный узел с нижним подключением с межосевым расстоянием 50мм. Резьба патрубков для присоединения труб – наружная 3/4" под фитинг стандарта «евроконус». Узлы, как правило, подключаются к патрубкам радиатора с помощью накидной гайки 3/4". Если на патрубках радиатора внутренняя резьба, необходим ниппель переходной 1/2"-3/4" евроконус.

С помощью шаровых кранов в конструкции узла возможно отключать отдельные отопительные приборы в рабочей системе для демонтажа или технического обслуживания. Такой узел позволяет опрессовать систему на стадии монтажа без установки радиаторов.



Ниппель переходной 1/2" – 3/4" Евроконус



Узел нижнего подключения радиатора, Н-образный прямой 3/4 Евроконус

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ОТОПИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ



(1) Прикрепить радиатор к стене



(2) Привинтить узел нижнего подключения радиатора



(3) Отметить нужную длину трубки для при-соединения радиатора



(4) Отрезать с помощью трубореза



(5) С помощью резьбового соединения евроконус 15-3/4 присоединить трубку к узлу подключения



(6) Подвести трубо-провод необходимой длины, затем расширить конец трубы



(7) Расширенный конец трубы надеть на штуцер трубки и надвинуть гильзу (см стр. 15-16)



(8) При устройстве Т и Г-образных соедине-ний произвести их фик-сацию жесткой опорой



(9) Результат

### ПОДКЛЮЧЕНИЕ РАДИАТОРА ТРУБАМИ КОНТУР G-RAY

Перечисленные выше варианты подключения приборов отопления выполнены с применением узла нижнего подключения и хромированных трубок. Для удешевления системы подключения радиаторов возможно присоединение напрямую трубами КОНТУР G-RAY, идущими непосредственно из бетонной стяжки.

Для подключения трубопровода необходимо использовать резьбозажимное соединение стандарта евроконус. Либо заменить на два разъемных соединения с накидной гайкой. Это один из наиболее экономичных способов обвязки радиатора.



Соединительный евроконус для трубы КОНТУР G-RAY

Разъёмное соединение с накидной гайкой

Высота подключения при таком способе не должна превышать 200 мм от пола до прибора.

Чтобы предотвратить возникновение «толчков» – стороннюю механическую нагрузку на узел подключения отопительного прибора – необходимо компенсировать линейное удлинение трубы, за счет искривления ее внутри гофры.

Для этого необходимо закрепить трубопровод жесткой опорой в месте выхода к отопительному прибору. Кроме того, на видимые участки трубы рекомендуется надеть защитные манжеты.

Таким образом предотвращаются повреждения труб, например, во время уборки пылесосом.

### ГИДРАВЛИЧЕСКОЕ ИСПЫТАНИЕ СИСТЕМЫ

Перед началом эксплуатации необходимо проверить качество монтажа и провести пуско-наладочные работы. Гидравлическое испытание системы следует производить в присутствии ответственного лица.

По результатам этой проверки составляется «Акт проверки» и «Акт сдачи системы в эксплуатацию».

Герметичность соединений должна быть проверена перед заливкой трубы в бетонную стяжку. Трубы для отопления должны быть проверены давлением, превышающим рабочее давление системы в 1,5 раза.

Испытание системы отопления должно производиться при положительной температуре наружного воздуха и температуре воды в подающем трубопроводе системы, равной 50-60°C. Смонтированная система должна заполняться водой медленно при открытых воздухопускных устройствах, чтобы все воздушные пробки были удалены. При этом все трубопроводы и отопительные приборы должны прогреваться равномерно.

Тест давлением должен продолжаться не менее 24 часов. Падение давления не должно превышать 0,2 бар, а система должна оставаться герметичной.



### НОМЕНКЛАТУРА СИСТЕМ РАДИАТОРНОГО ОТОПЛЕНИЯ

#### Трубка приборная Г-образная и Т-образная для PE-RT

Для подключения отопительного прибора из пола для труб отопления КОНТУР G-RAY. Материал: латунь/медь никелированная

Артикул	Длина прямого плеча, мм	Вес, кг/шт.	Упаковка, шт.	Типоразмер
061690016110	250	0,157	1	D16 (2,2) - 15
061690020210	250	0,168	1	D20 (2,8) - 15



Артикул	Длина прямого плеча, мм	Вес, кг/шт.	Упаковка, шт.	Типоразмер
061691016110	250	0,157	1	D16 (2,2)-15-D16 (2,2)
061691020211	250	0,168	1	D20 (2,8)-15-D20 (2,8)

#### Узел нижнего подключения радиатора, Н-образный прямой и I-образный угловой 3/4 Евроконус

Н-образный и L-образный прямой запорный узел предназначен для подключения к отопительному прибору (радиатору) с нижним подключением. Материал: латунь. Рабочая среда: холодная/горячая вода от 0°C до +120°C. Условное давление (PN) -1,6 МПа.



