

TEBO[®]

t e c h n i c s



ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫЕ ТРУБЫ И ФИТИНГИ

техническое руководство



ОБОЗНАЧЕНИЯ В КАТАЛОГЕ



Горячее водоснабжение



Холодное водоснабжение



Химические жидкости



Сжатый воздух



Наружные системы
водоснабжения



Отопление



Теплый пол

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫЕ ТРУБЫ И ФИТИНГИ TEBO technics	2
Зависимость срока службы труб TEBO technics от воздействия температуры и давления	3
Гигиенические свойства	5
Звукоизоляция	5
Теплопроводность	5
PP-R и пожарная безопасность	5
Методы предотвращения пожара	5
Устойчивость к ультрафиолетовому излучению	5
ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫЕ ТРУБЫ TEBO technics	6
PP-R трубы TEBO technics	6
PP-R трубы TEBO technics, армированные стекловолокном	6
PP-R трубы TEBO technics, армированные алюминием	7
PP-R трубы TEBO masterpipe, с центральной армировкой	7
ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫЕ ФИТИНГИ	8
ЗАПОРНАЯ АРМАТУРА	19
МОНТАЖ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ ИЗ ТРУБ И ФИТИНГОВ	21
Диффузионная сварка труб TEBO technics	21
Муфтовая сварка	21
Особенности сварки армированной алюминием (PP-R/AL/PP-R) трубы	21
Последовательность операций при сварке труб TEBO technics	22
ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ МОНТАЖА	23
Насадки на сварочный инструмент	24
Присоединение насадок	24
Ножницы FORA для резки труб	24
Зачистной инструмент FORA	24
ПРОКЛАДКА И МОНТАЖ ТРУБ	25
Прокладка труб для подачи холодной воды	25
Прокладка труб для подачи горячей воды	25
Правила, которые следует соблюдать при прокладке армированной трубы	26
Установка труб в шахтах	26
Компенсация температурного расширения труб PP-R	26
Сильфонный компенсатор для PP-R труб (компенсатор Козлова)	28
Полипропиленовая гидрострелка (гидравлический терморазделитель)	28
Защита трубопроводов с холодной водой	30
Подготовка собранного трубопровода к эксплуатации очистка после монтажа	30
Испытание собранного трубопровода	30
УСЛОВИЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ И ХРАНЕНИЯ	31
ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ НЕОБХОДИМОГО ДИАМЕТРА ТРУБ	31
РАСЧЕТ ТЕПЛООВОГО ЛИНЕЙНОГО РАСШИРЕНИЯ ТРУБ TEBO technics	35
СПРАВОЧНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ	36



ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫЕ ТРУБЫ И ФИТИНГИ TEBO technics

Трубы и фитинги **TEBO technics** изготовлены из современного материала — **Polypropylene Random Copolymer («Рандом сополимер» PP-R тип 3)** и выпускаются в широком диапазоне диаметров.

Продукция **TEBO technics** предназначена для монтажа трубопроводов различного назначения: систем холодного, горячего водоснабжения, отопления и технологических трубопроводов пищевой и химической промышленности. **TEBO technics** — это европейские производственные линии, европейское сырье, контроль качества продукции. **TEBO technics** — высокотехнологичная продукция прекрасного качества, благодаря которой потребитель

может получать чистую питьевую воду. Результаты проведенных лабораторных и сертификационных испытаний показывают, что технические характеристики труб и фитингов **TEBO technics** соответствуют нормам стандартов ГОСТ 32415-2013, DIN 8077/8078 и др. Трубы и фитинги **TEBO technics** отвечают самым современным требованиям, предъявляемым к продукции, как со стороны производства (технологичность, качество, материалоемкость), так и со стороны потребителя: ассортимент, надежность, долговечность, эстетичность.

ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИПРОПИЛЕНА



Устойчивость к воздействию повышенной температуры. Полипропилен более долговечен, чем другие материалы, используемые в данной области;



Отсутствие ржавчины, коррозии, распада, гниения, грязи, известковых отложений в трубах и фитингах позволяет избежать уменьшения внутреннего диаметра трубопровода и, таким образом, их пропускная способность остается неизменной в течение длительного времени;



При надлежащем хранении длительно сохраняет первоначальную форму, прочностные, температурные и химические свойства;



Проявляет высокую устойчивость к широкому спектру органических и неорганических соединений;



Имеет незначительный коэффициент трения: поверхность чистая и гладкая и не удерживает в микропорах другие частицы;



Широкий ассортимент PP-R фитингов позволит легко адаптировать трубопроводную систему из PP-R к системам, изготовленным из других популярных материалов (сталь, медь, металлопластик, PE-X, PE-RT) с любым уровнем сложности;



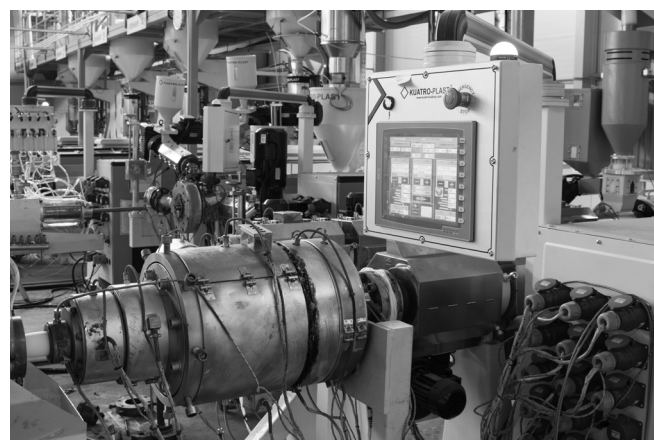
Соединение PP-R легко осуществляется при помощи сварки (диффузионная сварка). Такое соединение очень прочное и не приводит к изменению внутреннего диаметра трубопровода;



Трубы и фитинги из полипропилена «Рандом сополимер» PP-R (тип 3) обладают малым весом и легко транспортируются, из-за чего сокращаются расходы на их погрузку и перевозку. Они просты в монтаже и безопасны для здоровья;



Продукция **TEBO technics** включает широкий ассортимент труб и соединительных элементов диаметром от 20 до 160 мм, что позволяет монтировать трубопроводные системы любой сложности.



ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫЕ ТРУБЫ И ФИТИНГИ TEBO technics

МЕХАНИЧЕСКИЕ И ТЕРМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫХ ТРУБ TEBO technics

ТАБ. 1

Свойства	Метод измерения	Единицы измерения	Величина
Кинематическая вязкость	ISO 1191	см ³ /г	420
	ISO 1133		500
Индекс плавления	Процедура 18	г/10 мин.	0,5
	Процедура 20		1,5
Плотность	ISO R 1183	г/см ³	0,900
Температура самовозгорания	ASTM D 1929/68	°С	360
Температура начала плавления	ГОСТ 21553-76	°С	140–150
Напряжение разрыва		Н/мм ²	40
Предел текучести при растяжении	ISO/R527 ГОСТ 11262-80	Н/мм ²	22–23
Удлинение при разрыве	ISO/R527 ГОСТ 11262-80	%	800
Твердость при вдавлении	ISO 2039 (H358/30)	Н/мм ²	40
Модуль упругости	ISO 178	Н/мм ²	800
Коэффициент теплового расширения	VDE 0304 Часть 1	Мм/МТ°С	0,15
Теплопроводность при 20 °С	DIN 52612	Вт/МТ°С	0,24
Величина эквивалентной равномернозернистой шероховатости		мм	0,007
Минимальный радиус изгиба			8хdn
Удельная теплоемкость	ГОСТ 23630.1-79	кДж/кг Т°С	1,73

РАЗМЕРЫ И МАССА ТРУБ ИЗ PP-R НОРМИРУЮТСЯ DIN 8077

ТАБ. 2

Диаметр Наружный, мм		Условный проход (Du)		Толщина стенки, мм и теоретическая масса 1 м трубы, кг SDR 11				SDR 6			
Номинал	Отклонение	мм	дюймы	Номинал	Отклонение	Масса (кг)	Объем 1 м трубы (л)	Номинал	Отклонение	Масса (кг)	Объем 1 м трубы (л)
20	+0,3	15	1/2	1,9	+0,4	0,107	0,206	3,4	+0,6	0,172	0,137
25	+0,3	20	3/4	2,3	+0,4	0,164	0,327	4,2	+0,7	0,226	0,216
32	+0,3	25	1	2,9	+0,5	0,267	0,531	5,4	+0,8	0,434	0,353
40	+0,4	32	1. 1/4	3,7	+0,6	0,412	0,834	6,7	+0,9	0,671	0,556
50	+0,5	40	1. 1/2	4,6	+0,7	0,638	1,307	8,3	+1,1	1,050	0,866
63	+0,6	50	2	5,8	+0,8	1,01	2,075	10,5	+1,3	1,650	1,385
75	+0,7	65	2. 1/2	6,8	+0,9	1,42	2,941	12,5	+1,5	2,340	1,963
90	+0,9	80	3	8,2	+1,1	2,03	4,254	15,0	+1,7	3,360	2,827
110	+1,0	100	4	10,0	+1,2	3,01	6,362	18,3	+1,8	4,460	4,208
125	+1,2	125	5	11,4	+1,4	3,91	8,199	20,8	+2,2	6,47	5,460
160	+1,5	150	6	14,6	+1,6	6,38	13,430	26,6	+2,8	10,6	8,953

ЗАВИСИМОСТЬ СРОКА СЛУЖБЫ ТРУБ TEBO technics ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ И ДАВЛЕНИЯ

Главным качественным показателем полимерных напорных труб является их долговечность, то есть длительная прочность. В настоящее время этот параметр может быть определен путем проведения испытаний образцов труб методами искусственного старения полипропилена под воздействием тепловой нагрузки. Долговечность труб **TEBO technics** зависит от рабочего давления и рабочей температуры. Трубопроводы **TEBO technics**, изготовленные из полипропилена, могут эксплуатироваться в течение длительного времени.

Для получения кривых долговечности труб и фитингов из PP-R при температурах от 20 до 100 °С были проведены обширные исследования. Взаимосвязь между температурой, давлением транспортируемой жидкости и долговечностью труб из PP-R приведены в «Расчетах срока эксплуатации полипропиленовых труб при нормальных условиях т.м.

TEBO technics в зависимости от длительности отопительного сезона, давления и температуры теплоносителя для некоторых городов России». При нормальных условиях эксплуатации средний срок службы труб 50 лет для холодного водоснабжения и 25 лет для горячего. Если трубы подверглись кратковременному воздействию температуры 100 °С, это не приведет к необратимому изменению физических и химических свойств материала.

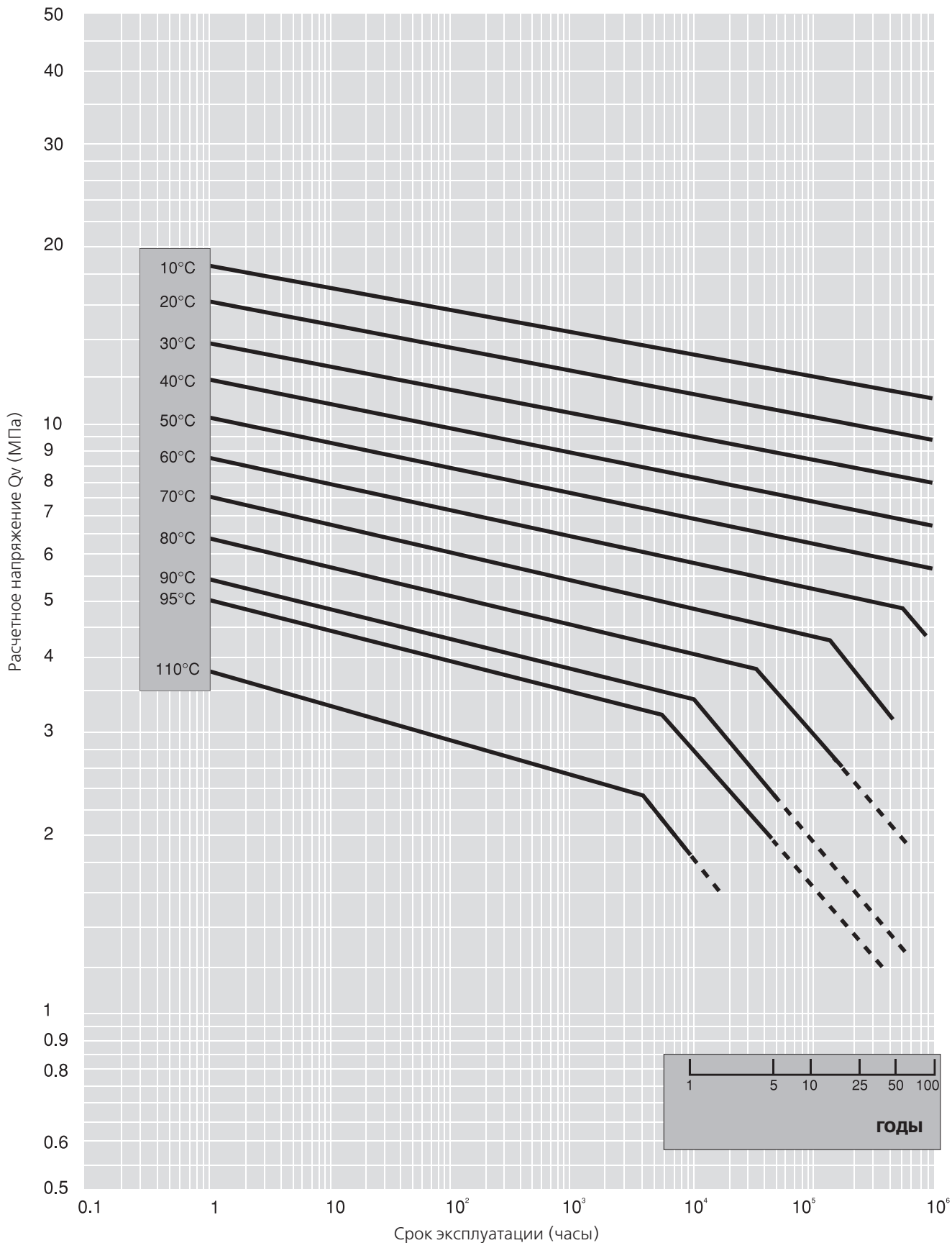
При анализе приведенных ниже зависимостей долговечности от давления и температуры следует учитывать, что реальный срок службы полипропиленовых труб складывается из временных промежутков, соответствующих различным температурам и давлениям. Например, отопительный сезон с 10 октября по 10 мая по температуре теплоносителя в среднем составляет 40% от максимальной температуры, а в летний период отопление отсутствует. Соответственно, выработка ресурса за один календарный год будет приблизительно 0,25 года, в зависимости от указанной долговечности при максимальной отопительной температуре (для каждого отопительного графика и давления в системе может быть произведен более точный частный расчет).



ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫЕ ТРУБЫ И ФИТИНГИ TEBO technics

**ЗАВИСИМОСТЬ СРОКА СЛУЖБЫ ТРУБ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ
ТЕМПЕРАТУРЫ И ДАВЛЕНИЯ**

ТАБ. 3



ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫЕ ТРУБЫ И ФИТИНГИ TEBO technics

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Трубопроводные системы **TEBO technics** безопасны для транспортировки питьевой воды, соответствуют всем государственным нормам безопасности для здоровья. Продукция **TEBO technics** сертифицирована в России и имеет Свидетельство государственной регистрации (СГР).

ЗВУКОИЗОЛЯЦИЯ

Благодаря свойствам материала и большой толщине стенок трубы и фитинги **TEBO technics** характеризуются низкой передачей шумов, образующихся при протекании по ним жидкостей.

Трубы не нуждаются в дополнительной шумоизоляции и, соответственно, создают в помещениях максимально комфортные условия по шумовой нагрузке.

ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ

Низкая теплопроводность, которой обладает материал, гарантирует небольшие потери тепла при транспортировке теплоносителя.

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ (ПРИ 20 °С) ПОЛИПРОПИЛЕНА И МЕТАЛЛОВ, ШИРОКО ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ТРУБОПРОВОДОВ ГОРЯЧЕЙ И ХОЛОДНОЙ ВОДЫ И ОТОПЛЕНИЯ

ТАБ. 4

Материал	Значение теплопроводности	Единицы измерения
Полипропилен	0,24	Вт/мТ°С
Сталь	45÷60	Вт/мТ°С
Железо	45÷60	Вт/мТ°С
Медь	300÷400	Вт/мТ°С

PP-R И ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Пожарно-технические характеристики труб и соединительных деталей из полипропилена (определения в соответствии с Нормами пожарной безопасности НПБ 244-97):

- ◆ **Группа горючести ГЗ** (определена в соответствии с ГОСТ 30244-94 по температуре горения 360 °С);
- ◆ **Группа воспламеняемости ВЗ** (легковоспламеняемые) по ГОСТ 30402-96;
- ◆ **Дымообразующая способность ДЗ** по ГОСТ 12.1.004-89, п. 4.18;
- ◆ **Токсичность продуктов горения Т2**;
- ◆ **Группа распространения пламени РП4** (сильнораспространяющие) по ГОСТ Р 51032-97.

Данное сырье входит в «группу материалов, реагирующих обычным образом» в случае пожара. Изделия из PP-R начинают гореть, если их поместить непосредственно в пламя. Во время горения пламя малоинтенсивное, малодымное; изделия из PP-R перестают гореть, если их убрать из пламени. В соответствии с нормами ASTM D 1929-77 температура горения полипропилена – +360 °С.

В процессе горения из полипропилена выделяется диоксид углерода CO₂, молекулярные углеводороды, продукты их окисления и вода. Выделяемые вещества менее ядовиты, чем продукты горения дерева и других материалов при тех же условиях.

Сертификат пожаробезопасности не является обязательным, согласно «Перечню оборудования и материалов, подлежащих обязательной сертификации в области пожарной безопасности» (приказ МЧС России №320 от 08.07.2002 г.).

МЕТОДЫ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПОЖАРА

Трубы и фитинги **TEBO technics** соответствуют требованиям к материалам класса ВЗ. Трубы обычно изолируются при помощи огнеупорного покрытия, для того чтобы исключить возможность возгорания. При прокладке труб внутри стен зданий должны быть соблюдены все нормы пожарной безопасности.




УСТОЙЧИВОСТЬ К УЛЬТРАФИОЛЕТОВОМУ ИЗЛУЧЕНИЮ

Негативное воздействие ультрафиолетового излучения и солнечных лучей на срок службы пластиковых труб известно давно. Продукция **TEBO technics** изготавливается с добавлением ультрафиолетовых стабилизаторов, что значительно снижает деструктивное воздействие ультрафиолетового излучения и солнечных лучей на трубы и фитинги из PP-R **TEBO technics**.



PP-R ТРУБЫ TEBO technics

ПРЕИМУЩЕСТВА

-  Широкий модельный ряд: полипропиленовые трубы выпускаются диаметром 20–160 мм;
-  Расчетный срок службы – от 25 лет для горячей и от 50 лет для холодной воды;
-  Соответствие стандартам ГОСТ 32415-2013, DIN 8077/8078.



ТРУБА TEBO technics SDR 6

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	ДхS, ммхмм	Упак., м
031010202	030010202	20x3,4	4/100
	030010202-02	20x3,4	2/50
031010203	030010203	25x4,2	4/80
	030010203-02	25x4,2	2/40
031010204	030010204	32x5,4	4/40
	030010204-02	32x5,4	2/20
031010205	030010205	40x6,7	4/20
	030010205-02	40x6,7	2/10
031010206	030010206	50x8,3	4/20
031010207	030010207	63x10,5	4/12
031010208	030010208	75x12,5	4/8
031010209	030010209	90x15,0	4/8
031010210	030010210	110x18,3	4/4
	030010211	125x20,8	4/4
	030010212	160x26,6	4/4

ТРУБА TEBO technics SDR 11

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	ДхS, ммхмм	Упак., м
031010102	030010102	20x1,9	4/100
031010102-02	030010102-02	20x1,9	2/50
031010103	030010103	25x2,3	4/80
031010103-02	030010103-02	25x2,3	2/40
031010104	030010104	32x2,9	4/40
031010104-02	030010104-02	32x2,9	2/20
031010105	030010105	40x3,7	4/20
031010105-02	030010105-02	40x3,7	2/10
031010106	030010106	50x4,6	4/20
031010107	030010107	63x5,8	4/12
031010108	030010108	75x6,8	4/8
031010109	030010109	90x8,2	4/8
031010110	030010110	110x10,0	4/4
	030010111	125x11,4	4/4
	030010112	160x14,6	4/4

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ






Рабочее давление:
не более 20 бар



PP-R ТРУБЫ TEBO technics, АРМИРОВАННЫЕ СТЕКЛОВОЛОКНОМ

ПРЕИМУЩЕСТВА

-  Более низкий коэффициент теплового расширения – до значения 0,05 мм/м x Δt °C;
-  Большая поперечная жесткость трубы по сравнению с неармированными полипропиленовыми трубами;
-  Удобство монтажа, поскольку при сварке трубы и фитинга не требуется зачистка.



ТРУБА TEBO technics SDR 6, АРМИРОВАННАЯ СТЕКЛОВОЛОКНОМ (PP-R/PP-R-GF/PP-R)

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	ДхS, ммхмм	Упак., м
031010402	030010402	20x3,4	4/100
	030010402-02	20x3,4	2/50
031010403	030010403	25x4,2	4/80
	030010403-02	25x4,2	2/40
031010404	030010404	32x5,4	4/40
	030010404-02	32x5,4	2/20
031010405	030010405	40x6,7	4/20
	030010405-02	40x6,7	2/10
031010406	030010406	50x8,3	4/20
031010407	030010407	63x10,5	4/12
031010408	030010408	75x12,5	4/8
031010409	030010409	90x15,0	4/8
031010410	030010410	110x18,3	4/4
	030010411	125x20,8	4/4
	030010412	160x26,6	4/4

ТРУБА TEBO technics SDR 7.4, АРМИРОВАННАЯ СТЕКЛОВОЛОКНОМ (PP-R/PP-R-GF/PP-R)

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	ДхS, ммхмм	Упак., м
031010502	030010502	20x2,8	4/100
	030010502-02	20x2,8	2/50
031010503	030010503	25x3,5	4/80
	030010503-02	25x3,5	2/40
031010504	030010504	32x4,4	4/40
	030010504-02	32x4,4	2/20
031010505	030010505	40x5,5	4/20
	030010505-02	40x5,5	2/10
031010506	030010506	50x6,9	4/20
031010507	030010507	63x8,6	4/12
031010508	030010508	75x10,3	4/8
031010509	030010509	90x12,3	4/8
031010510	030010510	110x15,1	4/4

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ



Рабочая температура:
до 90 °C



Рабочее давление:
не более 20 бар



Примечание: S* – толщина стенки трубы по факту.

PP-R ТРУБЫ TEVO technics, АРМИРОВАННЫЕ АЛЮМИНИЕМ

ПРЕИМУЩЕСТВА

Алюминиевый слой трубы обеспечивает:

- Уменьшение коэффициента теплового расширения (удлинения) трубы, по сравнению с монолитной PP-R трубой, в 5 раз, до значения 0,03 мм/м x Δt °C;
- Дополнительную прочность сцеплению полипропиленовых слоев трубы, за счет перфорации алюминиевой фольги;
- Защиту от проникновения кислорода в теплоноситель.



