



**ТРУБЫ И ФИТИНГИ
ДЛЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ
И ОТОПЛЕНИЯ**



**ГАРАНТИЯ
КАЧЕСТВА**

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| Завод «ПРО АКВА»..... | 3 |
| Производственная лаборатория..... | 3 |
| Введение | 4 |
| Материал | 4 |
| Термины и определения..... | 4 |
| Основные параметры и размеры..... | 5 |
| Технические требования | 8 |
| Требования к надежности..... | 8 |
| Требования безопасности и охраны окружающей среды..... | 9 |
| Транспортирование и хранение..... | 10 |
| Указания по монтажу..... | 10 |
| Приложение А | 11 |
| Приложение Б | 12 |
| Основные характеристики полипропилена | 12 |
| Отличительные особенности полипропилена | 13 |
| Армированные PP-R трубы..... | 13 |
| Проектирование PP-R трубопроводов | 14 |
| Гидравлический расчет | 15 |
| Коэффициент гидравлического сопротивления | 17 |
| Компенсация линейного расширения..... | 18 |
| Основные принципы прокладки трубопроводов из полипропилена | 22 |
| Крепление PP-R трубопроводов | 22 |
| Монтаж PP-R трубопроводов..... | 23 |
| Сварочный аппарат | 23 |
| Подготовка инструмента | 24 |
| Сварка деталей в раструб..... | 24 |
| Испытания трубопроводов | 27 |
| Системы водоснабжения..... | 27 |
| Системы отопления..... | 27 |
| Изоляция трубопроводов | 28 |
| Транспортирование и хранение PP-R труб | 29 |
| Требования по технике безопасности..... | 29 |
| Нормативные ссылки | 30 |
| Приложение 1 | 30 |
| Приложение 2 | 36 |
| Фланцевые соединения с использованием полипропиленовых труб | 37 |
| Номенклатура: трубы, фитинги, инструмент | 41 |
| Пример расположения распределительных блоков..... | 58 |



ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification



Эта продукция была изготовлена под управлением, установленным в системе менеджмента качества, сертифицированной Бюро Веритас Сертификейшн, и соответствующей требованиям ISO 9001:2015, сертификат №: RU005313

Завод «ПРО АКВА»

10 лет
ГАРАНТИИ
НА ПРОДУКЦИЮ
ЗАВОДА «ПРО АКВА»

ЗАВОД «ПРО АКВА»

Завод «ПРО АКВА» один из крупнейших российских производителей, который более 23 лет выпускает трубопроводы из полипропилена и полиэтилена для внутренних и наружных сетей инженерных коммуникаций. Предприятие оснащено современным высокоточным европейским оборудованием. На заводе работает аттестованная лаборатория, в которой следят за качеством всей продукции, выпускаемой на предприятии. Благодаря постоянному контролю, продукция, производимая заводом, сохраняет стабильно высокое качество. Полипропиленовые трубопроводы завода «ПРО АКВА» вошли в программу по импортозамещению. Все продукция, выпускаемая предприятием, имеет срок гарантии 10 лет. Система менеджмента качества завода соответствует международному стандарту ISO 9001:2015 и его отечественному аналогу ГОСТ-Р ИСО 9001:2015.

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Производственная лаборатория предприятия завод «ПРО АКВА» – структурное подразделение с функциями проведения технического контроля на всех стадиях технологического процесса производства продукции. Завод «ПРО АКВА» оснащен современными измерительными приборами и оборудованием для тестирования продукции из полимерных материалов ведущих европейских производителей (ZWICK, BINDER, SCITEQ). Лаборатория аттестована ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Московской области» на наличие условий, необходимых для выполнения измерений и испытаний в закрепленной за лабораторией области деятельности в соответствии с требованиями ГОСТ-Р ИСО/МЭК 17025-2006.

1.1. Введение

Трубы и соединительные детали для систем горячего и холодного водоснабжения и отопления из полипропилена обладают рядом преимуществ:

- устойчивостью к высоким температурам;
- высокими санитарно-гигиеническими свойствами;
- шумопоглощающими свойствами;
- абсолютной коррозионной стойкостью;
- химической стойкостью более чем к трёмстам веществам и растворам;
- гладкой и неизменяемой во времени внутренней поверхностью стенки трубы;
- простотой монтажных и ремонтных работ;
- теплоизоляционными свойствами.

1.2. Материал

Полипропилен - термопластичный полимер, который получают путем полимеризации газа пропилена, имеющего химическую формулу $CH_2=CH(CH_3)$.

Из всех форм полипропилена наилучшими физико-механическими характеристиками обладает изотактическая форма, макромолекулы которой имеют спиральную конформацию. Изотактический полипропилен был впервые получен в 1954 году.

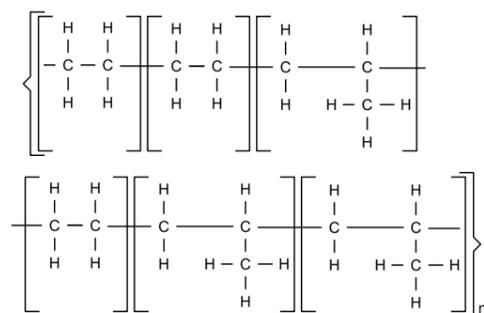
Полипропилен производят путём полимеризации газа пропилена, имеющего химическую формулу: CH_2CHCH_3 .

Полипропилен имеет следующие модификации:

- гомополимер пропилен (тип 1) **PP-H**;
- сополимеры пропилен и этилена (тип 2) **PP-B** – блоксополимер;
- статистический сополимер пропилен с этиленом (тип 3) рандом сополимер – изначально обозначался как **PPRC** – полипропилен рандом сополимер, в дальнейшем аббревиатура была сокращена до **PP-R**.

Трубы и фитинги для водоснабжения Pro Aqua производятся из 3-го типа полипропилена – рандом сополимера **PP-R-100 (MRS 100)**.

Рандом сополимер PP-R получается путём набора молекул пропилен и этилена в беспорядочном их сочетании и представляется следующей графической формулой:



1.3. Термины и определения

Для работы с полипропиленовыми трубами нужно знать следующие термины и определения:

- **термопластичные материалы (термопласты):** Группа полимерных материалов, которые при нагревании выше температуры плавления сохраняют способность перехода в вязкотекучее состояние.
- **средний наружный диаметр $d_{ср}$, мм:** Частное от деления длины окружности трубы, измеренной по наружному диаметру в любом поперечном сечении, на число π ($\pi = 3,142$), округленное в большую сторону до 0,1 мм.
- **номинальный наружный диаметр d , мм:** Условный размер, принятый для классификации труб из термопластов и всех составляющих элементов систем трубопроводов, соответствующий минимальному допустимому значению среднего наружного диаметра трубы.
- **номинальная толщина стенки e , мм:** Условный размер, соответствующий минимальной допустимой толщине стенки трубы в любой точке ее поперечного сечения.
- **минимальная длительная прочность MRS, МПа:** Характеристика материала трубы, численно равная напряжению в стенке, возникающему при действии постоянного внутреннего давления, которое труба способна выдержать при нижнем доверительном интервале 97,5 % в течение 50 лет при температуре 20 °С, округленному по ГОСТ 8032 до ближайшего нижнего значения ряда R 10, если значение напряжения не более 10 МПа, или ряда R 20, если это значение более 10 МПа.

- **расчетное напряжение s , МПа:** Допустимое напряжение в стенке трубы в течение 50 лет при температуре 20 °С с учетом коэффициента запаса прочности C, определяемое по следующей формуле с последующим округлением по ГОСТ 8032 до ближайшего нижнего значения ряда R 10, если это значение не более 10 МПа, или ряда R 20, если оно более 10 МПа.

$$\sigma_s = MRS/C, \quad (1),$$

где **MRS** – минимальная длительная прочность, МПа;

C – коэффициент запаса прочности, безразмерная величина, имеющая значение большее единицы, учитывающая особенности эксплуатации трубопровода, а также его свойства, отличающиеся от учтенных при расчете MRS.

серия труб **S** (номинальная): Безразмерная величина, определяемая как отношение расчетного напряжения σ_s к максимальному допустимому рабочему давлению PPMS.

- **стандартное размерное отношение SDR:** Безразмерная величина, численно равная отношению номинального наружного диаметра трубы d к номинальной толщине стенки e . Значения SDR и S связаны следующим соотношением:

$$SDR = 2S + 1, \quad (2)$$

где **S** – серия труб.

- **максимальное допустимое рабочее давление PPMS, МПа:** Максимальное значение постоянного внутреннего давления воды в трубе при температуре 20 °С в течение 50 лет, округленное по ГОСТ 8032 до ближайшего нижнего значения ряда R 10, если это значение не более 10 МПа, или ряда R 20, если оно более 10 МПа, связанное с серией труб S следующим уравнением:

$$PPMS = \sigma_s / S, \quad (3)$$

где σ_s – расчетное напряжение;

S – серия труб.

- **номинальное давление PN, бар:** Условная величина, применяемая для классификации труб из термопластов, численно равная максимальному допустимому рабочему давлению, выраженному в бар (1 бар = 0,1 МПа).

- **максимальное рабочее давление при постоянной температуре MOP, МПа:** Максимальное значение постоянного внутреннего давления воды в трубопроводе в течение срока службы 50 лет, определяемое по следующей формуле:

$$MOP = 2MRS C_t / (C(SDR - 1)), \quad (4)$$

где **MRS** – минимальная длительная прочность, МПа;

C – коэффициент запаса прочности;

SDR – стандартное размерное отношение;

C_t – коэффициент снижения максимального рабочего давления при температуре воды более 20 °С
 максимальное рабочее давление при переменном температурном режиме P_{макс}, МПа: максимальное давление воды в трубе при заданных условиях эксплуатации, определяемое по следующей формуле:

$$P_{макс} = \sigma_0 / S,$$

где σ_0 – расчетное напряжение в стенке трубы, МПа, для заданного класса эксплуатации, определяемое по правилу Майнера;

S – серия труб.

- **непрозрачность труб H, %:** Отношение светового потока, прошедшего через образец, к световому потоку источника, выраженное в процентах.

1.4. Основные параметры и размеры

1.4.1 Номинальный наружный диаметр труб d и номинальная толщина стенки трубы e в зависимости от номинальной серии S и стандартных размерных соотношений SDR указаны в таблице 1.

Указанные в таблице номинальные толщины стенок труб определялись по расчетным сериям.

1.4.2 Предельные отклонения среднего наружного диаметра и допустимая овальность труб указаны в таблице 2, а предельные отклонения толщины стенки – в таблице 3.

1.4.3 Трубы из PP-R выпускают в виде прямых отрезков.

1.4.4 Расчетная масса труб из PP-R, наиболее употребляемых серий приведена в приложении А.

Таблица 1

| Номин. наружный диаметр d | Стандартное размерное отношение SDR | | | |
|---------------------------|--------------------------------------|------|------|------|
| | 5 | 6 | 7,4 | 11 |
| | Номинальная толщина стенки e PP труб | | | |
| | PP-R | PP-R | PP-R | PP-R |
| 16 | 3,3 | 2,7 | 2,2 | 1,8 |
| 20 | 4,1 | 3,4 | 2,8 | 1,9 |
| 25 | 5,1 | 4,2 | 3,5 | 2,3 |
| 32 | 6,5 | 5,4 | 4,4 | 2,9 |
| 40 | 8,1 | 6,7 | 5,5 | 3,7 |
| 50 | 10,1 | 8,3 | 6,9 | 4,6 |
| 63 | 12,7 | 10,5 | 8,6 | 5,8 |
| 75 | 15,1 | 12,5 | 10,3 | 6,8 |
| 90 | 18,1 | 15 | 12,3 | 8,2 |
| 110 | 22,1 | 18,3 | 15,1 | 10 |
| 125 | 25,1 | 20,8 | 17,1 | 11,4 |
| 160 | -- | 26,6 | 21,9 | 14,6 |



Таблица 2. Предельные отклонения среднего наружного диаметра и допустимая овальность труб

| Номин. наружный диаметр d | Материал труб | |
|---------------------------|------------------------------|-------------------------|
| | PP-R | |
| | Пред. откл. ¹ (+) | Овальность ² |
| 16 | 0,3 | 1,2 |
| 20 | 0,3 | 1,2 |
| 25 | 0,3 | 1,2 |
| 32 | 0,3 | 1,3 |
| 40 | 0,4 | 1,4 |
| 50 | 0,5 | 1,4 |
| 63 | 0,6 | 1,6 |
| 75 | 0,7 | 1,6 |
| 90 | 0,9 | 1,8 |
| 110 | 1 | 2,2 |
| 125 | 1,2 | 2,5 |
| 160 | 1,5 | 3,2 |

1 – Предельное отклонение среднего наружного диаметра соответствует группе А.

2 – Овальность соответствует группе N.

Примечания:

1. Предельные отклонения среднего наружного диаметра рассчитываются по следующим формулам:

- группа А: $(+0,009d)$, округленное до 0,1 мм;
- группа В: $(+0,006d)$, округленное до 0,1 мм;
- группа С: $(+0,003d)$, округленное до 0,1 мм.

2. Допустимую овальность труб рассчитывают по следующим формулам:

- группа N: $(0,008d+1)$, округленное до 0,1 мм труб в отрезках, измеренная сразу после изготовления;
- группа M: $(0,024d)$, округленное до 0,1 мм труб в отрезках, измеренная сразу после изготовления.

Таблица 3. Предельные отклонения толщины стенки труб

| Номинальная толщина стенки e | Предельное отклонение толщины стенки (+)1 | |
|------------------------------|---|------|
| | < | PP-R |
| > | < | PP-R |
| 1 | 2 | 0,4 |
| 2,1 | 3 | 0,5 |
| 3,1 | 4 | 0,6 |
| 4,1 | 5 | 0,7 |
| 5,1 | 6 | 0,8 |
| 6,1 | 7 | 0,9 |
| 7,1 | 8 | 1 |
| 8,1 | 9 | 1,1 |
| 9,1 | 10 | 1,2 |
| 10,1 | 11 | 1,3 |
| 11,1 | 12 | 1,4 |
| 12,1 | 13 | 1,5 |
| 13,1 | 14 | 1,6 |
| 14,1 | 15 | 1,7 |
| 15,1 | 16 | 1,8 |
| 16,1 | 17 | 1,9 |
| 17,1 | 18 | 2 |
| 18,1 | 19 | 2,1 |
| 19,1 | 20 | 2,2 |
| 20,1 | 21 | 2,3 |
| 21,1 | 22 | 2,4 |
| 22,1 | 23 | 2,5 |
| 23,1 | 24 | 2,6 |
| 24,1 | 25 | 2,7 |
| 25,1 | 26 | 2,8 |

1 – Предельные отклонения толщины стенки соответствуют группе W.

Примечания 1. Предельные отклонения толщины стенки рассчитываются по следующей формуле:
- группа W: $(0,1 e + 0,2)$, округленное до 0,1.

1.5. Технические требования

1.5.1 Характеристики

1.5.1.1 Трубы должны иметь гладкую наружную и внутреннюю поверхности. На трубах допускаются незначительные продольные полосы и волнистость, не выводящие толщину стенки трубы за пределы допускаемых отклонений. Не допускаются на наружной, внутренней и торцовой поверхностях пузыри, трещины, раковины, посторонние включения. Окраска труб должна быть сплошной и равномерной. Цвет труб белый или серый. Трубы и фитинги серого цвета имеют артикулы, заканчивающиеся на букву "G". Внешний вид труб должен соответствовать контрольному образцу, утвержденному в установленном порядке.

Таблица 4

| Класс эксплуатации | T _{раб} , °C | Время при T _{раб} , год | T _{макс} , °C | Время при T _{макс} , год | T _{авар} , °C | Время при T _{авар} , ч | Область применения |
|--------------------|-----------------------|----------------------------------|------------------------|-----------------------------------|------------------------|---------------------------------|---|
| 1 | 60 | 49 | 80 | 1 | 95 | 100 | Горячее водоснабжение (60 °C) |
| 2 | 70 | 49 | 80 | 1 | 95 | 100 | Горячее водоснабжение (70 °C) |
| 3 | 30 40 | 20 25 | 50 | 4,5 | 65 | 100 | Низкотемпературное напольное отопление |
| 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 |

В таблице 4 приняты следующие обозначения:

T_{раб} – рабочая температура или комбинация температур транспортируемой воды, определяемая областью применения;

T_{макс} – максимальная рабочая температура, действие которой ограничено по времени;

T_{авар} – аварийная температура, возникающая в аварийных ситуациях при нарушении систем регулирования.

1.5.2 Требования к надежности

1.5.2.1 Трубы и фитинги из термопластов следует применять в системах водоснабжения и отопления с температурными режимами, указанными в таблице 4.

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

1.5.2.3 При сроке службы менее 50 лет все временные характеристики, кроме T_{авар}, следует пропорционально уменьшить.

1.5.2.4 Могут устанавливаться другие классы эксплуатации, но значения температур должны быть не более указанных для класса 5.

Определение расчетных серий труб

1.5.2.5 Расчетные серии для труб классов эксплуатации 1-5 S'макс, по которым определяют минимальную допустимую толщину стенки, рассчитывают по формуле:

$$S'_{\text{макс}} = \sigma_0 / P_{\text{макс}},$$

где σ_0 – расчетное напряжение в стенке трубы, МПа, для классов эксплуатации 1, 2, 3, 4, 5, определяемое по правилу Майнера;

P_{макс} – максимальное рабочее давление 0,4; 0,6; 0,8 или 1,0 МПа.

Примечание – толщина стенки трубы с защитным слоем складывается из минимальной допустимой толщины стенки и толщины защитного слоя.

1.5.2.6 При определении S'макс округление производят в меньшую сторону до ближайшего значения серий S, указанных в таблице 1.

1.5.2.7 Минимальное значение коэффициента запаса прочности PP-R труб при температуре 20 °C в течение 50 лет установлены ГОСТ ИСО 12162.

1.5.2.8 Толщины стенок фитингов из термопластов должны быть не менее рассчитанных для труб того же типоразмера и условий эксплуатации.

1.5.3 Требования к сырью, материалам и комплектующим изделиям:

1.5.3.1 Длительная прочность материала труб и фитингов при действии постоянного внутреннего давления должна быть не менее заданной эталонными кривыми и уравнениями, приведенными в ГОСТ 32415-2013.

Испытания материала на соответствие указанным требованиям должны проводиться на образцах труб, изготовленных методами экструзии или литья под давлением как минимум при двух температурах и пяти уровнях давления для каждой температуры. Общее количество испытываемых образцов на каждой из температур должно составлять не менее 30. При их испытании должно быть зафиксировано не менее четырех разрушений образцов труб не ранее 7000 ч и не менее одного разрушения – не ранее 9000 ч.

Значение минимальной длительной прочности MRS, МПа, следует определять путем экстраполяции результатов испытаний при температуре 20 °C на срок службы 50 лет.

1.5.3.2 Для изготовления труб и фитингов должны применяться следующие материалы марок и рецептур согласно указанным в нормативных документах на изделия:

1.5.3.2.1 Полипропилен рандомсополимер PP-R 80 - MRS не менее 8,0 МПа с показателем текучести расплава, определенным по ГОСТ 11645 при (230 °C/2,16 кг), не более 0,5 г/10 мин, а при (190 °C/5,0 кг) – не более 1,0 г/10 мин.

1.5.3.2.3 Для изготовления комбинированных фитингов должны применяться закладные детали из латуни марок CW617N (ЛС-59-2).

1.5.3.2.4 Эластичные уплотнительные кольца должны изготавливаться из резины или других эластомеров в соответствии с нормативными документами и обеспечивать прочность и герметичность соединений в течение всего установленного срока эксплуатации трубопровода.

1.5.3.2.5 Все материалы, применяемые для изготовления трубопроводов, транспортирующих питьевую воду, должны быть разрешены для указанного применения органами здравоохранения.

1.6 Требования безопасности и охраны окружающей среды

1.6.1 Пожарно-технические характеристики труб и фитингов из термопластов указаны в таблице 5.

Примечание – Значения пожарно-технических характеристик для конкретных рецептур сырья могут уточняться в нормативных документах на изделия.

1.6.2 Требования к пожарной безопасности труб и фитингов из термопластов, используемых в системах водоснабжения и отопления зданий и сооружений, должны соответствовать указанному в СНиП 2.04.01 и СНиП 21-01.

Таблица 5

| Пожарно-технические характеристики | Материал труб и фитингов PP-R |
|------------------------------------|-------------------------------|
| Группа горючести | Г4 |
| Группа воспламеняемости | В3 |
| Дымообразующая способность | Д3 |
| Токсичность продуктов горения | Т3 |



1.7 Транспортирование и хранение

1. 7.1 Трубы и фитинги перевозят любым видом транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов и техническими условиями погрузки и крепления грузов, действующими на данном виде транспорта. Транспортирование следует производить с максимальным использованием вместимости транспортного средства.

1. 7.2 Трубы следует оберегать от ударов и механических нагрузок, а их поверхность от нанесения царапин. При перевозке трубы необходимо укладывать на ровную поверхность транспортных средств, предохраняя от острых металлических углов и ребер платформы.

1. 7.3 Трубы и фитинги следует хранить в неотапливаемых складских помещениях в условиях, исключающих вероятность их механических повреждений, или в отапливаемых складах не ближе одного метра от отопительных приборов. Они должны быть защищены от воздействия прямых солнечных лучей и атмосферных осадков.

Условия хранения труб и фитингов – по ГОСТ 15150, раздел 10, в условиях 5 (ОЖ4). Допускается хранение труб в условиях 8 (ОЖ3) не более 6 мес.