Артикул	Межосевое расстояние, мм	Вес, кг/шт.	Упаковка, шт.	Присоединение
Прямой: 061604001310	50	0,265	1	3/4" - 3/4" Евроконус
Угловой: 061604001311	50	0,342	1	3/4" - 3/4" Евроконус

#### Соединительный евроконус для трубки приборной 15-3/4



Артикул	Вес, кг/шт.	Упаковка, шт.	Типоразмер
061606001110	0,036	1	D15 x G 3/4 Евроконус

#### Концовка евроконус с накидной гайкой



Артикул	Вес, кг/шт.	Упаковка, шт.	Типоразмер
061091016110	0,055	1	16x2,2 – G3/4 Евроконус
061091020110	0,067	1	20x2,8 – G3/4 Евроконус

● МОНТАЖ ВОДОПРОВОДА

Высокое качество питьевой воды важное условие нормальной жизнедеятельности человека. Питьевая вода определяет особые требования к системе и материалам трубопроводов. Расчет внутренней водопроводной системы, установку трубопроводной арматуры следует производить в соответствии с требованиями строительными нормами и сводами правил (например, СП 30.13330.2010, СП 73.13330.2012, СП 40-102-2000 и пр.), в которых определены нормативные требования, касающиеся полимерной трубы.

Система трубопровода КОНТУР G-RAY из сополимеров этилена повышенной термостойкости 2-го типа прошла государственную регистрацию и соответствует единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям, утвержденным СанПиН 2.1.4.2652-10, гигиенические требования, которого предполагают использование в системах холодного и горячего водоснабжения и напольного отопления, что подтверждено Свидетельством о государственной регистрации.

**ПРОКЛАДКА ТРУБОПРОВОДОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

Группа санитарно-технических приборов может подключаться к распределительным трубопроводам различными способами. Последовательное подключение приборов через тройники постепенно вытесняется применением коллекторов, позволяющих выполнить все присоединения целыми отрезками гибкой трубы одного диаметра, без промежуточных соединителей и фитингов.

Прокладка трубопроводных сетей КОНТУР G-RAY должна производиться в соответствии с общепринятыми технологическими правилами. Трубопроводная сеть не должна ухудшать качество питьевой воды. Для предупреждения возможного размножения болезнетворных микроорганизмов, необходимо выбирать места прокладки и изоляцию таким образом, чтобы питьевая вода не нагревалась. Благоприятная среда для размножения бактерий в трубах создается при температуре от 25 до 55°C.

Поэтому для сохранения высокого качества воды необходимо стремиться к тому, чтобы ее температура в системе холодного водоснабжения ни в какой точке не превышала 25°C, а в системе горячего водоснабжения и циркуляционных трубопроводах не опускалась ниже 55°C.

**ПОДКЛЮЧЕНИЕ СМЕСИТЕЛЯ**

Подключение смесителя рекомендуется производить при помощи настенных угольников (водорозетки с креплением).

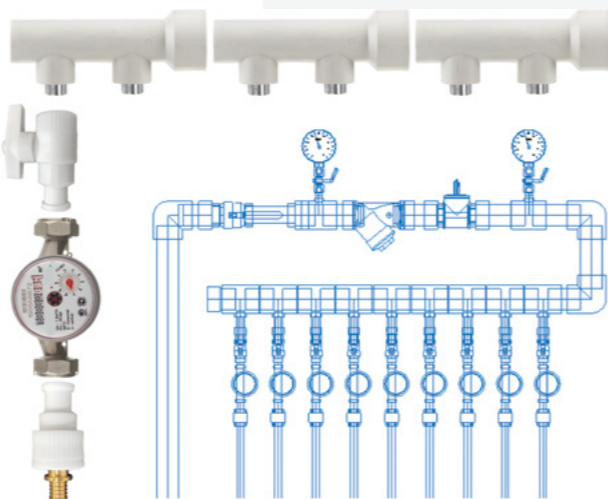


Водорозетка с креплением

**Применение полипропиленового этажного коллектора для ХВС, ГВС «КОНТУР» D63-1/2 HP\*2**

Комбинированный коллектор – надёжное решение поэтажной квартирной разводки ХВС и ГВС. Межосевое расстояние 100 мм позволяет установить водосчетчик на каждую квартиру.

Нужное количество выходов получается методом сварки между собой, вход – ПП наружный, выход – ПП внутренний. Лишний выход можно заглушить или отрезать.