ТРУБА TEVO technics SDR 6, АРМИРОВАННАЯ АЛЮМИНИЕМ (PP-R/AL/PP-R)

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	ДхS, ммхмм	Упак., м
016010302	015010302	20x3,4	4/80
016010303	015010303	25x4,2	4/60
016010304	015010304	32x5,4	4/40
016010305	015010305	40x6,7	4/20
016010306	015010306	50x8,3	4/20
016010307	015010307	63x10,5	4/12
016010308	015010308	75x12,5	4/8
016010309	015010309	90x15,0	4/8
016010310	015010310	110x18,3	4/4



ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ



Рабочая температура: до 90 °C

Рабочее давление: не более 20 бар

PP-R ТРУБЫ TEVO Masterpipe, С ЦЕНТРАЛЬНОЙ АРМИРОВКОЙ

ПРЕИМУЩЕСТВА

- Уникальная технология – UltimateWaterResistance: слой перфорированного алюминия расположен по центру. Это обеспечивает высокую степень защиты от протечек и увеличивает прочность трубы;
- Структура трубы TEVO Masterpipe обеспечивает более высокую продольную жесткость трубы, что препятствует провисанию трубы при открытой прокладке;
- Низкое линейное расширение (удлинение) под воздействием температуры обусловлено наличием алюминиевого слоя в центре трубы;
- Алюминий, находящийся в центральной части трубы, минимизирует проникновение кислорода в теплоноситель;
- Алюминиевый слой, расположенный в центре, не оттеняет материал, труба остается безупречно белой и гладкой. Добавление УФ-стабилизаторов в слой PP-R снижает воздействие солнечных лучей на трубу TEVO Masterpipe. Труба не меняет цвет со временем;
- Гладкая внутренняя поверхность препятствует образованию на стенках труб известковых отложений, грязи, водорослей и продуктов распада. Трубы TEVO Masterpipe не ржавеют и имеют высокий уровень шумоизоляции;
- Расчетный срок службы – 50 лет. Продукция застрахована.

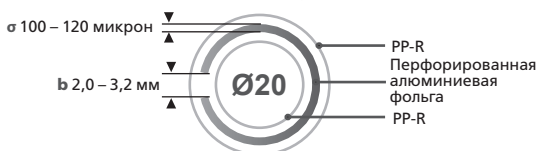


ДОПУСКИ ЗАЗОРА ФОЛЬГИ. ДИАМЕТР ОТВЕРСТИЙ ПЕРФОРАЦИИ 2 ММ

Наименование фольги	Наименование изделия	Толщина фольги, мкм (σ)	Зазор норм. (b)
Фольга алюминиевая 52	R-MP Труба 20 SDR6 (центр.арм.)	100	2,3
Фольга алюминиевая, 67	R-MP Труба 25 SDR6 (центр. арм.)	100	2,5
Фольга алюминиевая, 85	R-MP Труба 32 SDR6 (центр. арм.)	120	2,5
Фольга алюминиевая, 107	R-MP Труба 40 SDR6 (центр. арм.)	120	3,0
Фольга алюминиевая, 133	R-MP Труба 50 SDR6 (центр. арм.)	120	3,0
Фольга алюминиевая, 162	R-MP Труба 63 SDR6 (центр. арм.)	120	3,2

ТРУБА TEVO Masterpipe SDR 6, АРМИРОВАННАЯ АЛЮМИНИЕМ В ЦЕНТРЕ

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	ДхS, ммхмм	Упак., м
031010702	030010702	20x3,4	4/80
	030010702-02	20x3,4	2/40
031010703	030010703	25x4,2	4/60
	030010703-02	25x4,2	2/30
031010704	030010704	32x5,4	4/40
	030010704-02	32x5,4	2/20
031010705	030010705	40x6,7	4/20
	030010705-02	40x6,7	2/10
031010706	030010706	50x8,3	4/20
031010707	030010707	63x10,5	4/12
016010608	015010608	75x12,5	4/8
016010609	015010609	90x15,0	4/8
016010610	015010610	110x18,3	4/4



ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ



Рабочая температура: до 90 °C

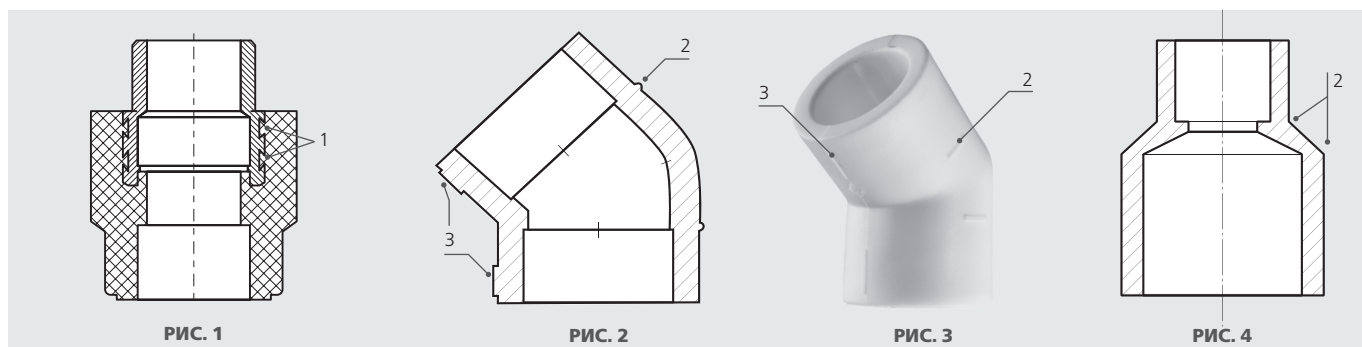
Рабочее давление: не более 20 бар

ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫЕ ФИТИНГИ

В конструкцию фитингов TEBO technics заложено несколько принципиальных решений, повышающих надежность и удобство применения:

- Латунные элементы комбинированных фитингов (**Рис. 1**) имеют **обратные проточки (1) уникальной конструкции «ласточкин хвост»**, обеспечивающие более надежное примыкание латунной и полипропиленовой частей фитинга. Герметичность соединения сохраняется даже при повышенных механических нагрузках на фитинг, улучшаются гидравлические характеристики;
- Специально созданные конструктивные элементы – **метки (2)** на поверхности фитинга (**Рис. 2, 3 и 4**) позволяют наглядно определить длину сварочного пояса раструба фитинга. Наличие таких меток упрощает процесс монтажа инженерных систем на основе PP-R труб фитингов TEBO technics. **Продольные метки (3)**, нанесенные на поверхность фитингов, позволяют соосно сварить трубы и фитинги. (**Рис. 2 и 3**).

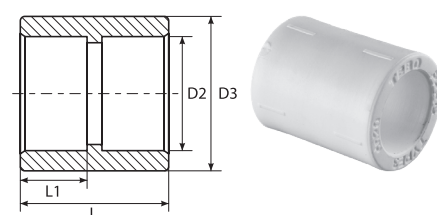
Все трубы и фитинги прошли успешные испытания в «Инженерном центре «Трубопроводы и Экология» по «стойкости фитингов и их соединений с трубами» по ГОСТ 32415-2013. Технические разработки защищены патентами: №92932, №92931, №91130.



МУФТА СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	D, мм	Упак., шт.
031023102	030023102	20	90/900
031023103	030023103	25	50/600
031023104	030023104	32	30/300
031020105	030020105	40	20/200
031020106	030020106	50	12/108
031020107	030020107	63	6/60
031020108	030020108	75	6/36
031020109	030020109	90	2/24
031020110	030020110	110	1/10
031020111	030020111	125	1/8
031020112	030020112	160	1/6

D2	D3	L	L1
20	27,5	34	15
25	32,9	37	16,5
32	42,3	41	18,5
40	52,85	45	20,5
50	66,25	52	24
63	83,5	60	28
75	99,9	65	30
90	119,9	71	33
110	146,8	80	37
125	161	90	41
160	213,4	114	54

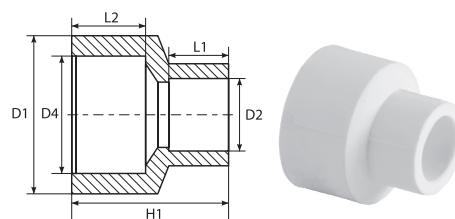


Предназначена для соединения между собой труб одного диаметра.

МУФТА ПЕРЕХОДНАЯ ВН/ВН

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	D, ммхмм	Упак., шт.
031023202	030023202	25x20	40/560
031023203	030023203	32x20	30/390
031023204	030023204	32x25	30/360
031020205	030020205	40x20	30/330
031020206	030020206	40x25	30/330
031020207	030020207	40x32	20/200
031020208	030020208	50x20	20/200
031020209	030020209	50x25	20/200
031020210	030020210	50x32	15/150
031020211	030020211	50x40	15/120
031020212	030020212	63x20	10/80
031020213	030020213	63x25	10/80
031020214	030020214	63x32	10/80
031020215	030020215	63x40	10/80
031020216	030020216	63x50	6/60
031020219	030020219	75x32	10/60
031020220	030020220	75x40	10/60
031020221	030020221	75x50	10/60
031020222	030020222	75x63	5/40
031020223	030020223	90x32	4/40
031020224	030020224	90x40	4/36
031020225	030020225	90x50	4/36
031020226	030020226	90x63	4/36
031020227	030020227	90x75	2/24
031020229	030020229	110x50	1/20
031020230	030020230	110x63	1/20
031020231	030020231	110x75	1/20
031020232	030020232	110x90	1/15
031020233	030020233	125x110	1/11
031020234	030020234	160x110	1/8

D2	D4	L1	L2	D1	H1
20	25	15	16,5	32,9	36,3
20	32	15	18,5	42,3	39
25	32	17,68	20,5	41,81	41,57
20	40	15	20,5	52,85	44
25	40	16,5	20,5	52,85	44,7
32	40	18,5	20,5	52,85	45,5
20	50	15	24	66,25	50,7
25	50	16,5	24	66,25	51,4
32	50	18,5	24	66,25	51,8
40	50	20,5	24	66,25	52,1
20	63	15	28	83,5	58,5
25	63	16,5	28	79,3	59,3
32	63	18,5	28	79,3	60
40	63	20,5	28	79,3	60,4
50	63	24	28	78,9	62,3
32	75	18,5	30	99,9	66,2
40	75	20,5	30	99,9	66,6
50	75	24	30	99,9	68,5
63	75	28	30	99,9	70,3
32	90	18,5	33	119,9	73,9
40	90	20,5	33	119,9	74,3
50	90	24	33	119,9	77,1
63	90	28	33	119,9	77,9
75	90	30	33	119,9	77,7
50	110	24	37	146,8	86,6
63	110	28	37	146,8	87,4
75	110	30	37	146,8	87,2
90	110	33	37	146,8	87,6
110	125	38,38	40,96	160	93,48
110	160	37	54	213,4	121



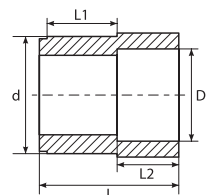
Предназначена для соединения труб и фитингов разного диаметра.

ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫЕ ФИТИНГИ

МУФТА ПЕРЕХОДНАЯ ВН/НАР

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	dxD1, ммхмм	Упак., шт.
031020242	030020242	25x20	100/1000
031020243	030020243	32x20	50/600
031020244	030020244	32x25	50/500
031020245	030020245	40x20	40/400
031020246	030020246	40x25	30/300
031020247	030020247	40x32	30/240
031020248	030020248	50x20	20/240
031020249	030020249	50x25	20/240
031020250	030020250	50x32	20/240
031020251	030020251	50x40	20/200
031020253	030020253	63x25	10/120
031020254	030020254	63x32	10/100
031020255	030020255	63x40	10/100
031020256	030020256	63x50	10/100
016020261	015020261	75x50	12/60
016020262	015020262	75x63	6/48
016020266	015020266	90x63	6/36
016020267	015020267	90x75	4/24
016020272	015020272	110x90	2/18

L	L1	L2	d	D1
34,8	16,5	15	25	20
37,4	18,5	15	32	20
37,24	18,5	16,5	32	25
43,6	20,5	15	40	20
42,46	20,5	16,5	40	25
42,26	20,5	18,5	40	32
52,48	24	15	50	20
51,1	24	16,5	50	25
48,3	24	18,5	50	32
47,52	24	20,5	50	40
61,2	28	16,5	63	25
58,8	28	18,5	63	32
55,35	28	20,5	63	40
54,58	28	24	63	50
69,84	30	24	75	50
73,2	30	28	75	63
80	33	28	90	63
82,98	33	30	90	75
97,4	37	33	110	90

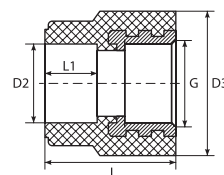


Предназначена для соединения труб и фитингов разного диаметра.

МУФТА КОМБИНИРОВАННАЯ ВН

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	D2xG, ммхдюйм	Упак., шт.
031023402	030023402	20x1/2	40/200
031020403	030020403	20x3/4	25/150
031020405	030020405	25x1/2	30/180
031023406	030023406	25x3/4	25/150
031020408	030020408	32x1/2	20/120
031020409	030020409	32x3/4	20/120
031020410	030020410	32x1	15/90

D2	G	D3	L1	L
20	1/2"	37	15	40
20	3/4"	43	15	40
25	1/2"	37	16,5	40
25	3/4"	43	16,5	40
32	1/2"	46,5	18,5	42,5
32	3/4"	46,5	18,5	44
32	1"	53	18,5	50

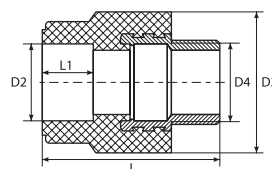


Предназначена для перехода с полипропиленовой трубы на трубную резьбу.

МУФТА КОМБИНИРОВАННАЯ НАР

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	DxG, ммхдюйм	Упак., шт.
031023602	030023602	20x1/2	40/160
031020603	030020603	20x3/4	20/120
031020605	030020605	25x1/2	40/160
031023606	030023606	25x3/4	20/120
031020608	030020608	32x1/2	15/90
031020609	030020609	32x3/4	15/90
031020610	030020610	32x1	10/60

D2	D4	L	L1	D3
20	1/2"	54	14,5	37
20	3/4"	55	14,5	43
25	1/2"	54	16	37
25	3/4"	55	16	43
32	1/2"	56,5	18	46,5
32	3/4"	59	18	46,5
32	1"	75	18	53

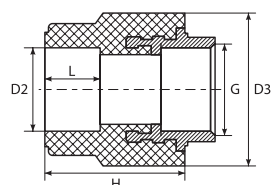


Предназначена для перехода с полипропиленовой трубы на трубную резьбу.

МУФТА КОМБИНИРОВАННАЯ ВН ПОД КЛЮЧ

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	D2xG, ммхдюйм	Упак., шт.
015020508	015020508	32x1	15/60
015020517	015020517	40x1	5/35
031020510	030020510	40x1.1/4	5/35
031020511	030020511	50x1.1/2	6/24
031020512	030020512	63x2	4/16
031020513	030020513	75x2.1/2	2/8
016020514	015020514	90x3	1/5
016020515	015020515	110x4	1/4

G	D3	D2	H	L
1"	57	32	45	16
1"	63	40	50	20,5
1.1/4"	68	40	54	20,5
1.1/2"	80	50	58	24
2"	95	63	65	27,5
2.1/2"	120	75	79	30,5
3"	136	90	76	33
4"	170	110	87	37

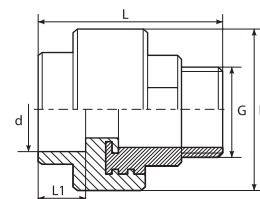


Предназначена для перехода с полипропиленовой трубы на трубную резьбу. Шестигранник под ключ удобен для удержания фитинга при затяжке резьбы.

МУФТА КОМБИНИРОВАННАЯ НАР ПОД КЛЮЧ

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	dxG, ммхдюйм	Упак., шт.
015020708	015020708	32x1	10/50
015020717	015020717	40x1	5/30
031020710	030020710	40x1.1/4	5/30
031020711	030020711	50x1.1/2	6/24
031020712	030020712	63x2	4/16
031020713	030020713	75x2.1/2	1/8
016020714	015020714	90x3	1/5
016020715	015020715	110x4	1/3

d	G	L1	L	D
32	1"	16	67	55
40	1"	20,5	73	76
40	1.1/4"	20,5	83	68
50	1.1/2"	24	87	80
63	2"	27,5	99	95
75	2.1/2"	30,5	100	120
90	3"	33	124	136
110	4"	37	137	170



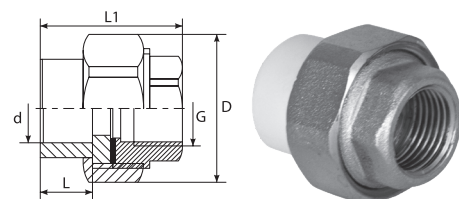
Предназначена для перехода с полипропиленовой трубы на трубную резьбу. Шестигранник под ключ удобен для удержания фитинга при затяжке резьбы.

ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫЕ ФИТИНГИ

МУФТА КОМБИНИРОВАННАЯ РАЗЪЕМНАЯ ВН

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	dxG, ммхдюйм	Упак., шт.
016020802	015020802	20x1/2	20/160
016020803	015020803	20x3/4	10/160
016020804	015020804	20x1	10/100
016020817	015020817	25x1/2	10/100
016020805	015020805	25x3/4	10/100
016020806	015020806	25x1	10/100
016020807	015020807	32x3/4	10/80
016020808	015020808	32x1	10/80
016020809	015020809	32x1.1/4	5/80
016020810	015020810	40x1.1/4	5/50
016020811	015020811	50x1.1/2	4/24
016020812	015020812	63x2	1/15
	015020813	75x2.1/2	1/5

d	G	L	L1	D
20	1/2"	15	41	39
20	3/4"	15	41	39
20	1"	15	43	54
25	1/2"	15	41	50
25	3/4"	16,5	41	50
25	1/2"	16,5	44	50
32	3/4"	20	48	50
32	1"	20	50	54
32	1.1/4"	20	50	70
40	1.1/4"	20,5	53	70
50	1.1/2"	24	54	86
63	2"	28	62	107
75	2.1/2"	32	72	130

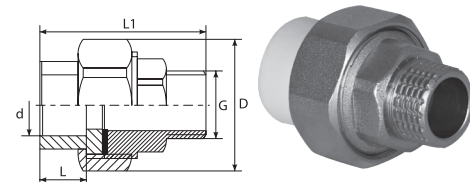


Используется для получения разъемного соединения между металлической и полипропиленовой трубами. На резьбовом штуцере имеется шестигранник, за который муфта удерживается при затяжке.

МУФТА КОМБИНИРОВАННАЯ РАЗЪЕМНАЯ НАР

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	dxG, ммхдюйм	Упак., шт.
016020902	015020902	20x1/2	20/160
016020903	015020903	20x3/4	10/160
016020904	015020904	20x1	10/100
016020917	015020917	25x1/2	10/100
016020905	015020905	25x3/4	10/100
016020906	015020906	25x1	10/100
016020907	015020907	32x3/4	10/60
016020908	015020908	32x1	10/60
016020909	015020909	32x1.1/4	5/60
016020910	015020910	40x1.1/4	5/40
016020911	015020911	50x1.1/2	2/20
016020912	015020912	63x2	1/13
	015020913	75x2.1/2	1/5

d	G	L	L1	D
20	1/2"	52	15	39
20	3/4"	56	15	39
20	1"	60	15	54
25	1/2"	51	15	49
25	3/4"	54	16,5	49
25	1"	58	16,5	49
32	3/4"	56	18,5	53
32	1"	63	18,5	54
32	1.1/4"	68	18,5	70
40	1.1/4"	71	20,5	69
50	1.1/2"	72	24	85
63	2"	76	28	105
75	2.1/2"	90	32	130

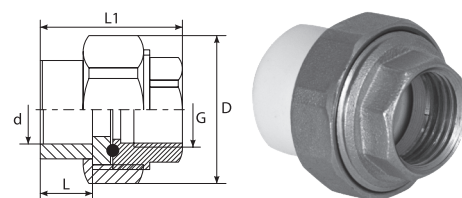


Используется для получения разъемного соединения между металлической и полипропиленовой трубами. На резьбовом штуцере имеется шестигранник, за который муфта удерживается при затяжке.

МУФТА КОМБИНИРОВАННАЯ РАЗЪЕМНАЯ ВН O-RING (АМЕРИКАНКА)

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	dxG, ммхдюйм	Упак., шт.
016022002	015022002	20x1/2	20/200
	015022003	20x3/4	20/200
	015022004	20x1	10/100
	015022017	25x1/2	10/140
016022005	015022005	25x3/4	10/140
	015022006	25x1	10/120
	015022007	32x3/4	10/100
016022008	015022008	32x1	10/100
	015022009	32x1.1/4	5/80
016022010	015022010	40x1.1/4	5/50
016022011	015022011	50x1.1/2	4/32
016022012	015022012	63x2	1/15

d	G	L	L1	D
20	1/2"	15	37	36
20	3/4"	15	37	36
20	1"	15	41	45
25	1/2"	15	38	45
25	3/4"	16,5	39	45
25	1"	16,5	42	45
32	3/4"	20	43	51
32	1"	20	44	51
32	1.1/4"	20	47	45
40	1.1/4"	20,5	49	63
50	1.1/2"	24	52	79
63	2"	28	59	98

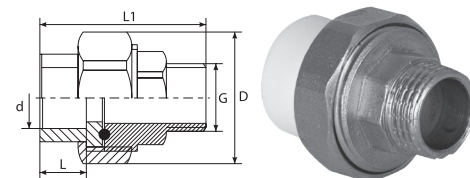


Используется для получения разъемного соединения между металлической и полипропиленовой трубами. Повышенная герметичность при переменных температурных нагрузках.

МУФТА КОМБИНИРОВАННАЯ РАЗЪЕМНАЯ НАР O-RING (АМЕРИКАНКА)

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	dxG, ммхдюйм	Упак., шт.
016022102	015022102	20x1/2	20/200
	015022103	20x3/4	20/200
	015022104	20x1	10/100
	015022117	25x1/2	10/140
016022105	015022105	25x3/4	10/120
	015022106	25x1	10/100
	015022107	32x3/4	10/80
016022108	015022108	32x1	10/80
	015022109	32x1.1/4	5/70
016022110	015022110	40x1.1/4	5/40
016022111	015022111	50x1.1/2	2/26
016022112	015022112	63x2	1/13

d	G	L	L1	D
20	1/2"	15	45	36
20	3/4"	15	47	36
20	1"	15	48	45
25	1/2"	15	47	45
25	3/4"	16,5	50	45
25	1"	16,5	51	45
32	3/4"	18,5	53	51
32	1"	18,5	54	51
32	1.1/4"	18,5	57	51
40	1.1/4"	20,5	62	63
50	1.1/2"	24	66	79
63	2"	28	77	98

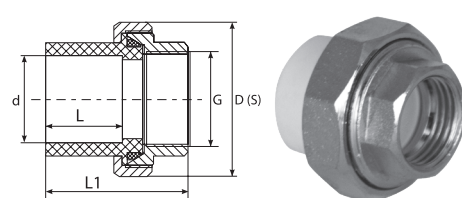


Используется для получения разъемного соединения между металлической и полипропиленовой трубами. Повышенная герметичность при переменных температурных нагрузках.

МУФТА КОМБИНИРОВАННАЯ РАЗЪЕМНАЯ ВН ЕВРОКОНУС (МУФТА)

Арт. (бел.)	dxG, ммхдюйм	Упак., шт.
030021802	20x1/2	30/150
030021805	25x3/4	25/125
030021808	32x1	20/80
030021810	40x1.1/4	10/40
030021811	50x1.1/2	5/25
030021812	63x2	4/16

d	G	L1	L	D	S
20	1/2"	36	15	39,5	37
25	3/4"	39	16,5	48	46
32	1"	43	18,5	53	51
40	1.1/4"	51	20,5	67	64
50	1.1/2"	56	24	86	82
63	2"	59	28	102	98



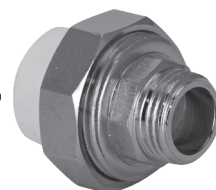
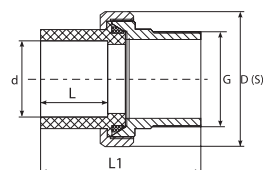
Используется для получения разъемного соединения между металлической и полипропиленовой трубами. Повышенная герметичность при переменных температурных нагрузках.

ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫЕ ФИТИНГИ

МУФТА КОМБИНИРОВАННАЯ РАЗЪЕМНАЯ НАР ЕВРОКОНУС (МУФТА)

Арт. (бел.)	dxG, ммхдюйм	Упак., шт.
030021902	20x1/2	30/120
030021905	25x3/4	20/100
030021908	32x1	15/75
030021910	40x1.1/4	10/40
030021911	50x1.1/2	5/25
030021912	63x2	4/16

d	G	L1	L	D	S
20	1/2"	41	15	39,5	37
25	3/4"	46	16,5	48	46
32	1"	56	18,5	53	51
40	1.1/4"	61	20,5	67	64
50	1.1/2"	65	24	86	82
63	2"	74	28	102	98

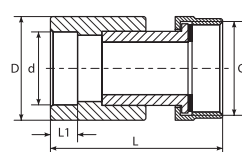


Используется для получения разъемного соединения между металлической и полипропиленовой трубами. Повышенная герметичность при переменных температурных нагрузках.

МУФТА С НАКИДНОЙ ГАЙКОЙ

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	dxG, ммхдюйм	Упак., шт.
031021701	030021701	20x1/2	50/300
031021702	030021702	20x3/4	40/200
031021706	030021706	25x3/4	40/160

D1	G	L	L1	D
20	1/2"	61,8	15	29,5
20	3/4"	58	15	35,7
25	3/4"	60,3	16,5	42,5

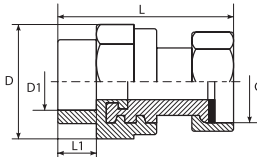


Разъемное соединение между полипропиленовой трубой и металлической трубой или фитингом с наружной трубной резьбой (пластиковый штуцер).

МУФТА С НАКИДНОЙ ГАЙКОЙ (МЕТАЛ. ШТУЦЕР)

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	D1xG, ммхдюйм	Упак., шт.
031021001	030021001	20x1/2	40/240
031021002	030021002	20x3/4	30/120
031021006	030021006	25x3/4	25/150
031021007	030021007	25x1	20/80
031021010	030021010	32x1	15/75
031021011	030021011	32x1.1/4	10/50

D1	G	L	L1	D
20	1/2"	56	15	31
20	3/4"	57	15	31
25	3/4"	57	15	37
25	1"	66	17	47
32	1"	66	18	46
32	1.1/4"	67	18	47

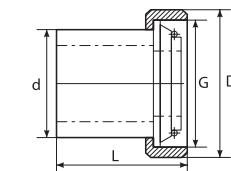


Разъемное соединение между полипропиленовой трубой и металлической трубой или фитингом с наружной трубной резьбой (латунный штуцер).

ШТУЦЕР ЕВРОКОНУС С НАКИДНОЙ ГАЙКОЙ

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	D1xG, ммхдюйм	Упак., шт.
031091003	030091011	20x3/4	20/360

D1	G	L	D
20	3/4"	43	32

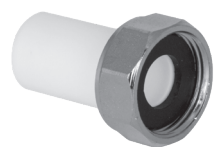
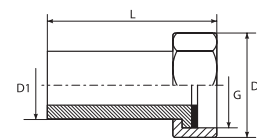


Идеальный переход для соединения PP-R фитинга DN20 с резьбой 3/4" (евроконус). Например: двойной клапан для радиаторов с нижним подключением. Изделие запатентовано. Патент №2408814.

ШТУЦЕР С НАКИДНОЙ ГАЙКОЙ

Арт. (бел.)	D1xG, ммхдюйм	Упак., шт.
015091002	20x1/2	50/400
015091003	20x3/4	60/360
015091004	25x1/2	40/240
015091006	25x1	40/240
015091009	32x1.1/4	20/80

D1	G	L	D
20	1/2"	55	35
20	3/4"	43	32
25	1/2"	63	27
25	1"	44	39
32	1.1/4"	56	49

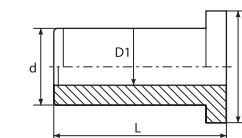


Разъемное соединение между PP-R фитингом и металлической трубой или фитингом с наружной трубной резьбой (пластиковый штуцер).

ШТУЦЕР ДЛЯ ПРИСОЕДИНЕНИЯ СЧЕТЧИКА ВОДЫ

Арт. (бел.)	D1, мм	Упак., шт.
015091102	20	120/600

D1	G	L	D
20	24	39	13

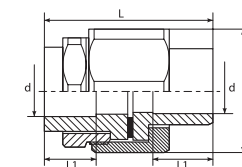


Борты используются для монтажа счетчика воды СВ15 (или любого другого с выходом резьбы на 3/4"). Он позволяет сразу, не используя комбинированных деталей, соединить PP-R фитинг со счетчиком.

МУФТА РАЗБОРНАЯ РЕМОНТНАЯ PP-R PN10

Арт. (бел.)	d, мм	Упак., шт.
030021601	20	20/120
030021602	25	20/100
030021603	32	15/75

d	D	L	L1
20	41	55	15
25	52	59	17
32	57	60	19



Используется для получения разъемного соединения между полипропиленовыми трубами. На резьбовом штуцере имеется шестигранник из пластика, за который муфта удерживается при затяжке.



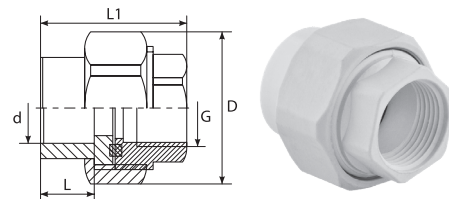
ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫЕ ФИТИНГИ

МУФТА ПЛАСТИКОВАЯ РАЗЪЕМНАЯ ВН PN10

Арт. (бел.)	dxG, ммхдюйм	Упак., шт.
030021402	20x1/2	20/240
030021405	25x3/4	20/200
030021408	32x1	15/150

d	G	L	L1	D
20	1/2"	16	15	42
25	3/4"	16	16,5	52
32	1"	19	18,5	58

Используется для получения разъемного соединения между металлической и полипропиленовой трубами. На резьбовом штуцере имеется шестигранник, за который муфта удерживается при затяжке.

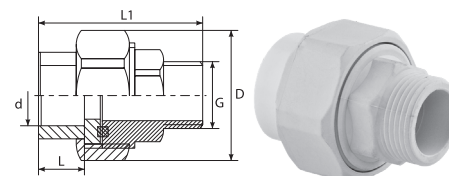


МУФТА ПЛАСТИКОВАЯ РАЗЪЕМНАЯ НАР PN10

Арт. (бел.)	dxG, ммхдюйм	Упак., шт.
030021502	20x1/2	20/240
030021505	25x3/4	20/200
030021508	32x1	15/150

d	G	L	L1	D
20	1/2"	62	15	41
25	3/4"	64	16,5	52
32	1"	66	18,5	58

Используется для получения разъемного соединения между металлической и полипропиленовой трубами. На резьбовом штуцере имеется шестигранник, за который муфта удерживается при затяжке.

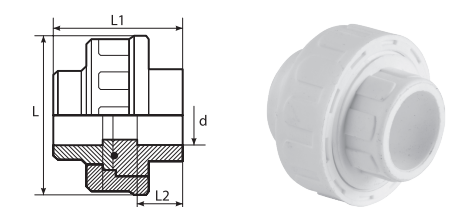


МУФТА РАЗЪЕМНАЯ ИЗ PP-R PN10

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	d, мм	Упак., шт.
031020301	030020301	20	30/300
031020302	030020302	25	20/160
031020303	030020303	32	10/100
031020304	030020304	40	5/50

d	L2	L	L1
20	15	44	40
25	16,5	55	50
32	18,5	67	58
40	20,5	79	66

Муфта под сварку. Предназначена для создания разъемного соединения PP-R труб. Не имеет металлических частей. Поэтому может быть применена (при наличии химически стойких прокладок) для трубопроводов с агрессивными средами.

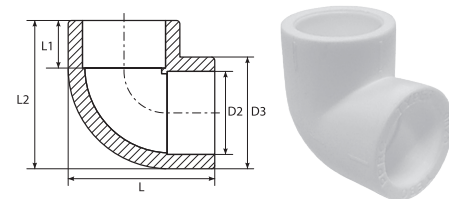


УГОЛЬНИК 90°

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	D, мм	Упак., шт.
031033102	030033102	20	50/550
031033103	030033103	25	30/360
031033104	030033104	32	20/160
031030105	030030105	40	10/110
031030106	030030106	50	5/50
031030107	030030107	63	4/32
031030108	030030108	75	2/20
031030109	030030109	90	1/10
031030110	030030110	110	1/4
031030111	030030111	125	1/4
031030112	030030112	160	1/2

L	L1	L2	D2	D3
35,2	14,5	35,2	19,5	27,5
45,95	16	45,95	24,5	32,9
56,15	18	56,15	31,5	42,3
67,93	20,5	67,93	39,45	52,85
82	24	81	49,45	66,25
101,75	27,5	101,75	62,5	83,5
118,95	30,5	118,95	74,9	99,9
138,95	33	138,95	89,9	119,9
166,4	37	166,4	110	146,8
181,9	41,5	181,9	121	160
243,7	54	243,7	160	213,4

Используется для поворота трубопровода на 90°.

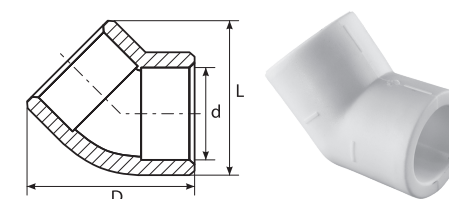


УГОЛЬНИК 45°

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	d, мм	Упак., шт.
031033202	030033202	20	50/700
031033203	030033203	25	50/400
031033204	030033204	32	20/220
031030205	030030205	40	10/120
031030206	030030206	50	8/72
031030207	030030207	63	4/40
031030208	030030208	75	2/18
031030209	030030209	90	1/12
031030210	030030210	110	1/6
031030211	030030211	125	1/4
	030030212	160	1/2

d	D	L
20	48	38
25	55	45
32	65	55
40	77	69
50	85	79
63	103	97
75	128	118
90	140	130
110	170	160
125	180	175
160	238	240

Угольник под сварку. Применяется для плавных поворотов. Удобен для изготовления узлов смещения, корректировки осевой линии трубопровода.

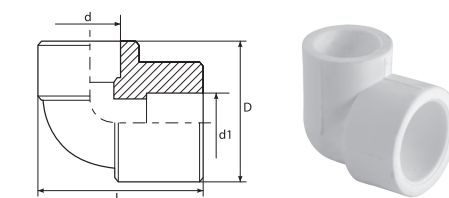


УГОЛЬНИК 90° ВН/ВН

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	dx d1, ммхмм	Упак., шт.
031031101	030031101	25x20	30/360
031031102	030031102	32x20	30/300
031031103	030031103	32x25	25/225

d	d1	D	L
25	20	42	43
32	20	47	48
32	25	52	53

Угольник переходной под сварку полипропиленовых труб разных диаметров на угол 90°.

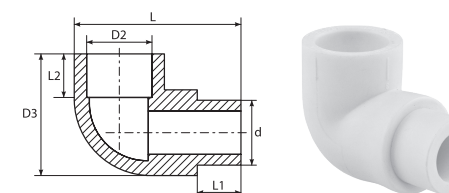


УГОЛЬНИК 90° ВН/НР

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	dx D2, ммхмм	Упак., шт.
031030302	030030302	20x20	50/400
031030303	030030303	25x25	30/300
031030305	030030305	25x20	40/400
031030306	030030306	32x20	30/300
031030307	030030307	32x25	25/250

L	L1	L2	d	D2	D3
54,3	15	15	20	20	40
62,9	16,5	16,5	25	25	45
57,4	16,5	15	25	20	40
57,8	18,5	15	32	20	41
64,9	18,5	16,5	32	25	46

Позволяет соединить трубу с фитингом под углом 90°.

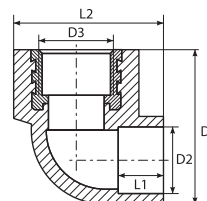


ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫЕ ФИТИНГИ

УГОЛЬНИК КОМБИНИРОВАННЫЙ ВН

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	D2xD3, ммхдюйм	Упак., шт.
031033403	030033403	20x1/2	20/160
031030404	030030404	20x3/4	20/140
031030406	030030406	25x1/2	20/120
031030407	030030407	25x3/4	20/100
031030409	030030409	32x1/2	15/90
031030410	030030410	32x3/4	20/80
031030411	030030411	32x1	10/50

D2	D3	L1	L2	D1
20	1/2"	15	46,2	47,11
20	3/4"	15	51,2	49,84
25	1/2"	16,5	48,51	53,94
25	3/4"	16,5	50,57	54,66
32	1/2"	18,5	59,36	66,2
32	3/4"	18,5	52,4	63,95
32	1"	18,5	62,43	66,87

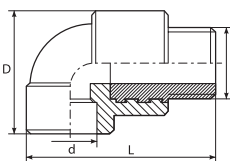


Позволяет делать переход с трубы PP-R на деталь с трубной резьбой.

УГОЛЬНИК КОМБИНИРОВАННЫЙ НАР

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	dxL2, ммхдюйм	Упак., шт.
031033603	030033603	20x1/2	20/160
031030604	030030604	20x3/4	20/120
031030606	030030606	25x1/2	20/120
031030607	030030607	25x3/4	15/90
031030609	030030609	32x1/2	15/90
031030610	030030610	32x3/4	10/70
031030611	030030611	32x1	10/50

d	L2	L	L1
20	1/2"	48	61
20	3/4"	51	65
25	1/2"	48	68
25	3/4"	51	69
32	1/2"	51	71
32	3/4"	52	79
32	1"	62	82

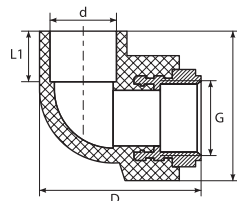


Позволяет делать переход с трубы PP-R на деталь с трубной резьбой.

УГОЛЬНИК КОМБИНИРОВАННЫЙ ПОД КЛЮЧ ВН

Арт. (бел.)	dxG, ммхдюйм	Упак., шт.
015030508	32x1	10/40

d	G	D	L1	L
32	1"	74	20	80

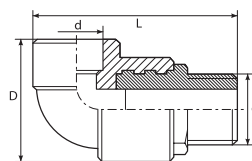


Позволяет делать переход с трубы PP-R на деталь с наружной трубной резьбой. Шестигранный под ключ удобен для удержания при затяжке резьбы.

УГОЛЬНИК КОМБИНИРОВАННЫЙ ПОД КЛЮЧ НАР

Арт. (бел.)	dxG, ммхдюйм	Упак., шт.
015030708	32x1	10/40

d	G	D	L
32	1"	65	93

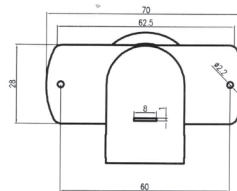


Позволяет делать переход с трубы PP-R на деталь с внутренней трубной резьбой. Шестигранный под ключ удобен для удержания при затяжке резьбы.

УГОЛЬНИК КОМБИНИРОВАННЫЙ С КРЕПЛЕНИЕМ ДЛЯ ГИПСКАРТОНА ВН

Арт. (бел.)	dxG, ммхдюйм	Упак., шт.
030031401	20x1/2	10/60

d	G	L	D	L1
20	1/2"	70	28	60

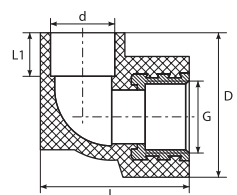


Угольник комбинированные вн. р. 20x1/2" с креплением для гипскартона (полипропиленовая водоразетка) обеспечивает настенное подключение сантехнического прибора (смесителя, крана) к PP-R водопроводу в каркасной стене.

УГОЛЬНИК КОМБИНИРОВАННЫЙ С КРЕПЛЕНИЕМ ВН

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	dxG, ммхдюйм	Упак., шт.
031033802	030033802	20x1/2	20/100
031030804	030030804	25x1/2	10/100

d	G	L	D	L1
20	1/2"	47	43	15
25	3/4"	53	43	16,5

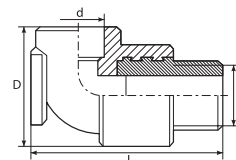


Служит установочным элементом для присоединения водоприборов. Имеет вставку с внутренней трубной резьбой и элемент крепления к стене.

УГОЛЬНИК КОМБИНИРОВАННЫЙ С КРЕПЛЕНИЕМ НАР

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	dxG, ммхдюйм	Упак., шт.
031033902	030033902	20x1/2	20/80
031030904	030030904	25x1/2	10/80

d	G	L	D
20	1/2"	70	44
25	1/2"	62	65

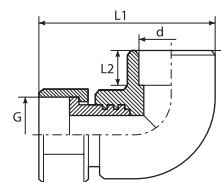


Служит установочным элементом для присоединения водоприборов. Имеет вставку с внутренней трубной резьбой и элемент крепления к стене.

УГОЛЬНИК С НАКИДНОЙ ГАЙКОЙ (МЕТАЛ. ШТУЦЕР)

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	D, ммхдюйм	Упак., шт.
031031001	030031001	20x1/2	25/200
031031002	030031002	20x3/4	30/120
031031005	030031005	25x3/4	20/100
031031006	030031006	25x1	15/60
031031008	030031008	32x1	10/50
031031009	030031009	32x1.1/4	10/40

d	G	L	L1	L2
20	1/2"	41	56	15
20	3/4"	42	58	15
25	3/4"	52	64	16
25	1"	53	71	16
32	1"	60	77	18
32	1.1/4"	61	78	18



Разъемное соединение под углом 90° между полипропиленовой трубой и металлической трубой или фитингом с наружной трубной резьбой.

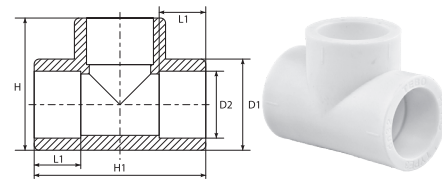


ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫЕ ФИТИНГИ

ТРОЙНИК

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	D2, мм	Упак., шт.
031043102	030043102	20	30/390
031043103	030043103	25	25/250
031043104	030043104	32	15/120
031040105	030040105	40	5/80
031040106	030040106	50	4/40
031040107	030040107	63	2/24
031040108	030040108	75	2/16
031040109	030040109	90	1/10
031040110	030040110	110	1/4
031040111	030040111	125	1/3
031040112	030040112	160	1/2

H	H1	D1	D2	L1
39,75	52	27,5	19,5	15
45,39	62	32,9	24,5	16,5
57,15	72	42,3	31,5	18,5
69,42	86	52,85	39,45	20,5
85,12	104	66,25	49,45	24
104,75	126	83,5	62,5	28
120,95	142	99,9	74,9	30,5
141,95	164	119,9	89,9	33
169,4	192	146,8	110	37
173,25	207	160	121,94	42,25
246,7	280	213,4	160	54

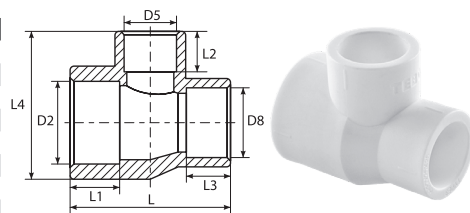


Тройник сварной для соединения трех труб или фитингов одного диаметра.

ТРОЙНИК ПЕРЕХОДНОЙ

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	D, ммхммхмм	Упак., шт.
031040204	030040204	20x25x20	30/360
031040205	030040205	25x20x20	30/300
031043206	030043206	25x20x25	25/275
031040207	030040207	25x25x20	30/300
031040208	030040208	32x20x20	20/200
031040209	030040209	32x20x25	20/200
031043210	030043210	32x20x32	15/150
031040211	030040211	32x25x20	20/200
031040212	030040212	32x25x25	20/160
031043213	030043213	32x25x32	15/150
031040215	030040215	32x50x32	6/60
031040218	030040218	40x20x40	10/100
031040220	030040220	40x25x40	10/100
031040222	030040222	40x32x32	10/100
031040223	030040223	40x32x40	10/80
031040224	030040224	40x50x40	5/50
031040225	030040225	50x20x50	9/72
031040228	030040228	50x25x50	9/72
031040229	030040229	50x32x32	6/60
031040230	030040230	50x32x40	8/64
031040231	030040231	50x32x50	6/60
031040232	030040232	50x40x32	6/60
031040233	030040233	50x40x40	5/50
031040234	030040234	50x40x50	6/60
031040235	030040235	50x50x32	6/60
031040236	030040236	50x50x40	5/40
031040237	030040237	63x20x63	4/48
031040238	030040238	63x25x63	4/32
031040239	030040239	63x32x63	4/32
031040240	030040240	63x40x63	4/32
031040241	030040241	63x50x63	2/32
031040244	030040244	75x32x75	2/24
031040245	030040245	75x40x75	2/20
031040246	030040246	75x50x75	2/20
031040247	030040247	75x63x75	2/18
031040248	030040248	90x32x90	1/18
031040249	030040249	90x40x90	1/12
031040250	030040250	90x50x90	1/12
031040251	030040251	90x63x90	1/12
031040252	030040252	90x75x90	1/12
031040254	030040254	110x50x110	1/8
031040255	030040255	110x63x110	1/6
031040256	030040256	110x75x110	1/6
031040257	030040257	110x90x110	1/5
030040258	160x110x160	1/2	

D2	D5	D8	L	L1	L2	L3	L4
20	25	20	55	15	16,5	15	43,75
25	20	20	55	16,5	15	15	46,45
25	20	25	55	16,5	15	16,5	46,45
25	25	20	55	16,5	16,5	15	46,45
32	20	20	60	18,5	15	15	56,15
32	20	25	60	18,5	15	16,5	55,15
32	20	32	60	18,5	15	18,5	57,15
32	25	20	64	18,5	16,5	15	55,15
32	25	25	63	18,5	16,5	16,5	55,15
32	25	32	64	18,5	16,5	18,5	55,15
32	50	32	92	18,5	24	18,5	63,15
40	20	20	63	20,5	15	20,5	66,42
40	25	40	68	20,5	16,5	20,5	66,42
40	32	32	76	20	20	20	66
40	32	40	76	20,5	18,5	20,5	66,42
40	50	40	93	20,5	24	20,5	72,42
50	20	50	71	24	15	24	81,12
50	25	50	76	24	16,5	24	81,12
50	32	32	83	24	18,5	18,5	81,12
50	32	40	90	24	18,5	20,5	80,12
50	32	50	82	24	18,5	24	81,12
50	40	32	90	24	20,5	18,5	80,12
50	40	40	90	24	20,5	20,5	80,12
50	40	50	92	24	20,5	24	83,12
50	50	32	102	24	24	18,5	83,12
50	50	40	101	24	24	20,5	84,12
63	20	63	80	28	15	28	89,25
63	25	63	84	28	16,5	28	89,25
63	32	63	90	28	18,5	28	89,25
63	40	63	98	28	20,5	28	85,25
63	50	63	105	28	24	28	86,25
75	32	75	96	30	18,5	30	117,95
75	40	75	104	30	20,5	30	117,95
75	50	75	112	30	24	30	117,95
75	63	75	128	30	28	30	117,95
90	32	90	104	33	18,5	33	137,95
90	40	90	112	33	20,5	33	137,95
90	50	90	113	33	24	33	137,95
90	63	90	135	33	28	33	135,95
90	75	90	146	33	30	33	136,95
110	50	110	128	37	24	37	167,4
110	63	110	128	37	28	37	167,4
110	75	110	158	37	30	37	163,4
110	90	110	170	37	33	37	163,4
160	110	160	226	54	37	54	236,7

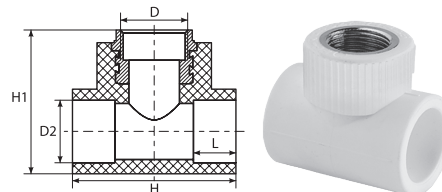


Тройник под сварку для соединения труб и фитингов разных диаметров.