1.8 Указания по монтажу

1.8.1 Монтаж трубопроводов систем холодного и горячего водоснабжения и отопления должен осуществляться в соответствии с требованиями действующих нормативных документов: СП 30.13330.2016 «Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85», СП 73.13330.2016 «Внутренние санитарно-технические системы зданий. Актуализированная редакция СНиП 3.05.01-85», СП 60.13330.2016 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003», СП 40-101-96 и других документов, утвержденных в установленном порядке.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Расчетная масса 1 м труб из PP-R (неармированная) наиболее употребляемых серий приведена в таблице А.1

Таблица А.1

| Номинальный наружный диаметр d | Расчетная масса 1 м труб, кг | |
|--------------------------------|------------------------------|-------|
| | SDR 11 | SDR6 |
| 20 | 0,107 | 0,172 |
| 25 | 0,164 | 0,266 |
| 32 | 0,261 | 0,434 |
| 40 | 0,412 | 0,671 |
| 50 | 0,638 | 1,04 |
| 63 | 1,01 | 1,65 |
| 75 | 1,41 | 2,34 |
| 90 | 2,03 | 3,36 |
| 110 | 3,01 | 5,01 |
| 125 | 3,91 | 6,47 |
| 160 | 6,30 | 10,53 |



ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1 Основные характеристики полипропилена

| | |
|--|------------------|
| Молекулярная масса, (ат. ед. массы) | 75 000 - 300 000 |
| Плотность, г/см ³ | 0,91 - 0,92 |
| Предел текучести при растяжении, Н/мм ² | 27 - 30 |
| Предел прочности при разрыве, Н/мм ² | 34 - 35 |
| Относительное удлинение при разрыве, % | > 500 |
| Модуль упругости, МПа | 900 - 1200 |
| Теплостойкость, °С | 100 |
| Температура плавления, °С | > 146 |
| Средний коэффициент линейного расширения, мм/м·°С | 0,15 |
| Коэффициент теплопроводности, Вт/м·°С | 0,23 |

1.9. Отличительные особенности полипропилена

Для полипропилена характерна высокая стойкость к изгибам и истиранию. Также у полипропилена повышенная химическая стойкость к поверхностно-активным веществам (ПАВ) в отличие от полиэтилена. Ударная вязкость составляет 5 – 12 кДж/м², при этом полипропилен морозостоек при отрицательных температурах. Полипропилен получил наибольшее распространение в системах холодного и горячего водоснабжения, внутренней и наружной канализации

1.10. Армированная PP-R труба

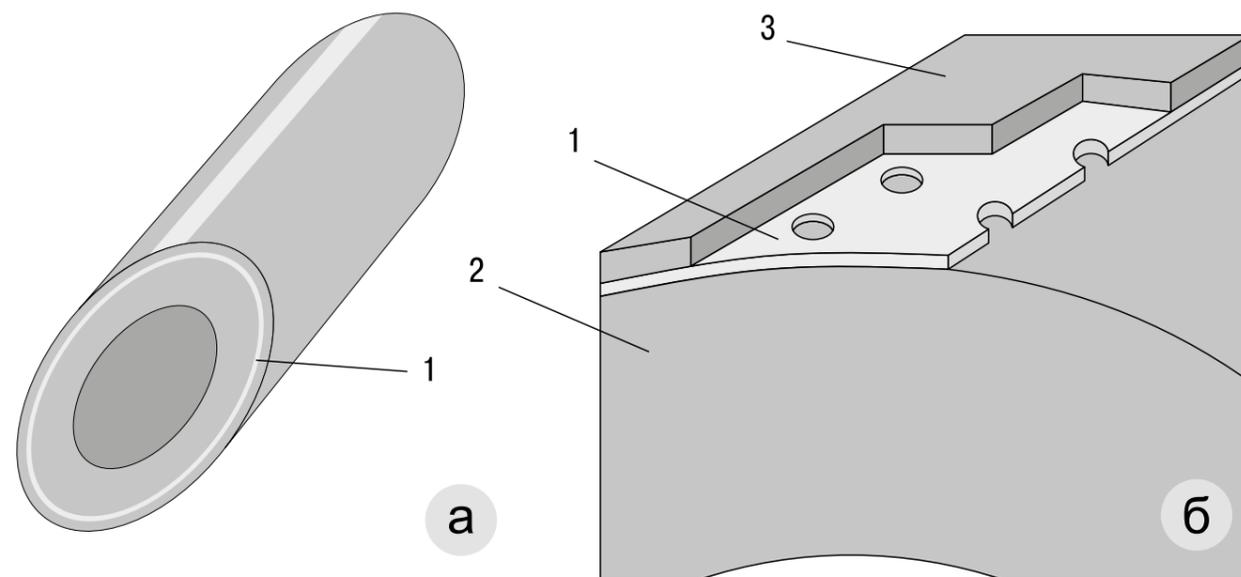
Армированные полипропиленовые трубы производятся поэтапно. Первоначально экструзией изготавливают однородную полипропиленовую трубу. Затем в непрерывном процессе твёрдую наружную поверхность трубы плотно охватывают сплошной или перфорированной алюминиевой лентой, кольцевую форму которой придают обкатывающими роликами. Далее полученную трубную конструкцию вновь экструдировать (поверх алюминиевой оболочки наносят новый слой полипропилена). Армирование трубы преследует одну из главных целей, заключающуюся в резком снижении температурных удлинений термопластичной трубы, которые у неармированных полипропиленовых труб проявляются в значительной мере. Неслучайно разработчики армированных полипропиленовых труб, добившись промышленной реализации такой армированной конструкции, называют её термином «стабильная». Под этим подразумевается малая зависимость изменения первоначальной длины трубы при её нагреве или охлаждении. Коэффициент линейного теплового расширения α (мм/м · °С) для армированной алюминией PP-R трубы составляет $\alpha = 0,03$, а для армированной стекловолокном $\alpha = 0,035$.

Исходя из технологии растровой сварки, наружный диаметр трубы при нормальной температуре должен соответствовать внутреннему диаметру соединительной детали. Поскольку труба STAB I имеет более толстую стенку при равном проходном сечении по сравнению с обыкновенной трубой, то перед сваркой необходимо удалить часть верхнего защитного слоя и фольги при помощи специального зачистного инструмента. Процесс зачистки очень трудоемкий, поэтому компания ПРО АКВА предлагает зачистной инструмент, выполненный в качестве насадки для перфоратора. Для труб армированных стекловолокном технология не предполагает зачистки. Труба сваривается как обычные неармированные трубы. Труба DUO армирована алюминием по центру и имеет толщину стенки в соответствии с SDR6. Однако это не означает, что такая труба не требует специальной подготовки – в торце трубы слой алюминия имеет контакт с транспортируемой средой. Взаимодействие алюминия с нейтральной водой зачастую неопасно, так как металл защищен оксидной пленкой. При разрушении этой защитной оболочки, например, абразивными частицами или в результате воздействия кислой/щелочной среды, алюминий подвергается интенсивной коррозии. Это приводит к расслоению трубы и значительному уменьшению ее прочностных свойств. Для предотвращения контакта слоя алюминиевой фольги с транспортируемой средой используется специальный инструмент – торцеватель, который прорезает канавку по толщине стенки на месте алюминиевого слоя глубиной 1-2 мм. Этого достаточно, чтобы при сварке слой алюминия был надежно заплавлен полипропиленом. Для армирования полипропиленовых труб используется перфорированная фольга, имеющая частую сетку отверстий малого диаметра. В процессе экструдирования полипропиленовой трубы, вязкотекучий материал затекает в эти отверстия и тем самым создаёт сцепление полимера и металла. На поверхности труб с наружным армированием, при этом остаются заметные на глаз «утяжины», повторяющие структуру применённой перфорации. Армирование PP-R труб кроме температурной стабилизирующей способности несёт и ещё одну важную функцию – создание антидиффузионного барьера, предотвращающего проникновение молекул кислорода через стенку трубы в теплоноситель.

1.11. Проектирование PP-R трубопроводов

Проектирование трубопроводов из PP-R для систем холодного и горячего водоснабжения осуществляется в соответствии с регламентами СП 30.13330.2020 «Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85». Сводом правил по проектированию и монтажу трубопроводов из полипропилена рандом сополимера СП 40-101-96.

Схема армирования и конструктивное исполнение PP-R трубы

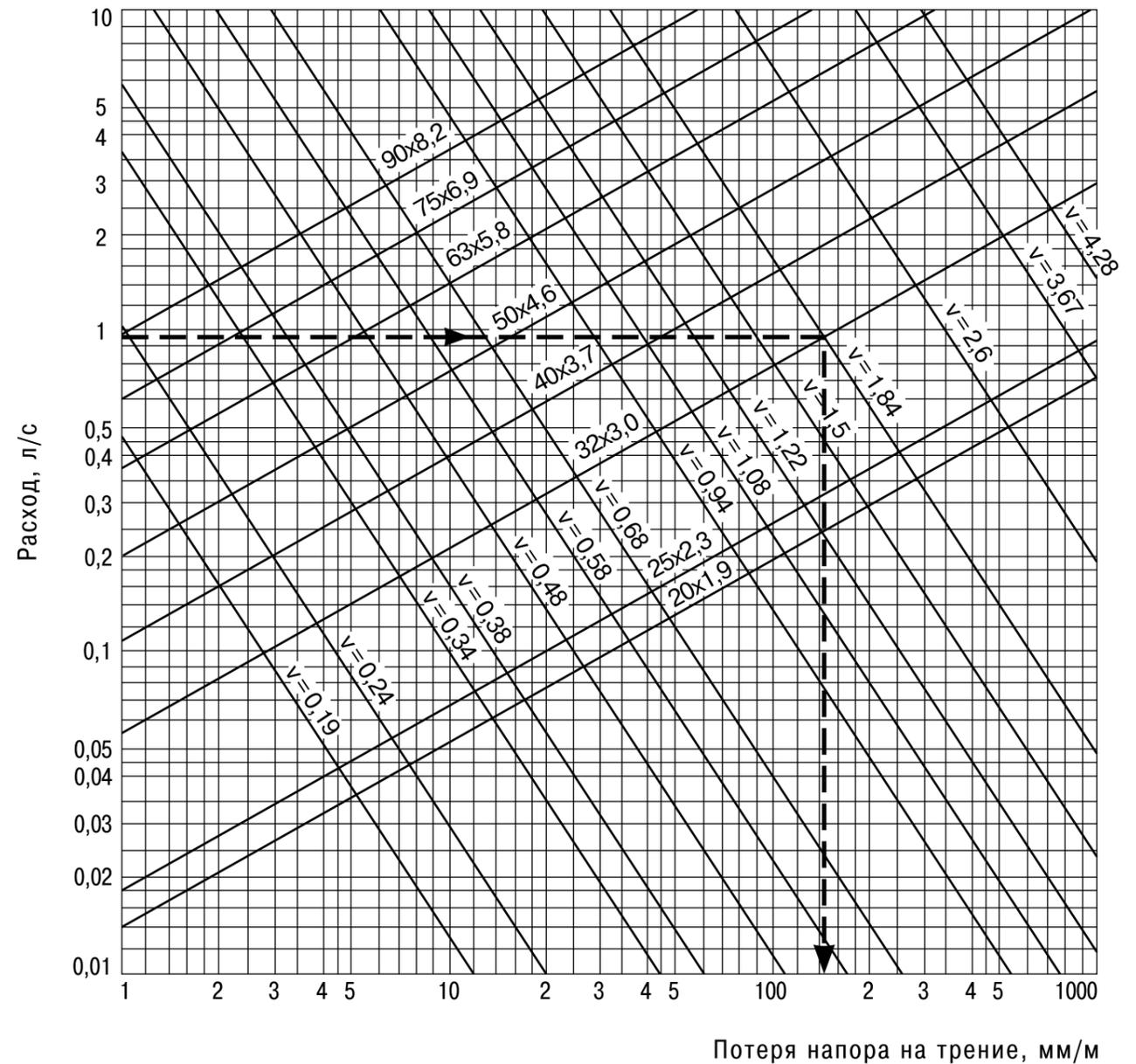


- а** – разрез армированной трубы PP-R;
 - 1 – слой алюминия или стекловолокна.
- б** – конструкция армированной трубы PP-R;
 - 1 – слой алюминия (перфорированного или сплошного) или стекловолокна;
 - 2, 3 – полипропилен.

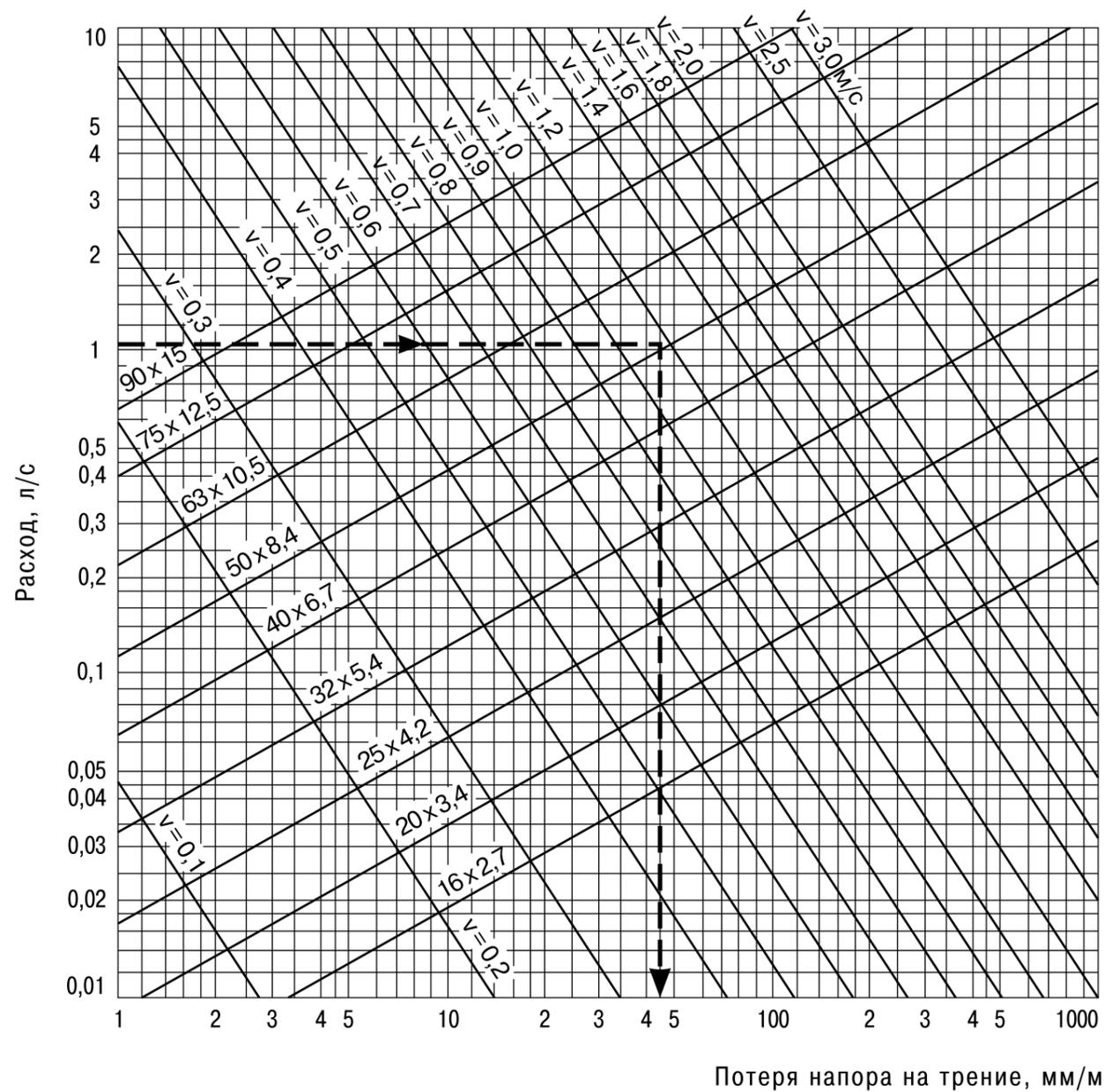
1.11.1. Гидравлический расчёт

Гидравлический расчёт трубопроводов из PP-R заключается в определении потерь напора (или давления) на преодоление гидравлических сопротивлений, возникающих в трубе, в соединительных деталях, в местах резких поворотов и изменений диаметра трубопровода. Гидравлические потери напора в трубопроводе определяются по номограммам 1 и 2.

Номограмма 1 для определения потерь напора в трубах SDR11



Номограмма 2
для определения потерь напора в трубах SDR6, SDR5



1.11.2. Коэффициент гидравлического сопротивления

Гидравлические потери напора на местные сопротивления в соединительных деталях рекомендуется определять по следующей таблице:

Таблица 6. Коэффициент местного гидравлического сопротивления для соединительных деталей из полипропилена

| Деталь | Обозначение | Примечание | Коэффициент |
|--|-------------|-------------------------|-------------|
| Муфта | | | 0,25 |
| Муфта переходная | | Уменьшение на 1 размер | 0,40 |
| | | Уменьшение на 2 размера | 0,50 |
| | | Уменьшение на 3 размера | 0,60 |
| | | Уменьшение на 4 размера | 0,70 |
| Угольник 90° | | | 1,20 |
| Угольник 45° | | | 0,50 |
| Тройник | | Разделение потока | 1,20 |
| | | Соединение потока | 0,80 |
| Крестовина | | Соединение потока | 2,10 |
| | | Разделение потока | 3,70 |
| Муфта комбинированная внутренняя резьба | | | 0,50 |
| Муфта комбинированная наружная резьба | | | 0,70 |
| Угольник комбинированный внутренняя резьба | | | 1,40 |
| Угольник комбинированный наружная резьба | | | 1,60 |
| Тройник комбинированный внутренняя резьба | | | 1,40 — 1,80 |
| Вентиль | | 20 мм | 9,50 |
| | | 25 мм | 8,50 |
| | | 32 мм | 7,60 |
| | | 40 мм | 5,70 |

1.11.3. Компенсация линейного расширения

Поскольку полимерные материалы имеют увеличенный по сравнению с металлами коэффициент линейного удлинения, то при проектировании систем отопления, холодного и горячего водоснабжения, производят расчёт линейных изменений трубопроводов, возникающих при перепадах температур.

Проектирование и монтаж трубопроводов необходимо выполнять так, чтобы труба могла свободно перемещаться в пределах величины расчетного линейного расширения. Это достигается за счет компенсирующей способности элементов трубопровода, установкой температурных компенсаторов и правильной расстановкой опор (креплений). Неподвижные крепления труб должны направлять удлинения трубопроводов в сторону этих элементов.

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

$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta t, \text{ где}$$

ΔL – изменение длины трубопровода при его нагреве или охлаждении: , мм;

α – коэффициент теплового расширения: мм/м · °С;

L – расчётная длина трубопровода: , м;

Δt – разница температуры трубопровода при монтаже и эксплуатации °С (К).

**Таблица 7. Таблица линейного расширения (в мм):
труба без армирования ($\alpha = 0,15 \text{ мм/м} \cdot \text{°С}$)**

| Длина трубы, м | Разница температур Δt , °С | | | | | | | |
|-------------------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
| 0,1 | 0,15 | 0,30 | 0,45 | 0,60 | 0,75 | 0,90 | 1,05 | 1,20 |
| 0,2 | 0,30 | 0,60 | 0,90 | 1,20 | 1,50 | 1,80 | 2,10 | 2,40 |
| 0,3 | 0,45 | 0,90 | 1,35 | 1,80 | 2,25 | 2,70 | 3,15 | 3,60 |
| 0,4 | 0,60 | 1,20 | 1,80 | 2,40 | 3,00 | 3,60 | 4,20 | 4,80 |
| 0,5 | 0,75 | 1,50 | 2,25 | 3,00 | 3,75 | 4,50 | 5,25 | 6,00 |
| 0,6 | 0,90 | 1,80 | 2,70 | 3,60 | 4,50 | 5,40 | 6,30 | 7,20 |
| 0,7 | 1,05 | 2,10 | 3,15 | 4,20 | 5,25 | 6,30 | 7,35 | 8,40 |
| 0,8 | 1,20 | 2,40 | 3,60 | 4,80 | 6,00 | 7,20 | 8,40 | 9,60 |
| 0,9 | 1,35 | 2,70 | 4,05 | 5,40 | 6,75 | 8,10 | 9,45 | 10,80 |
| 1,0 | 1,50 | 3,00 | 4,50 | 6,00 | 7,50 | 9,00 | 10,50 | 12,00 |
| 2,0 | 3,00 | 6,00 | 9,00 | 12,00 | 15,00 | 18,00 | 21,00 | 24,00 |
| 3,0 | 4,50 | 9,00 | 13,50 | 18,00 | 22,50 | 27,00 | 31,50 | 36,00 |
| 4,0 | 6,00 | 12,00 | 18,00 | 24,00 | 30,00 | 36,00 | 42,00 | 48,00 |
| 5,0 | 7,50 | 15,00 | 22,50 | 30,00 | 37,50 | 45,00 | 52,50 | 60,00 |
| 6,0 | 9,00 | 18,00 | 27,00 | 36,00 | 45,00 | 54,00 | 63,00 | 72,00 |
| 7,0 | 10,50 | 21,00 | 31,50 | 42,00 | 52,50 | 63,00 | 73,50 | 84,00 |
| 8,0 | 12,00 | 24,00 | 36,00 | 48,00 | 60,00 | 72,00 | 84,00 | 96,00 |
| 9,0 | 13,50 | 27,00 | 40,50 | 54,00 | 67,50 | 81,00 | 94,50 | 108,00 |
| 10,0 | 15,00 | 30,00 | 45,00 | 60,00 | 75,00 | 90,00 | 105,00 | 120,00 |

**Таблица 8. Таблица линейного расширения (в мм):
армированная алюминием труба PP-R ($\alpha = 0,03 \text{ мм/м} \cdot \text{°С}$)**

| Длина трубы, м | Разница температур Δt , °С | | | | | | | |
|-------------------|------------------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
| 0,1 | 0,03 | 0,06 | 0,09 | 0,12 | 0,15 | 0,18 | 0,21 | 0,24 |
| 0,2 | 0,06 | 0,12 | 0,18 | 0,24 | 0,30 | 0,36 | 0,42 | 0,48 |
| 0,3 | 0,09 | 0,18 | 0,27 | 0,36 | 0,45 | 0,54 | 0,63 | 0,72 |
| 0,4 | 0,12 | 0,24 | 0,36 | 0,48 | 0,60 | 0,72 | 0,84 | 0,96 |
| 0,5 | 0,15 | 0,30 | 0,45 | 0,60 | 0,75 | 0,90 | 1,05 | 1,20 |
| 0,6 | 0,18 | 0,36 | 0,54 | 0,72 | 0,90 | 1,08 | 1,28 | 1,44 |
| 0,7 | 0,21 | 0,42 | 0,63 | 0,84 | 1,05 | 1,26 | 1,47 | 1,68 |
| 0,8 | 0,24 | 0,48 | 0,72 | 0,96 | 1,20 | 1,44 | 1,68 | 1,92 |
| 0,9 | 0,27 | 0,54 | 0,81 | 1,08 | 1,35 | 1,62 | 1,89 | 2,16 |
| 1,0 | 0,30 | 0,60 | 0,90 | 1,20 | 1,50 | 1,80 | 2,10 | 2,40 |
| 2,0 | 0,60 | 1,20 | 1,80 | 2,40 | 3,00 | 3,60 | 4,20 | 4,80 |
| 3,0 | 0,90 | 1,80 | 2,70 | 3,60 | 4,50 | 5,40 | 6,30 | 7,20 |
| 4,0 | 1,20 | 2,40 | 3,60 | 4,80 | 6,00 | 7,20 | 8,40 | 9,60 |
| 5,0 | 1,50 | 3,00 | 4,50 | 6,00 | 7,50 | 9,00 | 10,50 | 12,00 |
| 6,0 | 1,80 | 3,60 | 5,40 | 7,20 | 9,00 | 10,80 | 12,80 | 14,40 |
| 7,0 | 2,10 | 4,20 | 6,30 | 8,40 | 10,50 | 12,60 | 14,70 | 16,80 |
| 8,0 | 2,40 | 4,80 | 7,20 | 9,60 | 12,00 | 14,40 | 16,80 | 19,20 |
| 9,0 | 2,70 | 5,40 | 8,10 | 10,80 | 13,50 | 16,20 | 18,90 | 21,60 |
| 10,0 | 3,00 | 6,00 | 9,00 | 12,00 | 15,00 | 18,00 | 21,00 | 24,00 |

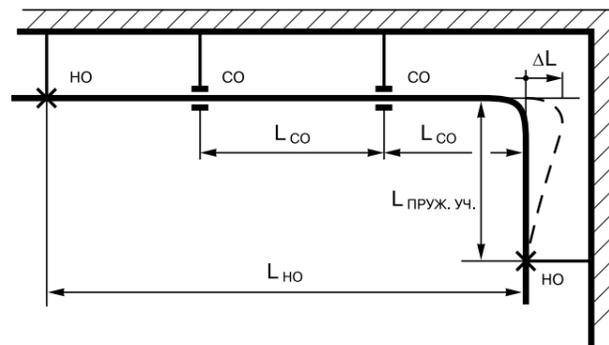
**Таблица 9. Таблица линейного расширения (в мм):
труба PP-R армированная стекловолокном ($\alpha = 0,035 \text{ мм/м} \cdot \text{°C}$)**

| Длина трубы, м | Изменение температуры ΔT (°C) | | | | | | | | | |
|----------------|---------------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| 0,1 | 0,03 | 0,07 | 0,10 | 0,14 | 0,17 | 0,21 | 0,24 | 0,28 | 0,31 | 0,35 |
| 0,2 | 0,07 | 0,14 | 0,21 | 0,28 | 0,35 | 0,42 | 0,49 | 0,56 | 0,63 | 0,70 |
| 0,3 | 0,10 | 0,21 | 0,31 | 0,42 | 0,52 | 0,63 | 0,73 | 0,84 | 0,94 | 1,05 |
| 0,4 | 0,14 | 0,28 | 0,42 | 0,56 | 0,70 | 0,84 | 0,98 | 1,12 | 1,26 | 1,40 |
| 0,5 | 0,17 | 0,35 | 0,52 | 0,70 | 0,87 | 1,05 | 1,22 | 1,40 | 1,57 | 1,75 |
| 0,6 | 0,21 | 0,42 | 0,63 | 0,84 | 1,05 | 1,26 | 1,47 | 1,68 | 1,89 | 2,10 |
| 0,7 | 0,24 | 0,49 | 0,73 | 0,98 | 1,22 | 1,47 | 1,71 | 1,96 | 2,20 | 2,45 |
| 0,8 | 0,28 | 0,56 | 0,84 | 1,12 | 1,40 | 1,68 | 1,96 | 2,24 | 2,52 | 2,80 |
| 0,9 | 0,31 | 0,63 | 0,94 | 1,26 | 1,57 | 1,89 | 2,20 | 2,52 | 2,83 | 3,15 |
| 1,0 | 0,35 | 0,70 | 1,05 | 1,40 | 1,75 | 2,10 | 2,45 | 2,80 | 3,15 | 3,50 |
| 2,0 | 0,70 | 1,40 | 2,10 | 2,80 | 3,50 | 4,20 | 4,90 | 5,60 | 6,30 | 7,00 |
| 3,0 | 1,05 | 2,10 | 3,15 | 4,20 | 5,25 | 6,30 | 7,35 | 8,40 | 9,45 | 10,50 |
| 4,0 | 1,40 | 2,80 | 4,20 | 5,60 | 7,00 | 8,40 | 9,80 | 11,20 | 12,60 | 14,00 |
| 5,0 | 1,75 | 3,50 | 5,25 | 7,00 | 8,75 | 10,50 | 12,25 | 14,00 | 15,75 | 17,50 |
| 6,0 | 2,10 | 4,20 | 6,30 | 8,40 | 10,50 | 12,60 | 14,70 | 16,80 | 18,90 | 21,00 |
| 7,0 | 2,45 | 4,90 | 7,35 | 9,80 | 12,25 | 14,70 | 17,15 | 19,60 | 22,05 | 24,50 |
| 8,0 | 2,80 | 5,60 | 8,40 | 11,20 | 14,00 | 16,80 | 19,60 | 22,40 | 25,20 | 28,00 |
| 9,0 | 3,15 | 6,30 | 9,45 | 12,60 | 15,75 | 18,90 | 22,05 | 25,20 | 28,35 | 31,50 |
| 10,0 | 3,50 | 7,00 | 10,50 | 14,00 | 17,50 | 21,00 | 24,50 | 28,00 | 31,50 | 35,00 |

Г-образный компенсатор

Рис 1. Расчетная схема Г-образного компенсатора:

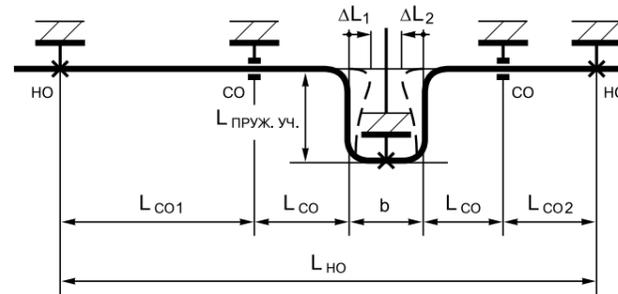
НО – неподвижная опора;
СО – скользящая опора;
L пруж. уч. – длина пружинящего участка от оси трубы до края неподвижной опоры, мм;
 ΔL – увеличение длины горизонтального участка трубопровода при нагреве, мм;
L_{но} – расстояние между краями неподвижных опор, мм;
L_{со} – расстояние между краем неподвижной и центром скользящей опоры, а также между центрами скользящих опор, мм.