В сборе: Муфта переходная G-RAY D16-PP-R D20 КОНТУР, PP-R Бурт трубный D20 КОНТУР, Водосчетчик, PP-R Кран с резьбой ВР D20-1/2 КОНТУР, PP-R Коллектор комбинированный HP D63-1/2\*2 КОНТУР.

**Муфта переходная D16-PP-R D20**

Предназначена для подключения гибких труб к коллектору из PP-R.

Позволяет легко перейти с полипропилена на гибкий трубопровод из PE-Xa/PE-RT и наоборот, сокращает монтажную длину и время монтажа.



Техническое руководство

НОМЕНКЛАТУРА СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

**Муфта переходная G-RAY D-16 – PP-R D20**



Артикул	Типоразмер	Упаковка, шт.
061620016100	16/20	10

**Коллектор комбинированный HP**



Артикул	Количество выходов
011613063100	63x1/2*2

**Коллектор этажный**



Артикул	Количество выходов
011613063600	63*20*2

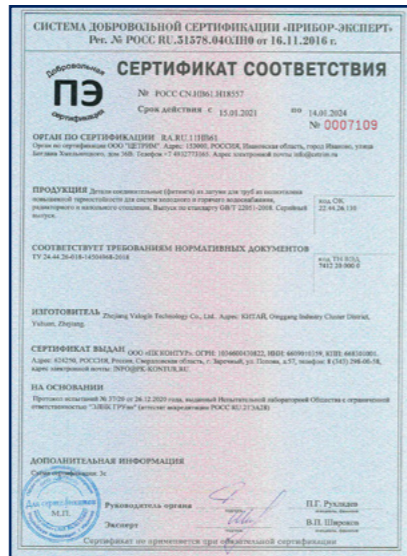
**Фиксатор поворота трубы (башмак) D16-20 для G-RAY PE-RT/PE-Xa**



Артикул	Размер, мм
061620016210	16-20

Фиксатор поворота – это инженерная деталь, предназначенная для надежного крепления 16-20 трубы в случае ее подведения под 90 градусов к различным сантехническим приборам (радиатор отопления, конвектор, коллекторный ящик).

Фиксатор надёжно защищает трубу, как от изломов и перегибов, так и от внешних повреждений. Не корродирует, не имеет острых кромок и выступов, уменьшает шум устойчивый к высоким температурам, прочный и долговечный материал.



**1. Сертификат соответствия ROCC RU.32623.OS03.00519**

Трубы напорные из полиэтилена повышенной термостойкости PE-RT тип II, в том числе с барьерным слоем PE-RT тип II/EVOH, для систем холодного и горячего водоснабжения и отопления, торговой марки «КОНТУР G-RAY». Серийный выпуск.

**2. Сертификат соответствия ROCC RU.32311.OS01.0849**

Трубы напорные из сшитого полиэтилена PE-Xa, торговой марки «КОНТУР G-RAY».

**3. Сертификат соответствия ROCC CN.HB61.N18557**

Детали соединительные из латуни для полимерных трубопроводов.

**4. Гарантийный срок** ООО «ПК КОНТУР» на трубопровод G-Ray на соединительную арматуру составляет 10 лет с момента её реализации конечному потребителю или вводу в эксплуатацию.

**5. Полис страхования гражданской ответствен-**

**ности товаропроизводителя/продавца/ исполнителя №431-744-079032/21**

ООО «ПК КОНТУР» является страхователем в Страховое публичное акционерное общество «Ингосстрах». Страховая сумма: 10.000.000 (десять миллионов) рублей по всем страховым случаям в совокупности за весь период страхования.