ТРОЙНИК КОМБИНИРОВАННЫЙ ВН

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	D2xD, ммхдюйм	Упак., шт.
031040302	030040302	20x1/2	20/120
031040303	030040303	20x3/4	15/90
031040305	030040305	25x1/2	20/100
031040306	030040306	25x3/4	10/80
031040308	030040308	32x1/2	10/70
031040309	030040309	32x3/4	10/60
031040310	030040310	32x1	10/50

D2	D	L	H	H1
20	1/2"	15	56	48,25
20	3/4"	15	60	55
25	1/2"	16,5	60	53,45
25	3/4"	16,5	60	54,95
32	1/2"	18,5	62	61,05
32	3/4"	18,5	64	63,05
32	1"	18,5	78	65,05



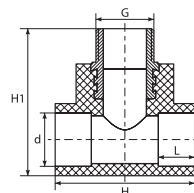
Для создания резьбового бокового отвода трубопровода.

ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫЕ ФИТИНГИ

ТРОЙНИК КОМБИНИРОВАННЫЙ НАР

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	dxG, ммхдюйм	Упак., шт.
031040502	030040502	20x1/2	20/120
031040503	030040503	20x3/4	15/90
031040505	030040505	25x1/2	15/90
031040506	030040506	25x3/4	10/80
031040508	030040508	32x1/2	10/70
031040509	030040509	32x3/4	10/60
031040510	030040510	32x1	10/40

d	G	H	H1	L
20	1/2"	56	62,25	15
20	3/4"	60	67	15
25	1/2"	60	67,45	16,5
25	3/4"	60	69,95	16,5
32	1/2"	62	75,15	18,5
32	3/4"	64	78,15	18,5
32	1"	78	90,15	18,5

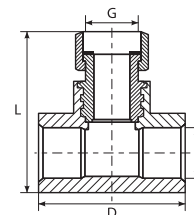


Для создания резьбового бокового отвода трубопровода.

ТРОЙНИК С НАКИДНОЙ ГАЙКОЙ (МЕТАЛ. ШТУЦЕР)

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	dxG, ммхдюйм	Упак., шт.
031040701	030040701	20x1/2	25/150
031040702	030040702	20x3/4	20/80
031040705	030040705	25x3/4	15/75
031040706	030040706	25x1	15/60
031040708	030040708	32x1	10/40
031040709	030040709	32x1.1/4	6/30

d	G	D	L
20	1/2"	50	62
20	3/4"	65	71
25	3/4"	66	71
25	1"	75	79
32	1"	76	86
32	1.1/4"	76	97

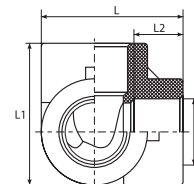


Для создания разъемного резьбового бокового отвода на трубопроводе с помощью накидной гайки (ВН).

ТРОЙНИК ДВУХПЛОСКОСТНОЙ

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	d, мм	Упак., шт.
031040801	030040801	20	50/400
031040802	030040802	25	25/250

d	L	L1	L2
20	40	40	15
25	47	47	16,5

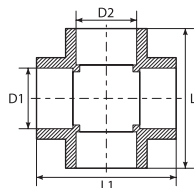


Тройник сварной для соединения трех труб или фитингов одного диаметра в двух плоскостях.

КРЕСТОВИНА

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	D1, мм	Упак., шт.
031050101	030050101	20	30/300
031050102	030050102	25	20/200
031050103	030050103	32	10/100
031050104	030050104	40	5/60
031050105	030050105	50	4/32

D1	D2	L1	L2
20	20	52	52
25	25	62	62
32	32	72	72
40	40	86	86
50	50	104	104

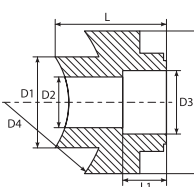


Для соединения четырех труб одного диаметра в одной плоскости.

ВВАРНОЕ СЕДЛО

Арт. (бел.)	D4xD3, ммхмм	Упак., шт.
030090605	63/25	40/320
030090607	75/25	35/280
030090608	75/32	30/240
030090609	90/25	30/240
030090610	90/32	25/200

L1	L	D	D1	D2	D3	D4
16,5	39	43	35	22	25	63
16,5	40	49	35	22	25	75
18,5	42	50	35	22	32	75
16,5	42	54	35	22	25	90
18,5	44,6	54	35	22	32	90

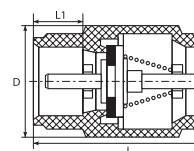


Вварные седла – это альтернатива тройникам и переходным муфтам, которая экономит материалы, место и время монтажа. Благодаря совершенному сварному шву по всей площади соединения седла и трубы обеспечивается абсолютная герметичность соединения.

ОБРАТНЫЙ КЛАПАН PN 25

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	D1, мм	Упак., шт.
031060601	030060601	20	20/240
031060602	030060602	25	15/180
031060603	030060603	32	10/120

D	D1	L	L1
45	20	64	15
48	24	61	16,5
50	32	66	18

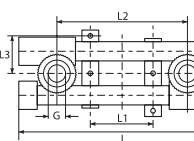


Предназначен для пропуска транспортируемой среды только в одном направлении (указанном стрелкой на корпусе клапана).

КОМПЛЕКТ НАСТЕННЫЙ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	dxG, ммхдюйм	Упак., шт.
016090801	015090801	20x1/2	6/36
016090803	015090803	25x1/2	5/30

d	G	D	L	L1	L2	L3
20	1/2"	65	221	76	146	33
25	1/2"	65	221	76	146	33

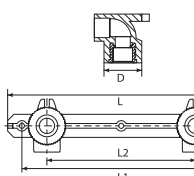


Применяется для компактной проходной разводки по ХВС и ГВС с креплением смесителя к стене.

НАСТЕННЫЙ КОМПЛЕКТ ДЛЯ СМЕСИТЕЛЯ

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	ммхдюйм	Упак., шт.
031090811	030090811	20x1/2	6/30

D	L	L1	L2	L3
37	224	196	150	22



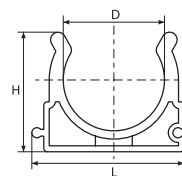
Используется для подключения смесителя. Межцентровое расстояние – 150 мм.

ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫЕ ФИТИНГИ

ОПОРА

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	D, мм	Упак., шт.
031083101	030083101	16	150/1500
031083102	030083102	20	140/1400
031083103	030083103	25	100/1000
031083104	030083104	32	70/700
031080105	030080105	40	50/500
031080106	030080106	50	25/300
031080107	030080107	63	25/250

D	L	H
16	29	26
20	34	29
25	40	34
32	50	41
40	60	48
50	72	54
63	87	66

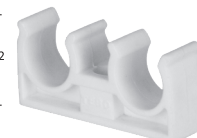
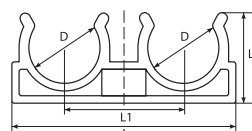


Выполняет функцию скользящей опоры. Позволяет трубе перемещаться в осевом направлении при исключении бокового перемещения.

ОПОРА ДВОЙНАЯ

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	D, мм	Упак., шт.
031080202	030080202	20	50/500
031080203	030080203	25	40/400
031080204	030080204	32	30/300

D	L	L1	L2
20	69	33	30
25	80	42	36
32	98	50	43

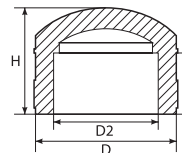


Выполняет функцию скользящей опоры. Позволяет трубе перемещаться в осевом направлении при исключении бокового перемещения двух параллельных трубопроводов.

ЗАГЛУШКА

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	D2, мм	Упак., шт.
031093102	030093102	20	100/1600
031093103	030093103	25	80/800
031093104	030093104	32	50/400
031090105	030090105	40	25/200
031090106	030090106	50	20/160
031090107	030090107	63	10/80
031090108	030090108	75	6/48
031090109	030090109	90	4/32
031090110	030090110	110	2/20
031090111	030090111	125	1/15
030090112	030090112	160	1/7

D2	D	L	H
20	27,5	15	25
25	32,9	16,5	28
32	42,3	18,5	32
40	52,85	20,5	36
50	66,25	24	42
63	83,5	28	52
75	99,9	30	58
90	119,9	33	66
110	146,8	37	74
125	162	39,2	73,78
160	200	47	81,5

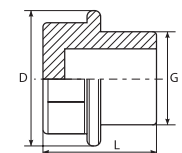


Предназначена для заглушения конца трубы при помощи сварки.

ЗАГЛУШКА РЕЗЬБОВАЯ

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	G, дюйм	Упак., шт.
031090201	030090201	1/2	170/1700
031090202	030090202	3/4	80/960
031090203	030090203	1	60/600

G"	D	L
1/2"	28	24
3/4"	33	27
1"	40	29

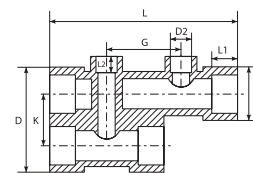


Вворачивается в фитинги с внутренней трубной резьбой соответствующего диаметра. Используется как временная заглушка в случае опрессовки трубопровода на герметичность.

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ БЛОК

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	D1xD2, ммхмм	Упак., шт.
031091801	030091801	25x20	6/60

D	L	D1	L1	D2	L2	G	K
88	115	25	16,5	20	15	50	45

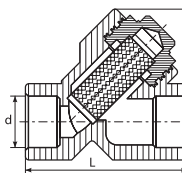


Предназначен для монтажа пересекающихся трубопроводов в инженерных системах водоснабжения и отопления. Позволяет расположить все трубы в одной плоскости.

ФИЛЬТР ВН/ВН 300 МКМ

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	d, мм	Упак., шт.
031070101	030070101	20	20/100
031070102	030070102	25	10/50
031070103	030070103	32	5/30

d	D	L
20	57	77
25	69	98
32	84	103

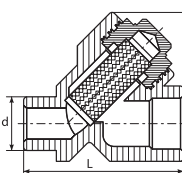


Предназначен для фильтрации, потока жидкости и газа. Фильтрующий элемент – сетка из нержавеющей стали. Рекомендуем для систем ГВС и ХВС.

ФИЛЬТР ВН/НАР 300 МКМ

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	d, мм	Упак., шт.
031070111	030070111	20	20/100
031070112	030070112	25	10/50
031070113	030070113	32	5/30
031070114	030070114	40	4/16

d	L	D
20	73	56
25	98	65
32	104	84
40	128	103

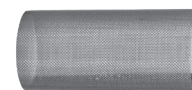


Предназначен для фильтрации, потока жидкости и газа. Фильтрующий элемент – сетка из нержавеющей стали. Рекомендуем для систем ГВС и ХВС.

КАРТРИДЖ ДЛЯ СЕТЧАТОГО ФИЛЬТРА 800 МКМ

Арт.	D, мм	Упак., шт.
030070201	20	200/1400
030070202	25	100/800
030070203	32	50/350

Предназначен для фильтрации, потока жидкости и газа. Фильтрующий элемент – сетка из нержавеющей стали. Рекомендуем для систем отопления.



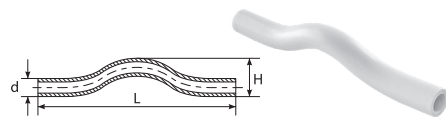
ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫЕ ФИТИНГИ

ОБВОДНОЕ КОЛЕНО

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	d, мм	Упак., шт.
031090402	030090402	20	50/150
031090403	030090403	25	25/100
031090404	030090404	32	25/50
031090405	030090405	40	15/30

d	L	H
20	260	41
25	250	52
32	335	63
40	385	80

Применяется, если необходимо провести одну трубу над другой в одной плоскости стены. Как правило, монтируется на основной ведущей линии. Обходит боковой отвод от параллельной трубы.

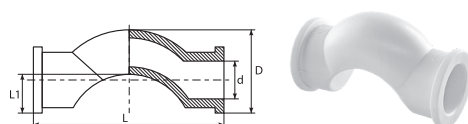


ОБВОДНОЕ КОЛЕНО РАСТРУБНОЕ

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	d, мм	Упак., шт.
031090501	030090501	20	30/330
031090502	030090502	25	20/200
031090503	030090503	32	11/110

d	D	L	L1
20	43	84	25
25	50	94	31
32	65	107	35

Применяется, если необходимо провести одну трубу над другой в одной плоскости стены. Как правило, монтируется на основной ведущей линии. Обходит боковой отвод от параллельной трубы.



КОМПЕНСАТОР

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	d, мм	Упак., шт.
031093302	030093302	20	1/65
031093303	030093303	25	1/45
031093304	030093304	32	1/22
031093305	030093305	40	1/15

*λ	L	D
80	250	190
70	250	195
55	310	225
45	310	240

Применяется с целью компенсации теплового расширения полипропиленовых труб.

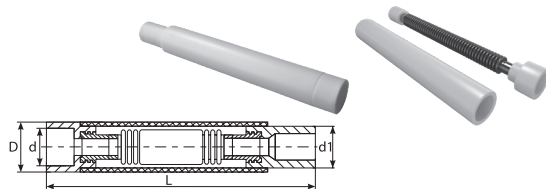


КОМПЕНСАТОР КОЗЛОВА

Арт. (бел.)	d, мм	Упак., шт.
030091903	25	10/50
030091904	32	6/24
030091905	40	5/15
030091906	50	4/8
030091907	63	1/1

*λ	d1	D	L
15	22	32	245
24	28	40	271
24	38	50	349
34	48	63	360
50	69	90	507

Устройство предназначено для компенсации тепловых расширений полипропиленовых труб (армированных и неармированных) в системах отопления и водоснабжения. Изделие запатентовано. Патент № 149569.

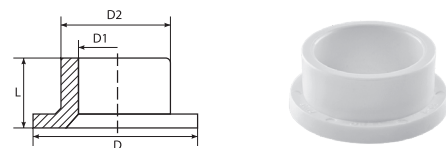


БУРТ ПОД ФЛАНЕЦ

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	D1, мм	Упак., шт.
031090702	030090702	40	15/165
031090703	030090703	50	15/120
031090704	030090704	63	10/100
031090705	030090705	75	4/72
031090706	030090706	90	4/48
031090707	030090707	110	2/22
	030090708	125	1/12
	030090709	160	1/6

D1	D	L	D2
40	60	26	49
50	73	29	60
63	89	33	75
75	115	34	88
90	125	39	109
110	150	42	130
125	190	65	150
160	220	78	187

Для создания фланцевого соединения – при переходе на другую трубу или задвижку. Для соединения требуется специальный стальной расточной фланец. Труба сваривается внутри бурта.

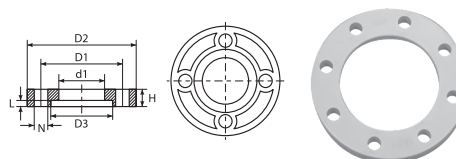


ФЛАНЕЦ ПЛАСТИКОВЫЙ ABS PN10

Арт. (бел.)	D, мм	Упак., шт.
030090902	40 (Dy 32)	5/60
030090903	50 (Dy 40)	4/48
030090904	63 (Dy 50)	3/36
030090905	75 (Dy 65)	2/30
030090906	90 (Dy 80)	1/22
030090907	110 (Dy 100)	1/18

d1	D1	D2	H	L	D3	N-∅e
52	100	123	23	4	76	4-17,8
63	111	148	25	4	72	4-17,8
77	125	163	27	6	94	4-17,8
92	145	179	26	7	107	4-17,8
110	160	199	30	8	126	8-17,8
135	178	216	30	8	151	8-17,8

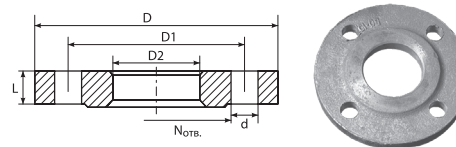
Используется для стыковки PP-R бурта с ответным металлическим фланцем.



СТАЛЬНОЙ ФЛАНЕЦ PN 10 ПОД БУРТ ТЕВО

Арт.	D, мм	Упак., шт.
015091501	40 (Dy 32)	1/1
015091502	50 (Dy 40)	1/1
015091503	63 (Dy 50)	1/1
015091504	75 (Dy 65)	1/1
015091505	90 (Dy 80)	1/1
015091506	110 (Dy 100)	1/1
015091507	125 (Dy 125)	1/1

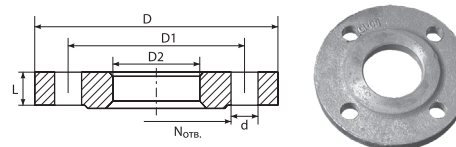
D2	D1	D	d	L	N отв.
51	100	135	18	15	4
62	110	145	18	15	4
77	125	160	18	17	4
91	145	180	18	17	4
110	160	195	18	18	4
132	180	215	18	18	8
166	210	245	18	21	8



СТАЛЬНОЙ ФЛАНЕЦ PN 25 ПОД БУРТ ТЕВО

Арт.	D, мм	Упак., шт.
015091521	40 (Dy 25)	1/1
015091522	50 (Dy 32)	1/1
015091523	63 (Dy 40)	1/1
015091524	75 (Dy 50)	1/1
015091525	90 (Dy 65)	1/1
015091526	110 (Dy 100)	1/1
015091527	125 (Dy 125)	1/1

D2	D1	D	d	L	N отв.
51	85	115	14	16	4
62	100	135	18	14	4
77	110	145	18	19	4
91	125	160	18	21	4
110	145	180	18	21	8
132	190	230	22	25	8
166	220	270	26	27	8



СТАЛЬНОЙ ФЛАНЕЦ PN 20 ПОД БУРТ ТЕВО

Арт.	D, мм	Упак., шт.
015091519	160 (Dy 150)	1/1

D2	D1	D	d	L	N отв.
188	250	300	26	27	8

Используется для стыковки PP-R бурта с ответным металлическим фланцем.

*λ- компенсирующая способность.

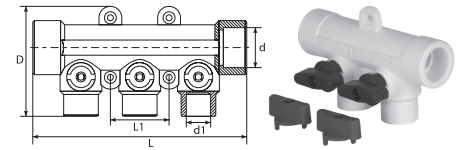


ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫЕ ФИТИНГИ

КОЛЛЕКТОРЫ ИЗ PP-R

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	dxd1, ммхмм	Упак., шт.
031091251	030091251	25x20x2 вых.	5/25
031091252	030091252	25x20x3 вых.	3/18
031091253	030091253	25x20x4 вых.	3/15
031091262	030091262	32x20x3 вых.	3/18
031091211	030091211	32x20x3 вых. (красный)	3/18
031091212	030091212	32x20x3 вых. (синий)	3/18
031091263	030091263	32x20x4 вых.	2/14
031091213	030091213	32x20x4 вых. (красный)	2/14
031091214	030091214	32x20x4 вых. (синий)	2/14
030091264		32x20x5 вых.	2/12
030091271		40x20x2 вых.	3/18
015091201		40x20x2 вых. (красный)	1/25
015091202		40x20x2 вых. (синий)	1/25
030091272		40x20x3 вых.	2/12
015091203		40x20x3 вых. (красный)	1/20
015091204		40x20x3 вых. (синий)	1/20
030091273		40x20x4 вых.	2/10
015091205		40x20x4 вых. (красный)	1/15
015091206		40x20x4 вых. (синий)	1/15
030091274		40x20x5 вых.	2/8
015091207		40x20x5 вых. (красный)	1/10
015091208		40x20x5 вых. (синий)	1/10

D	L	L1	d	d1
82	128	0	25	20
82	170	46	25	20
82	213	92	25	20
86	168	46	32	20
86	168	46	32	20
86	168	46	32	20
86	213	92	32	20
86	213	92	32	20
86	213	92	32	20
86	258	138	32	20
88	122	0	40	20
88	122	0	40	20
88	170	47	40	20
88	170	47	40	20
88	170	47	40	20
88	212	92	40	20
88	212	92	40	20
88	212	92	40	20
88	260	138	40	20
88	260	138	40	20
88	260	138	40	20

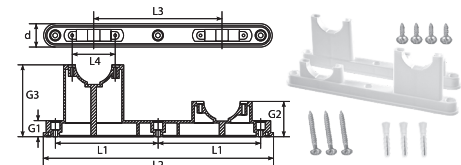


Устройство для распределения потока жидкости по контурам отопления или водоснабжения. Позволяет сразу вварить трубу из PP-R.

КРЕПЛЕНИЕ ДЛЯ КОЛЛЕКТОРА (КОМПЛЕКТ - 2 ШТ.)

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	мм	Упак., шт.
031091311	030091311	25/32	1/30
	030091331	40	2/30

d	L1	L2	L3	L4	G1	G2	G3
25	112	250	140	46	17	38	78
25	112	250	140	46	17	38	78

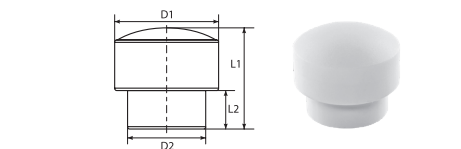


Предназначен для крепления PP-R коллекторов на плоской поверхности.

ЗАГЛУШКА ДЛЯ КОЛЛЕКТОРА

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	D2, мм	Упак., шт.
031091421	030091421	25	60/600
031091411	030091411	32	40/400
	030091431	40	30/330

D1	D2	L2	L1
31	25	14	39
41	32	17	41
52	40	18	44

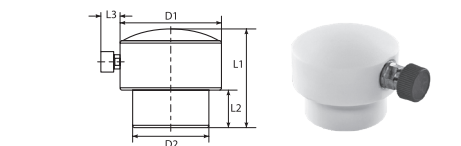


Служит для заглушки одного из входов коллектора из PP-R. Без воздухоотводчика.

ЗАГЛУШКА ДЛЯ КОЛЛЕКТОРА С ВОЗДУХООТВОДЧИКОМ

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	D2, мм	Упак., шт.
031091422	030091422	25	50/250
031091412	030091412	32	35/140
	030091432	40	30/120

D1	D2	L2	L1	L3
31	25	14	39	16
41	32	17	41	16
52	40	18	44	16

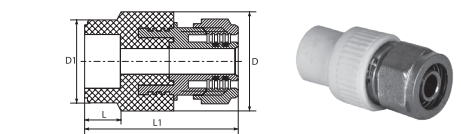


Служит для заглушки одного из входов коллектора из PP-R. С воздухоотводчиком.

ПЕРЕХОДНИК КОМБИНИРОВАННЫЙ PP-R-PE-X-AL-PE-X

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	D1, мм	Упак., шт.
031021302	030021302	20 (вн.) - 16x2 (цанга)	50/300

D1	D	L	L1
20	28	61,6	16

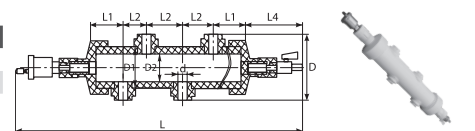


Предназначен для подключения труб PE-X к коллектору из PP-R.

ГИДРОСТРЕЛКА ИЗ PP-R (ОДНОКОНТУРНАЯ)

Арт. (бел.)	D1xd, ммхмм	Упак., шт.
015092004	75x25x4 вых.	1/1
015092014	75x32x4 вых.	1/1
015092034	90x32x4 вых.	1/1

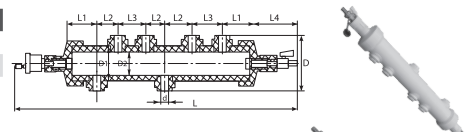
D	L	L1	L2	L4	D1	D2	d
112	585	75	50	130	75	50	25
112	595	95	50	130	75	50	32
138	660	95	60	130	90	60	32



ГИДРОСТРЕЛКА ИЗ PP-R (ДВУХКОНТУРНАЯ)

Арт. (бел.)	D1xd, ммхмм	Упак., шт.
015092006	75x25x6 вых.	1/1
015092016	75x32x6 вых.	1/1
015092036	90x32x6 вых.	1/1

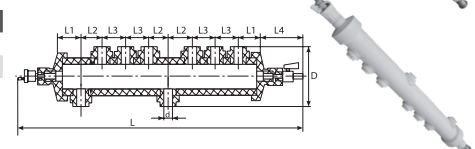
D	L	L1	L2	L3	L4	D1	D2	d
112	685	69	48	59	130	75	50	25
112	695	75	50	59	130	75	50	32
138	780	95	60	62	130	90	60	32



ГИДРОСТРЕЛКА ИЗ PP-R (ТРЕХКОНТУРНАЯ)

Арт. (бел.)	D1xd, ммхмм	Упак., шт.
015092008	75x25x8 вых.	1/1
015092018	75x32x8 вых.	1/1
015092038	90x32x8 вых.	1/1

D	L	L1	L2	L3	L4	D1	D2	d
112	785	69	42	59	130	75	50	25
112	795	75	50	59	130	75	50	32
138	895	95	60	65	130	90	60	32



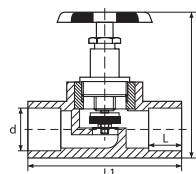
Гидрострелки применяются в частных домах с индивидуальной системой отопления и горячего водоснабжения для гидродинамической балансировки системы, защиты системы от механических частиц (шлама) в теплоносителе.