П-образный компенсатор

Рис 2. Расчетная схема П- и U-образного компенсаторов:

НО – неподвижная опора;
СО – скользящая опора;
L пруж. уч. – длина пружинящего участка от оси трубы до края неподвижной опоры, мм;
b – ширина компенсатора (вставка), расстояние между осями колеи, мм;



Компенсацию тепловых удлинений решают конструктивно, используя углы поворота, скользящие и неподвижные опоры, а также готовые компенсаторы. В неподвижных опорах труба жёстко крепится хомутом через резиновую прокладку, а в скользящих опорах фиксаторы позволяют трубе перемещаться в осевом направлении.

На примере проектного решения трассировки трубопровода в виде угла поворота приведем расчёт тепловой компенсации горизонтального участка полипропиленового трубопровода, определив нужную длину вертикального участка, который с учетом упругих свойств трубы будет “пружинить” без разрушения в интервале величины удлинения равной ΔL .

В целях устранения разночтений предлагается производить отсчёт пружинящей длины от оси горизонтального участка до края неподвижной опоры на вертикальном участке. Формула длины пружинящего участка трубопровода имеет вид:

$$L \text{ пруж. уч.} = 25 \cdot \sqrt{D \cdot \Delta L},$$

где:

L пруж. уч. – длина пружинящего участка, мм;
D – наружный диаметр трубы, мм;
 ΔL – увеличение длины участка трубопровода при его нагреве, мм.

Расчёт Г-образного компенсатора выполняется в следующей последовательности: сначала определяется величина теплового удлинения расчётного участка, затем вычисляется необходимая длина перпендикулярного к нему пружинящего участка.

$\Delta L_1, \Delta L_2$ – увеличение длин горизонтальных участков трубопроводов при их нагреве, мм;
L_{НО} – расстояние между краями неподвижных опор, мм;
L_{СО} – расстояние между центром скользящей опоры и осью колена трубы, мм;
L_{СО1}, L_{СО2} – расстояния между краем неподвижной опоры и краем скользящей опоры, мм.

При решении тепловой компенсации участка трубопровода с использованием трубного П-образного компенсатора, можно применить 2 приёма его расположения между неподвижными опорами:

- срединное (точно посередине) размещение между опорами, при котором длины обеих равнорасположенных в обе стороны от него ветвей трубопроводов равны, т.е. получается конструкция равноплечевого компенсатора;
- смещенное размещение, возникающее при проектных решениях, когда длины ветвей трубопроводов в силу конструктивных особенностей объекта и трассировки трубопровода оказываются различными, т.е. получается конструкция разноплечевого компенсатора.

В первом случае расчёта, величина ΔL равна для обеих ветвей трубопровода и общее удлинение равняется:

$$\Delta L_{\text{общ}} = 2\Delta L.$$

Во втором случае величина ΔL рассчитывается независимо для каждой ветви и удлинение составляет сумму вычисленных удлинений: $\Delta L_{\text{общ}} = \Delta L_{\text{лев}} + \Delta L_{\text{прав}}$, где:

$$\Delta L_{\text{лев}} = L_{\text{СО1}} + L_{\text{СО}};$$

$$\Delta L_{\text{прав}} = L_{\text{СО2}} + L_{\text{СО}}$$

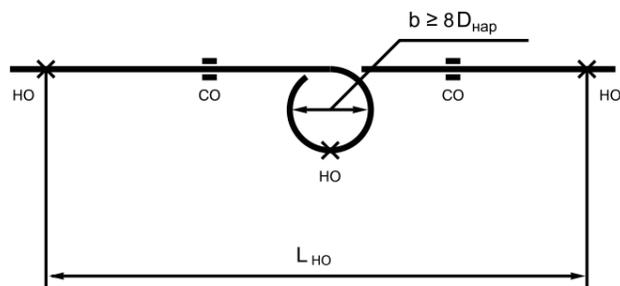
Ширина компенсатора b (вставка), независимо от длины его ветвей, назначается конструктивно и составляет величину равную $11 - 13 D$ нар. Вставка всегда крепится посередине хомутом (жёсткое крепление). Тепловое удлинение $\Delta L_{\text{общ}}$ расчётных участков трубопроводов плюс некоторый гарантированный зазор между сближившимися верхними деталями компенсатора (порядка 150 мм) не должны превышать ширину компенсатора. В противном случае следует уменьшить расстояние между неподвижными опорами расчётных участков.

Расчёт П-образного компенсатора ведётся аналогично расчёту Г-образного. Если конструктивные размеры трубных Г и П – образных компенсаторов принимаются по расчёту, то О-образные компенсаторы для различных диаметров пластмассовых труб выпускаются с вычисленными фиксированными значениями их геометрических размеров.

О-образный компенсатор

Рис 3. Схема О-образного, петлеобразного компенсатора:

НО – неподвижная опора; СО – скользящая опора; D_{нар} – наружный диаметр трубы, мм;
b – расстояние между стенками компенсатора по внутреннему диаметру, мм;
L_{НО} – расстояние между краями неподвижных опор, мм.



| Размер компенсатора D, мм | Компенсирующая способность DI, мм |
|---------------------------|-----------------------------------|
| 20 | 80 |
| 25 | 65-70 |
| 32 | 55 |
| 40 | 45 |

Компенсирующая способность О-образного компенсатора.

1.11.4. Основные принципы прокладки трубопроводов из полипропилена

Трубопроводы следует прокладывать в местах обеспечивающих их защиту от механических повреждений (шахтах, штробах, каналах и т.д.), при этом должна обеспечиваться возможность их теплового удлинения. При невозможности скрытой прокладки трубопроводов их следует защищать от механических повреждений и огня.

Подводки к сантехприборам допускается прокладывать открыто.

Расстояние между трубами и строительными конструкциями должно быть не менее 20 мм.

В местах прохода через строительные конструкции стен и перегородок, полипропиленовые трубы следует прокладывать в футлярах или гильзах из металла.

Внутренний диаметр гильзы должен быть больше на 20 – 30 мм наружного диаметра проходящего в ней трубопровода. Этот зазор заполняется мягким негорючим материалом, способствующим свободному перемещению трубопровода, вдоль оси. Край гильзы должен выступать за пределы строительной конструкции на 30 – 50мм.

Запрещается располагать в гильзе стыковые соединения как разъёмного, так и не разъёмного характера.

В случае прокладки трубопроводов в слое бетона или цементно-песчаного раствора запрещается замоноличивать разъёмные резьбовые соединения.

1.11.5. Крепление PP-R трубопроводов

При проектировании трубопроводы разделяются на отдельные участки, путем распределения точек жёсткого крепления. Таким образом, предотвращается неконтролируемое перемещение трубопроводов и гарантируется их надёжная фиксация. Точки жёсткого крепления рассчитываются и выполняются с учётом действия сил, возникающих при расширении трубопроводов, а также дополнительных нагрузок.

Скользкие или направляющие крепления должны позволять перемещения трубы в осевом направлении, исключая при этом механические повреждения трубы.

Расстояние между скользящими опорами при горизонтальной прокладке трубопровода определяется по ГОСТу.

Таблица 10. Расстояние между опорами в зависимости от температуры воды в трубопроводе:

| Номинальный наружный диаметр трубы, мм | Расстояние в мм | | | | | | |
|--|-----------------|------|------|------|------|------|------|
| | 20°C | 30°C | 40°C | 50°C | 60°C | 70°C | 80°C |
| 16 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 |
| 20 | 600 | 600 | 600 | 600 | 550 | 500 | 500 |
| 25 | 750 | 750 | 700 | 700 | 650 | 600 | 550 |
| 32 | 900 | 900 | 800 | 800 | 750 | 700 | 650 |
| 40 | 1050 | 1000 | 900 | 900 | 850 | 800 | 750 |
| 50 | 1200 | 1200 | 1100 | 1100 | 1000 | 950 | 900 |
| 63 | 1400 | 1400 | 1300 | 1300 | 1150 | 1150 | 1000 |
| 75 | 1500 | 1500 | 1400 | 1400 | 1250 | 1150 | 1100 |
| 90 | 1600 | 1600 | 1500 | 1500 | 1400 | 1250 | 1200 |
| 110 | 1900 | 1800 | 1700 | 1700 | 1600 | 1400 | 1400 |
| 125 | 2100 | 2000 | 1800 | 1800 | 1700 | 1600 | 1600 |

Неподвижные опоры необходимо размещать так, чтобы температурные изменения длины участка трубопровода между ними не превышали компенсирующей способности отводов и компенсаторов, расположенных на этом участке и распределялись пропорционально их компенсирующей способности.

В тех случаях, когда температурные изменения длины участка трубопровода превышают компенсирующую способность ограничивающих его элементов, на нём необходимо установить дополнительный компенсатор. Запорную и водоразборную арматуру во избежание передачи их веса трубопроводу необходимо жёстко закреплять на строительных конструкциях.

1.12. Монтаж PP-R трубопроводов

Традиционным способом соединения напорных трубопроводов из полипропилена является сварка, заключающаяся в нагреве деталей до вязкотекучего состояния, соединении их под некоторым давлением и последующем охлаждении деталей до образования неразъёмного соединения – сварного шва.

Наиболее часто применяющимся методом сварки является раструбная сварка, при которой производится соединение концов труб через промежуточную деталь в раструб.

1.12.1. Сварочный аппарат

Для сварки труб используется комплект сварочного оборудования, в состав которого входят:

- сварочный аппарат (мощность 1500 или 2000 Вт)*;
- сменные нагреватели;
- резак для резки труб*;
- металлический чемодан;
- инструкция по применению.

* в зависимости от модели сварочного оборудования



1.12.2. Подготовка инструмента

1. Установить сварочный аппарат на ровной поверхности.
2. Закрепить на сварочном аппарате сменные нагреватели нужного размера с помощью специальных ключей. Насадки должны плотно прилегать к нагревательному элементу (необходимо следить за тем, чтобы поверхность насадок не выступала за край нагревательного элемента).
3. Проверить установленную температуру на аппарате (температура сварки PP-R составляет 260 – 270°C).
4. Включить сварочный аппарат в сеть (напряжение 220В) и проверить горит ли сигнальная лампочка.
5. В зависимости от температуры окружающей среды нагрев нагревательного элемента длится 10 – 15 минут. Рабочая температура на поверхности достигается автоматически. Процесс нагрева закончен, когда гаснет или загорается (в зависимости от типа сварочного аппарата) лампочка контроля температуры. Первую сварку рекомендуется производить через 5 минут после нагрева сварочного аппарата.

(!) ВНИМАНИЕ:

Сварочные инструменты должны содержаться в чистоте. При необходимости нагревательную гильзу и дорн прочистить растворителем с помощью грубой салфетки.

1.12.3. Сварка деталей в раструб

Процесс раструбной сварки включает одновременный нагрев соединяемых деталей, технологическую выдержку, снятие деталей с насадок, их сопряжение и последующее естественное охлаждение сваренных деталей. Для каждого наружного диаметра подобраны соответствующие пары насадок.



Порядок сварки:



1. На сварочный аппарат устанавливаются насадки соответствующего диаметра, при этом рабочие поверхности насадок должны быть обезжирены ацетоном или водным раствором спирта. В случаях налипания на насадки остатков полимеров от предыдущей сварки, необходимо провести очистку рабочих поверхностей.
2. Сварочный аппарат подключается к сети и ожидается его готовность к работе.
3. Соответствующая технологии температура сварки для PP-R составляет 260 – 270 °С.
4. Труба обрезается под прямым углом к оси трубы при помощи специального резака. На торце трубы с внутренней стороны снимается фаска под углом 30°
5. Конец трубы и раструб фитинга перед сваркой при необходимости очищаются от влаги, пыли и грязи и обезжириваются.
Для армированных алюминием полипропиленовых труб перед сваркой конец трубы зачищается зачисткой, при этом происходит снятие тонкого полимерного слоя вместе с фольгой. В результате этого получившийся наружный диаметр трубы должен соответствовать в пределах допусков стандартному наружному диаметру данного типоразмера.

6. На трубу наносится метка на расстоянии, равном глубине раструба плюс 2 мм.
7. Концы деталей, осевым перемещением, не вращая, плавно вводятся в насадки.
8. Выдерживается регламентированное время прогрева до вязкотекучего состояния (согласно таблице 11).
9. Детали снимаются с насадок, и в течении 1 – 2 секунд сопрягаются друг с другом. При этой операции не допускаются вращательные движения деталей относительно друг друга, возможна лишь небольшая корректировка окончательного расположения деталей в конечной стадии сварки.
10. Охлаждение сварного соединения и деталей производится естественным путём.

(!) ВНИМАНИЕ:

- При работе, в случае необходимости, сменные нагреватели очищаются от налипшего материала;
- для обеспечения качественного соединения деталей, следует избегать повреждения покрытия насадок;
- категорически запрещается охлаждать прибор водой, иначе могут быть испорчены термосопротивления.

Таблица 11. Технологические параметры раструбной сварки деталей из PP-R (температура окружающего воздуха 20 °С)

| Наружный диаметр трубы, мм | Длина сварного участка, мм | Время | | |
|----------------------------|----------------------------|--------------------|-----------------------|-------------------------|
| | | нагрева деталей, с | сопряжения деталей, с | охлаждения деталей, мин |
| 16 | 13 | 5 – 8 | 4 | 2 |
| 20 | 14 | 6 – 8 | 4 | 2 |
| 25 | 15 | 7 – 11 | 4 | 2 |
| 32 | 16,5 | 8 – 12 | 6 | 4 |
| 40 | 18 | 12 – 18 | 6 | 4 |
| 50 | 20 | 18 – 27 | 6 | 4 |
| 63 | 24 | 24 – 36 | 8 | 6 |
| 90 | 29 | 40 – 60 | 8 | 8 |
| 110 | 35 | 60-80 | 10 | 10 |
| 125 | 40 | 80-100 | 14 | 14 |

Сварка термопластов сопровождается обязательным выдавливанием в месте сварного шва расплава материала, называемого «гротом». При раструбной сварке грат выходит на наружную поверхность трубы и внутреннюю поверхность соединительной детали.

1.13. ИСПЫТАНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ

1.13.1. Системы водоснабжения

Системы внутреннего холодного и горячего водоснабжения должны быть испытаны гидростатическим или манометрическим методом с соблюдением требований ГОСТ 24054-80, ГОСТ 25136-82 и настоящих правил. Величину пробного давления при гидростатическом методе испытания следует принимать равной 1,5 величины избыточного рабочего давления.

Гидростатические и манометрические испытания систем холодного и горячего водоснабжения должны производиться до установки водоразборной арматуры.

Выдержавшими испытания считаются системы, если в течение 10 мин нахождения под пробным давлением при гидростатическом методе испытаний не обнаружено падения давления более 0,05 МПа (0,5 кгс/см²) и капель в сварных швах, трубах, резьбовых соединениях, арматуре и утечки воды через смывные устройства. По окончании испытаний гидростатическим методом необходимо выпустить воду из систем внутреннего холодного и горячего водоснабжения.

Манометрические испытания системы внутреннего холодного и горячего водоснабжения следует производить в следующей последовательности:

- систему заполнить воздухом пробным избыточным давлением 0,15 МПа (1,5 кгс/см²);
- при обнаружении дефектов монтажа на слух следует снизить давление до атмосферного и устранить дефекты;
- затем систему заполнить воздухом давлением 0,1 МПа (1 кгс/см²),
- выдержать ее под пробным давлением в течение 5 мин.

Система признается выдержавшей испытание, если при нахождении ее под пробным давлением падение давления не превысит 0,01 МПа (0,1 кгс/см²).

1.13.2. Системы отопления

Испытание водяных систем отопления и теплоснабжения должно производиться при отключенных котлах и расширительных сосудах гидростатическим методом давлением, равным 1,5 рабочего давления, но не менее 0,2 МПа (2 кгс/см²) в самой нижней точке системы.

Система признается выдержавшей испытание, если в течение 5 мин нахождения ее под пробным давлением падение давления не превысит 0,02 МПа (0,2 кгс/см²) и отсутствуют течи в сварных швах, трубах, резьбовых соединениях, арматуре, отопительных приборах и оборудовании.

Величина пробного давления при гидростатическом методе испытания для систем отопления и теплоснабжения, присоединенных к теплоцентралям, не должна превышать предельного пробного давления для установленных в системе отопительных приборов и отопительно-вентиляционного оборудования.

Манометрические испытания систем отопления и теплоснабжения соответствуют манометрическим испытаниям систем внутреннего холодного и горячего водоснабжения и производятся в той же последовательности (пункт 8.1).

Системы панельного отопления должны быть испытаны, как правило, гидростатическим методом.

Манометрическое испытание допускается производить при отрицательной температуре наружного воздуха. Гидростатическое испытание систем панельного отопления должно производиться (до заделки монтажных окон) давлением 1 МПа (10кгс/см²) в течение 15 мин, при этом падение давления допускается не более 0,01 МПа (0,1 кгс/см²).

Для систем панельного отопления, совмещенных с отопительными приборами, величина пробного давления не должна превышать предельного пробного давления для установленных в системе отопительных приборов. Величина пробного давления систем панельного отопления, паровых систем отопления и теплоснабжения при манометрических испытаниях должна составлять 0,1 МПа (1 кгс/см²). Продолжительность испытания -5 мин. Падение давления должно быть не более 0,01 МПа (0,1 кгс/см²).

Система признается выдержавшей испытание давлением, если в течение 5 мин нахождения ее под пробным давлением падение давления не превысит 0,02 МПа (0,2 кгс/см²) и отсутствуют течи в сварных швах, трубах, резьбовых соединениях, арматуре, отопительных приборах.