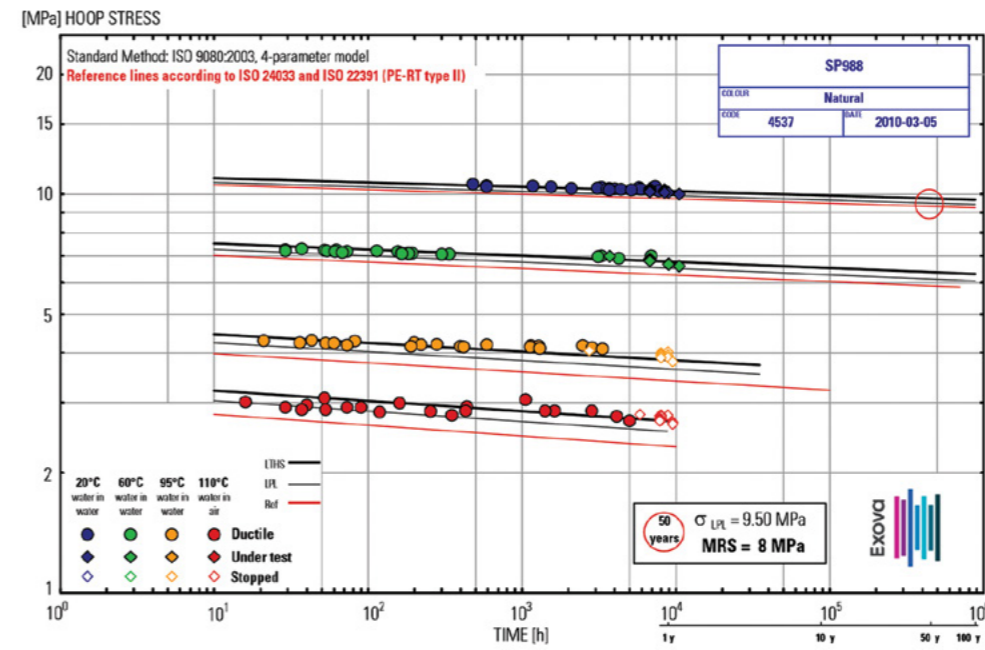
**6. Сертификат соответствия ROCC RU.10004.0002**

Система менеджмента качества на предприятии соответствует требованиям ISO 9001:2015 применительно к разработке, производству и поставке продукции.

**7. Свидетельство о государственной регистрации RU.66.01.31.019.E.000063.04.14**

Трубы напорные из сополимеров этилена повышенной термостойкости второго типа и соединительные детали к ним для систем холодного и горячего водоснабжения и напольного отопления. Соответствуют единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю), утвержденные решением Комиссии Таможенного союза от 28.05.2010 г. №299 СанПин 2.1.4.2652-10.

**График 1. Тест EXOVA на кольцевое напряжение PE-RT тип II**

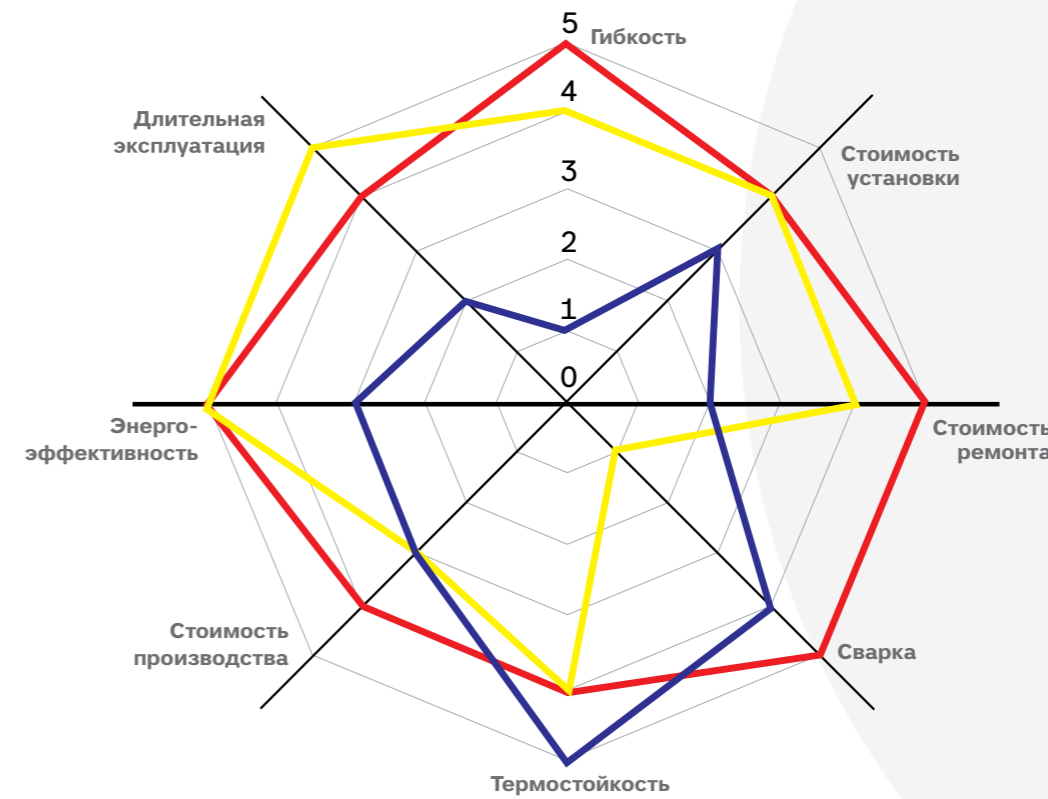


Материал PE-RT тип II LG Chem был испытан в ведущей международной лаборатории EXOVA.