ЗАПОРНАЯ АРМАТУРА

ВЕНТИЛЬ

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	d, мм	Упак., шт.	d	D	L	L1
031060302	030060302	20	5/50	20	84	16	66
031060303	030060303	25	5/40	25	97	19	78
031060304	030060304	32	6/36	32	100	20	82
031060305	030060305	40	4/16	40	117	22	97
031060306	030060306	50	3/12	50	128	24	102
031060307	030060307	63	2/8	63	171	29	128
031060308	030060308	75	1/4	75	179	32	141

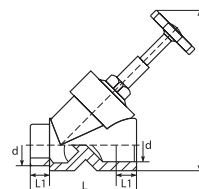
Запорно-регулирующий вентиль. Разборный узел уплотнения штока. Позволяет регулировать проходящее количество воды. Предназначен под сварку. Рабочая температура до +85°C.



ВЕНТИЛЬ БАЛАНСИРОВОЧНЫЙ

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	d, мм	Упак., шт.	d	D	L	L1
031060502	030060502	25	5/30	25	102	98	18
031060503	030060503	32	3/18	32	122	104	17

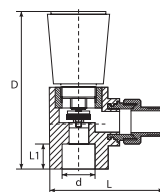
Предназначен для регулирования и отсечения потока жидкости.



ВЕНТИЛЬ ДЛЯ РАДИАТОРОВ УГЛОВОЙ

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	dxG, ммхдюйм	Упак., шт.	d	G	L	L1	D
031060411	030060411	20x1/2	10/60	20	1/2"	88	15	73
031060414	030060414	25x3/4	5/45	25	3/4"	99	16	91

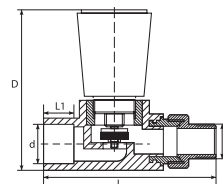
Используется для разъемного соединения радиатора с полипропиленовой трубой (PP-R). Перекрытие и регулировка потока.



ВЕНТИЛЬ ДЛЯ РАДИАТОРОВ ПРЯМОЙ

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	dxG, ммхдюйм	Упак., шт.	d	G	L1	D	L
031060401	030060401	20x1/2	10/60	20	1/2"	16	75	88
031060404	030060404	25x3/4	5/50	25	3/4"	16	79	93

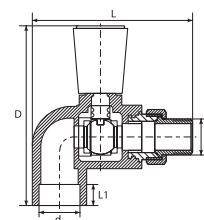
Используется для разъемного соединения радиатора с полипропиленовой трубой (PP-R). Перекрытие и регулировка потока.



КРАН ШАРОВОЙ ДЛЯ РАДИАТОРОВ УГЛОВОЙ

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	dxG, ммхдюйм	Упак., шт.	d	G	L1	D	L
031060211	030060211	20x1/2	10/60	20	1/2"	16	75	88
031060214	030060214	25x3/4	5/45	25	3/4"	16	79	93

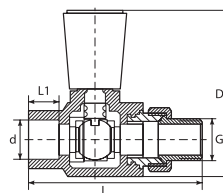
Кран шаровой угловой полипропиленовый для разъемного соединения радиатора с полипропиленовой трубой (PP-R).



КРАН ШАРОВОЙ ДЛЯ РАДИАТОРОВ ПРЯМОЙ

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	dxG, ммхдюйм	Упак., шт.	d	G	L	L1	D
031060201	030060201	20x1/2	10/60	20	1/2"	80	16	91
031060204	030060204	25x3/4	5/50	25	3/4"	89	19	100

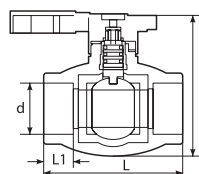
Кран шаровой прямой полипропиленовый для разъемного соединения радиатора с полипропиленовой трубой (PP-R).



КРАН ШАРОВОЙ

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	d, мм	Упак., шт.	d	L	L1	L2
031060101	030060101	20	10/60	20	75	16	67
031060102	030060102	25	10/50	25	78	18	75
031060103	030060103	32	5/30	32	88	18	86
031060104	030060104	40	4/20	40	104	21	102
031060105	030060105	50	2/12	50	125	25	122
031060106	030060106	63	1/6	63	145	28	137

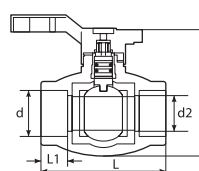
Шаровой запорный кран. Предназначен под сварку. Работает в двух положениях — открыт и закрыт. Уплотнение штока EPDM. Рабочая температура до +85°C.



КРАН ШАРОВОЙ ST (СТАНДАРТНЫЙ ПРОХОД)

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	d, мм	Упак., шт.	d	d2	L	L1	L2
016061101	015061101	20	10/60	20	11	64	16	71
016061102	015061102	25	10/50	25	15	69,3	18	76
016061103	015061103	32	5/30	32	19	86,2	18	88

Шаровой запорный кран. Предназначен под сварку. Работает в двух положениях — открыт и закрыт. Уплотнение штока EPDM. Рабочая температура до +85°C.



ЗАПОРНАЯ АРМАТУРА

КЛАПАН ЗАПОРНЫЙ ПРЯМОЙ

Арт. (бел.)	ФхG, ммхдюйм	Упак., шт.
030061201	20x1/2	15/90
030061204	25x3/4	10/60

A, мм	B, мм	C, мм	F, мм	G, дюйм
88	61	49	dn 20	1/2
100.5	69	54	dn 25	3/4

КЛАПАН ЗАПОРНЫЙ УГЛОВОЙ

Арт. (бел.)	ФхG, ммхдюйм	Упак., шт.
030061211	20x1/2	15/90
030061214	25x3/4	10/60

A, мм	B, мм	C, мм	F, мм	G, дюйм
77	59	31	dn 20	1/2
82.5	69	32.5	dn 25	3/4

ТЕРМОКЛАПАН ПРЯМОЙ С ПРЕДНАСТРОЙКОЙ

Арт. (бел.)	ФхG, ммхдюйм	Упак., шт.
030060701	20x1/2	10/60
030060704	25x3/4	8/48

A, мм	B, мм	C, мм	F, мм	G, дюйм
99.5	65.5	60	dn 20	1/2
104.5	70	61.5	dn 25	3/4

ТЕРМОКЛАПАН УГЛОВОЙ С ПРЕДНАСТРОЙКОЙ

Арт. (бел.)	ФхG, ммхдюйм	Упак., шт.
030060711	20x1/2	10/60
030060714	25x3/4	8/48

A, мм	B, мм	C, мм	F, мм	G, дюйм
79	68	32	dn 20	1/2
83.5	70.5	34	dn 25	3/4

КОМПЛЕКТЫ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ 1-2

(ТЕРМОКЛАПАН ПРЯМОЙ С КОЛПАЧКОМ, КЛАПАН ЗАПОРНЫЙ ПРЯМОЙ, ТЕРМОГОЛОВКА)

Арт. (бел.)	ФхG, ммхдюйм	Упак., шт.
030061101	20x1/2	1/11
030061102	25x3/4	1/11

КОМПЛЕКТЫ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ 3-4

(ТЕРМОКЛАПАН УГЛОВОЙ С КОЛПАЧКОМ, КЛАПАН ЗАПОРНЫЙ УГЛОВОЙ, ТЕРМОГОЛОВКА)

Арт. (бел.)	ФхG, ммхдюйм	Упак., шт.
030061111	20x1/2	1/11
030061112	25x3/4	1/11

КОМПЛЕКТЫ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ 5-6

(ТЕРМОКЛАПАН ПРЯМОЙ С КОЛПАЧКОМ, КЛАПАН ЗАПОРНЫЙ ПРЯМОЙ)

Арт. (бел.)	ФхG, ммхдюйм	Упак., шт.
030061121	20x1/2	1/17
030061122	25x3/4	1/17

КОМПЛЕКТЫ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ 7-8

(ТЕРМОКЛАПАН УГЛОВОЙ С КОЛПАЧКОМ, КЛАПАН ЗАПОРНЫЙ УГЛОВОЙ)

Арт. (бел.)	ФхG, ммхдюйм	Упак., шт.
030061131	20x1/2	1/17
030061132	25x3/4	1/17

КОМПЛЕКТЫ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ 9-10

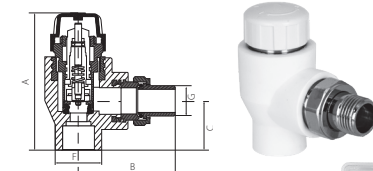
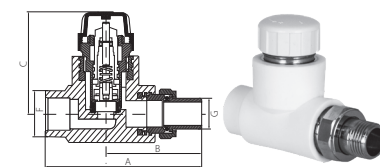
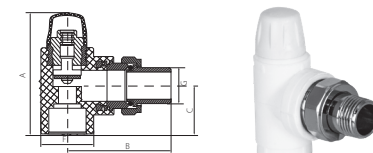
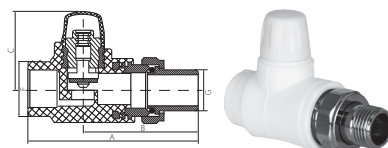
(КЛАПАН ЗАПОРНЫЙ ПРЯМОЙ, ВЕНТИЛЬ ПРЯМОЙ)

Арт. (бел.)	ФхG, ммхдюйм	Упак., шт.
030061141	20x1/2	1/17
030061142	25x3/4	1/17

КОМПЛЕКТЫ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ 11-12

(КЛАПАН ЗАПОРНЫЙ УГЛОВОЙ, ВЕНТИЛЬ УГЛОВОЙ)

Арт. (бел.)	ФхG, ммхдюйм	Упак., шт.
030061151	20x1/2	1/17
030061152	25x3/4	1/17



МОНТАЖ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ ИЗ ТРУБ И ФИТИНГОВ

ДИФфуЗИОННАЯ СВАРКА ТРУБ TEBO technics

В основе диффузионной сварки лежит процесс плавления материала свариваемых деталей, осуществляемый путем их нагревания и дальнейшего соединения с взаимным проникновением расплавленного материала (диффузией). Существуют два основных способа диффузионной сварки: «муфтовая» (сварка трубопроводов из термопластов нагревательным инструментом в раструб) и «стыковая» (сварка термопластов при помощи нагревательного инструмента встык).

Свариваемые детали должны быть из одного материала. Поскольку все изделия **TEBO technics** изготовлены из одного материала, фитинги и трубы могут соединяться между собой без ограничений.

Нагрев соединяемых деталей производится на специальных аппаратах диффузионной сварки. Только при этом обеспечивается четкий контроль над температурой нагрева.

После нагрева, когда поверхность соединяемых деталей начинает плавиться, детали прижимаются друг к другу с определенным усилием.

Прочностные и другие физико-химические характеристики сварного шва у PP-R не отличаются от характеристик основного материала изделий **TEBO technics**, что гарантирует долговечность данного вида соединения элементов инженерных систем.

МУФТОВАЯ (РАСТРУБНАЯ) СВАРКА

При муфтовой сварке соединение двух труб происходит при помощи третьей детали – фитинга, а создание резьбовых и других стыковочных узлов происходит при помощи комбинированных фитингов. Для муфтовой сварки применяют ручные или стационарные аппараты со специальными насадками (метод сварки был описан выше).

При муфтовой сварке необходимо соблюдать следующие правила:

- При начальном прогреве сварочного аппарата включать два ТЭНа. Температура выставляется 260 °С. Сварочный аппарат должен быть постоянно включен в течение всего процесса сварки. Нагрев начинается одновременно для двух деталей, время выдержки и размеры сварочного пояса приведены в **Таб. 5** «Ориентировочные условия сварки полипропилена PP-R» (время нагрева деталей в таблице приведено для температуры воздуха 20 °С, при более низких температурах и сильном ветре его необходимо увеличить);
- При недогреве возникает возможность того, что детали не достигнут температуры вязкой пластичности. При этом сварное соединение будет очень ненадежным;
- При перегреве возникает возможность потери устойчивости формы и деструкции полипропилена. Трубу невозможно будет ввести в фитинг, а при увеличении усилия края трубы подогнутся внутрь или сомнутся. Соединение получится с заужением диаметра. Время остывания необходимо выдержать, особенно для труб с тонкими стенками. Поворот деталей во время остывания недопустим. Соединение с неправильным взаимным расположением трубы и фитинга подлежит только одному способу исправления – неправильно соединенный фитинг вырезается. Надо быть особенно внимательным при сварке элементов, для которых важно позиционное положение: уголки, тройники, шаровые краны.

ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ УСЛОВИЯ СВАРКИ ПОЛИПРОПИЛЕНА PP-R

ТАБ. 5

Диаметр трубы, мм	Ширина сварочного пояса, мм	Время нагрева, с.	Технологическая пауза (время соединения), с.	Время остывания, мин.
20	14	6	4	2
25	16	7	4	2
32	18	8	6	4
40	20	12	6	4
50	23	18	6	4
63	26	24	8	6
75	28	30	10	8
90	30	40	11	8
110	33	50	12	8

Последние надо варить так, чтобы ручка могла свободно перемещаться во все положения.

ОСОБЕННОСТИ СВАРКИ АРМИРОВАННОЙ АЛЮМИНИЕМ (PP-R/AL/PP-R) ТРУБЫ

Перед сваркой с трубы SDR6 удаляется наружный слой полипропилена, слой алюминиевой фольги. Лучше всего это делать при помощи специального зачистного инструмента (шейвера) **FORA**.

Внимание! Ножи на шейвере должны быть выставлены так, чтобы снимать фольгу полностью. Ножи установлены в заводских условиях правильно, однако в процессе эксплуатации их установка может быть самостоятельно откорректирована крепежными винтами.



МОНТАЖ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ ИЗ ТРУБ И ФИТИНГОВ

Диаметр полипропилена подобран так, что он оптимально сопрягается с нагревателем сварочного аппарата, образуя правильный грат. При отсутствии грата надежность соединения не гарантируется.

Сварочный аппарат нагревается до 260 °С. Когда погаснет контрольный индикатор, можно начинать процесс сварки.

Трубы нужной длины должны быть отрезаны в размер перпендикулярно продольной оси трубы. Отмерять глубину сварки следует от торца трубы. Рекомендуется заранее отметить глубину сварки.

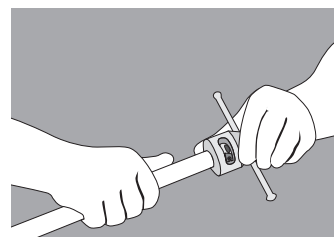
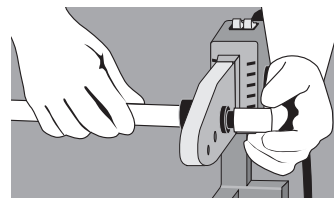
Соединяемые поверхности труб и фитингов сначала следует очистить. Если необходимо, подлежащие сварке детали надо протереть чистой тряпкой.

Следует удалить наружный слой полипропилена и алюминиевую фольгу специальным зачистным инструментом (шейвером).

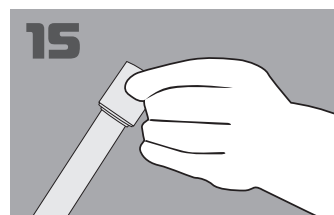
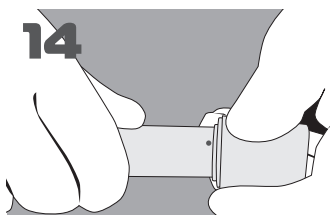
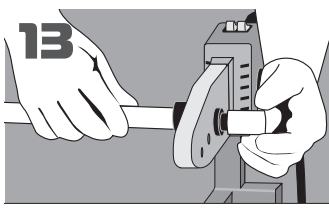
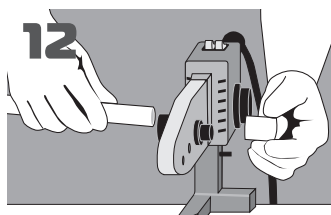
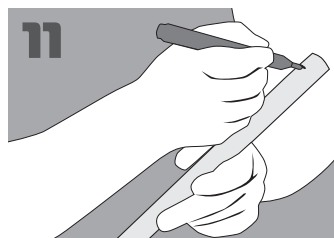
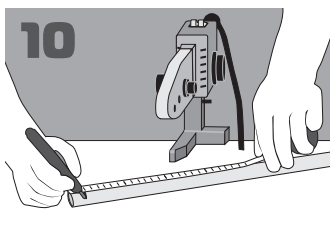
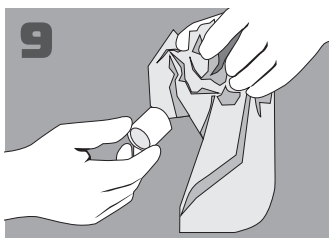
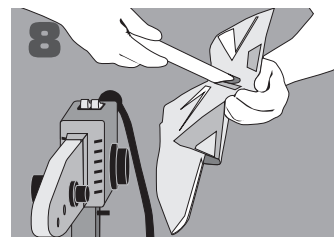
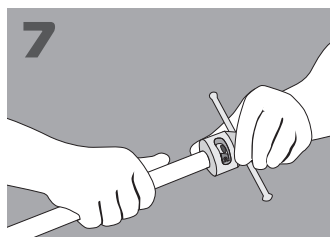
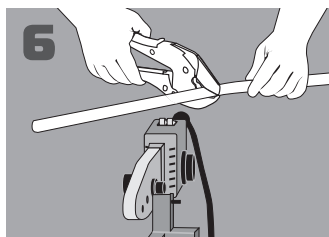
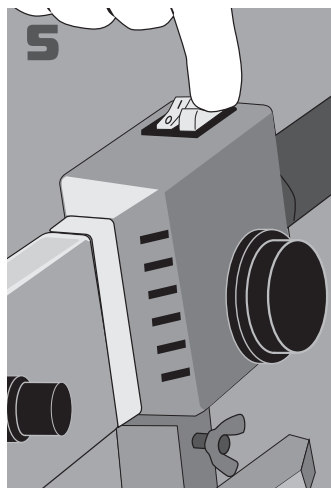
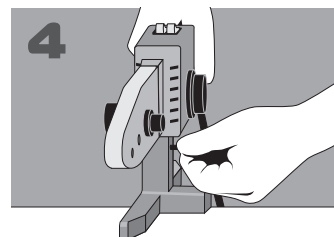
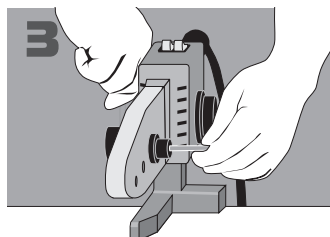
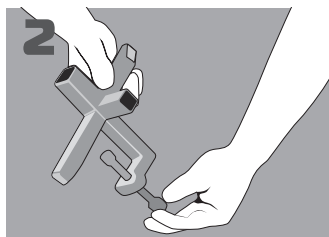
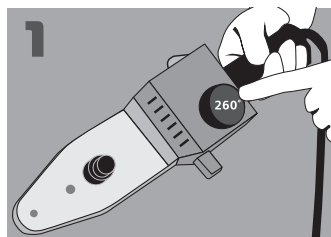
Трубы и фитинги должны быть нагреты одновременно и сразу после нагрева труба должна быть вставлена в фитинг на глубину сварочного пояса.

Запрещается поворачивать соединенные детали. После каждого использования сварочный аппарат нужно очистить от остатков полипропилена.

Труба, армированная стекловолокном, не требует зачистки перед сваркой, и процесс сварки производится как для неармированной полипропиленовой трубы (PP-R). Труба с центральной армировкой алюминиевой фольгой типа Masterpipe® шейвером не зачищается, а сваривается специальной универсальной насадкой FORA.



ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ ПРИ СВАРКЕ ТРУБ И ФИТИНГОВ TEBO technics



Обучающие видео-ролики можно посмотреть на сайте: www.tebo.ru

МОНТАЖ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ ИЗ ТРУБ И ФИТИНГОВ

1. Установить на терморегуляторе сварочного аппарата температуру 260°C.
2. Закрепить струбцину на рабочее место.
3. Установить сварочный аппарат на струбцину и закрепить сварочные насадки на аппарат.
4. Закрепить аппарат на струбцине.
5. Включить сварочный аппарат в электрическую сеть и нажать клавиши включения аппарата.
6. Отрезать полипропиленовую трубу до необходимого размера.
7. Зачистить алюминиевый слой с трубы (если сваривается армированная полипропиленовая труба).
8. Обезжирить зону сварки на конце трубы.
9. Обезжирить сварочный поясок фитинга.
10. Измерить длину свариваемой зоны на конце трубы.
11. Отметить длину свариваемой зоны на конце трубы.
12. Проконтролировать готовность аппарата к сварке и одновременно поднести трубу и фитинг к насадкам сварочного аппарата.
13. Одновременно ввести трубу и фитинг в насадки сварочного аппарата до отметки на трубе. Выдержать время нагрева трубы и фитинга на насадках.
14. Одновременно вынуть трубу и фитинг с насадок и выполнить сварку, ввести трубу в фитинг до упора.
15. Проконтролировать качество сварки.

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ МОНТАЖА CANDAN

Сварочные аппараты **CANDAN MAKINA CM-01, CM-04, CM-06** предназначены для выполнения раструбной диффузионной сварки полипропиленовых труб и фитингов диаметром от 20 до 75 мм.



КОМПЛЕКТАЦИЯ СВАРОЧНЫХ АППАРАТОВ CANDAN

ТАБ. 6

Наименование	CM-01	CM-04	CM-06
Артикул	См-0120-40	См-0450-75	См-0620-40
Мощность (Вт)	1500	2000	1500
Ступень 1 (Вт)	850	1000	750
Ступень 2 (Вт)	650	1000	750
Сменные нагреватели (диаметр, мм)	20/25/32/40	50/63/75	20/25/32/40
Диаметры свариваемых труб (мм)	16 - 75	16 - 110	16 - 50
Вес (кг)	6,5	7,7	4,2
Упак., шт.	1/5	1/5	1/5

ТАБ. 7

Технические характеристики		
Напряжение питания	220 В / 50 Гц	
Мощность (Вт)	CM-01	1500
	CM-04	2000
	CM-06	1500
Диапазон регулирования температуры (°C)	50 – 320	
Кабель	в термостойкой силиконовой изоляции	

КОМПЛЕКТ СВАРОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ CANDAN CM-01 (1500W)

Артикул	Модель	Упак., шт.
См-0120-40	CM-01	1/5



КОМПЛЕКТ СВАРОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ CANDAN CM-04 (2000W)

Артикул	Модель	Упак., шт.
См-0450-75	CM-04	1/5



КОМПЛЕКТ СВАРОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ CANDAN CM-06 (1500W)

Артикул	Модель	Упак., шт.
См-0620-40	CM-06	1/5



ПРЕИМУЩЕСТВА СВАРОЧНОГО АППАРАТА CANDAN MAKINA



Двойной нагревательный элемент (2 кнопки включения);



Предохранитель: 16А;



Электрический кабель в термостойкой силиконовой изоляции.



Диапазон регулирования температуры: 50 °С–320 °С;



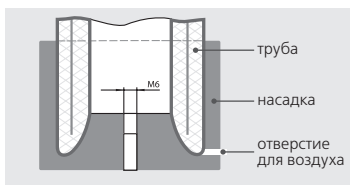
Уровень защиты: IP 44;



ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ МОНТАЖА FORA

НАСАДКИ НА СВАРОЧНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

Насадки являются важным элементом сварочного аппарата. От их качества в наибольшей степени зависит результат работы. Насадки, входящие в стандартный комплект сварочного оборудования **FORA**, в зависимости от модели, предназначены для монтажа труб диаметром от 20 до 63 мм. Насадки имеют тефлоновое антипригарное покрытие. Необходимо следить за чистотой и целостностью тефлонового покрытия. В холодном состоянии очистка насадок от налипшего слоя термопласта недопустима. В горячем состоянии насадка очищается при помощи брезентовой ветоши или деревянными скребками. Наличие налипшего полимера говорит о том, что в результате эксплуатации тефлоновое покрытие стерлось и необходимо поменять насадку.