1.14. Изоляция трубопроводов

Теплоизоляция трубопроводов водоснабжения выполняется в соответствии с требованиями СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов». Актуализированная редакция СНиП 41-03-2003. При монтаже систем холодного водоснабжения необходимо защитить трубопроводы от образования конденсата. Определение величины минимальной толщины изоляции для полипропиленовых труб можно произвести по таблице 12:

Таблица 12. Рекомендации по изоляции трубопроводов с применением материалов из вспененного полиэтилена Энергофлекс.

| Д нар. трубы, мм | Сфера применения | Открытое применение (изоляция в трубах по 2 м) | Монтаж в строительной конструкции (изоляция в трубах по 2 м) | Монтаж в строительной конструкции (изоляция в бухтах по 10 м) |
|------------------|---------------------------------|--|--|---|
| 16 | Отопление | Трубка Энергофлекс Супер 18/13-2 | Трубка Энергофлекс Супер Протект-К 18/9-2 | Трубка Энергофлекс Супер Протект-К 18/4-10 |
| | Горячее водоснабжение | Трубка Энергофлекс Супер 18/9-2 | Трубка Энергофлекс Супер Протект-К 18/9-2 | Трубка Энергофлекс Супер Протект-К 18/4-10 |
| | Холодное водоснабжение | Трубка Энергофлекс Супер 18/6-2 | Трубка Энергофлекс Супер Протект-С 18/6-2 | Трубка Энергофлекс Супер Протект-С 18/4-10 |
| | Холодоснабжение (+5 °С – +7 °С) | Трубка Энергофлекс Супер 18/9-2 | Трубка Энергофлекс Супер Протект-С 18/9-2 | Трубка Энергофлекс Супер Протект-С 18/4-10 |
| 20 | Отопление | Трубка Энергофлекс Супер 22/13-2 | Трубка Энергофлекс Супер Протект-К 22/9-2 | Трубка Энергофлекс Супер Протект-К 22/4-10 |
| | Горячее водоснабжение | Трубка Энергофлекс Супер 22/9-2 | Трубка Энергофлекс Супер Протект-К 22/9-2 | Трубка Энергофлекс Супер Протект-К 22/4-10 |
| | Холодное водоснабжение | Трубка Энергофлекс Супер 22/6-2 | Трубка Энергофлекс Супер Протект-С 22/6-2 | Трубка Энергофлекс Супер Протект-С 22/4-10 |
| | Холодоснабжение (+5 °С – +7 °С) | Трубка Энергофлекс Супер 22/9-2 | Трубка Энергофлекс Супер Протект-С 22/9-2 | Трубка Энергофлекс Супер Протект-С 22/4-10 |
| 25 | Отопление | Трубка Энергофлекс Супер 25/13-2 | Трубка Энергофлекс Супер Протект-К 28/9-2 | Трубка Энергофлекс Супер Протект-К 28/4-10 |
| | Горячее водоснабжение | Трубка Энергофлекс Супер 25/9-2 | Трубка Энергофлекс Супер Протект-К 28/9-2 | Трубка Энергофлекс Супер Протект-К 28/4-10 |
| | Холодное водоснабжение | Трубка Энергофлекс Супер 25/6-2 | Трубка Энергофлекс Супер Протект-С 28/6-2 | Трубка Энергофлекс Супер Протект-С 28/4-10 |
| | Холодоснабжение (+5 °С – +7 °С) | Трубка Энергофлекс Супер 25/9-2 | Трубка Энергофлекс Супер Протект-С 28/9-2 | Трубка Энергофлекс Супер Протект-С 28/4-10 |
| 32 | Отопление | Трубка Энергофлекс Супер 35/13-2 | Трубка Энергофлекс Супер Протект-К 35/9-2 | Трубка Энергофлекс Супер Протект-К 35/4-10 |
| | Горячее водоснабжение | Трубка Энергофлекс Супер 35/9-2 | Трубка Энергофлекс Супер Протект-К 35/9-2 | Трубка Энергофлекс Супер Протект-К 35/4-10 |
| | Холодное водоснабжение | Трубка Энергофлекс Супер 35/6-2 | Трубка Энергофлекс Супер Протект-С 35/6-2 | Трубка Энергофлекс Супер Протект-С 35/4-10 |
| | Холодоснабжение (+5 °С – +7 °С) | Трубка Энергофлекс Супер 35/9-2 | Трубка Энергофлекс Супер Протект-С 35/9-2 | Трубка Энергофлекс Супер Протект-С 35/4-10 |
| 40 | Отопление | Трубка Энергофлекс Супер 42/20-2 | Трубка Энергофлекс Супер 42/20-2 | |
| | Горячее водоснабжение | Трубка Энергофлекс Супер 42/9-2 | Трубка Энергофлекс Супер 42/9-2 | |
| | Холодное водоснабжение | Трубка Энергофлекс Супер 42/9-2 | Трубка Энергофлекс Супер 42/9-2 | |
| | Холодоснабжение (+5 °С – +7 °С) | Трубка Энергофлекс Супер 42/9-2 | Трубка Энергофлекс Супер 42/9-2 | |
| 50 | Отопление | Трубка Энергофлекс Супер 54/20-2 | Трубка Энергофлекс Супер 54/20-2 | |
| | Горячее водоснабжение | Трубка Энергофлекс Супер 54/9-2 | Трубка Энергофлекс Супер 54/9-2 | |
| | Холодное водоснабжение | Трубка Энергофлекс Супер 54/9-2 | Трубка Энергофлекс Супер 54/9-2 | |
| | Холодоснабжение (+5 °С – +7 °С) | Трубка Энергофлекс Супер 54/9-2 | Трубка Энергофлекс Супер 54/9-2 | |

| | | | |
|-------------------------------------|---|--|---|
| 63 | Отопление | Трубка Энергофлекс Супер 64/20-2 | Трубка Энергофлекс Супер 64/20-2 |
| | Горячее водоснабжение | Трубка Энергофлекс Супер 64/9-2 | Трубка Энергофлекс Супер 64/9-2 |
| | Холодное водоснабжение | Трубка Энергофлекс Супер 64/9-2 | Трубка Энергофлекс Супер 64/9-2 |
| | Холодоснабжение (+5 °С – +7 °С) | Трубка Энергофлекс Супер 64/9-2 | Трубка Энергофлекс Супер 64/9-2 |
| Соединение швов изоляции | Клей Энергофлекс 0,5; 0,9; 2,8 л. | Примерный расход клея: | |
| | | Объект | Примерный расход 1 литра клея |
| | | Трубки толщиной 6 мм | «Поперечные швы ~ 1800 м, Продольные швы ~ 200 м» |
| | | Трубки толщиной 9 мм | «Поперечные швы ~ 1350 м, Продольные швы ~ 150 м» |
| | | Трубки толщиной 13 мм | «Поперечные швы ~ 500 м, Продольные швы ~ 100 м» |
| Соединение швов изоляции | Лента армированная самоклеющаяся Энергофлекс 48мм x 50м серая; 48мм x 25м красная; 48мм x 25м синяя | Примерный расход ленты: длина прямых участков трубопровода умножить на коэффициент 1,2 | |
| | | Трубки толщиной 20 мм | «Поперечные швы ~ 300 м, Продольные швы ~ 80 м» |
| Соединение продольных швов изоляции | Зажимы | Примерный расход: 3-5 зажимов на 1 погонный метр изоляции | |

Примечание:

Толщина теплоизоляционного слоя из изделий «Энергофлекс» марки «Супер» без покрытия в теплоизоляционных конструкциях для оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении рассчитана для следующих условий. Расчетная температура теплоносителя для температурного режима тепловых сетей 95 °С -70 °С, для горячего водоснабжения 70 °С, для холодного водоснабжения 10 °С. Температура в помещении 20 °С, относительная влажность воздуха 70%. Число часов работы в год – менее 5000. Теплоизоляция используется без металлизированного покрытия.

1.15. Транспортирование и хранение PP-R труб

Согласно СП 40-101-96 транспортирование, погрузка и разгрузка полипропиленовых труб должны проводиться при температуре наружного воздуха не ниже -10 °С. Их транспортирование при температуре до -20 °С допускается только при использовании специальных устройств, обеспечивающих фиксацию труб, а также принятии особых мер предосторожности.

Трубы и соединительные детали необходимо оберегать от ударов и механических нагрузок, а их поверхности - от нанесения царапин. При перевозке трубы из PP-R необходимо укладывать на ровную поверхность транспортных средств, предохраняя от острых металлических углов и ребер платформы.

Трубы и соединительные детали из PP-R, доставленные на объект в зимнее время, перед их применением в зданиях должны быть предварительно выдержаны при положительной температуре не менее 2 ч.

Трубы должны храниться на стеллажах в закрытых помещениях или под навесом. Высота штабеля не должна превышать 2 м. Складевать трубы и соединительные детали следует не ближе 1 м от нагревательных приборов.

1.16. Требования по технике безопасности

При контакте с открытым огнем материал труб горит коптящим пламенем с образованием расплава и выделением углекислого газа, паров воды, непредельных углеводородов и газообразных продуктов.

Сварку трубосоединительных деталей следует производить в проветриваемом помещении.

При работе со сварочным аппаратом следует соблюдать правила работы с электроинструментом.



1.17. Нормативные ссылки

1. ГОСТ 32415-2013 «Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления».
2. ГОСТ Р 53630-2015 «Трубы напорные многослойные для систем водоснабжения и отопления».
3. СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование». Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003».
4. СП 60.13330.2020 «Внутренний водопровод и канализация зданий». Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*».
5. СП 73.13330.2016 «Внутренние санитарно-технические системы зданий». Актуализированная редакция СНиП 3.05.01-85».
6. СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов». Актуализированная редакция СНиП 41-03-2003».
7. ТУ 2248-002-16965449-2016 «Трубы напорные и соединительные детали к ним из полипропилена рандомсополимера (PP-R/PP-R-GF/PP-R)».
8. ТУ 2248-001-16965449-2016 «Трубы напорные из полипропилена рандомсополимера армированные стекловолокном (PP-R)».
9. ТУ 2248-003-16965449-2016 «Трубы напорные из полипропилена рандомсополимера, армированные алюминием (PP-R/Al/PP-R)»

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 (СПРАВОЧНОЕ)

Химическая стойкость труб и соединительных деталей из PP-R (по данным DIN 8078)

Условные обозначения:

- С – стоек;
- УС – условно стоек;
- НС – не стоек;
- – недостаточно информации.

Символы, описывающие химические концентрации:

- VL – концентрация менее 10%;
- L – концентрация более 10 %;
- GL – насыщенный раствор при 20°C;
- H – коммерческая оценка;
- TR – технически чистая.

| Агрессивная среда | Концентрация | Химическая стойкость | | |
|--------------------------|--------------|----------------------|-------|--------|
| | | 20 °C | 60 °C | 100 °C |
| Ацетальгид | TR | УС | — | — |
| Ацетофенон | TR | С | С | — |
| Ангидрид уксусной к-ты | TR | С | — | — |
| Уксусная к-та, разбав. | TR | С | УС | НС |
| Уксусная к-та, разбав. | 40% | С | С | — |
| Ацетон | TR | С | — | — |
| Кислотный ацетангидрид | 40% | С | С | — |
| Акрилонитрил | TR | С | УС | — |
| Адипиновая к-та | TR | С | С | — |
| Воздух | TR | С | С | С |
| Квасцы Me – Me III | GL | С | С | — |
| Аллиловый спирт, разбав. | 96% | С | С | — |
| Квасцы | TR | С | С | — |
| Хлорид алюминия | GL | С | С | — |
| Сульфат алюминия | GL | С | С | — |
| Янтарная к-та | GL | С | С | — |
| Двуаминоэтанол | TR | С | — | — |
| Аммиак, газ | TR | С | С | — |
| Аммиак, жидк. | TR | С | С | — |
| Анилин | TR | С | — | — |
| Аммиак, вода | GL | С | С | — |
| Ацетат аммония | GL | С | С | — |
| Карбонат аммония | GL | С | С | — |
| Хлорид аммония | GL | С | — | — |
| Фторид аммония | L | С | С | — |
| Нитрат аммония | GL | С | С | С |
| Фосфат аммония | GL | С | С | С |
| Сульфат аммония | GL | С | С | С |
| Амилацетат амила | TR | УС | С | — |
| Амиловый спирт | TR | С | — | С |
| Анилин | TR | УС | С | — |
| Гидрохлорид анилина | GL | С | УС | — |

| Агрессивная среда | Концентрация | Химическая стойкость | | |
|----------------------|--------------|----------------------|-------|--------|
| | | 20 °C | 60 °C | 100 °C |
| Циклогексанон | TR | УС | С | — |
| Циклогексанон | TR | УС | УС | НС |
| Антифриз | H | С | НС | С |
| Хлорид сурьмы (III) | 90% | С | С | — |
| Яблочная к-та | L | С | С | — |
| Яблочная к-та | GL | С | С | — |
| Яблочное вино (орто) | H | С | С | — |
| Царская водка | H | С | С | С |
| Мышьяковая к-та | 40% | С | С | — |
| Мышьяковая к-та | 80% | С | С | УС |
| Гидроксид бария | GL | С | С | С |
| Соли бария | GL | С | С | С |
| Аккумуляторная к-та | H | С | С | — |
| Пиво | H | С | С | С |
| Альдегид | GL | С | С | — |
| Смесь бензин-бензол | 8090/2009 | УС | НС | НС |
| Бензол | TR | УС | НС | НС |
| Бензилхлорид | TR | УС | — | — |
| Бура | L | С | С | — |
| Борная к-та | GL | С | С | С |
| Бром | TR | НС | НС | НС |
| Пары брома | Все | УС | НС | НС |
| Бутадиен, газ | TR | УС | НС | НС |
| Бутан (2) диол (1,4) | TR | С | С | — |
| Бутандиол | TR | С | С | — |
| Бутантриол (1,2,4) | TR | С | С | — |
| Бутин (2) диол (1,4) | TR | С | — | — |
| Бутилацетат | TR | УС | НС | НС |
| Бутиловый спирт | TR | С | УС | УС |
| Бутилфенол | GL | С | — | — |
| Бутилфенол | TR | НС | — | — |
| Бутиленгликоль | 10% | С | УС | — |
| Бутиленгликоль | TR | С | — | — |
| Бутилен, жидкий | TR | УС | — | — |

| Агрессивная среда | Концентрация | Химическая стойкость | | |
|------------------------------------|--------------|----------------------|------|-------|
| | | 20°C | 60°C | 100°C |
| Монооксид углерода | Все | C | C | — |
| Сероуглерод | TR | HC | HC | HC |
| Гидроксид натрия | 60% | C | C | C |
| Хлораль | TR | C | C | — |
| Хлорамин | L | C | — | — |
| Хлорэтанол | TR | C | C | — |
| Хлорноватая к-та | 1% | C | УС | HC |
| Хлорноватая к-та | 10% | C | УС | HC |
| Хлорноватая к-та | 20% | C | HC | HC |
| Хлор | 0,5% | УС | — | — |
| Хлор | 1% | HC | HC | HC |
| Хлор | GL | УС | HC | HC |
| Хлор, газ | TR | HC | HC | HC |
| Хлор, вода | TR | HC | HC | HC |
| Хлоруксусная к-та | L | C | C | — |
| Хлорбензол | TR | УС | — | — |
| Хлороформ | TR | УС | HC | HC |
| Хлорсульфоновая кислота | TR | HC | HC | HC |
| Хромовая кислота | 40% | УС | УС | HC |
| Хромовая кислота/серн.кислота/вода | 15\35\50% | HC | HC | HC |
| Кротоновый альдегид | TR | C | — | — |
| Лимонная к-та | VL | C | C | C |
| Лимонная к-та | VL | C | C | C |
| Городской газ | H | C | — | — |
| Кокосовый жирный спирт | TR | C | УС | — |
| Кокосовое масло | TR | C | — | — |
| Коньяк | H | C | C | — |
| Хлорид меди (II) | GL | C | C | — |
| Цианид меди (I) | GL | C | C | — |
| Нитрат меди (II) | 30% | C | C | C |
| Сульфат меди | GL | C | C | — |
| Кукурузное масло | TR | C | УС | — |
| Хлопковое масло | TR | C | C | — |
| Крезол | 90% | C | C | — |

| Агрессивная среда | Концентрация | Химическая стойкость | | |
|------------------------|--------------|----------------------|------|-------|
| | | 20°C | 60°C | 100°C |
| Крезол | >90% | C | — | — |
| Циклогексан | TR | C | — | — |
| Циклогексанол | TR | C | УС | — |
| Циклогексанон | TR | УС | HC | HC |
| Декстрин | L | C | C | — |
| Глюкоза | 20% | C | C | C |
| 1,2 диаминэтан | TR | C | C | — |
| Дихлоруксусная к-та | TR | УС | — | — |
| Дихлоруксусная к-та | 50% | C | C | — |
| Дихлорбензол | TR | УС | — | — |
| Дихлорэтилен (1,1-2,2) | TR | УС | — | — |
| Дизельная смазка | H | C | УС | — |
| Диэтиламин | TR | C | — | — |
| Диэтиловый эфир | TR | C | УС | — |
| Дигликолевая к-та | GL | C | C | — |
| Дигексилфталат | TR | C | УС | — |
| Диизооктилфталат | TR | C | УС | — |
| Диизопропиловый эфир | TR | УС | HC | — |
| Диметилформамид | TR | C | C | — |
| Диметиламин | 100% | C | — | — |
| Ди-н бутиловый эфир | TR | УС | — | — |
| Динонилфталат | TR | C | УС | — |
| Диоктилфталат | TR | C | УС | — |
| Диоксан | TR | УС | УС | — |
| Питьевая вода | TR | C | C | C |
| Этанол | L | C | C | — |
| Этанол + 2% толуола | 96% | C | — | — |
| Этилацетат | TR | C | УС | HC |
| Этиловый спирт | TR | C | C | C |
| Этилбензол | TR | УС | HC | HC |
| Этилхлорид | TR | HC | HC | HC |
| Этилендиамин | TR | C | C | — |
| Этиленгликоль | TR | C | C | C |

| Агрессивная среда | Концентрация | Химическая стойкость | | |
|-----------------------------------|--------------|----------------------|------|-------|
| | | 20°C | 60°C | 100°C |
| Кремнефтористо-водородная кислота | 32% | C | C | — |
| Формальдегид | 40% | C | C | — |
| Муравьиная кислота | 10% | C | C | УС |
| Муравьиная кислота | 85% | C | УС | HC |
| Фруктоза | — | C | C | C |
| Фруктовые соки | H | C | C | C |
| Фурфуроловый спирт | TR | C | УС | — |
| Желатин | L | C | C | C |
| Глюкоза | 20% | C | C | C |
| Глицерин | TR | C | C | C |
| Гликолиевая кислота | 30% | C | УС | — |
| Топленый животный жир | H | УС | — | — |
| НСI/НМО ₃ | 75%/25% | HC | HC | HC |
| Гептан | TR | C | УС | HC |
| Гексан | TR | C | УС | — |
| Гексантриол (1, 2, 6) | TR | C | C | — |
| Гидразингидрат | TR | C | — | — |
| Фтороводородная кислота | 40% | C | УС | HC |
| Соляная кислота | 20% | C | C | — |
| Соляная кислота | 20 — 36% | C | УС | УС |
| Фтористо-водородная кислота | 40% | C | C | — |
| Фтористо-водородная кислота | 70% | C | УС | — |
| Водород | TR | C | C | — |
| Хлороводород | TR | C | C | — |
| Пероксид водорода | 30% | C | УС | — |
| Цианисто-водородная к-та | TR | C | C | — |
| Сернокислый гидроксиламмоний | 12% | C | C | — |
| Раствор йода | H | C | УС | — |
| Изооктан | TR | C | УС | HC |

| Агрессивная среда | Концентрация | Химическая стойкость | | |
|--|--------------|----------------------|------|-------|
| | | 20°C | 60°C | 100°C |
| Изопропил | TR | C | C | C |
| Керосин | H | C | УС | HC |
| а-оксипропиновая кислота | 90% | C | C | — |
| Ланолин | H | C | УС | — |
| Ацетат свинца | GL | C | C | HC |
| Льняное масло | H | C | C | C |
| Смазочные масла | TR | C | УС | HC |
| Хлорид магния | GL | C | C | C |
| Гидрокарбонат магния | GL | C | HC | HC |
| Соли магния | GL | C | C | — |
| Сульфат магния | GL | C | C | C |
| Ментол | TR | C | УС | — |
| Метанол | TR | C | C | — |
| Метанол | 5% | C | C | УС |
| Метилацетат | TR | C | C | — |
| Метиламин | 32% | C | — | — |
| Метилбромид | TR | HC | HC | HC |
| Метилхлорид | TR | HC | HC | HC |
| Метилэтилкетон | TR | C | УС | — |
| Ртуть | TR | C | C | — |
| Соли ртути | GL | C | C | C |
| Молоко | H | C | C | C |
| Минеральная вода | H | C | C | C |
| Меласса | H | C | C | C |
| Моторное масло | TR | C | УС | C |
| Природный газ | TR | C | — | — |
| Соли никеля | GL | C | HC | — |
| Азотная к-та | 10% | C | УС | HC |
| Азотная к-та | 10 — 50% | УС | HC | HC |
| Азотная к-та | >50% | HC | HC | HC |
| 2-нитролуол | TR | C | УС | — |
| Азотистые газы | Все | C | C | — |
| Олеум (H ₂ SO ₄ +SO ₃) | TR | HC | HC | HC |
| Оливковое масло | TR | C | C | УС |
| Щавельная кислота | GL | C | C | HC |
| Кислород | TR | C | — | — |
| Озон | 0,5 ppm | C | УС | — |
| Парафиновые эмульсии | H | C | C | — |

| Агрессивная среда | Концентрация | Химическая стойкость | | |
|-----------------------------------|--------------|----------------------|------|-------|
| | | 20°C | 60°C | 100°C |
| Нефть | TR | C | УС | — |
| Петролейный эфир | TR | C | УС | — |
| Фенол | 5% | C | C | — |
| Фенол | 90% | C | — | — |
| Фенилгидразин | TR | УС | УС | — |
| Гидрохлорид фенилгидразина | TR | C | УС | — |
| Фосген | TR | УС | УС | — |
| Фосфаты | GL | C | C | — |
| Фосфорная (ортофосфорная) кислота | 85% | C | C | C |
| Оксихлорид фосфора | TR | УС | — | — |
| Фталевая кислота | GL | C | C | — |
| Фотоэмульсии | H | C | C | — |
| Ванны с фотозакрепителем | H | C | C | — |
| Пикриновая кислота | GL | C | — | — |
| Бихромат калия | GL | C | C | — |
| Бромат калия | 10% | C | C | — |
| Бромид калия | GL | C | C | — |
| Карбонат калия | GL | C | C | — |
| Хлорат калия | GL | C | C | — |
| Хлорид калия | GL | C | C | — |
| Хромат калия | GL | C | C | — |
| Цианид калия | L | C | C | — |
| Фторид калия | GL | C | C | — |
| Гидрогенкарбоната калия | GL | C | C | — |
| Гидроксид калия | 50% | C | C | C |
| Иодид калия | GL | C | C | — |
| Нитрат калия | GL | C | C | — |
| Перхлорат калия | 10% | C | C | — |
| Перманганат калия | GL | C | НС | — |
| Персульфат калия | GL | C | C | — |
| Сульфат калия | GL | C | C | — |

| Агрессивная среда | Концентрация | Химическая стойкость | | |
|-------------------------------|--------------|----------------------|------|-------|
| | | 20°C | 60°C | 100°C |
| Пропан, газ | TR | C | — | — |
| Пропанол (1) | TR | C | C | — |
| Пропаргиловый спирт | 7% | C | C | — |
| Пропионовая (пропановая) к-та | >50% | C | — | — |
| Пропиленгликоль | TR | C | C | — |
| Пиридин | TR | УС | УС | — |
| Морская вода | H | C | C | C |
| Кремниевая кислота | Все | C | C | — |
| Кремнефтористая кислота | 32% | C | C | — |
| Силиконовая эмульсия | H | C | C | — |
| Силиконовое масло | TR | C | C | C |
| Нитрат серебра | GL | C | C | УС |
| Соли серебра | GL | C | C | — |
| Ацетат натрия | GL | C | C | C |
| Бензоат натрия | 35% | C | C | — |
| Гидрокарбонат | GL | C | C | C |
| Гидросульфат | GL | C | C | — |
| Гидросульфит | L | C | — | — |
| Карбонат натрия | 50% | C | C | УС |
| Хлорат натрия | GL | C | C | — |
| Хлорид натрия | VL | C | C | C |
| Хлорит натрия | 2 – 20% | C | УС | НС |
| Хромат натрия | GL | C | C | C |
| Гидрат натрия | 60% | C | C | C |
| Гипохлорид натрия | 20% | НС | НС | НС |
| Гипохлорит натрия | 10% | C | — | — |
| Гипохлорит натрия | 20% | УС | УС | НС |
| Нитрат натрия | GL | C | C | — |
| Силикат натрия | L | C | C | — |
| Сульфат натрия | GL | C | C | — |

| Агрессивная среда | Концентрация | Химическая стойкость | | |
|---------------------|--------------|----------------------|------|-------|
| | | 20°C | 60°C | 100°C |
| Диоксид серы | Все | C | C | — |
| Диоксид серы, газ | TR | C | C | — |
| Диоксид серы, жидк. | Все | C | C | — |
| Серная кислота | 10% | C | C | C |
| Серная кислота | 10 – 80% | C | C | — |
| Серная кислота | 80% – TR | УС | НС | — |
| Олеум | Все | C | C | — |
| Триоксид серы | Все | C | C | — |
| Дегтярное масло | H | C | НС | НС |
| Тетрахлорэтан | TR | УС | НС | НС |
| Тетрахлорэтилен | TR | УС | УС | — |
| Тетрахлорметан | TR | НС | НС | НС |
| Тетраэтилсвинец | TR | C | — | — |
| Тетрагидрофуран | TR | УС | НС | НС |
| Тетрагидронафтаген | TR | НС | НС | НС |
| Трионилхлорид | TR | УС | НС | НС |
| Хлорид олова (II) | GL | C | C | — |
| Хлорид олова (IV) | GL | C | C | — |
| Толуол | TR | УС | НС | НС |