Материал испытывался при температурах от 20°C до 110°C при разных испытательных давлениях. Срок испытания составил более года.

Эти данные позволяют рассчитать эксплуатационные параметры труб со сроком службы до 50 лет.

**График 2. Эксплуатационные свойства различных материалов, применяемых во внутриквартирных трубопроводных системах**



5 – отлично;  
1 – неудовлетворительно;

Таблица 1. Расчет гидравлических потерь в трубопроводах КОНТУР G-RAY при 20°C  
Труба КОНТУР G-RAY

Расход, л/с	D, мм	t, мм	D, мм	t, мм	D, мм	t, мм	D, мм	t, мм
	16	2,2	20	2,8	25	3,5	32	4,4
	Скорость, м/с	Потери давления на 1 метр, Па	Скорость, м/с	Потери давления на 1 метр, Па	Скорость, м/с	Потери давления на 1 метр, Па	Скорость, м/с	Потери давления на 1 метр, Па
0,01	0,09	21						
0,02	0,19	71						
0,03	0,28	145						
0,04	0,38	240	0,25	86				
0,05	0,47	354	0,31	127				
0,06	0,57	488	0,37	175	0,24	60		
0,07	0,66	639	0,43	229	0,28	79		
0,08	0,76	807	0,49	289	0,31	100	0,19	30
0,09	0,85	991	0,55	355	0,35	123	0,21	37
0,10	0,95	1192	0,61	427	0,39	148	0,24	44
0,12	1,14	1640	0,74	587	0,47	203	0,28	61
0,14	1,32	2148	0,86	769	0,55	266	0,33	80
0,16	1,51	2713	0,98	972	0,63	337	0,38	101
0,18	1,70	3334	1,11	1194	0,71	414	0,43	124
0,20	1,89	4010	1,23	1436	0,79	497	0,47	149
0,30	2,84	8152	1,84	2919	1,18	1011	0,71	303
0,40	3,78	13486	2,46	4829	1,57	1673	0,95	501
0,50			3,07	7136	1,96	2472	1,18	741
0,60			3,68	9818	2,36	3402	1,42	1019
0,70					2,75	4455	1,66	1334
0,80					3,14	5628	1,89	1686
0,90					3,54	6916	2,13	2072
1,00							2,37	2491
1,20							2,84	3427

Таблица 2. Расчет гидравлических потерь в трубопроводах контур G-Ray при 70°C  
Труба КОНТУР G-RAY

Расход, л/с	D, мм	t, мм	D, мм	t, мм	D, мм	t, мм	D, мм	t, мм
	16	2,2	20	2,8	25	3,5	32	4,4
	Скорость, м/с	Потери давления на 1 метр, Па	Скорость, м/с	Потери давления на 1 метр, Па	Скорость, м/с	Потери давления на 1 метр, Па	Скорость, м/с	Потери давления на 1 метр, Па
0,01	0,09	17						
0,02	0,19	56						
0,03	0,28	114	0,18	41				
0,04	0,38	188	0,25	67				
0,05	0,47	278	0,31	100				
0,06	0,57	382	0,37	137	0,24	47		
0,07	0,66	501	0,43	179	0,28	62		
0,08	0,76	633	0,49	227	0,31	79		
0,09	0,85	778	0,55	278	0,35	96	0,21	29
0,10	0,95	935	0,61	335	0,39	116	0,24	35
0,12	1,14	1287	0,74	461	0,47	160	0,28	48
0,14	1,32	1685	0,86	603	0,55	209	0,33	63
0,16	1,51	2129	0,98	762	0,63	264	0,38	79
0,18	1,70	2616	1,11	937	0,71	325	0,43	97
0,20	1,89	3145	1,23	1126	0,79	390	0,47	117
0,30	2,84	6395	1,84	2290	1,18	793	0,71	238
0,40	3,78	10580	2,46	3788	1,57	1313	0,95	393
0,50			3,07	5598	1,96	1940	1,18	581
0,60			3,68	7702	2,36	2668	1,42	799
0,70					2,75	3495	1,66	1047
0,80					3,14	4415	1,89	1322
0,90					3,54	5425	2,13	1625
1,00							2,37	1954
1,20							2,84	2689
1,40							3,31	3521

**Таблица 3. Допустимое расчетное давление и срок службы трубопроводов**

Допустимое расчетное давление и расчетный срок службы трубопроводов из полиэтилена повышенной теплостойкости (PE-RT тип I и PE-RT тип II) и сшитого полиэтилена (PE-Xa) под торговыми марками КОНТУР G-RAY OXY и КОНТУР G-RAY.