ПРИСОЕДИНЕНИЕ НАСАДОК

Сварочные насадки необходимых диаметров рекомендуется установить до нагрева аппарата. Место расположения насадки на нагревателе не имеет значения с точки зрения равномерности нагрева. Поэтому насадки ставят так, как удобно для монтажа. Ближе к концу ставятся насадки, необходимые для работы «на стене», то есть на монтируемой ветви трубопровода. Все фрагменты трубопровода, которые можно монтировать на стационарно установленном аппарате (на трубине), лучше собирать отдельно.

Качество соединения зависит от удобства выполнения технологических приемов. Сварку в неудобных местах желательно производить с помощником.

Для сварки труб с центральной армировкой алюминием типа Master pipe®, а также для всех труб TEBO technics предлагаем универсальные сварочные насадки FORA, патент № 96523.

На рисунке представлена специальная сварочная насадка и изображение сварочной насадки и трубы (в разрезе). Указанная сварочная насадка позволяет сварить трубу с центральной армировкой алюминиевой фольгой и без использования «торцевателя» и позволяет в процессе сварки закрыть алюминиевую фольгу полипропиленом и исключить контакт алюминия и теплоносителя, препятствуя разрушению трубы.

НОЖНИЦЫ FORA ДЛЯ РЕЗКИ ТРУБ

Ножницы **FORA** предназначены для быстрой и точной резки пластиковых труб диаметром до 63 мм.

ДОСТОИНСТВА:

- ◆ корпус из легкого прочного алюминиевого сплава;
- ◆ удобная резиновая ручка;
- ◆ лезвие из нержавеющей стали;
- ◆ информативная блистер-упаковка;
- ◆ простой и надежный возврат режущего лезвия в начальное положение;
- ◆ усиленное крепление передаточного механизма и ножа к рукояти.

ЗАЧИСТНОЙ ИНСТРУМЕНТ FORA

Перед сваркой PP-R труб, армированных алюминием, необходимо снять верхний слой из полипропилена и алюминия в области сварки. Для этого используется специальный зачистной инструмент. Зачистной инструмент **FORA** надежен, прост и удобен в применении. Регулируемые по глубине резцы обеспечивают быструю и качественную зачистку труб. В зависимости от ситуации можно использовать зачистки двух видов: ручные и под дрель или под шурупверт.

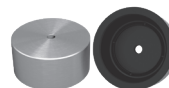
УНИВЕРСАЛЬНЫЙ СМЕННЫЙ НАГРЕВАТЕЛЬ FORA, ПАТЕНТ №96523

Артикул	Размер D, мм	Упак., шт.
006050402	20	1/72
006050403	25	1/72
006050404	32	1/72
006050405	40	1/80
006050406	50	1/60
006050407	63	1/36



УНИВЕРСАЛЬНЫЙ СМЕННЫЙ НАГРЕВАТЕЛЬ FORA СПЕЦ.

Артикул	Размер D, мм	Упак., шт.
006050508	75	1/1
006050509	90	1/1
006050510	110	1/1



Используют для монтажа труб TEBO, MP Ø75, 90, 110. В комплекте только дорн.

СМЕННЫЙ НАГРЕВАТЕЛЬ FORA К СВАРОЧНОМУ АППАРАТУ

Артикул	Размер D, мм	Упак., шт.
006050202	20	1/110
006050203	25	1/125
006050204	32	1/80
006050205	40	1/100
006050206	50	1/45
006050207	63	1/30



НОЖНИЦЫ FORA ДЛЯ РЕЗКИ ТРУБ

Артикул	D, мм	Упак., шт.
006030101-02	от 16 до 42 мм	8/48
006030102-02	от 16 до 63 мм	3/12



ЗАЧИСТНОЙ ИНСТРУМЕНТ FORA (ПОД ДРЕЛЬ)

Артикул	D, мм	Упак., шт.
006020101	20	20/80
006020102	25	20/80
006020103	32	12/72
006020104	40	12/72



ЗАЧИСТНОЙ ИНСТРУМЕНТ FORA (РУЧНОЙ)

Артикул	D, мм	Упак., шт.
006020201	20-25	40/80
006020202	32-40	24/48
006020203	50-63	9/18
006020204	75-90	6/12
006020205	110	6/12



ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ МОНТАЖА FORA

При работе с комбинированными (имеющими вставки из металла) фитингами необходимо выполнять следующие требования:

- Не использовать резьбовые детали с коническими резьбами (бывают на чугунных фитингах и на фитингах клеевого ПВХ);
- Применять уплотняющие материалы, не создающие толстого слоя при намотке. Оптимальными уплотнителями являются ФУМ-лента, подмоточная нить, лен с уплотняющей пастой. При монтаже систем отопления рекомендуется применение подмоточных нитей, поскольку они покрыты специальным составом, который после полимеризации дополнительно герметизирует стык;
- Усилия затяжки должны быть регламентированы соответствующими нормами. Соединять комбинированные фитинги только со стандартными цилиндрическими трубными резьбами надлежащего качества. При избыточном усилии возможно вырывание металлической вставки из заделки в корпусе муфты. При наличии шестигранника на металлической вставке удержание детали производится только за него. В связи с этим необходимо использовать динамометрические ключи или ключи соответствующего размера;
- Монтаж полипропиленового трубопровода проводится с учетом температурных деформаций при эксплуатации. Это связано с большим по отношению к стальным трубам коэффициентом температурного расширения полипропилена. Необходимо устанавливать минимальное количество фиксирующих опор (металлические зажимные хомуты); количество скользящих опор (клипсы) должно быть ограничено. Интервал между опорами, как правило, около 1 м. (более точно см. СП40-101-96, Таб. 2.1). На больших (длиной от 3 м) прогонах необходимо либо делать сварные компенсационные колена, либо ставить готовые кольцевые компенсаторы. Последние исключают образование внутренних напряжений от тепловых деформаций, если правильно рассчитана их компенсационная способность. Для систем холодного трубопровода проводка не имеет особенностей, по сравнению с любыми другими видами пластиковых и металлических трубопроводов;
- Для полипропиленовых труб возможно замерзание воды вследствие высокой эластичности стенок. Элементы трубопроводной арматуры – краны и комбинированные фитинги не допускают замерзания в них воды, следовательно, все же необходим слив сезонного трубопровода. Замерзание воды в трубопроводах следует рассматривать как аварийную ситуацию;
- При монтаже трубопроводов необходимо соблюдать правило сохранения постоянного прохода и в магистральных линиях не применять элементы, имеющие конструктивное заужение;
- При монтаже магистралей для агрессивных сред нужно применять изделия, не имеющие металлических элементов.

ПРОКЛАДКА И МОНТАЖ ТРУБ

- Монтаж трубопроводов из PP-R имеет свои особенности, по сравнению с другими видами труб. В трубопроводах из PP-R соединение на сварке практически не снижает надежности трубопровода, количество соединительных и установочных элементов при соблюдении всех правил сварки не имеет значения. Коэффициенты сопротивления фитингов из пластмассы ниже, чем у чугунных, запорная арматура отличается высокой надежностью, усилия от затяжки резьб отсутствуют;
- Нет опасных процессов электродуговой сварки, исключаемых для деревянных зданий;
- Вопрос теплового расширения во многом решается правильным использованием опор и выбором конфигурации трубопровода. Одним из общих правил монтажа является стремление создать как можно более гибкую эластичную систему с минимумом жестких коротких узлов, имеющих малую способность к деформации;
- При размещении труб на стенах и потолках не рекомендуется использовать неподвижные опоры. Неподвижные опоры, как правило, фиксируют тяжелые трубные узлы или тяжелые элементы трубопровода, не имеющие собственных креплений (например, фильтры или краны). Для потолочных креплений хорошим решением являются подвижные опоры;
- При монтаже, транспортировке и складировании труб в условиях отрицательных температур необходимо исключить ударные нагрузки и снизить допустимые деформации;
- Подземная прокладка трубопроводов допускается по соображениям как химической, так и механической прочности. Воздействие грунта и грунтовых вод не приводит к снижению срока службы трубопровода. Необходимо беречь пластиковую трубу от механических повреждений при укладке в грунт и в процессе эксплуатации.

ПРОКЛАДКА ТРУБ ДЛЯ ПОДАЧИ ХОЛОДНОЙ ВОДЫ

- Если температура эксплуатации не отличается от температуры установки более чем на 20°C, никаких дополнительных мероприятий, по сравнению с прокладкой труб из других видов материалов, осуществлять не нужно. Тем не менее, рекомендуется использовать подвижные пластиковые опоры с интервалом 20–30 диаметров трубы.

ПРОКЛАДКА ТРУБ ДЛЯ ПОДАЧИ ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ

- Прокладка по стене или в открытых шахтах осуществляется с использованием сильфонных стальных компенсаторов, петлеобразных или П-образных полипропиленовых компенсаторов, в соответствии с ранее изложенными требованиями;
- Вокруг колен и тройников на вертикально и горизонтально расположенных трубах, установленных «в стене» под штукатуркой, следует оставлять пространство 3–4 см. Поскольку движение трубы происходит в осевом направлении, необходимо обеспечить свободное пространство до ближайшего препятствия для систем горячего водоснабжения не менее 7 мм на каждый метр длины прямолинейного участка;



ПРОКЛАДКА И МОНТАЖ ТРУБ

● При размещении труб в штробе необходимо обеспечить зазор в стене не менее 70% от диаметра трубы на данном участке. Зазор должен быть симметричным по обе стороны от трубы. Это возможно сделать несколькими способами — например, прокладка в специальной трубчатой изоляции (может быть рекомендована для диаметра 25 мм в системе горячей воды, толщина изоляции — 9 мм).

Рекомендуется создание центрирующих опор из строительной пены или цементного раствора, поддерживающих трубу в штробе. Сама штроба в последнем случае не заливается, а закрывается накладной пластиной. Допускается замоноличивание, прокладка в стене или в канале из гофрированной ПВХ трубы.

В случае если на компенсируемом участке имеются боковые отводы, на расстоянии не менее 1 м от соединения должен быть обеспечен зазор в направлении предполагаемого удлинения трубы, равный этому удлинению.

ПРАВИЛА, КОТОРЫЕ СЛЕДУЕТ СОБЛЮДАТЬ ПРИ ПРОКЛАДКЕ АРМИРОВАННОЙ ТРУБЫ

● Армированная труба имеет удлинение в 5 раз меньше, чем неармированная. Поэтому необходимость в температурных компенсаторах значительно меньше. Но для систем трубопроводов с большими длинами рекомендуется прокладка армированной трубы в штробу в специальном футляре в системах центрального отопления (высоко- и среднетемпературное отопление). В системах низкотемпературного отопления (теплый пол) прокладка производится без футляра.

УСТАНОВКА ТРУБ В ШАХТАХ

При организации вводов на этаж от стояка, находящегося в шахте, нужно:

- либо зафиксировать участок стояка, на котором делается ввод, двумя неподвижными опорами. Участок между опорами должен быть не более 3 м в длину;
- либо дать возможность вводу свободно пройти на этаж через расширенное отверстие;
- либо создать специальное компенсационное колено, трансформирующее изгибные деформации в деформации кручения, которые можно «отыграть» при достаточно большой длине участка ввода;
- либо установить в перекрытии сифонный стальной компенсатор.

КОМПЕНСАЦИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РАСШИРЕНИЯ ТРУБ PP-R

Расчетная схема Г-образного компенсатора:

НО — неподвижная опора;

СО — скользящая опора;

Лпруж.уч. — длина пружинящего

участка от оси трубы до края неподвижной опоры, мм;

ΔL — увеличение длины горизонтального участка трубопровода при нагреве, мм;

Лно — расстояние между краями неподвижных опор, мм;

Лсо — расстояние между краем неподвижной и центром скользящей опоры, а также между центрами скользящих опор, мм.

В целях устранения разночтений предлагается производить отсчет пружинящей длины от оси горизонтального участка трубопровода:

$L_{\text{пруж.уч.}} = k \times \sqrt{D \times \Delta L}$, где:

Лпруж.уч. — длина пружинящего участка, мм;

k — константа, характеризующая упругие свойства трубы = 25;

d — наружный диаметр трубы, мм;

ΔL — увеличение длины участка трубопровода при нагреве, мм.

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

Расчетная схема П и U-образного компенсатора:

НО — неподвижная опора;

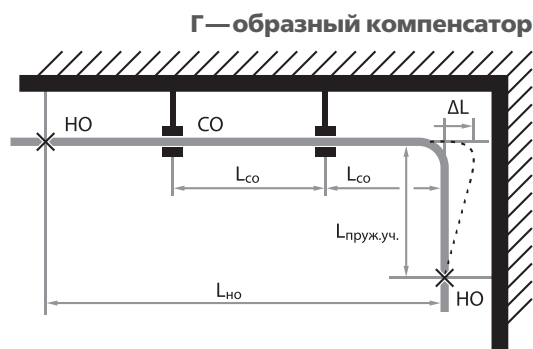
СО — скользящая опора;

Лпруж.уч. — длина пружинящего участка от оси трубы до края неподвижной опоры, мм;

b — ширина компенсатора (вставка), расстояние между осями колен, мм;

$\Delta L_1, \Delta L_2$ — увеличение длин горизонтальных участков трубопроводов при нагреве, мм;

Лно — расстояние между краями неподвижных опор, мм;



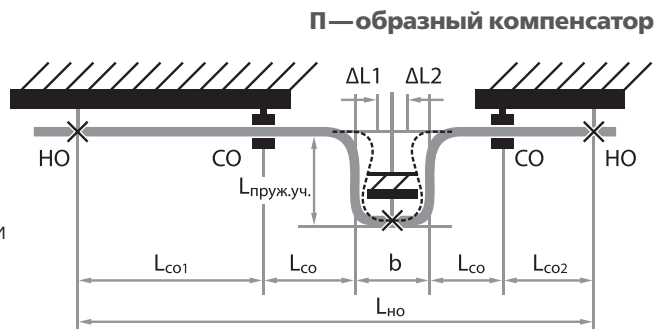
ПРОКЛАДКА И МОНТАЖ ТРУБ

Lco — расстояние между центром скользящей опоры и осью колена трубы, мм;

Lco1, Lco2 — расстояние между краем неподвижной опоры и краем скользящей опоры, мм.

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

- срединное (точно посередине) размещение между опорами, при котором длины обеих расположенных 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 расчета 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 вычислительных удлинений:

$\Delta L_{\text{общ.}} = \Delta L_{\text{лев.}} + \Delta L_{\text{прав.}}$, где:

$\Delta L_{\text{лев.}} = \Delta L_{\text{co1}} + \Delta L_{\text{co}}$,

$\Delta L_{\text{прав.}} = \Delta L_{\text{co2}} + \Delta L_{\text{co}}$.

Ширина компенсатора **b** (вставка), независимо от длины его ветвей, назначается конструктивно и составляет величину, равную **4-8d_{нар.}** Вставка всегда крепится посередине хомутом (жесткое крепление).

Запрещается укорачивать монтажную длину компенсатора менее внешнего диаметра **D(мм)** O-образного компенсатора (стр. 19) + Компенсирующая способность, (мм).

В противном случае следует уменьшить расстояние между неподвижными опорами расчетных участков.

Расчет П-образного компенсатора ведется аналогично расчету Г-образного.

Если конструктивные размеры трубных Г- и П-образных компенсаторов принимаются по расчету, то O-образные компенсаторы для различных диаметров пластмассовых труб выпускаются с фиксированными значениями их геометрических размеров.

HO — неподвижная опора;

CO — скользящая опора;

d — наружный диаметр трубы, мм;

b — расстояние между стенками компенсатора по внутреннему диаметру, мм;

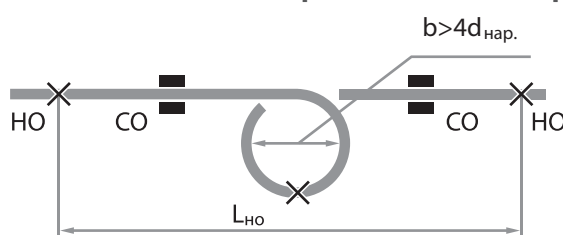
Lno — расстояние между краями неподвижных опор, мм.

СИЛЫ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ОПОРЫ

Вследствие теплового расширения участка трубы, находящегося между двумя неподвижными опорами, на каждую из них действует нагрузка.

Величины расчетных нагрузок при различных температурах монтажа (исходная температура) приведены в Таб. 8.

O-образный компенсатор



МОНТАЖНАЯ ТЕМПЕРАТУРА +20 °С

Диаметр трубы, мм	Рабочая температура		
	+40 °С	+60 °С	+80 °С
	Распирающие нагрузки на опоры, Н (кгС)		
20	186,2 (19,5)	372,3	558,5 (57)
25	288,1(31)	576,2	864,4 (93)
32	473,8 (48)	947,5 (98,0)	1421,3 (150)
40	735,9 (75)	1471,9 (150)	2207,8 (240)
50	1125,3 (120)	2250,6 (229,5)	3375,9 (350)
63	1818,4 (190)	3636,8	5455,2 (560)
75	2619,5 (270)	5239,1	7858,2 (802)
90	3710,9 (378)	7421,8	11132,7 (1200)
110	5560 (567)	11119,1 (1200)	16678,6 (1700)

МОНТАЖНАЯ ТЕМПЕРАТУРА 0 °С

Диаметр трубы, мм	Рабочая температура		
	+40 °С	+60 °С	+80 °С
	Распирающие нагрузки на опоры, Н (кгС)		
16	237 (25)	355,3(36)	473,8
20	372,3 (39)	558,5(57)	744,7
25	576,2(60)	864,4(93)	1152,5
32	947,5(98,0)	1421,3(150)	1895,0
40	1471,9(150)	2207,8(240)	2943,8
50	2250,6(229,5)	3375,9(350)	4501,1
63	3636,8 (375)	5455,2(560)	7273,6
75	5239,1	7858,2 (802)	10478,2
90	7421,8	11132,7(1200)	14843,6
110	11119,1(1200)	16678,6(1700)	22238,2

ТАБ. 8

ПРОКЛАДКА И МОНТАЖ ТРУБ

СИЛЬФОННЫЙ КОМПЕНСАТОР ДЛЯ PP-R ТРУБ (КОМПЕНСАТОР КОЗЛОВА), ПАТЕНТ №149569

ПРИМЕНЕНИЕ

Предназначен для систем отопления и водоснабжения из PP-R-труб (как армированных, так и неармированных).

ОПИСАНИЕ

Компенсатор сильфонный осевой для PP-RC-труб в кожухе. Компенсирующий участок: сталь нержавеющая (AISI 304), гофра (П.1 Рис. 5) двухслойная. Кожух и элементы для сварки с трубопроводом – полипропилен (П. 2 Рис. 5) (PP-R тип 3). Тип подсоединения к трубопроводу – диффузионная сварка. Для соединения компенсаторов DN25, DN40, DN50, DN63 с трубопроводом требуются дополнительно муфты соединительные PP-R 25x25 мм, 40x40 мм, 50x50 мм, 63x63 мм соответственно.

Для соединения компенсатора DN32 с трубопроводом требуется дополнительно муфта переходная PP-R 25x32 мм (ВН-ВН). Возможно соединение компенсатора с трубопроводами Ø DN 25, 32, 40, 50, 63 мм с помощью соответствующих переходных муфт.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	DN25	DN32	DN40	DN50	DN63
Lo, монтажная длина компенсатора (±1), мм	245	271	349	360	507
Глубина метки на штуцере, для бурта муфты, мм	16	16	20	24	28
Dн, наружный диаметр сильфона, мм	22	28	38	48	69
Dу, проходной диаметр, мм	15	19,6	25,6	35,6	41,5
D, кожуха, внешний диаметр компенсатора, мм	32	40	50	63	90
λ, рабочий ход на сжатие (±0,5), мм	15	24	24	34	50
λр, рабочий ход на растяжение (±0,5), мм	3	2	2	7	9
Sq, жесткость, кгс/мм ²	1,7	1,5	2,4	2,2	3,1

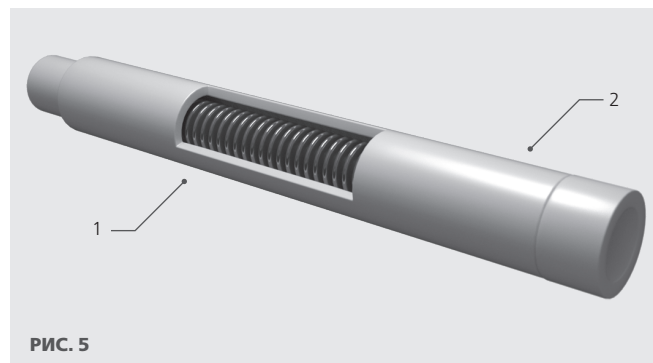
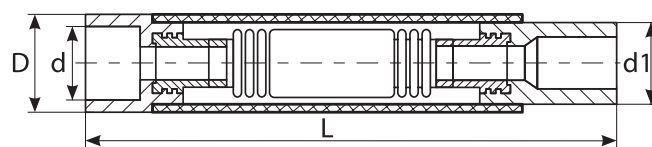


РИС. 5



ПОЛИПРОПИЛЕНОВАЯ ГИДРОСТРЕЛКА (ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ТЕРМОРАЗДЕЛИТЕЛЬ)

ПРИМЕНЕНИЕ

Гидрострелки применяются в частных домах с индивидуальной системой отопления. Гидрострелки необходимы для осуществления гидродинамической балансировки в системах отопления и горячего водоснабжения.

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ ГИДРОСТРЕЛОК

- Гидродинамическая балансировка системы отопления (радиаторы, теплый пол, теплые стены).
- Защита системы от механических частиц (шлама) в теплоносителе – это обеспечивает продление срока службы элементов системы: котлов, циркуляционных насосов, запорной, терморегулирующей арматуры, теплосчетчиков.
- Автоматическое удаление воздуха из теплоносителя.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование характеристики	Ед. изм.	Значение
Максимальная мощность	кВт	25
Максимальная температура входящего теплоносителя	°С	75
Максимальное рабочее давление	bar	10
Максимальный расход	куб.м/ час	9
Количество подсоединяемых вторичных контуров (на различных гидрострелках)	шт.	1/2/3
Расположение	вертикальное	

ПРОКЛАДКА И МОНТАЖ ТРУБ

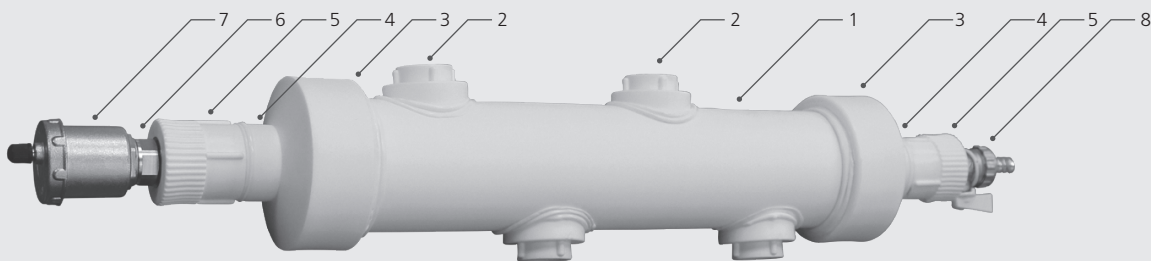


РИС. 6

КОНСТРУКЦИЯ И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Основой конструкции гидрострелки является полипропиленовая труба Ø75 мм (на **Рис. 6** показана одноконтурная гидрострелка). Снизу и сверху на эту трубу приварены переходные муфты Ø75x32 мм. В отверстия муфт сварены отрезки труб Ø32 мм, на которые приварены комбинированные муфты Ø32 мм x 1/2". В одно резьбовое отверстие (сверху) комбинированной муфты вкручен отсекающий клапан с автоматическим воздухоотводчиком, в другое отверстие (снизу) вкручен дренажный кран. По периферии трубы Ø75 мм в нее сварены сварные седла, выполняющие роль элементов подсоединения прямых и обратных контуров, как со стороны котла, так и со стороны вторичных обогревающих контуров. При подаче горячего теплоносителя от котла внутрь, в верхнюю часть гидрострелки, он поступает в подающие вторичные контуры (на **Рис. 7** показана одноконтурная гидрострелка).