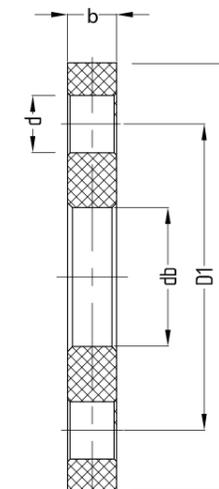
| Агрессивная среда | Концентрация | Химическая стойкость | | |
|-----------------------------|--------------|----------------------|------|-------|
| | | 20°C | 60°C | 100°C |
| Трихлорэтилен | TR | НС | НС | НС |
| Трихлорацетиленовая кислота | 50% | C | C | — |
| Трикрезилфосфат | TR | C | УС | — |
| Триэтанолламин | L | C | — | — |
| Винный уксус | H | C | C | C |
| Ксилол, диметилбензол | TR | УС | НС | НС |
| Дрожжи | Все | C | — | — |
| Цинк | GL | C | C | — |
| Триоктилфосфат | TR | C | — | — |
| Мочевина | GL | C | C | — |
| Вазелиновое масло | TR | C | УС | — |
| Уксус | H | C | C | C |
| Винилацетат | TR | C | УС | — |
| Стиральный порошок | VL | C | C | — |
| Вода, чистая | H | C | C | C |
| Воск | H | C | УС | — |
| Винная кислота | 10% | C | C | — |
| Вина | H | C | C | — |

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 (СПРАВОЧНОЕ)

Максимальное допустимое рабочее давление (при эксплуатации трубопровода при постоянной температуре) в зависимости от температуры и срока службы при коэффициенте запаса прочности C=1,5.

| Температура, °C | Срок службы (лет) | Рабочее давление (МПа) | | | |
|-----------------|-------------------|------------------------|---------|-------|------------|
| | | SDR 11 | SDR 7,4 | SDR 6 | SDR 5 PN25 |
| 20 | 1 | 1,5 | 2,37 | 2,99 | 3,77 |
| | 5 | 1,41 | 2,23 | 2,81 | 3,54 |
| | 10 | 1,37 | 2,17 | 2,74 | 3,45 |
| | 25 | 1,32 | 2,1 | 2,64 | 3,33 |
| | 50 | 1,29 | 2,04 | 2,57 | 3,24 |
| 40 | 1 | 1,08 | 1,71 | 2,16 | 2,72 |
| | 5 | 1,01 | 1,6 | 2,02 | 2,54 |
| | 10 | 0,98 | 1,55 | 1,96 | 2,47 |
| | 25 | 0,94 | 1,5 | 1,88 | 2,37 |
| | 50 | 0,92 | 1,45 | 1,83 | 2,31 |
| 60 | 1 | 0,77 | 1,22 | 1,54 | 1,94 |
| | 5 | 0,71 | 1,13 | 1,43 | 1,8 |
| | 10 | 0,69 | 1,1 | 1,39 | 1,75 |
| | 25 | 0,66 | 1,05 | 1,33 | 1,67 |
| | 50 | 0,64 | 1,02 | 1,29 | 1,62 |
| 65 | 25 | 0,61 | 0,95 | 1,22 | 1,53 |
| | 50 | 0,53 | 0,84 | 1,07 | 1,34 |
| 70 | 1 | 0,65 | 1,03 | 1,29 | 1,63 |
| | 5 | 0,6 | 0,95 | 1,2 | 1,51 |
| | 10 | 0,58 | 0,92 | 1,16 | 1,46 |
| | 25 | 0,5 | 0,8 | 1 | 1,27 |
| | 50 | 0,42 | 0,67 | 0,85 | 1,07 |
| 80 | 1 | 0,54 | 0,86 | 1,08 | 1,37 |
| | 5 | 0,48 | 0,76 | 0,96 | 1,21 |
| | 10 | 0,4 | 0,64 | 0,81 | 1,02 |
| | 25 | 0,32 | 0,51 | 0,65 | 0,81 |
| 95 | 1 | 0,38 | 0,61 | 0,76 | 0,96 |
| | 5 | 0,26 | 0,41 | 0,52 | 0,65 |
| | 10 | 0,22 | 0,34 | 0,43 | 0,55 |

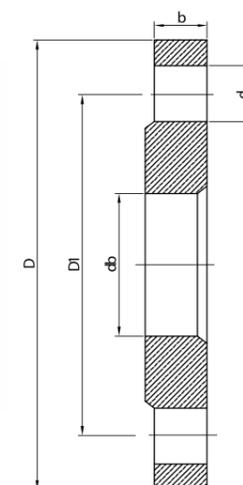
ФЛАНЦЕВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫХ ТРУБ



Фланец полипропиленовый PN10

Габаритные размеры фланца полипропиленового

| Артикул | DN mm | PN | db | D1 | D | b | d | n |
|---------|-------|----|-----|-----|-----|------|----|---|
| PA51220 | 20 | 16 | 28 | 65 | 95 | 11 | 14 | 4 |
| PA51225 | 25 | 16 | 34 | 75 | 105 | 12 | 14 | 4 |
| PA51232 | 32 | 16 | 42 | 85 | 115 | 14 | 14 | 4 |
| PA51240 | 40 | 16 | 51 | 100 | 140 | 15 | 18 | 4 |
| PA51250 | 50 | 16 | 62 | 110 | 150 | 15,5 | 18 | 4 |
| PA51263 | 63 | 16 | 78 | 125 | 165 | 18 | 18 | 4 |
| PA51275 | 75 | 16 | 92 | 145 | 185 | 20 | 18 | 4 |
| PA51290 | 90 | 16 | 110 | 160 | 200 | 22 | 18 | 8 |
| PA52110 | 110 | 16 | 133 | 180 | 220 | 24 | 18 | 8 |



Фланец стальной

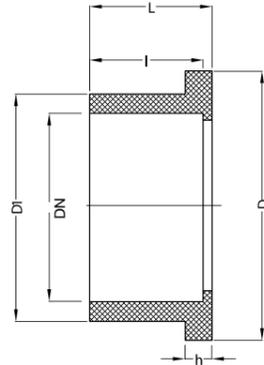
Габаритные размеры фланца стального

| Артикул | DN mm | PN | db | D1 | D | b | d | n |
|-----------|-------|----|-----|-----|-----|----|----|---|
| 223100201 | 20 | 16 | 26 | 75 | 105 | 12 | 14 | 4 |
| 223100202 | 25 | 16 | 33 | 85 | 115 | 12 | 14 | 4 |
| 223100203 | 32 | 16 | 39 | 100 | 135 | 14 | 18 | 4 |
| 223100204 | 40 | 16 | 46 | 110 | 145 | 15 | 18 | 4 |
| 223100205 | 50 | 16 | 59 | 125 | 160 | 15 | 18 | 4 |
| 223100206 | 65 | 16 | 78 | 145 | 180 | 17 | 18 | 4 |
| 223100207 | 80 | 16 | 91 | 160 | 195 | 17 | 18 | 8 |
| 223100208 | 100 | 16 | 110 | 180 | 215 | 19 | 18 | 8 |
| 223100209 | 125 | 16 | 135 | 210 | 245 | 21 | 18 | 8 |
| 223100210 | 150 | 16 | 161 | 240 | 280 | 21 | 22 | 8 |

Бурт полипропиленовый PN10

Габаритные размеры бурта полипропиленового

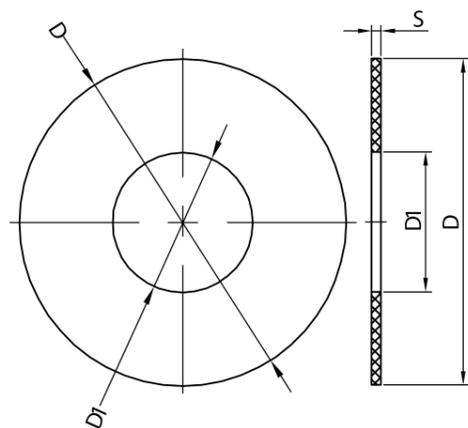
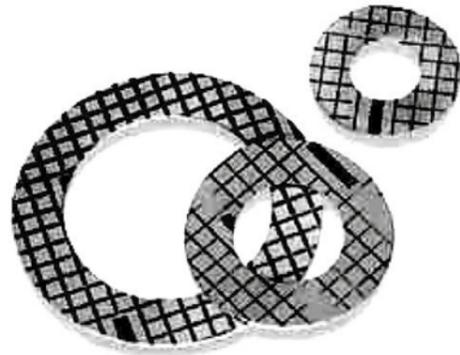
| Артикул | DN мм | PN | l | L | h | D1 | D |
|---------|-------|----|----|----|----|-----|-----|
| PA51120 | 20 | 16 | 16 | 19 | 6 | 27 | 34 |
| PA51125 | 25 | 16 | 19 | 21 | 7 | 33 | 41 |
| PA51132 | 32 | 16 | 22 | 25 | 7 | 41 | 50 |
| PA51140 | 40 | 16 | 26 | 29 | 8 | 50 | 61 |
| PA51150 | 50 | 16 | 31 | 34 | 8 | 61 | 73 |
| PA51163 | 63 | 16 | 38 | 41 | 9 | 76 | 90 |
| PA51175 | 75 | 16 | 44 | 47 | 10 | 90 | 106 |
| PA51190 | 90 | 16 | 51 | 56 | 11 | 108 | 125 |
| PA51110 | 110 | 16 | 61 | 66 | 12 | 131 | 150 |
| PA51125 | 125 | 16 | 69 | 74 | 13 | 148 | 170 |



Прокладки межфланцевые

Габаритные размеры прокладок межфланцевых

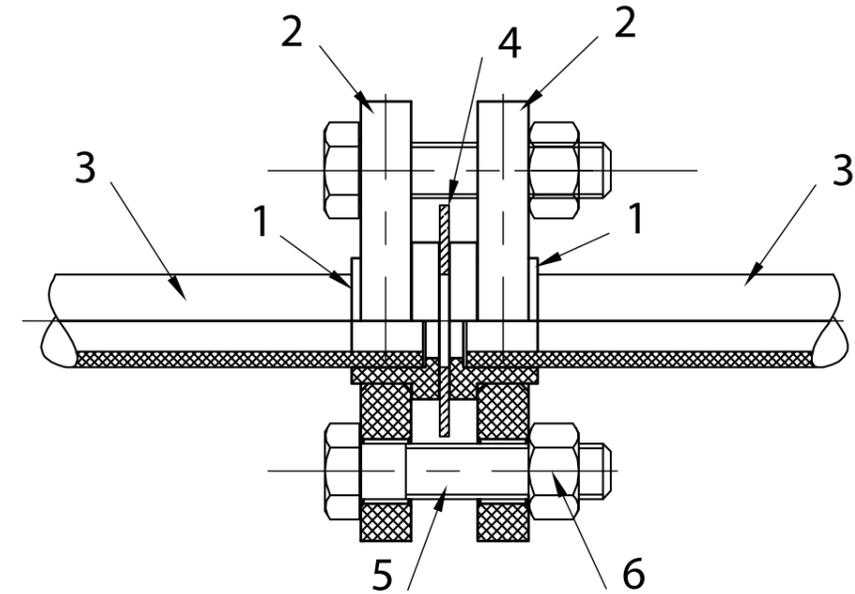
| Артикул | DN мм | DN1 | D мм | D1 мм | S мм | P г |
|-----------|-------|--------|------|-------|------|-----|
| 434015000 | 15 | 1 1/2" | 50 | 20 | 2 | 6 |
| 434020000 | 20 | 3/4" | 60 | 25 | 2 | 8 |
| 434025000 | 25 | 1" | 70 | 30 | 2 | 10 |
| 434032000 | 32 | 1 1/4" | 82 | 38 | 2 | 14 |
| 434040000 | 40 | 1 1/2" | 92 | 45 | 2 | 17 |
| 434050000 | 50 | 2" | 108 | 57 | 2 | 22 |
| 434065000 | 65 | 2 1/2" | 127 | 76 | 2 | 27 |
| 434080000 | 80 | 3" | 142 | 89 | 2 | 30 |
| 434100000 | 100 | 4" | 162 | 108 | 2 | 38 |
| 434125000 | 125 | 5" | 192 | 140 | 2 | 44 |



Для систем водоснабжения и отопления.

Максимальная температура для неагрессивной жидкой среды - 150°C

Узел фланцевого соединения - фланцы полипропиленовые

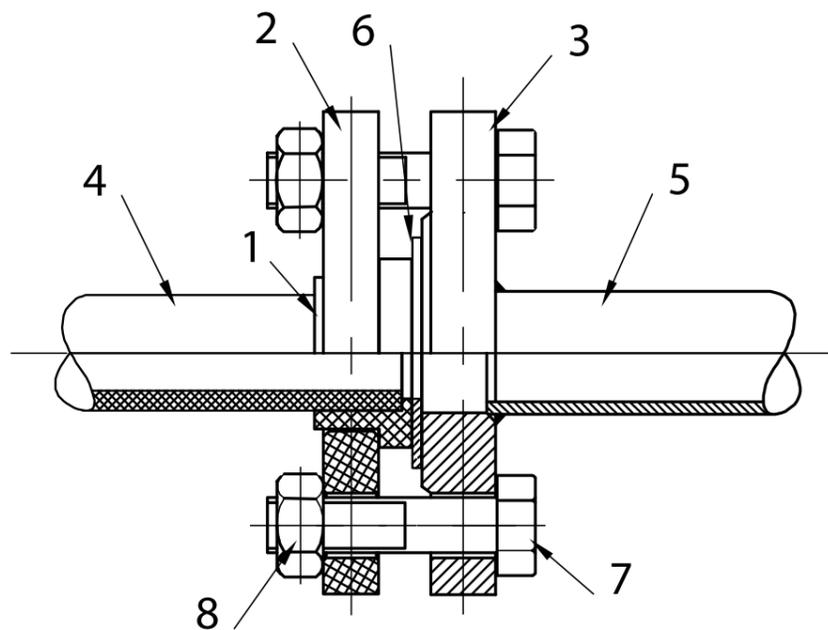


Соединение фланцевое - бурт

| №№ пп | Наименование | Диаметр | Артикул | Диаметр | Артикул | Диаметр | Артикул | Диаметр | Артикул | Диаметр | Артикул | Количество |
|--------------------------------------|--|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|---------|------------|---------|------------|------------|
| 1 | Бурт | 20 | PA 51120 | 25 | PA 51125 | 32 | PA 51132 | 40 | PA 51140 | 50 | PA 51150 | 2 |
| 2 | Фланец полипропиленовый | 20 | PA51220 | 25 | PA51225 | 32 | PA51232 | 40 | PA51240 | 50 | PA51250 | 2 |
| 3 | Труба полипропиленовая SDR 11 (PN 10) | 20 | PA 11008 | 25 | PA 11010 | 32 | PA 11012 | 40 | PA 11014 | 50 | PA 11016 | 1 |
| | Труба полипропиленовая SDR 6 (PN 20) | | PA 10008 | | PA 10010 | | PA 10012 | | PA 10014 | | PA 10016 | |
| | Труба полипропиленовая SDR 5 (PN 25) | | PA 30008PR | | PA 30010PR | | PA 30012PR | | PA 30014PR | | PA 30016PR | |
| | Труба полипропиленовая "Rubis" SDR 7,4 | | PA 35008P | | PA 35010P | | PA 35012P | | PA 35014P | | PA 35016P | |
| Труба полипропиленовая "Rubis" SDR 6 | PA 37008P | PA 37010P | PA 37012P | PA 37014P | PA 37016P | PA 37016P | | | | | | |
| 4 | Прокладка | 15 | 434015000 | 20 | 434020000 | 25 | 434025000 | 32 | 434032000 | 40 | 434040000 | 1 |
| 5 | Болт | M12x70 | ZCD1270 | M12x70 | ZCD1270 | M12x70 | ZCD1270 | M16x80 | ZCD1680 | M16x80 | ZCD1680 | 4 |
| 6 | Гайка | M12 | NUT00121 | M12 | NUT00121 | M12 | NUT00121 | M16 | NUT00161 | M16 | NUT00161 | 4 |

| №№ пп | Наименование | Диаметр | Артикул | Диаметр | Артикул | Диаметр | Артикул | Диаметр | Артикул | Диаметр | Артикул | Количество |
|--------------------------------------|--|----------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|---------|------------|---------|------------|------------|
| 1 | Бурт | 63 | PA 51163 | 75 | PA51175 | 90 | PA 51190 | 110 | PA 511110 | 125 | PA 511125 | 2 |
| 2 | Фланец полипропиленовый | 63 | PA51263 | 75 | PA51275 | 90 | PA51290 | 110 | PA512110 | 125 | PA512125 | 2 |
| 3 | Труба полипропиленовая SDR 11 (PN 10) | 63 | PA 11018 | 75 | PA11020 | 90 | PA 11022 | 110 | PA 11024 | 125 | PA 11026 | 1 |
| | Труба полипропиленовая SDR 6 (PN 20) | | PA 10018 | | PA10020 | | PA 10022 | | PA 10024 | | PA 10026 | |
| | Труба полипропиленовая SDR 5 (PN 25) | | PA 30018PR | | PA30020pr | | PA 30022PR | | PA 30024PR | | PA 30026PR | |
| | Труба полипропиленовая "Rubis" SDR 7,4 | | PA 35018P | | PA35020P | | PA 35022P | | PA 35024P | | PA 35026P | |
| Труба полипропиленовая "Rubis" SDR 6 | PA 37018P | PA37020P | PA 37022P | PA 37024P | PA 37026P | PA 37026P | | | | | | |
| 4 | Прокладка | 50 | 434050000 | 65 | 434065000 | 80 | 434080000 | 100 | 434100000 | 125 | 434125000 | 1 |
| 5 | Болт | M16x90 | ZCD1690 | M16x100 | ZCD16100 | M16x100 | ZCD16100 | M16x120 | ZCD16120 | M16x120 | ZCD16120 | 8 |
| 6 | Гайка | M16 | NUT00161 | M16 | NUT00161 | M16 | NUT00161 | M16 | NUT00161 | M16 | NUT00161 | 8 |

Узел фланцевого соединения - фланцы, полипропилен - сталь



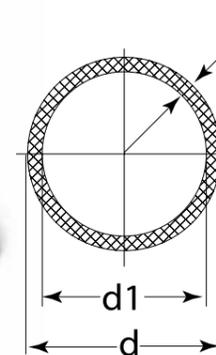
Соединение фланцевое-бурт

| №№ пп | Наименование | Диаметр | Артикул | Диаметр | Артикул | Диаметр | Артикул | Диаметр | Артикул | Диаметр | Артикул | Количество |
|--------------------------------------|--|------------|------------|------------|-------------|---------|-------------|---------|-------------|---------|-------------|------------|
| 1 | Бурт | 20 | PA 51120 | 25 | PA 51125 | 32 | PA 51132 | 40 | PA 51140 | 50/40 | PA 51150 | 1 |
| 2 | Фланец полипропиленовый | 20 | PA51220 | 25 | PA51225 | 32 | PA51232 | 40 | PA51240 | 50 | PA51250 | 1 |
| 3 | Фланец стальной | Б | 223100200 | 20 | 223100210 | 25 | 223100202 | 32 | 223100203 | 40 | 223100204 | 1 |
| 4 | Труба полипропиленовая SDR 11 (PN 10) | 20 | PA 11008 | 25 | PA 11010 | 32 | PA 11012 | 40 | PA 11014 | 50 | PA 11016 | 1 |
| | Труба полипропиленовая SDR 6 (PN 20) | | PA 10008 | | PA 10010 | | PA 10012 | | PA 10014 | | PA 10016 | 1 |
| | Труба полипропиленовая SDR 5 (PN 25) | | PA 30008PR | | PA 30010 PR | | PA 30012 PR | | PA 30014 PR | | PA 30016 PR | 1 |
| | Труба полипропиленовая "Rubis" SDR 7,4 | | PA 35008P | | PA 35010 P | | PA 35012 P | | PA 35014 P | | PA 35016 P | 1 |
| Труба полипропиленовая "Rubis" SDR 6 | PA 37008P | PA 37010 P | PA 37012 P | PA 37014 P | PA 37016 P | 1 | | | | | | |
| 5 | Труба стальная водопроводная | Б | | 20 | | 25 | | 32 | | 40 | | 1 |
| 6 | Прокладка | Б | 434015000 | 20 | 434020000 | 25 | 434025000 | 32 | 434032000 | 40 | 434040000 | 1 |
| 7 | Болт | M12x70 | ZCD1270 | M12x70 | ZCD1270 | M12x70 | ZCD1270 | M16x80 | ZCD1680 | M16x80 | ZCD1680 | 4 |
| 8 | Гайка | M12 | NUT00121 | M12 | NUT00121 | M12 | NUT00121 | M16 | NUT00161 | M16 | NUT00161 | 4 |

| №№ пп | Наименование | Диаметр | Артикул | Диаметр | Артикул | Диаметр | Артикул | Диаметр | Артикул | Диаметр | Артикул | Количество |
|--------------------------------------|--|-----------|------------|------------|------------|---------|-------------|---------|-------------|---------|-------------|------------|
| 1 | Бурт | 63 | PA 51163 | 75 | PA 51175 | 90 | PA 51190 | 110 | PA 511110 | 125 | PA 511125 | 1 |
| 2 | Фланец полипропиленовый | 63 | PA51263 | 75 | PA51275 | 90 | PA51290 | 110 | PA512110 | 125 | PA512125 | 1 |
| 3 | Фланец стальной | 50 | 223100200 | 65 | 223100206 | 80 | 223100202 | 100 | 223100203 | 125 | 223100204 | 1 |
| 4 | Труба полипропиленовая SDR 11 (PN 10) | 63 | PA 11018 | 75 | PA 11020 | 90 | PA 11022 | 110 | PA 11024 | 125 | PA 11026 | 1 |
| | Труба полипропиленовая SDR 6 (PN 20) | | PA 10018 | | PA 10020 | | PA 10022 | | PA 10024 | | PA 10026 | 1 |
| | Труба полипропиленовая SDR 5 (PN 25) | | PA 30018PR | | PA 30020PR | | PA 30022 PR | | PA 30024 PR | | PA 30026 PR | 1 |
| | Труба полипропиленовая "Rubis" SDR 7,4 | | PA 35018P | | PA 35020P | | PA 35022 P | | PA 35024 P | | PA 35026 P | 1 |
| Труба полипропиленовая "Rubis" SDR 6 | PA 37018P | PA 37020P | PA 37022 P | PA 37024 P | PA 37026 P | 1 | | | | | | |
| 5 | Труба стальная водопроводная | 50 | | 65 | | 80 | | 100 | | 125 | | 1 |
| 6 | Прокладка | 50 | 434050000 | 65 | 434065000 | 80 | 434080000 | 100 | 434100000 | 125 | 434125000 | 1 |
| 7 | Болт | M16x90 | ZCD1690 | M16x100 | ZCD16100 | M16x100 | ZCD16100 | M16x120 | ZCD16120 | M16x120 | ZCD16120 | 8 |
| 8 | Гайка | M16 | NUT00161 | M16 | NUT00161 | M16 | NUT00161 | M16 | NUT00161 | M16 | NUT00161 | 8 |

НОМЕНКЛАТУРА: ТРУБЫ, ФИТИНГИ, ИНСТРУМЕНТ

Полипропиленовые трубы и фитинги производятся в двух цветах: белом и сером. Трубы и фитинги серого цвета имеют в конце цифрового кода товара отличительный символ «G»

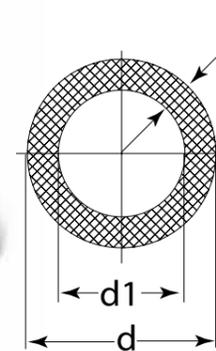


Труба SDR11 (для холодной воды)

| d, мм | d1, мм | s, мм | Код белый | Код серый |
|-------|--------|-------|-----------|-----------|
| 20 | 16,2 | 1,9 | PA11008 | PA11008G |
| 25 | 20,4 | 2,3 | PA11010 | PA11010G |
| 32 | 26,0 | 2,9 | PA11012 | PA11012G |
| 40 | 32,6 | 3,7 | PA11014 | PA11014G |
| 50 | 40,8 | 4,6 | PA11016 | PA11016G |
| 63 | 51,4 | 5,8 | PA11018 | PA11018G |
| 75 | 61,2 | 6,9 | PA11020 | PA11020G |
| 90 | 73,6 | 8,2 | PA11022 | PA11022G |
| 110 | 90 | 10 | PA11024 | PA11024G |
| 125 | 102,2 | 11,4 | PA11026 | PA11026G |
| 160 | 106,8 | 26,6 | PA11028 | PA11028G |