Температура, °C	Срок службы, лет	Допустимое расчётное давление, бар		
		PE-RT тип I SDR 7,4	PE-RT тип II SDR 7,4	PE-Xa SDR 7,4
20	1	21,9	24,4	24,8
	5	21,5	24,0	24,4
	10	21,3	23,8	24,2
	25	21,1	23,5	24,0
	50	20,9	23,3	23,8
50	1	13,7	14,9	14,6
	5	13,3	14,5	14,3
	10	13,2	14,4	14,2
	25	13,0	14,2	14,0
	50	12,8	14,1	13,9
55	1	12,9	14,0	13,8
	5	12,6	13,6	13,5
	10	12,4	13,5	13,4
	25	12,2	13,3	13,2
	50	12,1	13,2	13,1
60	1	12,1	13,1	13,0
	5	11,8	12,8	12,8
	10	11,6	12,6	12,7
	25	11,4	12,4	12,5
	50	11,3	12,3	12,4
65	1	11,4	12,2	12,3
	5	11,0	11,9	12,1
	10	10,9	11,7	12,0
	25	10,7	11,6	11,8
	50	10,3	11,4	11,7
70	1	10,6	11,3	11,7
	5	10,2	11,0	11,4
	10	10,1	10,9	11,3
	25	9,7	10,7	11,2
	50	8,5	10,6	11,1

**Таблица 3. Допустимое расчетное давление и срок службы трубопроводов PE-RT тип II и PE-Xa**

(Продолжение. Начало на предыдущей странице).

Температура, °C	Срок службы, лет	Допустимое расчётное давление, бар		
		PE-RT тип I SDR 7,4	PE-RT тип II SDR 7,4	PE-Xa SDR 7,4
75	1	9,8	10,4	11,1
	5	9,5	10,1	10,8
	10	9,3	10,0	10,7
	25	8,0	9,8	10,6
	30	7,7	9,8	10,6
80	1	9,0	9,6	10,5
	5	8,7	9,3	10,3
	10	7,9	9,2	10,2
	25	6,6	9,0	10,0
90	1	7,5	7,9	9,4
	5	6,3	7,6	9,2
	10	5,4	7,5	9,1
95	1	6,7	7,1	8,9
	5	5,2	6,8	8,7
	10	4,5	6,7	8,7

Данные приведены с учетом коэффициента запаса прочности 1,5.



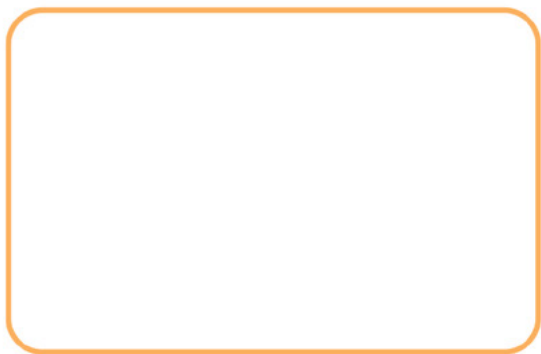
Таблица 4. Химическая стойкость труб PE-RT