При этом происходит удаление воздуха из теплоносителя через автоматический воздухоотводчик. Теплоноситель, проходя через обогревающие контуры, охлажденным возвращается в нижнюю часть гидрострелки и далее поступает через обратный контур в котел. При этом весь шлам, находящийся в теплоносителе, оседает в самую нижнюю часть гидрострелки и через дренажный кран может быть удален из системы.

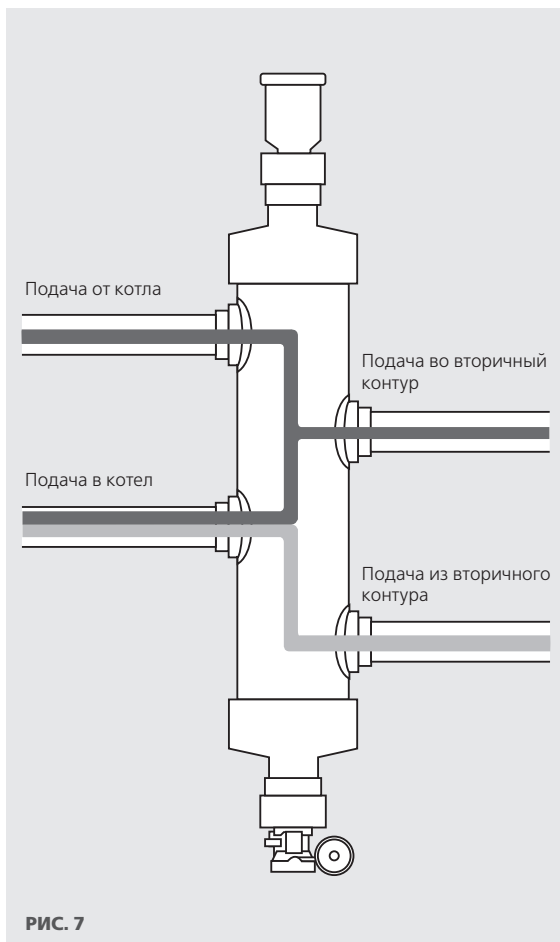


РИС. 7

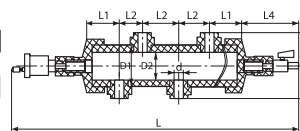
НОМЕНКЛАТУРА КОМПЛЕКТУЮЩИХ ОДНОКОНТУРНОЙ ГИДРОСТРЕЛКИ

- 1 - R-TB Труба 75 SDR6 - 1 шт.
- 2 - С-TB Вварное седло 75/25 - 4 шт.
- 3 - С-TB Муфта переходная ВН-ВН 75/32 - 2 шт.
- 4 - R-TB Труба 32 SDR6 - 2 шт.
- 5 - С-TB Муфта комб. ВН 32x 1/2" - 2 шт.
- 6 - IT-IT 365 Отсекающий клапан 1/2" - 1 шт.
- 7 - IT-IT 362 Воздухоотводчик автоматический 1/2" - 1 шт.
- 8 - ALT-Z Кран дренажный 1/2" - 1 шт.

ГИДРОСТРЕЛКА ИЗ PP-R (ОДНОКОНТУРНАЯ)

Арт. (Бел.)	D1хd, ммхмм	Упак., шт.
015092004	75x25x4 Вых.	1/1
015092014	75x32x4 Вых.	1/1
015092034	90x32x4 Вых.	1/1

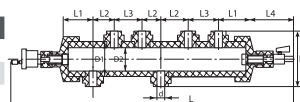
D	L	L1	L2	L4	D1	D2	d
112	585	75	50	130	75	50	25
112	595	95	50	130	75	50	32
138	660	95	60	130	90	60	32



ГИДРОСТРЕЛКА ИЗ PP-R (ДВУХКОНТУРНАЯ)

Арт. (Бел.)	D1хd, ммхмм	Упак., шт.
015092006	75x25x6 Вых.	1/1
015092016	75x32x6 Вых.	1/1
015092036	90x32x6 Вых.	1/1

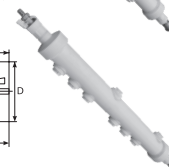
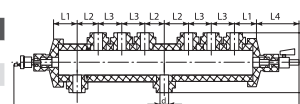
D	L	L1	L2	L3	L4	D1	D2	d
112	685	69	48	59	130	75	50	25
112	695	75	50	59	130	75	50	32
138	780	95	60	62	130	90	60	32



ГИДРОСТРЕЛКА ИЗ PP-R (ТРЕХКОНТУРНАЯ)

Арт. (Бел.)	D1хd, ммхмм	Упак., шт.
015092008	75x25x8 Вых.	1/1
015092018	75x32x8 Вых.	1/1
015092038	90x32x8 Вых.	1/1

D	L	L1	L2	L3	L4	D1	D2	d
112	785	69	42	59	130	75	50	25
112	795	75	50	59	130	75	50	32
138	895	95	60	65	130	90	60	32



ПРОКЛАДКА И МОНТАЖ ТРУБ

ЗАЩИТА ТРУБОПРОВОДОВ С ХОЛОДНОЙ ВОДОЙ

Нормативные параметры теплопроводности и теплопотерь для трубопроводов холодной воды указаны в DIN 1988, часть 2 (защита от мороза и высоких температур). В приведенной ниже таблицы указаны минимальные значения толщины теплоизоляции с коэффициентом теплопроводности = 0,040 Вт/м °С.

МИНИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ТОЛЩИНЫ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ С КОЭФФИЦИЕНТОМ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ = 0,040 ВТ/М °С

ТАБ. 9

Условия прокладки труб для холодной воды	Толщина теплоизоляции, мм
Неотапливаемые помещения, установка вне зданий или в подвалах	В зависимости от условий охлаждения (расчет по программе)
В каналах рядом с трубами горячего водоснабжения или отопления	13
Трубы, установленные в каналах под стяжкой	4

ПОДГОТОВКА СОБРАННОГО ТРУБОПРОВОДА К ЭКСПЛУАТАЦИИ ОЧИСТКА ПОСЛЕ МОНТАЖА

После монтажа трубопровода необходимо промыть его от возможных частиц стружки и от производственной (или складской) пыли внутри трубопровода. Желательно делать это при открытых шаровых и спускных кранах. Сброс промывной воды происходит в канализацию. Нормативы промывки приведены в DIN 1988, «Внутренний водопровод и канализация зданий» СП 30.13330.2020.

Очистка системы труб описана в специальном разделе норм. Очистка производится путем подачи в трубы смеси воды и воздуха под давлением.

Все установки для питьевой воды должны быть тщательно очищены.

Трубы будут готовы к использованию при выполнении следующих условий:

- ◆ гарантированная безопасность питьевой воды;
- ◆ отсутствие дефектов труб;
- ◆ проверка арматуры перед использованием; не допускается никаких дефектов;
- ◆ проверка труб для гарантии чистоты их внутренних поверхностей.

Для обеспечения вышеуказанных требований необходимо провести одну из двух процедур очистки:

- ◆ прочистка водой;
- ◆ промывка смесью воды и воздуха.

При выборе метода очистки следует руководствоваться требованиями изготовителя и покупателя, а также рекомендациями установщика. Для установок питьевой воды достаточно промывки, соответствующей DIN 1988.

При монтаже инженерных систем из труб TEBO technics не используется клей, жидкость и т.п. Поэтому система остается чистой в ходе монтажа.

ИСПЫТАНИЕ СОБРАННОГО ТРУБОПРОВОДА

Испытания PP-R трубопровода (части трубопроводной системы) производят в соответствии СП 73.13330.2016 «Внутренние санитарно-технические системы зданий» раздел 7 «Испытание внутренних санитарно-технических систем». 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.

ТАБ. 10

Рабочее давление, бар	6	10
Испытательное давление, бар	9	15
Температура испытания	20°C	

Перед испытанием все открытые концы труб должны быть заглушены.

Примечание:

Смесители, используемые в бытовых системах, и другие элементы (например, гибкие подводки) могут быть не рассчитаны на данное давление, и их следует присоединять только после испытания системы **TEBO technics**.

Система заполняется водой, начиная с нижней точки. В верхней точке организуется воздушоспускной клапан или оставляется открытый конец, который заглушается после заполнения системы.

Контрольный насос подключается к нижней точке системы. После заливки воды в систему насос начинает нагнетать давление. Проверка давления проходит в три стадии: первичный тест, основной тест и окончательный тест.

Первичный тест проводится при давлении, на 50% большем, чем номинальное. Давление поднимается от номинала несколько раз через 10 минут с выдержкой в течение 30 мин.

ПРОКЛАДКА И МОНТАЖ ТРУБ

Во время испытаний не допускается падение давления на величину более чем 0,6 бар и утечка воды.

По окончании первичного теста следует начинать основной тест. Основной тест проводится в течение 2 часов при давлении, которое отличается от давления первичного теста не более чем на 0,2 бар.

Окончательный тест состоит в следующем – для труб SDR 11 (SDR6) проводится ступенчатое повышение давления от 1 до 10 атм (20 атм), с временным интервалом 5 минут (выдержка по каждой ступени – 5 минут) с интервалом изменения давления 1–2 атм.

Во время тестов не должно быть течи. Датчик давления (манометр) должен быть установлен в самой нижней точке системы (там, где складываются гидростатическое и динамическое давления).

Результаты контрольного испытания

Фиксируются в протоколе с указанием для каждого теста временных интервалов, испытательных давлений в начале интервала и в конце. Протокол подписывается заинтересованными сторонами.

УСЛОВИЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ И ХРАНЕНИЯ

Согласно ГОСТ 32415-2013 «Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления. Общие технические условия». Пункт 9.: «Условия хранения труб и фитингов – по ГОСТ 15150 в условиях 5 (ОЖ4). Допускается хранение труб в условиях 8 (ОЖ3) не более 6 мес.».

Таким образом, диапазон температур хранения PP-R составляет от +50 до –50°C. См. ниже в графе «Основное» 5 и 8.

Необходимо учитывать требование п.9.2 ГОСТ Р 52134-2003: «Хранение должно осуществляться без механических нагрузок».

УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ГОСТ 15150

Обозначение условий хранения изделий				Климатические факторы			
Условия хранения	Вспомогательное			Температура воздуха, °C		Относительная влажность воздуха по Таб. 6 для климатического исполнения вида	Солнечное излучение
	Основное	Буквенное	Текстовое	Верхнее значение	Нижнее значение		
Навесы или помещения, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе (например, палатки, металлические хранилища без теплоизоляции), расположенные в макроклиматических районах умеренным и холодным климатом в атмосфере любых типов	5	ОЖ4	Навесы в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом	+50	-50	У2	Н
Открытые площадки в макроклиматических районах умеренным и холодным климатом в атмосфере любых типов	8	ОЖ3	Открытые площадки в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом	+50	-50	У1	+

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ НЕОБХОДИМОГО ДИАМЕТРА ТРУБ

В стандарте DIN 1988 даются основные указания для подбора диаметров труб и требования к проходному сечению труб. Расчет необходимого диаметра труб связан с потерями давления в трубопроводе. В свою очередь, потери давления связаны с диаметром трубы, длиной, коэффициентом трения, объемным расходом воды. Объемный расход воды и размеры сечения трубы непосредственно связаны со скоростью потока.

Для расчета скорости потока основой является коэффициент потока. Параметры потока вычисляются в соответствии с DIN 1988 ТЗ.

Для уменьшения шума при движении и для создания потока с наименьшими кавитационными свойствами скорость движения воды необходимо ограничивать. Не следует при требуемых больших расходах применять малые диаметры труб.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ И ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Параметры трубопроводной системы для подачи питьевой воды в здании могут быть определены расчетом. Обновленная версия DIN 1988 предлагает как упрощенный, так и подробный способы вычислений.

Упрощенный расчет подходит для различных трубопроводных систем. Упрощенный расчет приведен также в СП 40-101-96, разд. 2.3–2.5.



ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ НЕОБХОДИМОГО ДИАМЕТРА ТРУБ

ЗНАЧЕНИЕ ВНУТРЕННЕГО ДИАМЕТРА (D_i) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВНЕШНЕГО ДИАМЕТРА (D_e) PP-R ТРУБ
ТАБ. 11

Внутренний d, мм	Диаметр наружный D, мм									
	20	25	32	40	50	63	75	90	110	125
труба SDR11	16,2	20,4	26	32,6	40,8	51,4	61,2	73,6	90	102,2
труба SDR6	13,2	16,6	21,2	26,6	33,2	42	50	60	73,2	83,2

В подробном способе вычислений расчет учитывает все фитинги и трубы, имеющиеся в системе. Этот способ наиболее приближен к реальным рабочим условиям. При расчете необходимо помнить, что трубы PP-R обозначаются по внешнему диаметру, Таб. 11.

Для вычисления размеров труб необходимы следующие данные:

- ◆ Пределы коррекции клапана редуктора высокого давления при повышении или снижении давления;
- ◆ Геодезическая разность уровней;
- ◆ Потери давления на различных компонентах оборудования (например, фильтрах);
- ◆ Минимальное допустимое давление для включенных в водопровод приборов (например, водонагревателей);
- ◆ Потери давления в трубопроводе (из-за трения, турбулентности и т.д.);
- ◆ Потери давления на разветвлениях, поворотах, переходах трубопровода, на трубопроводной арматуре (Таб. 15).

В Таб. 12 приведены данные по коэффициенту потери давления R (мбар/м) и скорости потока V в зависимости от объемного расхода V' (л/с) и внутреннего диаметра трубы d для полипропиленовых труб SDR11 при температуре воды +20 °C.

В Таб. 13 приведены те же данные для полипропиленовых труб SDR6 при температуре воды +20 °C. Далее приведены номограммы для определения гидравлических потерь в единицах измерения л/с и мм в. ст./м.

Для труб принят коэффициент шероховатости $\mu=0,007\text{мм}$.

Температура передаваемой среды (вода) +20 °C.

Плотность среды 998 кг/м³

Кинематическая вязкость среды $1,02 \times 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ (+20°)

Коэффициент потери давления R равен потере напора в миллибарах на каждый метр длины трубопровода.

ЗАВИСИМОСТЬ ФАКТОРА ТРЕНИЯ ТРУБЫ R И СКОРОСТИ ПОТОКА V ОТ ОБЪЕМНОГО РАСХОДА V' ТРУБЫ TEBO technics SDR11

Шероховатость: 0,0070 мм

Температура: 20 °C

Плотность: 998,00 кг/м³

Кинематическая вязкость: $1,02 \times 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$

ТАБ. 12

V' - объемный расход, л/с		V = объемный расход (л/с) R = кривая давления (мбар/м) v = скорость (м/с)									
		Внутренний диаметр, мм									
		16,2	20,4	26,0	32,6	40,8	51,4	61,2	73,6	90	
0,01	R	0,06	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	v	0,05	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
0,02	R	0,12	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	v	0,10	0,06	0,04	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	
0,03	R	0,18	0,07	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	v	0,15	0,09	0,06	0,04	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	
0,04	R	0,50	0,17	0,04	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	
	v	0,19	0,12	0,08	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01	0,00	
0,05	R	0,74	0,25	0,02	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	
	v	0,24	0,15	0,09	0,06	0,04	0,02	0,02	0,01	0,00	
0,06	R	1,01	0,34	0,11	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	
	v	0,29	0,18	0,11	0,07	0,05	0,03	0,02	0,01	0,00	
0,07	R	1,32	0,44	0,14	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	
	v	0,34	0,21	0,13	0,08	0,05	0,03	0,02	0,02	0,00	
0,08	R	1,66	0,56	0,18	0,06	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	
	v	0,39	0,24	0,15	0,10	0,06	0,04	0,03	0,02	0,00	
0,09	R	2,03	0,68	0,22	0,07	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	
	v	0,44	0,28	0,17	0,11	0,07	0,04	0,03	0,02	0,00	
0,10	R	2,44	0,82	0,26	0,09	0,03	0,01	0,00	0,00	0,011	
	v	0,49	0,31	0,19	0,12	0,08	0,05	0,03	0,02	0,00	
0,12	R	3,35	1,12	0,35	0,12	0,04	0,01	0,01	0,00	0,00	
	v	0,58	0,37	0,23	0,14	0,09	0,06	0,04	0,03	0,00	
0,14	R	4,39	1,46	0,46	0,16	0,06	0,02	0,01	0,00	0,00	
	v	0,68	0,43	0,26	0,17	0,11	0,07	0,05	0,03	0,00	
0,16	R	5,55	1,85	0,58	0,20	0,07	0,02	0,01	0,00	0,00	
	v	0,78	0,49	0,30	0,19	0,12	0,08	0,05	0,04	0,00	
0,18	R	6,84	2,27	0,72	0,24	0,09	0,03	0,01	0,01	0,00	
	v	0,87	0,55	0,34	0,22	0,14	0,09	0,06	0,04	0,00	
0,20	R	8,23	2,73	0,86	0,29	0,10	0,03	0,01	0,01	0,00	
	v	0,97	0,61	0,38	0,24	0,15	0,10	0,07	0,05	0,00	
0,30	R	16,9	5,59	1,75	0,59	0,20	0,07	0,03	0,01	0,00	
	v	1,46	0,92	0,57	0,36	0,23	0,14	0,10	0,07	0,00	
0,40	R	28,3	9,32	2,91	0,99	0,34	0,11	0,05	0,02	0,01	
	v	1,94	1,22	0,75	0,48	0,31	0,19	0,14	0,09	0,06	
0,50	R	42,4	13,89	4,32	1,46	0,50	0,17	0,07	0,03	0,04	
	v	2,43	1,53	0,94	0,60	0,38	0,24	0,17	0,12	0,08	
0,60	R	59,11	19,28	5,98	2,02	2,69	0,23	0,10	0,04	0,02	
	v	2,91	1,13	0,72	0,46	0,29	0,20	0,14	0,14	0,09	
0,70	R	78,31	25,46	7,87	2,65	0,90	0,30	0,13	0,05	0,02	
	v	3,40	1,32	0,84	0,54	0,34	0,24	0,16	0,11	0,01	

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ НЕОБХОДИМОГО ДИАМЕТРА ТРУБ

V = объемный расход (л/с) R = кривая давления (мбар/м) v = скорость (м/с)

V'—объемный расход, л/с		Внутренний диаметр, мм								
		16,2	20,4	26,0	32,6	40,8	51,4	61,2	73,6	90
0,80	R	100,01	32,43	10,01	3,36	1,15	0,38	0,17	0,07	0,03
	v	4,37	2,75	1,7	1,08	0,69	0,43	0,31	0,21	0,14
1,00	R	150,84	48,49	14,96	5,01	1,7	0,56	0,24	0,1	0,04
	v	4,85	3,06	1,88	1,2	0,76	0,48	0,34	0,24	0,16
1,20	R	211,46	67,99	20,81	6,95	2,36	0,78	0,34	0,14	0,05
	v	5,82	3,67	2,26	1,44	0,92	0,58	0,41	0,28	0,19
1,40	R	281,77	90,28	27,55	9,18	3,11	1,02	0,44	0,18	0,07
	v	6,79	4,28	2,64	1,68	1,07	0,67	0,48	0,33	0,22
1,60	R	361,70	115,54	35,16	11,69	3,95	1,3	0,56	0,23	0,09
	v	7,76	4,90	3,01	1,92	1,22	0,77	0,54	0,38	0,22
1,80	R	451,22	143,73	43,63	14,48	4,88	1,6	0,69	0,29	0,11
	v	8,73	5,51	3,39	2,16	1,38	0,87	0,61	0,42	0,28
2,00	R	552,07	174,84	52,92	17,54	5,9	1,94	0,84	0,35	0,13
	v	9,70	6,12	3,77	2,4	1,53	0,96	0,68	0,47	0,31
2,20	R	660,78	208,86	63,11	20,87	7,02	2,3	0,99	0,41	0,16
	v	10,67	6,73	4,14	2,64	1,68	1,07	0,75	0,52	0,35
2,40	R	778,98	245,77	74,11	24,47	8,21	2,69	1,16	0,48	0,18
	v	11,64	7,34	4,52	2,88	1,84	1,16	0,82	0,56	0,38
2,60	R	906,64	285,56	85,94	28,33	9,5	3,1	1,34	0,55	0,21
	v	12,61	7,95	4,9	3,11	1,99	1,25	0,88	0,61	0,41
2,80	R	1043,75	328,23	98,61	32,46	10,87	3,55	1,53	0,63	0,24
	v	13,58	8,57	5,27	3,35	2,14	1,35	0,95	0,66	0,44
3,00	R	1190,30	373,77	112,1	36,85	12,32	4,02	1,73	0,71	0,27
	v	14,55	9,18	5,65	3,59	2,29	1,45	1,02	0,71	0,47
3,20	R	1346,28	423,56	126,42	41,5	13,86	4,52	1,94	0,8	0,3
	v	15,52	9,79	6,03	3,83	2,45	1,54	1,09	0,75	0,5
3,40	R	1511,68	474,89	141,56	46,41	15,49	5,04	2,17	0,89	0,34
	v	16,50	10,40	6,4	4,07	2,6	1,64	1,16	0,8	0,53
3,60	R	1686,50	529,07	157,51	51,58	17,19	5,59	2,4	0,99	0,38
	v	17,46	11,01	6,78	4,31	2,75	1,73	1,22	0,85	0,57
3,80	R	1870,73	586,10	174,29	57	18,98	6,17	2,65	1,09	0,41
	v	18,44	11,63	7,16	4,55	1,83	1,29	0,89	0,89	0,6
4,00	R	2064,37	645,97	191,88	62,69	20,86	6,77	2,91	1,19	0,45
	v	19,41	12,24	7,53	4,79	3,06	1,93	1,36	0,94	0,68
4,20	R	2267,41	708,68	210,28	68,63	22,81	7,4	3,18	1,3	0,49
	v	20,38	12,85	7,91	5,03	3,21	2,02	1,43	0,99	0,66
4,40	R	2479,85	774,22	229,5	74,82	24,85	8,06	3,46	1,42	0,54
	v	21,35	13,46	8,29	5,27	3,37	2,12	1,5	1,03	0,69

ЗАВИСИМОСТЬ ФАКТОРА ТРЕНИЯ ТРУБЫ R И СКОРОСТИ ПОТОКА V ОТ ОБЪЕМНОГО РАСХОДА V' ТРУБЫ TEBO technics SDR6

Шероховатость: 0,0070 мм

Температура: 20 °C

Плотность: 998,00 кг/м³

Кинематическая вязкость: 1,02 x 10⁻⁶ м²/с

ТАБ. 13

V = объемный расход (л/с) R = кривая давления (мбар/м) v = скорость (м/с)