Отрезки 2м

| d, мм | d1, мм | s, мм | Код белый |
|-------|--------|-------|-----------|
| 20 | 16,2 | 1,9 | PA11208 |
| 25 | 20,4 | 2,3 | PA11210 |
| 32 | 26,0 | 2,9 | PA11212 |



Труба SDR 6 (для холодной и горячей воды)

| d, мм | d1, мм | s, мм | Код белый | Код серый |
|-------|--------|-------|-----------|-----------|
| 20 | 13,2 | 3,4 | PA10008 | PA10008PG |
| 25 | 16,6 | 4,2 | PA10010 | PA10010PG |
| 32 | 21,2 | 5,4 | PA10012 | PA10012PG |
| 40 | 26,6 | 6,7 | PA10014 | PA10014PG |
| 50 | 33,2 | 8,3 | PA10016 | PA10016PG |
| 63 | 42,0 | 10,5 | PA10018 | PA10018G |
| 75 | 50,0 | 12,5 | PA10020 | PA10020G |
| 90 | 60,0 | 15,0 | PA10022 | PA10022G |
| 110 | 73,2 | 18,3 | PA10024 | PA10024G |
| 125 | 83,2 | 20,8 | PA10026 | PA10026G |
| 160 | 106,8 | 26,6 | PA10028 | PA10028G |

Отрезки 2м

| d, мм | d1, мм | s, мм | Код белый | Код серый |
|-------|--------|-------|-----------|-----------|
| 20 | 13,2 | 3,4 | PA10208P | PA10008PG |
| 25 | 16,6 | 4,2 | PA10210P | PA10010PG |
| 32 | 21,2 | 5,4 | PA10212P | PA10012PG |
| 40 | 26,6 | 6,7 | PA10214P | PA10014PG |
| 50 | 33,2 | 8,3 | PA10216P | PA10016PG |
| 63 | 42,0 | 10,5 | PA10218P | PA10218PG |

**Труба, армированная стекловолокном
PP-R RUBIS SDR 7,4**

| d, мм | d1, мм | s, мм | Код белый | Код серый |
|-------|--------|-------|-----------|-----------|
| 20 | 14,4 | 2,8 | PA35008P | PA35008PG |
| 25 | 18,0 | 3,5 | PA35010P | PA35010PG |
| 32 | 23,2 | 4,4 | PA35012P | PA35012PG |
| 40 | 29,0 | 5,5 | PA35014P | PA35014PG |
| 50 | 36,2 | 6,9 | PA35016P | PA35016PG |
| 63 | 45,8 | 8,6 | PA35018P | PA35018PG |
| 75 | 54,4 | 10,3 | PA35020P | PA35020PG |
| 90 | 65,4 | 12,3 | PA35022P | PA35022PG |
| 110 | 79,8 | 15,1 | PA35024P | PA35024PG |
| 125 | 90,8 | 17,1 | PA35026P | PA35026PG |
| 160 | 117,8 | 21,9 | PA35028P | PA35028PG |

Отрезки 2м

| d, мм | d1, мм | s, мм | Код белый |
|-------|--------|-------|-----------|
| 20 | 14,4 | 2,8 | PA35208P |
| 25 | 18,0 | 3,5 | PA35210P |
| 32 | 23,2 | 4,4 | PA35212P |
| 40 | 29,0 | 5,5 | PA35214P |
| 50 | 36,2 | 6,9 | PA35216P |
| 63 | - | - | PA35218P |

**Труба, армированная стекловолокном
PP-R RUBIS SDR 6**

| d, мм | d1, мм | s, мм | Код белый | Код серый |
|-------|--------|-------|-----------|-----------|
| 20 | 13,2 | 3,4 | PA37008P | PA37008PG |
| 25 | 16,6 | 4,2 | PA37010P | PA37010PG |
| 32 | 21,2 | 5,4 | PA37012P | PA37012PG |
| 40 | 26,6 | 6,7 | PA37014P | PA37014PG |
| 50 | 33,2 | 8,3 | PA37016P | PA37016PG |
| 63 | 42,0 | 10,5 | PA37018P | PA37018PG |
| 75 | 50,0 | 12,5 | PA37020P | PA37020PG |
| 90 | 60,0 | 15,0 | PA37022P | PA37022PG |
| 110 | 73,2 | 18,3 | PA37024P | PA37024PG |
| 125 | 83,4 | 20,8 | PA37026P | PA37026PG |
| 160 | 106,8 | 26,6 | PA37028P | PA37028PG |

Отрезки 2м

| d, мм | d1, мм | s, мм | Код белый |
|-------|--------|-------|-----------|
| 20 | 13,2 | 3,4 | PA37208P |
| 25 | 16,6 | 4,2 | PA37210P |
| 32 | 21,2 | 5,4 | PA37212P |
| 40 | 26,6 | 6,7 | PA37214P |
| 50 | 33,2 | 8,3 | PA37216P |

Труба PP-R SDR 6 DUO

| d, мм | d1, мм | s, мм | Код белый | Код серый |
|-------|--------|-------|-----------|-----------|
| 20 | 13,2 | 3,4 | PA39008 | PA39008G |
| 25 | 16,6 | 4,2 | PA39010 | PA39010G |
| 32 | 21,2 | 5,4 | PA39012 | PA39012G |
| 40 | 26,6 | 6,7 | PA39014 | PA39014G |
| 50 | 33,2 | 8,3 | PA39016 | PA39016G |
| 63 | 42 | 10,5 | PA39018 | PA39018G |
| 75 | 50 | 12,5 | PA39020 | PA39020G |

Отрезки 2м

| d, мм | d1, мм | s, мм | Код белый |
|-------|--------|-------|-----------|
| 20 | 13,2 | 3,4 | PA39208 |
| 25 | 16,6 | 4,2 | PA39210 |
| 32 | 21,2 | 5,4 | PA39212 |
| 40 | 26,6 | 6,7 | PA39214 |

**Труба SDR5 для отопления,
армированная алюминием**

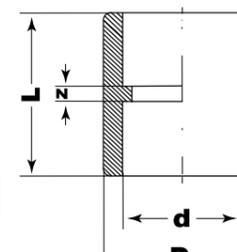
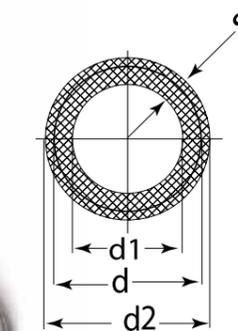
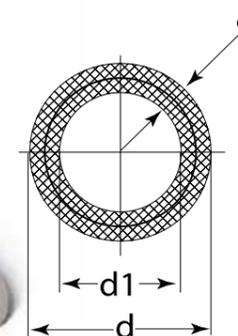
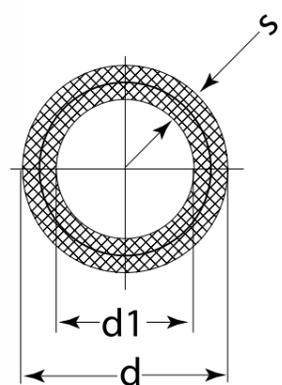
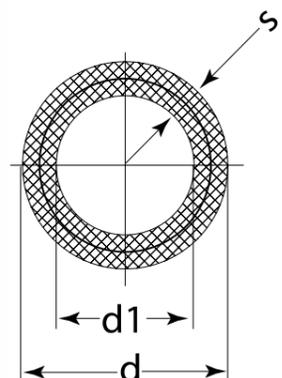
| d, мм | d1, мм | d2, мм | s, мм | Код белый | Код серый |
|-------|--------|--------|-------|-----------|------------|
| 20 | 13,2 | 21,2 | 4,0 | PA30008Pr | PA30008Gpr |
| 25 | 16,6 | 26,2 | 4,8 | PA30010Pr | PA30010Gpr |
| 32 | 21,2 | 33,2 | 6,0 | PA30012Pr | PA30012Gpr |
| 40 | 26,6 | 41,4 | 7,4 | PA30014Pr | PA30014Gpr |
| 50 | 33,4 | 52,2 | 9,4 | PA30016Pr | PA30016Gpr |
| 63 | 42,0 | 65,4 | 11,7 | PA30018Pr | PA30018Gpr |
| 75 | 50,0 | 77,4 | 13,7 | PA30020Pr | PA30020Gpr |
| 90 | 60,0 | 92,9 | 16,4 | PA30022Pr | PA30022Gpr |
| 110 | 73,2 | 112,2 | 19,5 | PA30024Pr | PA30024Gpr |

Отрезки 2м

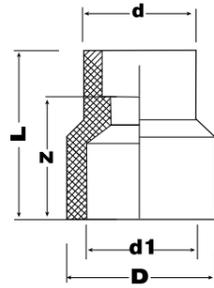
| d, мм | d1, мм | d2, мм | s, мм | Код белый |
|-------|--------|--------|-------|-----------|
| 20 | 13,2 | 21,2 | 4,0 | PA30208pr |
| 25 | 16,6 | 26,2 | 4,8 | PA30210pr |
| 32 | 21,2 | 33,2 | 6,0 | PA30212pr |
| 40 | 26,6 | 41,4 | 7,4 | PA30214pr |
| 50 | 33,4 | 52,2 | 9,4 | PA30216pr |
| 63 | 42,0 | 65,4 | 11,7 | PA30218pr |

Муфта

| d, мм | D, мм | L, мм | Z, мм | Код белый | Код серый |
|-------|-------|-------|-------|-----------|-----------|
| 20 | 29 | 35,5 | 6,5 | PA12008P | PA12008PG |
| 25 | 34 | 38,5 | 6,5 | PA12010P | PA12010PG |
| 32 | 42 | 44 | 8,0 | PA12012P | PA12012PG |
| 40 | 52 | 47 | 6,0 | PA12014P | PA12014PG |
| 50 | 65 | 52 | 5,0 | PA12016P | PA12016PG |
| 63 | 82 | 60 | 6,0 | PA12018P | PA12018PG |
| 75 | 100 | 66 | 5,0 | PA12020P | PA12020PG |
| 90 | 120 | 72 | 6,0 | PA12022P | PA12022PG |
| 110 | 147 | 80 | 6,0 | PA12024P | PA12024PG |
| 125 | 163 | 88 | 6,0 | PA12026P | PA12026PG |
| 160 | - | - | - | PA12028P | - |



Муфта переходная В/Н



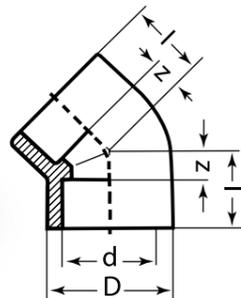
| d, мм | d1, мм | D, мм | L, мм | Z, мм | Код белый | Код серый |
|-------|--------|-------|-------|-------|-----------|-----------|
| 25 | 20 | 29 | 38,5 | 24,0 | PA12512P | PA12512PG |
| 32 | 20 | 29 | 42,5 | 30,5 | PA12514P | PA12514PG |
| 32 | 25 | 34 | 45,0 | 29,0 | PA12516P | PA12516PG |
| 40 | 20 | 34 | 49,5 | 35,0 | PA12518P | PA12518PG |
| 40 | 25 | 34 | 49,5 | 33,5 | PA12520P | PA12520PG |
| 40 | 32 | 42 | 50,0 | 32,0 | PA12522P | PA12522PG |
| 50 | 20 | 29 | 54,5 | 40,0 | PA12524P | PA12524PG |
| 50 | 25 | 34 | 54,5 | 38,5 | PA12526P | PA12526PG |
| 50 | 32 | 42 | 54,5 | 36,5 | PA12528P | PA12528PG |
| 50 | 40 | 52 | 54,5 | 34,0 | PA12530P | PA12530PG |
| 63 | 20 | - | - | - | PA12531 | PA12531G |
| 63 | 25 | 34 | 65,0 | 49,0 | PA12532P | PA12532PG |
| 63 | 32 | 42 | 65,0 | 47,0 | PA12534P | PA12534PG |
| 63 | 40 | 52 | 65,0 | 44,5 | PA12536P | PA12536PG |
| 63 | 50 | 65 | 65,0 | 41,5 | PA12538P | PA12538PG |
| 75 | 50 | 65 | 67,5 | 43,5 | PA12540P | PA12540PG |
| 75 | 63 | 82 | 71,5 | 44,0 | PA12542P | PA12542PG |
| 90 | 63 | 100 | 82,0 | 52,0 | PA12544P | PA12544PG |
| 90 | 75 | 100 | 82,0 | 52,0 | PA12546P | PA12546PG |
| 110 | 75 | - | - | - | PA12547P | PA12547PG |
| 110 | 90 | 120 | 93,0 | 60,0 | PA12548P | PA12548PG |
| 125 | 110 | - | - | - | PA12550P | PA12550PG |

Муфта переходная



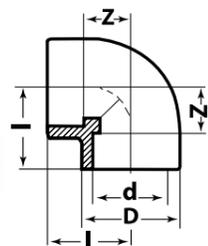
| d, мм | Код белый | Код серый |
|---------|------------|------------|
| 25x20 | PA1261008 | PA1261008G |
| 32x20 | PA1261208 | PA1261208G |
| 32x25 | PA1261210 | PA1261210G |
| 40x20 | PA12614008 | - |
| 40x25 | PA12614010 | - |
| 40x32 | PA12614012 | - |
| 50x20 | PA12616008 | - |
| 50x25 | PA12616010 | - |
| 50x32 | PA12616012 | - |
| 50x40 | PA12616014 | - |
| 63x20 | PA1261808 | - |
| 63x25 | PA12618010 | - |
| 63x32 | PA12618012 | - |
| 63x40 | PA12618014 | - |
| 63x50 | PA12618016 | - |
| 160x110 | PA12612824 | - |

Угольник 45°

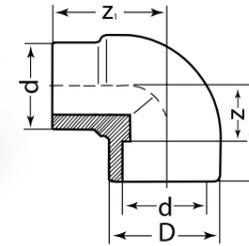


| Размер | Код белый | Код серый |
|--------|-----------|-----------|
| 20 | PA13508P | PA13508PG |
| 25 | PA13510P | PA13510PG |
| 32 | PA13512P | PA13512PG |
| 40 | PA13514P | PA13514PG |
| 50 | PA13516P | PA13516PG |
| 63 | PA13518P | PA13518PG |
| 75 | PA13520P | PA13520PG |
| 90 | PA13522P | PA13522PG |
| 110 | PA13524P | - |
| 125 | PA13526P | - |
| 160 | PA13528P | - |

Угольник 90°



| d, мм | D, мм | L, мм | Z, мм | Код белый | Код серый |
|-------|-------|-------|-------|-----------|-----------|
| 20 | 29 | 25,5 | 11,0 | PA13008P | PA13008PG |
| 25 | 34 | 30,0 | 14,0 | PA13010P | PA13010PG |
| 32 | 42 | 36,0 | 18,0 | PA13012P | PA13012PG |
| 40 | 52 | 40,5 | 20,0 | PA13014P | PA13014PG |
| 50 | 65 | 49,5 | 26,0 | PA13016P | PA13016PG |
| 63 | 82 | 59,5 | 32,5 | PA13018P | PA13018PG |
| 75 | 100 | 69,5 | 39,0 | PA13020P | PA13020PG |
| 90 | 121 | 79,5 | 46,5 | PA13022P | PA13022PG |
| 110 | 147 | 93,0 | 56,0 | PA13024P | PA13024PG |
| 125 | - | - | - | PA13026P | PA13026PG |
| 160 | - | - | - | PA13028P | PA13028PG |



Угольник переходной 90°

| d, мм | Код белый | Код серый |
|-------|-----------|------------|
| 25-20 | PA1371008 | PA1371008G |
| 32-20 | PA1371208 | PA1371208G |
| 32-25 | PA1371210 | PA1371210G |

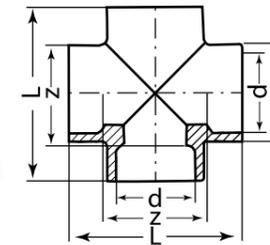
Угольник 90° В/Н

| d, мм | Код белый | Код серый |
|-------|-----------|-----------|
| 20 | PA13608P | PA13608PG |
| 25 | PA13610P | PA13610PG |
| 32 | PA13612P | PA13612PG |

Угольник 45° В/Н

| d, мм | D, мм | L, мм | Z, мм | Z1, мм | Код белый | Код серый |
|-------|-------|-------|-------|--------|-----------|-----------|
| 20 | 29 | 25,5 | 10,5 | 29,0 | PA13808 | PA13808G |
| 25 | 34 | 30,0 | 14,0 | 33,0 | PA13810 | PA13810G |

Крестовина



| d, мм | D, мм | L, мм | Z, мм | Код белый | Код серый |
|-------|-------|-------|-------|-----------|-----------|
| 20 | 29 | 26,5 | 12,0 | PA17008P | PA17008PG |
| 25 | 34 | 31,0 | 15,0 | PA17010P | PA17010PG |
| 32 | 42 | 36,0 | 18,0 | PA17012P | PA17012PG |
| 40 | 50 | - | - | PA17014 | PA17014G |
| 50 | - | - | - | PA17016 | PA17016G |

Крестовина переходная

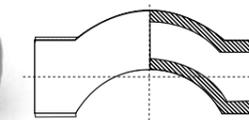
| d, мм | Код белый |
|-------|-----------|
| 25x20 | PA17521 |
| 32x25 | PA17532 |
| 40x25 | PA17542P |
| 40x32 | PA17543 |

Тройник двухплоскостной



| d, мм | Код белый | Код серый |
|-------|-----------|-----------|
| 20 | PA17308P | PA17308PG |
| 25 | PA17310P | PA17310PG |

Обвод короткий с муфтами



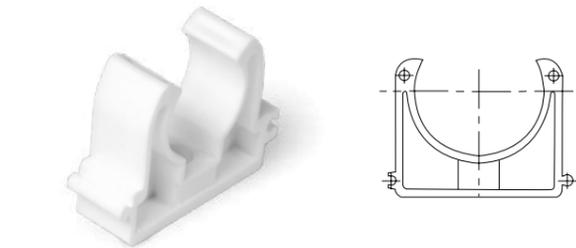
| d, мм | Код белый | Код серый |
|-------|-----------|-----------|
| 20 | PA16116P | PA16116PG |
| 25 | PA16118P | PA16118PG |
| 32 | PA16120P | PA16120PG |

Обвод



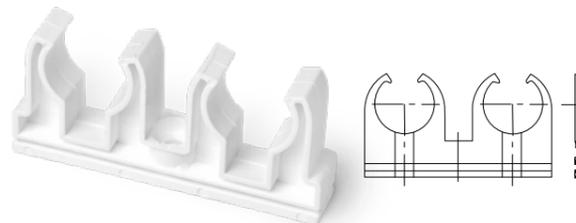
| d, мм | L, мм | s, мм | z, мм | Код белый | Код серый |
|-------|-------|-------|-------|-----------|-----------|
| 20 | 225 | 3,4 | 53 | PA16008P | PA16008PG |
| 25 | 250 | 4,2 | 56 | PA16010P | PA16010PG |
| 32 | 280 | 5,4 | 68 | PA16012P | PA16012PG |
| 40 | 390 | 6,7 | 80 | PA16014P | PA16014PG |

Опора



| d, мм | Код белый | Код серый |
|-------|-----------|-----------|
| 16 | PA18006P | PA18006PG |
| 20 | PA18008P | PA18008PG |
| 25 | PA18010P | PA18010PG |
| 32 | PA18012P | PA18012PG |
| 40 | PA18014P | PA18014PG |
| 50 | PA18016P | PA18016PG |
| 63 | PA18018P | PA18018PG |

Опора двойная



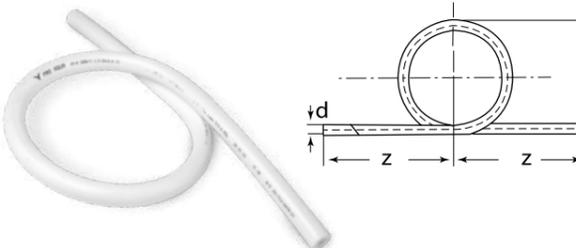
| d, мм | Код белый | Код серый |
|-------|-----------|-----------|
| 20 | PA18508P | PA18508PG |
| 25 | PA18510P | PA18510PG |
| 32 | PA18512 | PA18512G |

Опора с защелкой



| d, мм | Код белый | Код серый |
|-------|-----------|-----------|
| 20 | PA18908 | PA18908G |
| 25 | PA18910 | PA18910G |
| 32 | PA18912 | PA18912G |
| 40 | PA18914 | PA18914G |
| 50 | PA18916 | PA18916G |
| 63 | PA18918 | PA18918G |

Компенсатор



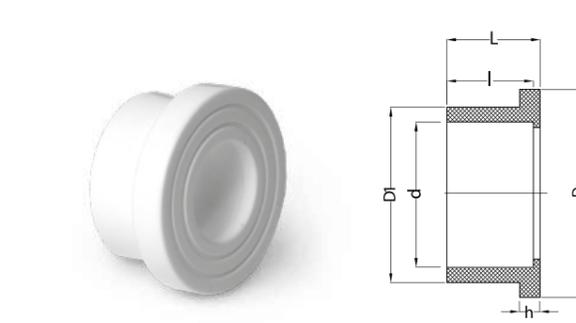
| d, мм | l, мм | z, мм | Код белый | Код серый |
|-------|-------|---------|-----------|-----------|
| 20 | 200 | 205-210 | PA54008P | PA54008PG |
| 25 | 205 | 200-205 | PA54010P | PA54010PG |
| 32 | 215 | 195-200 | PA54012P | PA54012PG |
| 40 | 225 | 180-210 | PA54014P | PA54014PG |

Фланец PN10

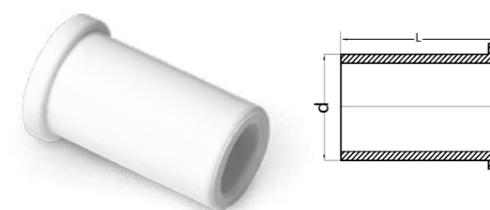


| DN, мм | db, мм | D1, мм | D, мм | b, мм | d, мм | Код белый |
|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-----------|
| 20 | 28 | 65 | 95 | 11 | 14 | PA51220 |
| 25 | 34 | 75 | 105 | 12 | 14 | PA51225 |
| 32 | 42 | 85 | 115 | 14 | 14 | PA51232 |
| 40 | 51 | 100 | 140 | 15 | 18 | PA51240 |
| 50 | 62 | 110 | 150 | 15,5 | 18 | PA51250 |
| 63 | 78 | 125 | 165 | 18 | 18 | PA51263 |
| 75 | 92 | 145 | 185 | 20 | 18 | PA51275 |
| 90 | 110 | 160 | 200 | 22 | 18 | PA51290 |
| 110 | 133 | 180 | 220 | 24 | 18 | PA52110 |

Бурт под фланец PN10



| d, мм | l, мм | L, мм | h, мм | D1, мм | D, мм | Код белый | Код серый |
|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-----------|-----------|
| 20 | 16 | 19 | 6 | 27 | 34 | PA51120 | PA51120G |
| 25 | 19 | 21 | 7 | 33 | 41 | PA51125 | PA51125G |
| 32 | 22 | 25 | 7 | 41 | 50 | PA51132 | PA51132G |
| 40 | 26 | 29 | 8 | 50 | 61 | PA51140 | PA51140G |
| 50 | 31 | 34 | 8 | 61 | 73 | PA51150 | PA51150G |
| 63 | 38 | 41 | 9 | 76 | 90 | PA51163 | PA51163G |
| 75 | 44 | 47 | 10 | 90 | 106 | PA51175 | PA51175G |
| 90 | 51 | 56 | 11 | 108 | 125 | PA51190 | PA51190G |
| 110 | 61 | 66 | 12 | 131 | 150 | PA51110 | PA51110G |
| 125 | 69 | 74 | 13 | 148 | 170 | PA51125 | PA51125G |
| 160 | 84 | 90 | 16,8 | 185 | 210 | PA51160 | - |