Наименование химического вещества	Концентрация раствора	Температура		Наименование химического вещества	Концентрация раствора	Температура	
		20°C	60°C			20°C	60°C
Амилацетат	100%	+	-	Водный раствор хлора	Раств. насыщ.	-	-
Этилацетат	100%	+	-	Перекись водорода	30%	+	+
Ацетат свинца	Раств. насыщ.	+	-	Перекись водорода	60%	+	-
Уксус пищевой	-	+	+	Царская водка	30% 1/3	-	-
Хлоруксусная кислота	Раств.	+	+	Аллиловый спирт	>96%	+	+
Уксусная кислота	0,1%	+	+	Амиловый спирт( пентанол)	96%	+	-
Адипиновая кислота	Раств. насыщ.	+	+	Этиловый спирт	40%	+	-
Мышьяковая кислота	Раств. насыщ.	+	+	Фурфуроловый спирт	100%	+	-
Бензойная кислота	Раств. насыщ.	+	+	Метилловый спирт(метанол)	100%	+	-
Борная кислота	Раств. насыщ.	-	-	Бутиловый спирт(бутанол)Ac1>	100%	+	+
Бромистоводородная кислота	50%	+	+	Уксусный альдегид	100%	+	-
Бромистоводородная кислота	100%	+	+	Аммиак (газ)	100%	+	+
Синильная кислота	10%	+	+	Аммиак (жидкость)	100%	+	+
Лимонная кислота	Раств. насыщ.	+	+	Аммиак (водный раствор)	Раств. разб.	+	+
Хлороводородная кислота	10%	+	+	Уксусный ангидрид	1	+	+
Хлороводородная кислота	Конц.	+	+	Угольный ангидрид, сухой	100%	+	+
Крезоловая кислота (метилбензойная)	100%	-	-	Серный ангидрид	10%	-	-
Хромовая кислота	20%	+	-	Сернистый ангидрид (сухой)	100%	+	+
Хромовая кислота	50%	+	-	Анилин	100%	+	+
Фтористоводородная кислота	40%	+	+	Бензальдегид	100%	+	-
Фтористоводородная кислота	60%	+	-	Бензол	100%	-	-
Фтористоводородная кислота		+	+	Бензин (алифатические угле- роды)	-	+	-
Фтористокремниевая кислота	40%	+	+	Бензоат натрия	Раств. насыщ.	+	+
Муравьиная кислота	50%	+	+	Бикарбонат калия	Раств. насыщ.	+	+
Муравьиная кислота	98-100%	+	+	Бикарбонат натрия	Раств. насыщ.	+	+
Уксусная кислота (ледяная)	>96%	+	-	Бихромат калия	Раств. насыщ.	+	+
Гликолевая кислота	Раств. насыщ.	+	+	Пиво	-	+	+
Молочная кислота	100%	+	+	Бисульфат калия	Раств. насыщ.	+	+
Малеиновая кислота	Раств. насыщ.	+	+	Бисульфит натрия	Раств.	+	+
Никотиновая кислота	20%	+	-	Бура	Раств. насыщ.	+	+
Азотная кислота	25%	+	+	Бромат калия	Раств. насыщ.	+	+
Азотная кислота	50%	-	-	Бром, жидкость	100%	-	-
Азотная кислота	75%	-	-	Бром, сухой газ	100%	-	-
Азотная кислота	100%	-	-	Бромид калия	Раств. насыщ.	+	+
Масляная кислота	100%	+	-	Бромид натрия	Раств. насыщ.	+	+
Ортофосфорная кислота	95%	+	-	Бутан (газ)	100%	+	+
Ортофосфорная кислота	50%	+	+	Карбонат бария	Раств. насыщ.	+	+
Пикриновая кислота	Раств. насыщ.	+	-	Карбонат кальция	Раств. насыщ.	+	+
Пропионовая кислота	50%	+	+	Карбонат магния	Раств. насыщ.	+	+
Пропионовая кислота	100%	+	+	Карбонат калия	Раств. насыщ.	+	+
Салициловая кислота	Раств. насыщ.	+	+	Карбонат натрия	Раств. насыщ.	+	+
Серная кислота	10%	+	+	Карбонат цинка	Раств. насыщ.	+	+
Серная кислота	50%	+	+	Цианистая ртуть	Раств. насыщ.	+	+
Серная кислота	98%	+	-	Цианистое серебро	Раств. насыщ.	+	+
Серная дымящая кислота	>98%	-	-	Цианистый калий	Раств.	+	+
Сернистая кислота	30%	+	+	Цианистый натрий	Раств. насыщ.	+	+
				Циклотексанол (циклотексилловый спирт)	100%	+	+
				Циклогексанон	100%	+	+
				Хлорат кальция	Раств. насыщ.	+	+
				Хлорат калия	Раств. насыщ.	+	+