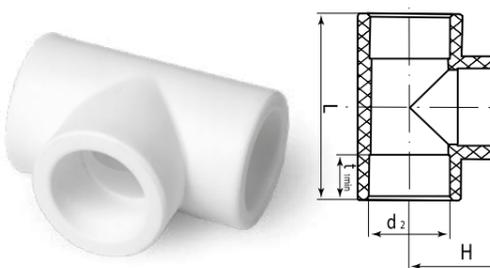
Бурт длинный

| d, мм | L, мм | Код белый | Код серый |
|-------|-------|-----------|-----------|
| 20 | 39 | PA64000P | PA64000PG |



Комплект бурт и фланец EN 1092

| d, мм | Код белый | Код серый |
|-------|-----------|-----------|
| 20 | PA56020 | - |
| 25 | PA56025 | - |
| 32 | PA56032 | - |
| 40 | PA56040 | PA56040G |
| 50 | PA56050 | PA56050G |
| 63 | PA56063 | PA56063G |
| 75 | PA56075 | PA56075G |
| 90 | PA56090 | PA56090G |
| 110 | PA56110 | PA56110G |



Тройник

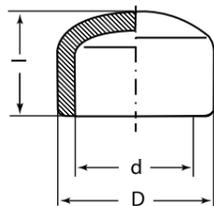
| d, мм | D, мм | L, мм | Z, мм | Код белый | Код серый |
|-------|-------|-------|-------|-----------|-----------|
| 20 | 29 | 50 | 12,0 | PA14008P | PA14008PG |
| 25 | 34 | 62 | 15,0 | PA14010P | PA14010PG |
| 32 | 42 | 72 | 18,0 | PA14012P | PA14012PG |
| 40 | 52 | 81 | 20,0 | PA14014P | PA14014PG |
| 50 | 65 | 99 | 26,0 | PA14016P | PA14016PG |
| 63 | 82 | 119 | 32,5 | PA14018P | PA14018PG |
| 75 | 100 | 139 | 39,0 | PA14020P | PA14020PG |
| 90 | 121 | 159 | 46,5 | PA14022P | PA14022PG |
| 110 | 147 | 186 | 56,0 | PA14024P | PA14024PG |
| 125 | - | - | - | PA14026P | PA14026PG |
| 160 | - | - | - | PA14028P | - |

Тройник переходной



| d1, мм | d2, мм | d3, мм | L, мм | H, мм | Код белый | Код серый |
|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|-----------|
| 20 | 25 | 20 | 57,50 | 44,50 | PA14518P | PA14518PG |
| 25 | 20 | 20 | 53,00 | 45,00 | PA14520P | PA14520PG |
| 25 | 20 | 25 | 54,00 | 47,00 | PA14521P | PA14521PG |
| 25 | 25 | 20 | 55,00 | 47,00 | PA14522P | PA14522PG |
| 32 | 20 | 20 | 76,00 | 58,00 | PA14530P | PA14530PG |
| 32 | 20 | 25 | 75,00 | 55,00 | PA14531P | PA14531PG |
| 32 | 20 | 32 | 74,50 | 55,00 | PA14532P | PA14532PG |
| 32 | 25 | 20 | 75,00 | 56,00 | PA14533P | PA14533PG |
| 32 | 25 | 25 | 75,00 | 60,00 | PA14534P | PA14534PG |
| 32 | 25 | 32 | 63,00 | 53,00 | PA14535P | PA14535PG |
| 40 | 20 | 40 | 64,00 | 62,00 | PA14540P | PA14540PG |
| 40 | 25 | 32 | 68,00 | 62,00 | PA14543P | PA14543PG |
| 40 | 25 | 40 | 68,00 | 62,00 | PA14541P | PA14541PG |
| 40 | 32 | 25 | 75,00 | 64,00 | PA14544P | PA14544PG |
| 40 | 32 | 40 | 75,00 | 64,00 | PA14542P | PA14542PG |
| 50 | 20 | 50 | 74,00 | 74,50 | PA14559P | PA14559PG |
| 50 | 25 | 50 | 80,00 | 78,50 | PA14550P | PA14550PG |
| 50 | 32 | 50 | 88,00 | 79,50 | PA14551P | PA14551PG |
| 50 | 40 | 50 | 94,00 | 83,50 | PA14552P | PA14552PG |
| 63 | 20 | 63 | 87,50 | 91,50 | PA14560P | PA14560PG |
| 63 | 25 | 63 | 87,50 | 91,00 | PA14562P | PA14562PG |
| 63 | 32 | 63 | 96,00 | 96,00 | PA14563P | PA14563PG |
| 63 | 40 | 63 | 101,00 | 96,00 | PA14564P | PA14564PG |
| 63 | 50 | 63 | 112,00 | 97,00 | PA14565P | PA14565PG |
| 75 | 25 | 75 | 99,00 | 107,00 | PA14570P | PA14570PG |
| 75 | 32 | 75 | 102,00 | 107,50 | PA14571P | PA14571PG |
| 75 | 40 | 75 | 108,00 | 110,50 | PA14572P | PA14572PG |
| 75 | 50 | 75 | 120,00 | 116,00 | PA14573P | PA14573PG |
| 75 | 63 | 75 | 139,00 | 119,00 | PA14574P | PA14574PG |
| 90 | 40 | 90 | 120,00 | 133,00 | PA14578P | PA14578PG |
| 90 | 50 | 90 | 147,00 | 135,50 | PA14580P | PA14580PG |
| 90 | 63 | 90 | 146,50 | 136,50 | PA14582P | PA14582PG |
| 90 | 75 | 90 | 146,00 | 139,50 | PA14584P | PA14584PG |
| 110 | 50 | 110 | 180,50 | 154,50 | PA14586 | PA14586G |
| 110 | 63 | 110 | 180,50 | 158,50 | PA14596P | PA14596PG |
| 110 | 75 | 110 | 177,00 | 158,50 | PA14598P | PA14598PG |
| 110 | 90 | 110 | 170,00 | 166,50 | PA14600P | PA14600PG |

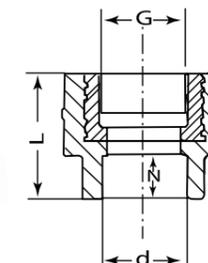
Заглушка



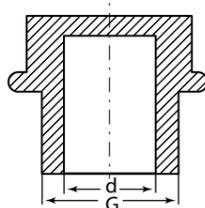
| d, мм | D, мм | L, мм | Код белый | Код серый |
|-------|-------|-------|-----------|-----------|
| 20 | 29 | 25,5 | PA15008P | PA15008PG |
| 25 | 34 | 29,0 | PA15010P | PA15010PG |
| 32 | 42 | 32,5 | PA15012P | PA15012PG |
| 40 | 52 | 38,5 | PA15014P | PA15014PG |
| 50 | 65 | 44,0 | PA15016P | PA15016PG |
| 63 | 82 | 52,0 | PA15018P | PA15018PG |
| 75 | 100 | 59,0 | PA15020P | PA15020PG |
| 90 | 121 | 60,5 | PA15022P | PA15022PG |
| 110 | 147 | 72,0 | PA15024 | PA15024G |

КОМБИНИРОВАННЫЕ ФИТИНГИ

Муфта комбинированная ВР

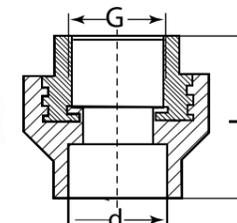


| d, мм | G, inch | L, мм | Z, мм | Код белый | Код серый |
|-------|---------|-------|-------|-----------|-----------|
| 20 | 1/2" | 40,5 | 11,0 | PA22008P | PA22008PG |
| 20 | 3/4" | 40,0 | 12,0 | PA22010P | PA22010PG |
| 25 | 1/2" | 40,0 | 9,0 | PA22012P | PA22012PG |
| 25 | 3/4" | 40,0 | 8,0 | PA22014P | PA22014PG |
| 25 | 1" | - | - | PA22013P | PA22013PG |
| 32 | 1/2" | - | - | PA22015P | PA22015PG |
| 32 | 3/4" | 57,0 | 18,0 | PA22016P | PA22016PG |
| 32 | 1" | 57,0 | 18,0 | PA22018P | PA22018PG |
| 40 | 1" | - | - | PA22020P | - |



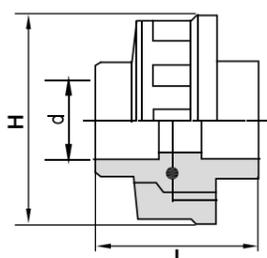
Заглушка резьбовая НР

| d, мм | G, inch | Код белый | Код серый |
|-------|---------|-----------|-----------|
| 20 | 1/2" | PA15508P | PA15508PG |
| 25 | 3/4" | PA15510P | PA15510PG |



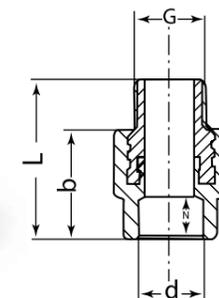
Муфта комбинированная ВР под ключ

| d, мм | G, inch | L, мм | Код белый | Код серый |
|-------|---------|-------|-----------|-----------|
| 32 | 1" | 59,0 | PA22518P | PA22518PG |
| 40 | 1 1/4" | 63,5 | PA22520P | PA22520PG |
| 40 | 1 1/2" | 63,5 | PA22521P | PA22521PG |
| 50 | 1 1/2" | 65,5 | PA22522P | PA22522PG |
| 50 | 2" | 68,5 | PA22523P | PA22523PG |
| 63 | 2" | 77,0 | PA22524P | PA22524PG |
| 75 | 2 1/2" | 83,5 | PA22526 | PA22526G |
| 90 | 3" | 104,0 | PA22528 | PA22528G |
| 110 | 4" | 105,0 | PA22530P | PA22530PG |



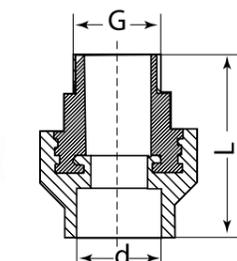
PP-R муфта разъемная пластиковая PN10

| d, мм | L, мм | H, мм | Код белый |
|-------|-------|-------|-----------|
| 20 | 40 | 44 | PA19008 |
| 25 | 50 | 55 | PA19010 |
| 32 | 58 | 67 | PA19012 |
| 40 | 66 | 79 | PA19014 |
| 50 | 80 | 98 | PA19016 |
| 63 | 96 | 120 | PA19018 |



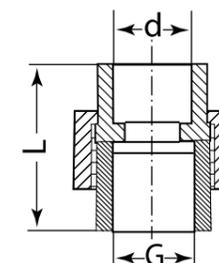
Муфта комбинированная НР

| d, мм | G, inch | L, мм | Z, мм | b, мм | Код белый | Код серый |
|-------|---------|-------|-------|-------|-----------|-----------|
| 20 | 1/2" | 54,5 | 14,5 | 40,0 | PA23008P | PA23008PG |
| 20 | 3/4" | 54,0 | 14,5 | 39,5 | PA23010P | PA23010PG |
| 25 | 1/2" | 54,0 | 16,0 | 38,0 | PA23012P | PA23012PG |
| 25 | 3/4" | 54,0 | 16,0 | 38,0 | PA23014P | PA23014PG |
| 25 | 1" | - | - | - | PA23013P | PA23013PG |
| 32 | 1/2" | - | - | - | PA23015P | PA23015PG |
| 32 | 3/4" | 60,0 | 18,0 | 42,0 | PA23016P | PA23016PG |
| 32 | 1" | 60,0 | 18,0 | 42,0 | PA23018P | PA23018PG |
| 40 | 1" | - | 18,0 | 43,0 | PA23020 | - |



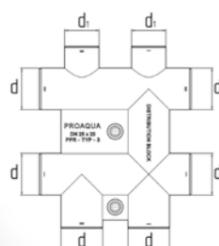
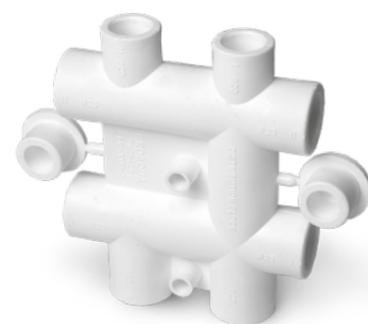
Муфта комбинированная НР под ключ

| d, мм | G, inch | L, мм | Код белый | Код серый |
|-------|---------|-------|-----------|-----------|
| 32 | 1" | 79,0 | PA23518P | PA23518PG |
| 40 | 1 1/4" | 84,0 | PA23520P | PA23520PG |
| 40 | 1 1/2" | 85,0 | PA23521P | PA23521PG |
| 50 | 1 1/2" | 85,0 | PA23522P | PA23522PG |
| 50 | 2" | 87 | PA23523P | PA23523PG |
| 63 | 2" | 102,0 | PA23524P | PA23524PG |
| 75 | 2 1/2" | 107,5 | PA23526 | PA23526PG |
| 90 | 3" | 116,0 | PA23528 | PA23528G |
| 110 | 4" | 128,0 | PA23530P | PA23530PG |



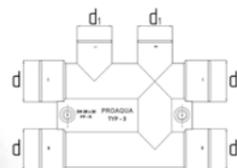
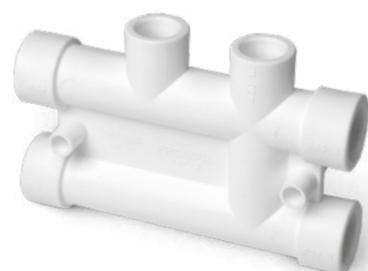
Муфта комбинированная разъемная ВР

| d, мм | G, inch | L, мм | Код белый | Код серый |
|-------|---------|-------|-----------|-----------|
| 20 | 1/2" | 36 | PA20008 | PA20008G |
| 20 | 3/4" | 37,5 | PA20010 | PA20010G |
| 20 | 1" | 42,5 | PA20011 | PA20011G |
| 25 | 1/2" | 39,5 | PA20012 | PA20012G |
| 25 | 3/4" | 39 | PA20014 | PA20014G |
| 25 | 1" | 41,5 | PA20015 | PA20015G |
| 32 | 3/4" | 42,5 | PA20016 | PA20016G |
| 32 | 1" | 44 | PA20018 | PA20018G |
| 32 | 1 1/4" | 46,5 | PA20019 | PA20019G |
| 40 | 1 1/4" | 49 | PA20020 | PA20020G |
| 40 | 1 1/2" | 52 | PA20021 | PA20021G |
| 50 | 1 1/2" | 54,5 | PA20022 | PA20022G |
| 50 | 2" | 55,5 | PA20023 | PA20023G |
| 63 | 2" | 60,5 | PA20024 | PA20024G |
| 75 | 2 1/2" | 70,5 | PA20026 | PA20026G |



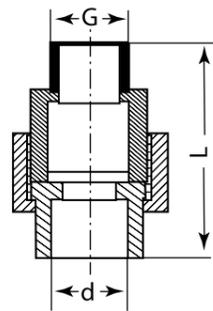
Распределительный блок для систем водоснабжения

| d, мм | d1, мм | G, inch | Код белый | Код серый |
|-------|--------|---------|-----------|-----------|
| 25 | 20 | 3/4 | PA63012P | PA63012G |



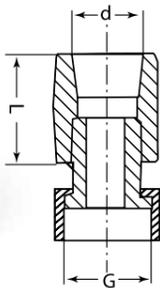
Распределительный блок для систем водоснабжения и отопления

| d, мм | d1, мм | Код белый | Код серый |
|-------|--------|-----------|-----------|
| 25 | 20 | PA63010P | PA63010PG |



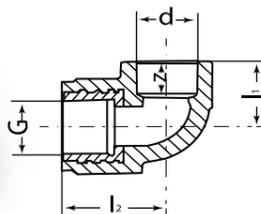
Муфта комбинированная разъемная НР

| d, мм | G, inch | L, мм | Код белый | Код серый |
|-------|---------|-------|-----------|-----------|
| 20 | 1/2" | 46 | PA21008 | PA21008G |
| 20 | 3/4" | 48,5 | PA21010 | PA21010G |
| 20 | 1" | 53 | PA21011 | PA21011G |
| 25 | 1/2" | 49,5 | PA21012 | PA21012G |
| 25 | 3/4" | 50 | PA21014 | PA21014G |
| 25 | 1" | 54,5 | PA21015 | PA21015G |
| 32 | 3/4" | 53,5 | PA21016 | PA21016G |
| 32 | 1" | 58 | PA21018 | PA21018G |
| 32 | 1 1/4" | 60,5 | PA21019 | PA21019G |
| 40 | 1 1/4" | 68 | PA21020 | PA21020G |
| 40 | 1 1/2" | 67,5 | PA21021 | PA21021G |
| 50 | 1 1/2" | 73 | PA21022 | PA21022G |
| 50 | 2" | 72,5 | PA21023 | PA21023G |
| 63 | 2" | 83 | PA21024 | PA21024G |
| 75 | 2 1/2" | 97,5 | PA21026 | PA21026G |



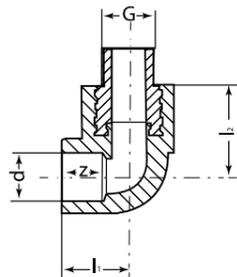
Муфта с накидной гайкой

| d, мм | G, inch | L, мм | Z, мм | Код белый | Код серый |
|-------|---------|-------|-------|-----------|-----------|
| 20 | 1/2" | 34,0 | 14,5 | PA29008 | PA29008G |
| 20 | 3/4" | 34,0 | 14,5 | PA29010 | PA29010G |
| 25 | 3/4" | 39,0 | 16,0 | PA29014 | PA29014G |
| 25 | 1" | 39,0 | 16,0 | PA29015 | PA29015G |
| 32 | 1" | 42,0 | 18,0 | PA29018 | PA29018G |
| 32 | 1 1/4" | 42,0 | 18,0 | PA29019 | PA29019G |



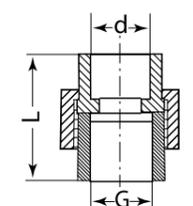
Угольник комбинированный ВР

| d, мм | G, inch | z, мм | I1, мм | I2, мм | Код белый | Код серый |
|-------|---------|-------|--------|--------|-----------|-----------|
| 20 | 1/2" | 14,5 | 31,0 | 36,0 | PA26008P | PA26008PG |
| 20 | 3/4" | 14,5 | 30,5 | 42,5 | PA26010P | PA26010PG |
| 25 | 1/2" | 16,0 | 31,0 | 40,0 | PA26012P | PA26012PG |
| 25 | 3/4" | 16,0 | 30,5 | 42,5 | PA26014P | PA26014PG |
| 32 | 1/2" | 18,0 | 31,0 | 47,0 | PA26015 | PA26015G |
| 32 | 3/4" | 18,0 | 27,5 | 52,0 | PA26016P | PA26016PG |
| 32 | 1" | 18,0 | 30,5 | 67,0 | PA26018P | PA26018PG |



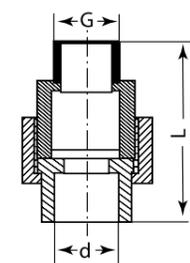
Угольник комбинированный НР

| d, мм | G, inch | z, мм | I1, мм | I2, мм | Код белый | Код серый |
|-------|---------|-------|--------|--------|-----------|-----------|
| 20 | 1/2" | 14,5 | 31,0 | 35,0 | PA27008P | PA27008PG |
| 20 | 3/4" | 14,5 | 31,0 | 35,0 | PA27010P | PA27010PG |
| 25 | 1/2" | 16,0 | 30,0 | 36,0 | PA27012P | PA27012PG |
| 25 | 3/4" | 16,0 | 30,5 | 36,0 | PA27014P | PA27014PG |
| 32 | 1/2" | 18,0 | 31,0 | 47,0 | PA27015 | PA27015G |
| 32 | 3/4" | 18,0 | 27,5 | 43,0 | PA27016P | PA27016PG |
| 32 | 1" | 18,0 | 30,5 | 43,0 | PA27018P | PA27018PG |



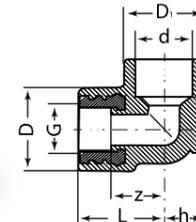
Муфта комбинированная разъемная усиленная, ВР

| d, мм | G, inch | Код белый |
|-------|---------|-----------|
| 20 | 1/2" | PA20008S |
| 25 | 3/4" | PA20014S |
| 32 | 1" | PA20018S |



Муфта комбинированная разъемная усиленная, НР

| d, мм | G, inch | Код белый |
|-------|---------|-----------|
| 20 | 1/2" | PA21008S |
| 25 | 3/4" | PA21014S |
| 32 | 1" | PA21018S |



Угольник с накидной гайкой

| d, мм | G, inch | Код белый | Код серый |
|-------|---------|-----------|-----------|
| 20 | 1/2" | PA29208 | PA29208G |
| 20 | 3/4" | PA29210 | PA29210G |
| 25 | 3/4" | PA29214 | PA29214G |
| 25 | 1" | PA29215 | PA29215G |
| 32 | 1" | PA29218 | PA29218G |
| 32 | 1 1/4" | PA29219 | PA29219G |



Угольник комбинированный с креплением ВР

| d, мм | G, inch | D, мм | D1, мм | L, мм | L1, мм | h, мм | Z, мм | Z1, мм | Код белый | Код серый |
|-------|---------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|--------|-----------|-----------|
| 20 | 1/2" | 35 | 29 | 35 | 27 | 15 | 21 | 11 | PA28008P | PA28008PG |
| 25 | 1/2" | 35 | 34 | 37 | 30 | 17 | 23 | 14 | PA28012P | PA28012PG |
| 25 | 3/4" | | | | | | | | PA28014P | PA28014G |

Угольник комбинированный с креплением НР

| d, мм | G, inch | D, мм | D1, мм | L, мм | L1, мм | h, мм | Z, мм | Z1, мм | Код белый | Код серый |
|-------|---------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|--------|-----------|-----------|
| 20 | 1/2" | 35 | 29 | 35 | 27 | 15 | 21 | 11 | PA28108P | PA28108PG |
| 25 | 1/2" | 35 | 34 | 37 | 30 | 17 | 23 | 14 | PA28112P | PA28112PG |
| 25 | 3/4" | | | | | | | | PA28114P | PA28114G |

Угольник байпасный для смесителя ВР

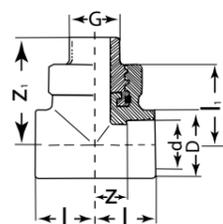
| d, мм | G, inch | Код белый |
|-------|---------|-----------|
| 20 | 1/2" | PA13912 |

Угольник байпасный для смесителя НР

| d, мм | G, inch | Код белый |
|-------|---------|-----------|
| 20 | 1/2" | PA13812 |

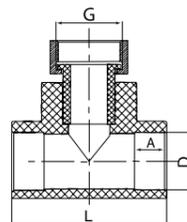
Тройник комбинированный ВР

| d, мм | G, inch | D, мм | I, мм | I1, мм | Z, мм | Z1, мм | Код белый | Код серый |
|-------|---------|-------|-------|--------|-------|--------|-----------|-----------|
| 20 | 1/2" | 29 | 31,0 | 36,0 | 16,5 | 20,5 | PA24008P | PA24008PG |
| 20 | 3/4" | 29 | 31,0 | 40,0 | 16,5 | 29,0 | PA24010P | PA24010PG |
| 25 | 1/2" | 34 | 31,0 | 40,0 | 15,0 | 24,5 | PA24012P | PA24012PG |
| 25 | 3/4" | 34 | 33,0 | 44,5 | 15,0 | 31,0 | PA24014P | PA24014PG |
| 32 | 1/2" | - | - | - | - | - | PA24015 | PA24015G |
| 32 | 3/4" | 42 | 27,5 | 52,0 | 9,5 | 36,5 | PA24016P | PA24016PG |
| 32 | 1" | 42 | 30,5 | 67,5 | 12,5 | 34,0 | PA24018P | PA24018PG |