Таблица 4. Химическая стойкость труб PE-RT

Наименование химического вещества	Концентрация раствора	Температура		Наименование химического вещества	Концентрация раствора	Температура	
		20°C	60°C			20°C	60°C
Хлорат натрия	Раств. насыщ.	+	+	Нитрат аммония	Раств. насыщ.	+	+
Хлор (газ) сухой	100%	+	+	Нитрат кальция	Раств. насыщ.	+	+
Хлороформ	100%	-	-	Нитрат никеля	Раств. насыщ.	+	+
Хлористое (I) железо	Раств. насыщ.	+	+	Нитрат калия	Раств. насыщ.	+	+
Хлористая (II) ртуть	Раств. насыщ.	+	+	Нитрат натрия	Раств. насыщ.	+	+
Хлористое (II) олово	Раств. насыщ.	+	+	Нитрит натрия	Раств. насыщ.	+	+
Хлористая (III) сурьма	90%	+	+	Нитрат магния	Раств. насыщ.	+	+
Хлористое (III) железо	Раств. насыщ.	+	+	Масла и жиры	-	+	-
Хлористое (IV) олово	Раств. насыщ.	+	+	Минеральные масла	-	+	-
Хлористый алюминий	Раств. насыщ.	+	+	Ортофосфат калия	Раств. насыщ.	+	+
Хлористый аммоний	Раств. насыщ.	+	+	Ортофосфат натрия	Раств. насыщ.	+	+
Хлористый барий	Раств. насыщ.	+	+	Оксид углерода	100%	+	+
Хлористый кальций	Раств. насыщ.	+	+	Оксид цинка	Раств. насыщ.	+	+
Хлористый магний	Раств. насыщ.	+	+	Кислород	100%	+	-
Хлористый метил	100%	-	-	Озон	-	-	-
Хлористый метилен	100%	-	-	Перхлорат калия	Раств. насыщ.	+	+
Хлористый никель	Раств. насыщ.	+	+	Перманганат калия	20%	+	+
Хлористый калий	Раств. насыщ.	+	+	Персульфат калия	Раств. насыщ.	+	+
Хлористый натрий	Раств. насыщ.	+	+	Пиридин	100%	+	-
Тионилхлорид	100%	-	-	Сульфат (II) железа	Раств. насыщ.	+	+
Хлористый цинк	Раств. насыщ.	+	+	Сульфат (II) меди	Раств. насыщ.	+	+
Хлористая медь	Раств. насыщ.	+	+	Сульфат (III) железа	Раств. насыщ.	+	+
Хромат калия	Раств. насыщ.	+	+	Сульфат алюминия	Раств. насыщ.	+	+
Декалин (декагидронафталин)	100%	-	-	Сульфат аммония	Раств. насыщ.	+	+
Декстрин	Раств.	+	+	Сульфат бария	Раств. насыщ.	+	+
Диоксан	100%	+	+	Сульфат калия	Раств. насыщ.	+	+
Гептан	100%	+	-	Сульфат кальция	Раств. насыщ.	+	+
Этиленгликоль (Этанолиол)	100%	+	+	Сульфат водорода	100%	+	+
Этиловый эфир	100%	-	-	Сульфат никеля	Раств. насыщ.	+	+
Фенол	Раств. насыщ.	+	+	Сульфат калия	Раств. насыщ.	+	+
Феррицианид натрия	Раств. насыщ.	+	+	Сульфат натрия	Раств. насыщ.	+	+
Феррицианид калия	Раств. насыщ.	+	+	Сульфат цинка	Раств. насыщ.	+	+
Ферроцианид калия	Раств. насыщ.	+	+	Сульфид калия	Раств.	+	+
Ферроцианид натрия	Раств. насыщ.	+	+	Сульфид аммония	Раств.	+	+
Фтористый натрий	Раств. насыщ.	+	+	Сульфид кальция	Раств. насыщ.	+	+
Фтор	100%	-	-	Сульфид углерода	100%	+	+
Фтористый алюминий	Раств. насыщ.	+	+	Сульфид натрия	Раств.	+	+
Фтористый аммоний	Раств. насыщ.	+	+	Фотопроявители	Пром.раств.	+	+
Фтористый калий	Раств. насыщ.	+	+	Четыреххлористый углерод	100%	+	+
Формальдегид	40%	+	+	Трихлорэтилен	100%	-	-
Глицерин	100%	+	+	Треххлористый фосфор	100%	+	-
Глюкоза	Раств. насыщ.	+	+	Триэтанолоамин	Раств.	+	-
Гидрохинон	Раств. насыщ.	+	+	Мочевина	Раств.	+	+
Водород	100%	+	+	Моча	100%	+	+
Гидроокись калия	10%	+	+	Вино и алкогольные напитки	-	+	+
Гидроокись калия	Раств. насыщ.	+	+	Ксилен	-	-	-
Гидроокись натрия	40%	+	+	Керосин	100%	-	-
Гидроокись натрия	Раств. насыщ.	+	-	Касторовое масло	-	-	-
Гипохлорит кальция	Раств. насыщ.	+	+	Кетен	-	-	-
Гипохлорит калия	Раств.	+	-	Ксилен	100%	-	-
Гипохлорит натрия	15% Cl	+	-	Ксинол	100%	-	-
Молоко	-	+	+	Лимонная кислота	Раств. насыщ.	+	+
Дрожжи	Раств.	+	-	Ляпис	Раств. насыщ.	+	+
Меласса	Раств. пром.	+	+	Малеиновая кислота	Раств. насыщ.	+	+
Ртуть	100%	+	+	Медный купорос	Раств. насыщ.	+	+
Нитрат ртути	Раств.	+	+	Озон	100%	-	-
Нитрат меди	Раств. насыщ.	+	+	Этиловый спирт	40%	+	-
Нитрат железа	Раств.	+	+	Этиловый эфир	100%	-	-





# G-RAY

Свердловская область,  
г. Заречный,  
ул. Попова, 57

тел.: **+7 (343) 298-00-58**  
e-mail: **info@pk-kontur.ru**

**[www.контур.рф](http://www.контур.рф)**