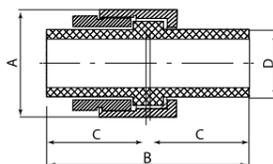
Тройник комбинированный НР

| d, мм | G, inch | D, мм | I, мм | I1, мм | Z, мм | Z1, мм | Код белый | Код серый |
|-------|---------|-------|-------|--------|-------|--------|-----------|-----------|
| 20 | 1/2" | 29 | 31,0 | 34,0 | 16,5 | 50,0 | PA25008P | PA25008PG |
| 20 | 3/4" | 29 | 28,0 | 35,0 | 14,0 | 50,0 | PA25010P | PA25010PG |
| 25 | 1/2" | 34 | 32,0 | 38,0 | 16,0 | 53,0 | PA25012P | PA25012PG |
| 25 | 3/4" | 34 | 32,0 | 40,0 | 16,0 | 55,0 | PA25014P | PA25014PG |
| 32 | 1/2" | - | - | - | - | - | PA25015 | - |
| 32 | 3/4" | - | - | - | - | - | PA25016P | PA25016PG |
| 32 | 1" | 42 | 38,0 | 48,0 | 20,0 | 66,0 | PA25018P | PA25018PG |



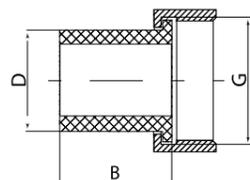
Тройник с накладной гайкой

| d, мм | G, inch | L, мм | Код белый | Код серый |
|-------|---------|-------|-----------|-----------|
| 20 | 1/2" | 62,0 | PA29108 | PA29108G |
| 20 | 3/4" | 62,0 | PA29110 | PA29110G |
| 25 | 3/4" | 66,0 | PA29114 | PA29114G |
| 25 | 1" | 66,0 | PA29115 | PA29115G |
| 32 | 1" | 68,0 | PA29118 | PA29118G |
| 32 | 1 1/4" | 68,0 | PA29119 | PA29119G |



Разъемное соединение

| d, мм | G, inch | L, мм | Код белый | Код серый |
|-------|---------|-------|-----------|-----------|
| 20 | 3/4" | 26,5 | PA72008 | PA72008G |
| 25 | 1" | 31,0 | PA72010 | PA72010G |
| 32 | 1 1/4" | 36,0 | PA72012 | PA72012G |



Штуцер с накладной гайкой

| d, мм | G, inch | Код белый | Код серый |
|-------|---------|-----------|-----------|
| 20 | 3/4" | PA70010 | PA70010G |
| 25 | 1" | PA70014 | PA70014G |
| 32 | 1 1/4" | PA70016 | PA70016G |



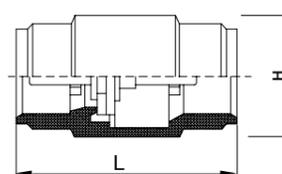
Переход на PEX или металлопластиковую трубу

| d, мм (PPR) | d1, мм (PEX) | Код белый | Код серый |
|-------------|--------------|-----------|-----------|
| 20 | 16 | PA76008P | PA76008PG |



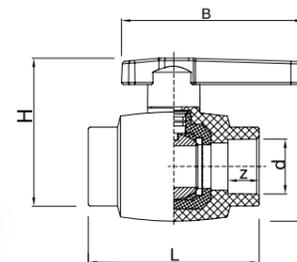
Евроконус

| d, мм | G, inch | Код белый | Код серый |
|-------|---------|-----------|-----------|
| 20 | 3/4" | PA75010P | PA75010PG |



Обратный клапан

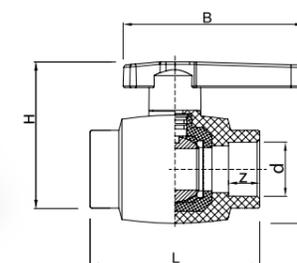
| d, мм | L, мм | Код белый | Код серый |
|-------|-------|-----------|-----------|
| 20 | 74,00 | PA47008 | PA47008G |
| 25 | 80,00 | PA47010 | PA47010G |
| 32 | 97,00 | PA47012 | PA47012G |



Шаровой кран Standard

| d, мм | Код белый | Код серый |
|-------|-----------|-----------|
| 20 | PA44008 | PA44008G |
| 25 | PA44010 | PA44010G |
| 32 | PA44012 | PA44012G |
| 40 | PA44014 | PA44014G |

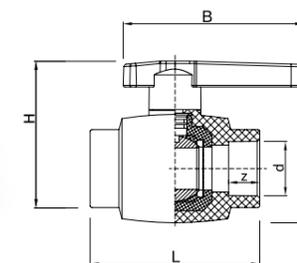
Стандартный проход



Шаровой кран Prime

| d, мм | Код белый | Код серый |
|-------|-----------|-----------|
| 20 | PA40508 | PA40508G |
| 25 | PA40510 | PA40510G |
| 32 | PA40512 | PA40512G |

Полный проход



Шаровой кран Ultra

| d, мм | L, мм | z, мм | Код белый | Код серый |
|-------|-------|-------|-----------|-----------|
| 20 | 63,0 | 14,5 | PA40008 | PA40008G |
| 25 | 71,0 | 16,0 | PA40010 | PA40010G |
| 32 | 79,5 | 18,0 | PA40012 | PA40012G |
| 40 | 100,0 | 20,5 | PA40014 | PA40014G |
| 50 | - | - | PA40016 | PA40016G |
| 63 | - | - | PA40018 | PA40018G |
| 75 | - | - | PA40020 | PA40020G |

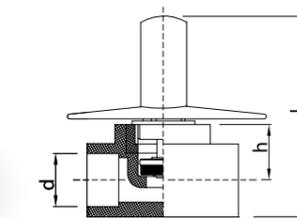
Полный проход



Шаровой кран с ручкой-бабочкой

| d, мм | Код белый |
|-------|-----------|
| 20 | PA44508 |

Стандартный проход



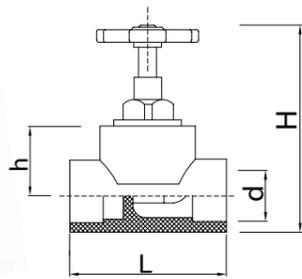
Клапан (вентиль) с хромированной ручкой

| d, мм | L, мм | h, мм | Код белый | Код серый |
|-------|-------|-------|-----------|-----------|
| 20 | 77 | 27,5 | PA43008 | PA43008G |
| 25 | 77 | 27,5 | PA43010 | PA43010G |
| 32 | 122 | 34,0 | PA43012 | PA43012G |



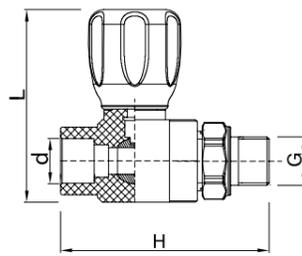
Клапан (вентиль) трилистник с хромированной ручкой

| d, мм | Код белый |
|-------|-----------|
| 20 | PA43508 |
| 25 | PA43510 |
| 32 | PA43512 |



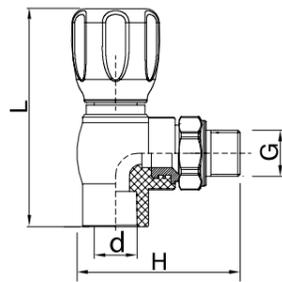
Вентиль

| d, мм | L, мм | h, мм | Код белый | Код серый |
|-------|-------|-------|-----------|-----------|
| 20 | 77 | 27,5 | PA42009 | PA42009G |
| 25 | 77 | 27,5 | PA42011 | PA42011G |
| 32 | 106 | 36,0 | PA42013 | PA42013G |



Шаровой кран для радиатора (прямой)

| d, мм | G, inch | Код белый | Код серый |
|-------|---------|-----------|-----------|
| 20 | 1/2" | PA41008 | PA41008G |
| 25 | 3/4" | PA41010 | PA41010G |



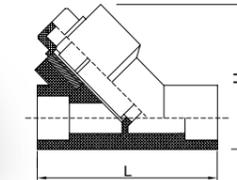
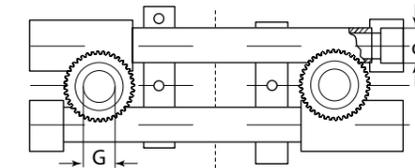
Шаровой кран для радиатора (угловой)

| d, мм | G, inch | Код белый | Код серый |
|-------|---------|-----------|-----------|
| 20 | 1/2" | PA42108 | PA42108G |
| 25 | 3/4" | PA42110 | PA42110G |



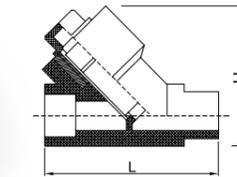
Универсальный настенный комплект

| d, мм | G, inch | Код белый | Код серый |
|-------|---------|-----------|-----------|
| 20 | 1/2" | PA60008 | PA60008G |
| 25 | 1/2" | PA60010 | PA60010G |



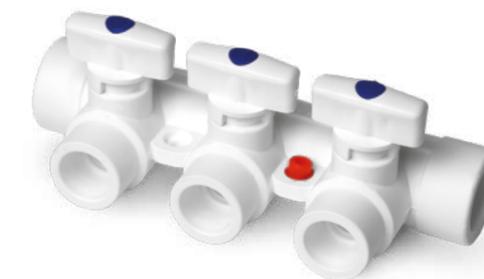
Фильтр сетчатый ВР-ВР

| D, мм | L, мм | H, мм | Код белый | Код серый |
|-------|--------|--------|-----------|-----------|
| 20 | 79,00 | 59,00 | PA440008 | PA440008G |
| 25 | 89,00 | 72,00 | PA440010 | PA440010G |
| 32 | 106,00 | 88,00 | PA440012 | PA440012G |
| 40 | 130,00 | 108,00 | PA440014 | PA440014G |



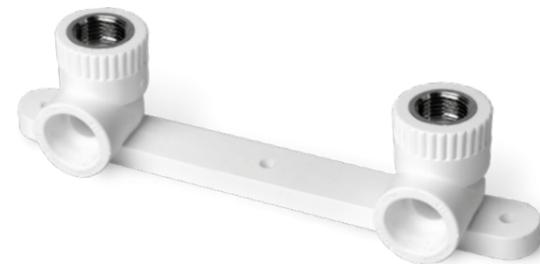
Фильтр сетчатый ВР-НР

| D, мм | L, мм | H, мм | Код белый | Код серый |
|-------|--------|--------|-----------|-----------|
| 20 | 79,00 | 59,00 | PA450008 | PA450008G |
| 25 | 89,00 | 72,00 | PA450010 | PA450010G |
| 32 | 106,00 | 88,00 | PA450012 | PA450012G |
| 40 | 130,00 | 108,00 | PA450014 | PA450014G |



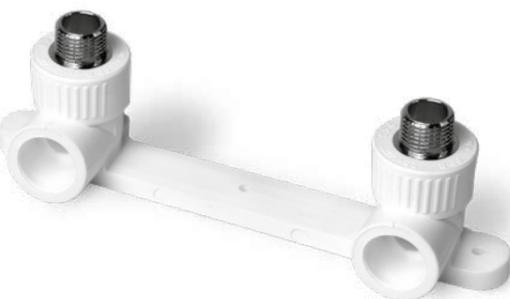
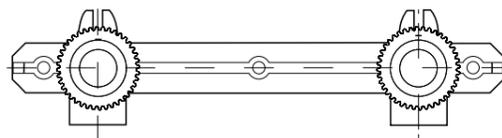
Коллектор

| D, мм | Число выходов | Код белый | Код серый |
|-------|---------------|------------|-------------|
| 25x20 | 2 | PA6710208P | PA6710208PG |
| 25x20 | 3 | PA6710308P | PA6710308PG |
| 25x20 | 4 | PA6710408P | PA6710408PG |
| 40x20 | 2 | PA6714208P | PA6714208PG |
| 40x20 | 3 | PA6714308P | PA6714308PG |
| 40x20 | 4 | PA6714408P | PA6714408PG |



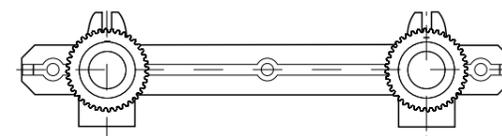
Угольник комбинированный с креплением двойной ВР

| d, мм | G, inch | Код белый | Код серый |
|-------|---------|-----------|------------|
| 20 | 1/2" | PA280008P | PA280008PG |
| 25 | 1/2" | PA280012P | PA280012PG |



Угольник комбинированный с креплением двойной НР

| d, мм | G, inch | Код белый | Код серый |
|-------|---------|-----------|------------|
| 20 | 1/2" | PA280108P | PA280108PG |
| 25 | 1/2" | PA280112P | PA280112PG |



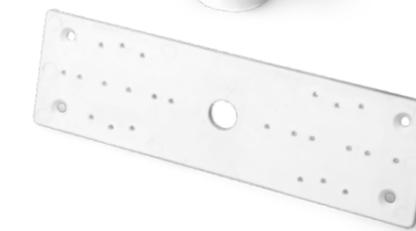
Заглушка для коллектора

| D, мм | Код белый | Код серый |
|-------|-----------|------------|
| 20 | PA671000P | PA671000PG |
| 40 | PA671400P | PA671400PG |



Заглушка для коллектора с воздухоотводчиком

| D, мм | Код белый | Код серый |
|-------|-----------|------------|
| 25 | PA671050P | PA671050PG |
| 40 | PA671450P | PA671450PG |



Установочная пластина

| размер | Код белый |
|--------|-----------|
| 200 | PA91100 |

ИНСТРУМЕНТЫ



Комплект сварочного оборудования

| Мощность, Вт | Код |
|--------------|-------|
| 1500 | CM-01 |

В комплект входит:

1. Металлический ящик
2. Сварочный аппарат
3. Насадки (D 20, 25, 32, 40)
4. Резак
5. Станина (аппарат, комплектуется струбиной)



Ножницы

| Размер | Шт. в кор. | Код |
|--------|------------|------------|
| 16-42 | 48 | ANT-PC-301 |



Резак

| Размер | Шт. в кор. | Код |
|--------|------------|--------|
| 50-75 | 10 | PPC-75 |



Комплект сварочного оборудования

| Мощность, Вт | Код |
|--------------|-------|
| 1500 | CM-02 |

В комплект входит:

1. Металлический ящик;
2. Сварочный аппарат;
3. Насадки (D 20, 25, 32, 40);
4. Станина



Зачистной инструмент

| D, мм | Код |
|-------|---------|
| 16-20 | PA52006 |
| 20-25 | PA52008 |
| 32-40 | PA52010 |
| 50-63 | PA52012 |
| 75 | PA52014 |
| 90 | PA52016 |
| 110 | PA52018 |



Комплект сварочного оборудования

| Мощность, Вт | Код |
|--------------|-------|
| 2000 | CM-04 |

В комплект входит:

1. Металлический ящик
2. Сварочный аппарат
3. Насадки (D 50, 63, 75, 90, 110)
4. Струбина



Торцеватель для труб DUO

| D, мм | Код |
|-------|----------|
| 20-25 | PA527008 |
| 32-40 | PA527010 |
| 50-63 | PA527012 |
| 75 | PA527014 |

Насадки к сварочному аппарату

| D, мм | Код |
|-------|---------|
| 20 | PA51008 |
| 25 | PA51010 |
| 32 | PA51012 |
| 40 | PA51014 |
| 50 | PA51016 |
| 63 | PA51018 |
| 75 | PA51020 |
| 90 | PA51022 |
| 110 | PA51024 |
| 125 | PA53026 |



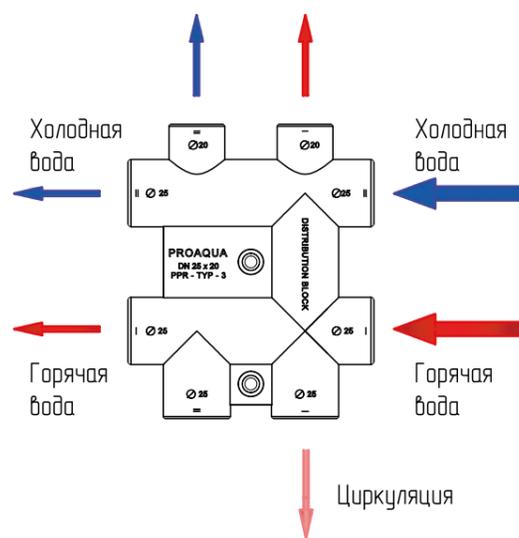
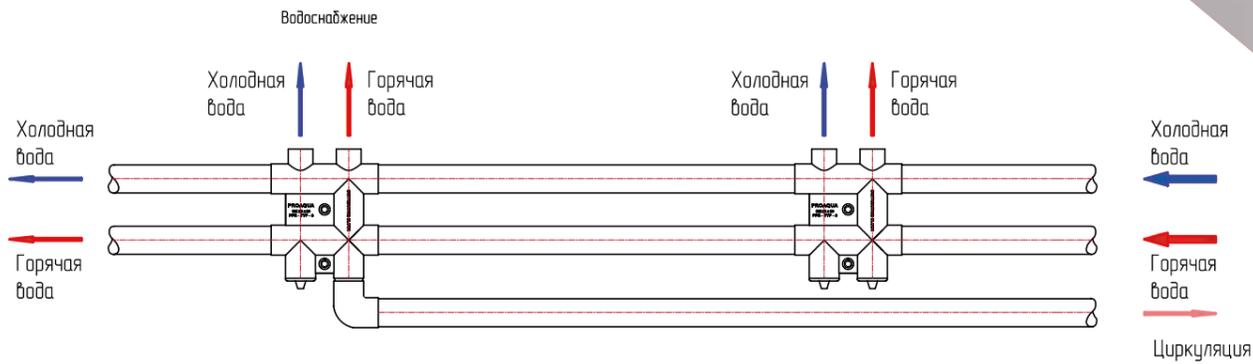
Зачистной инструмент для перфоратора

| D, мм | Код |
|-------|---------|
| 16 | PA52506 |
| 20 | PA52507 |
| 25 | PA52508 |
| 32 | PA52509 |
| 40 | PA52510 |
| 50 | PA52511 |
| 63 | PA52512 |

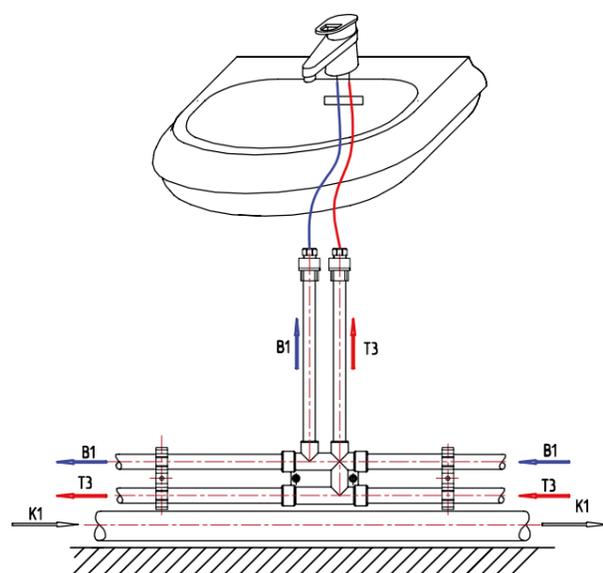
ПРИМЕР РАСПОЛОЖЕНИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ БЛОКОВ ДЛЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ОТОПЛЕНИЯ

Распределительный блок применяется в системах водоснабжения. Нанесенные цифры I и II показывают принадлежность мест подключения распределительных блоков. Они предназначены для облегчения монтажа. Наличие дополнительных отводов в распределительном блоке дает возможность для присоединения большего числа трубопроводов, например, циркуляционного трубопровода.

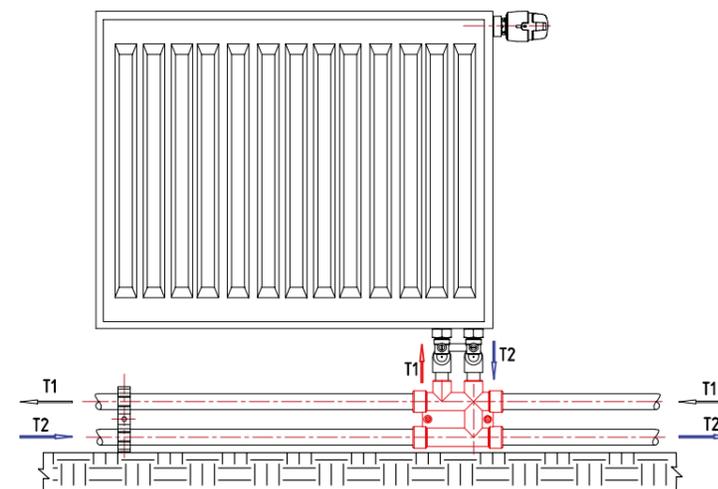
Горячая вода подается по системе внутренних трубопроводов к кранам наряду с холодной водой. Несмотря на обязательную теплоизоляцию труб с горячей водой, в течение 8-10 часов, пока Вы ею не пользуетесь, вода в трубах успевает остыть. Если расстояние от бойлера до крана большое (например, верхний этаж), требуется слить воду из крана в течение 3-5 минут, пока она не станет теплой. Если постоянно сливать воду, нет никакого желания, то Вам необходимо выбрать систему с рециркуляцией горячей воды. Для этой цели наилучшим образом подходит распределительный блок для водоснабжения.



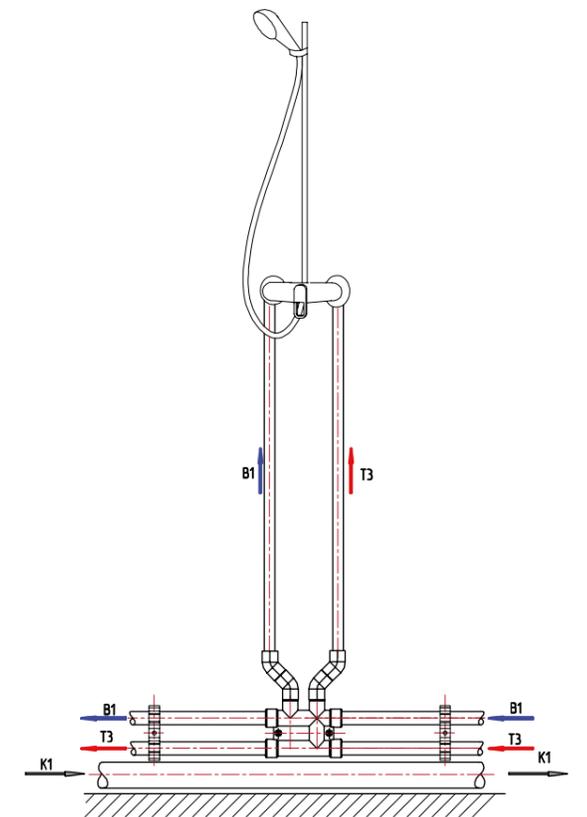
ВОДОСНАБЖЕНИЕ



УМЫВАЛЬНИК



ПАНЕЛЬНЫЙ РАДИАТОР



ДУШ



**Высокотехнологичное
оборудование –
гарантия
качественной
продукции**





Москва

адрес: Кулаков пер. д. 9А
тел.: +7 (495) 602-95-73
e-mail: sales@proaqua.ru



Санкт-Петербург

адрес: шоссе Революции, д. 69,
литер А, офис 416
тел.: +7 (812) 337-52-00
e-mail: spbsales@proaqua.ru



Ростов-на-Дону

адрес: Жлобинский пер, 18Б
тел.: +7 (863) 200-73-72
e-mail: rostovsales@proaqua.ru



Revit



ВІМ-МОДЕЛИ
для по Autodesk



proaqua.pro



ПОДПИШИСЬ
на нас



4 680278 005493