V1—объемный расход, л/с		Внутренний диаметр, мм													
		10,6	13,2	16,6	21,2	26,6	33,2	42	50	60	73,2				
0.01	R	0,33										0,03			
	v	0,11	0,14	0,07	0,05	0,05	0,02	0,03	0,01	0,02	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
0.02	R	1,15													
	v	0,23	0,27	0,15	0,11	0,09	0,04	0,06	0,02	0,04	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00
0.03	R	2,29													
	v	0,34	0,81	0,22	0,16	0,14	0,06	0,08	0,02	0,05	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00
0.04	R	3,74													
	v	0,45	1,33	0,29	0,45	0,18	0,14	0,11	0,03	0,07	0,01	0,05	0,00	0,00	0,00
0.05	R	5,51													
	v	0,57	1,94	0,37	0,66	0,23	0,21	0,14	0,07	0,09	0,02	0,06	0,00	0,00	0,00
0.06	R	7,56													
	v	0,68	2,66	0,44	0,90	0,28	0,28	0,17	0,10	0,11	0,02	0,07	0,00	0,00	0,00
0.07	R	9,89													
	v	0,79	3,48	0,51	1,17	0,32	0,37	0,20	0,13	0,13	0,04	0,08	0,00	0,00	0,00
0.08	R	12,5													
	v	0,91	4,39	0,58	1,48	0,37	0,46	0,23	0,16	0,14	0,06	0,09	0,00	0,00	0,00
0.09	R	15,38													
	v	1,02	5,39	0,66	1,81	0,42	0,57	0,25	0,19	0,16	0,07	0,10	0,00	0,00	0,00
0.10	R	18,52													
	v	1,13	6,48	0,73	2,17	0,46	0,68	0,28	0,23	0,18	0,08	0,12	0,00	0,00	0,00
0.12	R	25,57													
	v	1,36	8,92	0,88	2,99	0,55	0,93	0,34	0,32	0,22	0,11	0,14	0,00	0,00	0,00
0.14	R	33,63													
	v	1,59	1,71	1,02	3,91	0,65	1,22	0,40	0,42	0,25	0,15	0,16	0,00	0,00	0,00
0.16	R	42,69													
	v	1,81	14,83	1,17	4,94	0,74	1,54	0,45	0,52	0,29	0,18	0,18	0,00	0,00	0,00
0.18	R	52,73													
	v	2,04	18,28	1,32	6,08	0,83	1,89	0,51	0,64	0,32	0,22	0,21	0,00	0,00	0,00
0.20	R	63,72													
	v	2,27	22,05	1,46	7,32	0,92	2,27	0,57	0,77	0,36	0,27	0,23	0,01	0,05	0,01
0.30	R	132,83													
	v	3,40	45,61	2,19	15,05	1,39	4,64	0,85	1,57	0,54	0,55	0,35	0,03	0,03	0,01
0.40	R	224,93													
	v	4,53	76,78	2,92	25,21	1,85	7,74	1,13	2,61	0,72	0,90	0,46	0,05	0,05	0,02
0.50	R	339,55													
	v	5,67	115,34	3,65	37,70	2,31	11,53	1,42	3,87	0,90	1,34	0,58	0,08	0,08	0,03



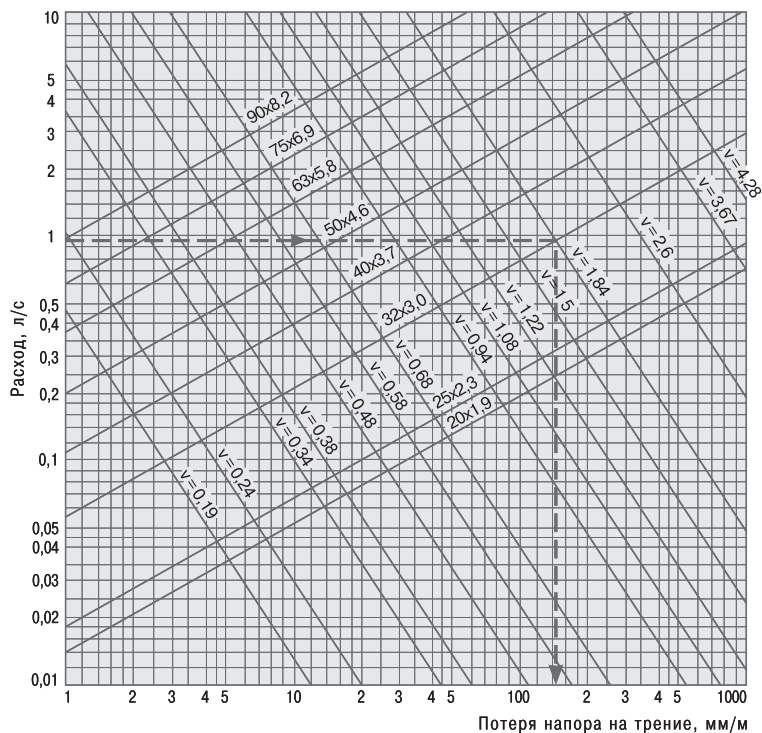
ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ НЕОБХОДИМОГО ДИАМЕТРА ТРУБ

V = объемный расход (л/с) R = кривая давления (мбар/м) v = скорость (м/с)

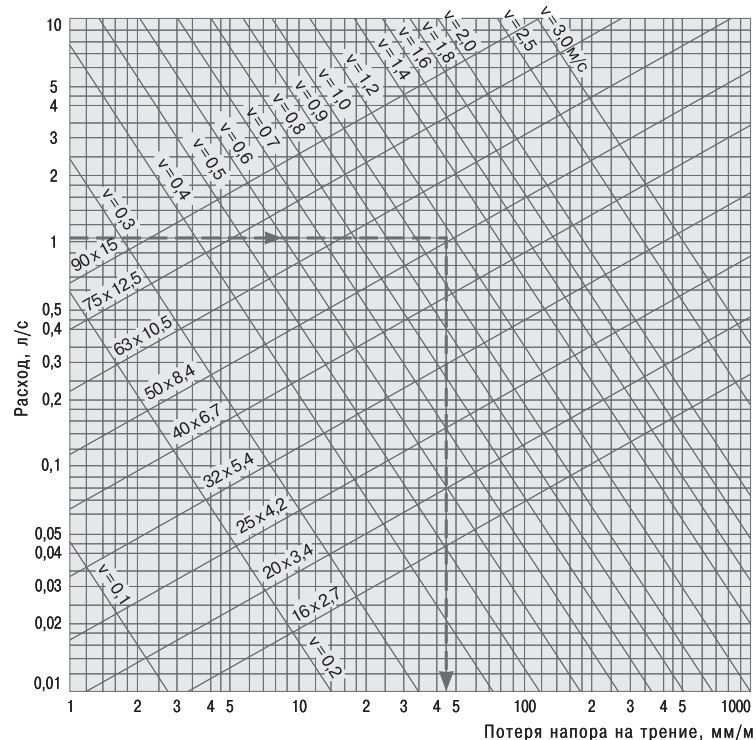
V1 — объемный расход, л/с		Внутренний диаметр, мм																
		10,6	13,2	16,6	21,2	26,6	33,2	42	50	60	73,2							
0.60	R	476,42	6,80	161,16	4,38	52,48	2,77	16,00	1,70	5,35	1,08	1,85	0,69	0,60	0,26	0,11	0,04	0,14
	v													0,43	0,31	0,21		
0.70	R	635,34	7,93	214,16	5,12	69,50	3,23	21,13	1,98	7,05	1,26	2,43	0,81	0,79	0,34	0,14	0,06	0,17
	v													0,51	0,36	0,25		

НОМОГРАММА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТЕРЬ НАПОРА В ТРУБАХ SDR11

Гидравлический расчет 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.



НОМОГРАММА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТЕРЬ НАПОРА В ТРУБАХ SDR6



ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ НЕОБХОДИМОГО ДИАМЕТРА ТРУБ

КОЭФФИЦИЕНТ МЕСТНОГО ГИДРАВЛИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ДЛЯ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ ИЗ ПОЛИПРОПИЛЕНА

ТАБ. 14

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 комб. вн. рез.			0,50
Муфта комб. нар. рез.			0,70
Угольник комб. вн. рез.			1,40
Угольник комб. нар. рез.			1,60
Тройник комб. вн. рез.			1,40 — 1,80
Вентиль		20 мм	9,50
		25 мм	8,50
		32 мм	7,60
		40 мм	5,70
Компенсатор Козлова		25 мм	6,50
		32 мм	5,60
		40 мм	3,70

РАСЧЕТ ТЕПЛООВОГО ЛИНЕЙНОГО РАСШИРЕНИЯ ТРУБ TEBO technics

Тепловое линейное расширение труб рассчитывается по формуле: $dL = k \times L \times dT$,

где:

k — коэффициент линейного расширения трубы;

L — длина участка трубы, линейное расширение которого рассчитывается;

dT — разница температур, вызывающая линейное расширение (как правило, разница между температурой монтажа и температурой эксплуатации).

Значения линейного расширения для одного метра полипропиленовой трубы TEBO technics наглядно можно видеть на диаграмме.

Значения k:

0,15 мм/м К для стандартной PP-R трубы (SDR11, SDR6);

0,03 мм/м К* для трубы, армированной алюминием (SDR6);

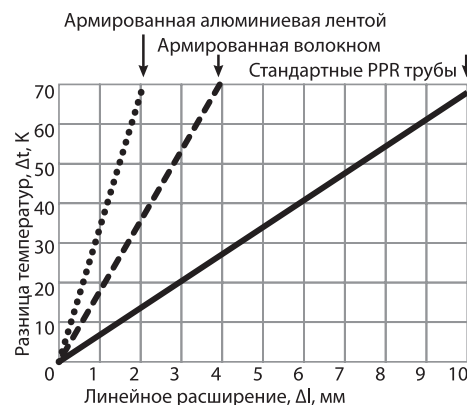
0,05 мм/м К для трубы, армированной стекловолокном.

Пример расчета: участок трубы, армированной стекловолокном — 12 м

(диаметр не важен), труба монтировалась при температуре 20 °С, труба предназначена для отопления по отопительному графику 80/60 °С, максимальная температура — 80 °С.

$dL = k \times L \times dT = 0,05 \times 12 \times (80 - 20) = 36$ мм, таким образом, данный участок трубы при максимальной рабочей температуре удлинится на 36 мм, от первоначальной, монтажной длины 12 м и будет равен 12,036 м.

*Для труб DN более 40 мм, армированных алюминием, рекомендуем применять $K = 0,05$ мм/м К.



СПРАВОЧНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД

УВЕЛИЧЕНИЕ ТРУБ TEBO Technics (ММ)

Длина трубы в метрах (1 м)	Изменение температуры Δt (К)							
	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	1,5	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	10,45	11,80
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	94,00	108,00
10,0	15,00	30,00	45,00	60,00	75,00	90,00	105,00	120,00

УВЕЛИЧЕНИЕ ТРУБ TEBO Technics С АЛЮМИНИЕВОЙ ФОЛЬГОЙ (ММ)

Длина трубы в метрах (1 м)	Изменение температуры Δt (К)							
	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	1,26	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	12,60	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

Объемный расход V' л/с определяется в зависимости от нормативных объемов потребления (см. Таб. 15). Минимальное давление потока $R_{мин}$ на входе в различные сантехнические приборы и элементы арматуры.

ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД V' Л/С В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМАТИВНЫХ ОБЪЕМОВ ПОТРЕБЛЕНИЯ
ТАБ. 15

Минимальное давление потока $R_{мин}$, бар	Тип устройства	Объемный расход при водоразборе л/с	
		Смешанная вода	Только холодная или только горячая вода
0,5	Кран без впускного клапана DN15		0,3
0,5	Кран без впускного клапана DN20		0,5
0,5	Кран без впускного клапана DN20		1,0
1,0	С впускным клапаном DN15		0,15
1,0	С впускным клапаном DN20		0,15
1,0	Лейка для душа	0,1	0,20
1,2	Напорный вентиль DN15		0,7
1,2	Напорный вентиль DN20		1,0
0,4	Напорный вентиль DN25		1,0
1,0	Бачок для туалета DN15		0,3
1,0	Посудомоечная машина		0,15
1,0	Стиральная машина DN15		0,25
1,0	Смеситель в ванной DN15	0,15	
0,5	Кухонная раковина DN15		0,13
1,0	Умывальник DN15	0,07	
1,0	Проточный нагреватель DN20	0,3	
1,0	Накопительный электронагреватель DN15		0,1

Правильность выбора диаметра трубы можно определить, если выполняется условие:

$R_{вх} \geq R_{макс} + \text{сумма}$ (потери давления на всех узлах) + R_l труб,

где:

$R_{вх}$ — давление на входе в трубопровод (давление насоса),

$R_{макс}$ — давление на самом удаленном потребителе с наибольшим значением $R_{мин}$.

$R_l \text{ труб} = R \times L$, бар — потери на длине трубопровода, L , м — длина трубопровода

Примечание:

Для устройств, не указанных в вышеприведенной таблице, расчеты осуществляются на основе информации, предоставленной производителем.

СПРАВОЧНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

ХИМИЧЕСКАЯ СТОЙКОСТЬ

Для надежного функционирования полипропиленового трубопровода необходимо учитывать химическую стойкость закладных комбинированных фитингов и уплотнительных материалов и прокладок к транспортируемой жидкости. Химическая стойкость полипропилена к воздействию различных веществ для различных температур и концентрации веществ приведена в DIN 8078 и Таб. 16 в обозначениях стоек (с), условно стоек (УС), не стоек (НС).

ТАБЛИЦА ХИМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ ТРУБОПРОВОДОВ TEVO technics

№	Химикат	Концентрация	20 °С	60 °С	100 °С
1	Адипиновая кислота	TR	С	С	---
2	Азот	ALL	С	С	---
3	Азотная кислота	10%	СТ	УС	НС
4	Азотная кислота	10–50%	УС	НС	НС
5	Азотная кислота	>50%	НС	НС	НС
6	Аккумуляторная кислота (электролит)	Н	С	С	---
7	Акрила нитрит	TR	С	---	---
8	Альдегид	GL	СТ	СТ	---
9	Алюминия сульфат	GL	С	С	---
10	Алюминия хлорид	GL	С	С	---
11	Амиллацетат	TR	УС	---	---
12	Амиловый спирт	TR	С	С	С
13	Аммиак (газ)	TR	С	С	---
14	Аммиака раствор	GL	С	С	---
15	Аммония ацетат	GL	С	С	---
16	Аммония нитрат	GL	С	С	С
17	Аммония сульфат	GL	С	С	С
18	Аммония сульфит	GL	С	С	С
19	Аммония фосфат	GL	С	С	С
20	Аммония фторид	L	С	С	---
21	Аммония хлорид	GL	С	С	---
22	Анилин	TR	УС	УС	---
23	Анилина хлоргидрат	GL	С	С	---
24	Антифриз	Н	С	С	С
25	Ацетон	TR	С	---	---
26	Бария гидроксид Ba(OH) ₂	GL	С	С	С
27	Бария соли	GL	С	С	С
28	Бензина и бензола смесь	800/200	УС	---	---
29	Бензина углеводороды	L	С	---	---
30	Бензол	TR	УС	НС	НС
31	Бисульфит натрия	L	С	---	---
32	Борная кислота	GL	С	С	С
33	Бура (тетраборнокислый натрий)	L	С	С	---
34	Винная кислота	10%	СТ	СТ	---
35	Винный уксус	---	СТ	СТ	СТ
36	Вино	Н	С	С	---
37	Вода, чистая	---	С	С	С
38	Водка царская Cl+HNO ₃	GL	НС	НС	НС
39	Воск	Н	С	УС	---
40	Гексан	TR	СТ	УС	---
41	Гептан	TR	СТ	УС	НС
42	Гидразингидрат	TR	СТ	---	---
43	Глицерин	TR	С	С	С
44	Глюкоза	20%	С	С	С
45	Городской газ	Н	С	---	---
46	Двуаминэтанол	TR	С	---	---
47	Дегтярное масло	Н	С	НС	НС
48	Дизельная смазка	Н	С	УС	---
49	Дизельное топливо	Н	---	---	---
50	Дихлорбензин	TR	УС	---	---
51	Дихлорэтилен (1,1–1,2)	TR	УС	---	---
52	Диэтиловый эфир	TR	С	УС	---
53	Дрожжи	Все	С	---	---
54	Калия гидрогенкарбонат	GL	С	С	---
55	Карбоксильная кислота	---	С	С	---
56	Каустическая сода	60%	С	С	С
57	Квасцы	TR	С	С	---

ТАБ. 16

№	Химикат	Концентрация	20 °С	60 °С	100 °С
58	Керосин	Н	С	УС	Н
59	Кислород	TR	С	---	---
60	Крахмальный раствор	Все	С	С	---
61	Крезол	90%	С	С	---
62	Кремниевая кислота	Все	С	С	---
63	Ксилол, диметилбензол	TR	УС	НС	НС
64	Лимонная кислота	VL	С	С	С
65	Меди нитрат Cu(NO ₃) ₂	30%	С	С	С
66	Меди хлорид CuCl	GL	С	С	---
67	Меди цианид Cu(HNO ₃) ₂	GL	С	С	---
68	Меласса	Н	С	С	С
69	Морская вода	Н	С	С	С
70	Мышьяковая кислота	40%	С	С	---
71	Мышьяковая кислота	80%	С	С	УС
72	Натрия гидрат	60%	С	С	С
73	Нефть	TR	С	УС	---
74	Перманганат калия	GL	С	НС	---
75	Пиво	Н	С	---	---
76	Пропан, газ	TR	С	---	---
77	Пропанол (1)	TR	С	С	---
78	Ртуть	TR	С	С	---
79	Серная кислота	10%	С	С	С
80	Серная кислота	10–80%	С	С	---
81	Серная кислота	80%-TR	УС	НС	---
82	Серы диоксид	ALL	С	С	---
83	Серы диоксид газ	TR	С	С	---
84	Силикат натрия	L	С	С	---
85	Смазочные масла	TR	С	УС	Н
86	Соли ртути	GL	С	С	---
87	Соляная кислота	<20%	С	С	---
88	Соляная кислота	20–36%	С	УС	УС
89	Стиральный порошок	---	С	С	---
90	Углерода диоксид	ALL	С	С	---
91	Уксусная кислота(р-р)	TR	С	УС	НС
92	Уксусная кислота(р-р)	40%	С	С	---
93	Уксусная кислота(р-р)	50%	С	С	НС
94	Уксусная кислота(р-р)	50%	С	ОС	---
95	Уксусной кислоты ангидрид	TR	С	---	---
96	Уксусный альдегид	TR	ОС	---	---
97	Формальдегид	40%	С	С	---
98	Фосген	TR	УС	УС	---
99	Фтор	TR	УС	---	---
100	Фтороводородная кислота	48%	С	УС	Н
101	Хлор	0,50%	УС	---	---
102	Хлор	1%	НС	НС	НС
103	Хлор	GL	С	С	С
104	Хлор газ	TR	УС	УС	УС
105	Хлорамин	L	С	---	---
106	Хлорная кислота	1%	С	УС	НС
107	Хлорная кислота	10%	С	УС	НС
108	Хлорная кислота	20%	С	УС	НС
109	Цианистоводородная кислота	TR	С	С	---
110	Циклогексан	TR	УС	НС	НС
111	Электролит	Н	С	С	---
112	Этиловый спирт	TR	С	С	С
113	Эфир нефти	TR	С	УС	---

СПРАВОЧНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ

ТАБ. 17

VL	Жидкостный раствор с массовой долей менее 10%
L	Жидкостный раствор с массовой долей более 10%
GL	Насыщенный жидкостный раствор (при 20°C)
H	Подготовленный для рынка
TR	Технически чистый

РАСХОДЫ И НЕОБХОДИМЫЕ ДАВЛЕНИЯ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ САНТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

ТАБ. 18

Наименование	DN, мм	Давление P мБар	Температура °C	Разовый расход (суммарный)		Объемный расход	
				Литры	Секунды	Хол.вода л/с	Гор.вода
Выводящие элементы							
Краны	15	1000	10	6...10	60	0,12	0,18
Коллектор	15	1000	40	6...10	60	0,12	0,18
Вентили	20	1200	10	7...10	10	1	
Лейка душа малая	15	1000	38	60...90	300	0,1	0,1
Боковой душ	15	1000	38	10...15	180	0,05	0,05
Лейка душа средняя	20	1000	38	~ 110	300	0,18	0,22
Лейка душа большая	25	1000	38	~ 160	300	0,31	0,39
Ванны							
Смеситель	15	1000	40	140	500	0,15	0,15
Смеситель средний	20	1000	40	250	250	0,4	0,6
Смеситель большой	25	1000	40	650	300	1	1,5
Туалеты							
Сливной бачок	15	1200	10	6...7	8	0,7	
Сливной бачок	20	1200	10	6...8	8	1	
Сливной бачок	25	400	10	6...9	8	1	
Кран сливного бачка	15	500	10	6...9	70	0,13	
Турецкие бани							
Ванна	15	1000	38	10...15	120	0,07	0,07
Раковины для умывания							
Батарея	15	1000	50...55	12...20	180	0,07	0,1
Батарея	20	1000	50...55	35...50	80	0,2	0,7
Писсуары							
Кран для слива	15	1000	10	4	7	0,3	
Магнитный кран	15	700	10		30	0,15	
Магнитный кран	20	700	10		30	0,3	
Магнитный кран	25	400	10		30		
Умывальники							
Вентиль	15	500	10	5	60	0,07	
Смеситель	15	1000	35	15	600	0,07	0,07
Комплекты сантехнического оборудования для душевых кабин							
Смеситель	15	1000	35	10...20	240	0,05	0,05
Смеситель «люкс»	15	1000	38	60...90	300	0,15	0,15

СПРАВОЧНИК НОРМ ПОТРЕБЛЕНИЯ ВОДЫ

ТАБ. 19

Применение	Потребление	Единица измерения
Домашнее потребление		
Питье, приготовление пищи	20	л/день на человека
Мытье посуды	20	л/день на человека
Туалет	25	л/день на человека
Душ	20	л/день на человека
Ванная	30-50	л/день на человека

СПРАВОЧНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

СПРАВОЧНИК НОРМ ПОТРЕБЛЕНИЯ ВОДЫ

ТАБ. 19

Применение	Потребление		Единица измерения
	Домашнее потребление		
Общее потребление в квартире при использовании душа	120–200		л/день на человека
Общественные места			
Пансион	100		л/день на человека
Гостиница	200–600		л/день на место
Гостиница «люкс»	1100		л/день на комнату
Школа	5		л/день на ученика
Детский сад	100–120		л/день на ребенка
Больница	250–650		л/день на больного
Офис	40–60		л/день на человека
Торговый центр	3–5		л/день на кв.метр
Кафе	15–20		л/день на посетителя
Спортивный комплекс	20–30		л/день на человека

СТАНДАРТЫ И КОДЫ, ИСПОЛЗУЕМЫЕ В ТЕКСТЕ

ТАБ. 20

DIN 1988	Технические требования стандартов TRWI и DVGW к установкам, подающим питьевую воду
DIN 4109	Изоляция при строительстве и прокладке водопровода
DVGW W 534	Трубопроводы, установки для подачи питьевой воды, требования и контроль
DVS 2207	Нагревательные элементы для сварки термопластиков. Часть 11. Установка полипропиленовых термопластиковых труб и фитингов
DVS 2208	Механизмы и оборудование для сварки термопластиков. Часть 1. Сварка плавлением муфт и раструбов из термопластиков
КТW	Отсутствие физиологических дефектов. Рекомендации Федерального департамента здравоохранения, касающиеся установки газопроводов, водопроводов и канализации в соответствии с VOB, часть С
DIN 2999	Обязательные требования Withworth к трубам, цилиндрической внутренней части и конической поверхности деталей, имеющих резьбу
DIN 16928	Прокладка труб из термопластиков, установка фитингов и других деталей
DIN 8077	Полипропиленовые трубы, размеры: трубы из статического полипропилена (тип 3) производятся в соответствии с нормами
DIN 8078	Общие требования к качеству полипропиленовых труб: трубы из полипропилена (тип 3) производятся из полипропиленового материала и проверяются на соответствие этим нормам
DIN 16972	Соединения для труб и деталей для установки труб
DIN 6-9	Методы производства полипропиленового материала, отливка деталей для муфт
DIN 16962	Соединение и установка труб и фитингов, находящихся под давлением. Часть 5. Производство из полипропиленового материала, общие требования к качеству, проверка деталей из статического полипропилена (тип 3) будут контролироваться в соответствии с этим стандартом
ISO 2039	Пластмассы. Измерение твердости
ISO 527-1995	Пластмассы. Определение механических свойств при растяжении
ISO 1191	Пластмассы. Разбавленные растворы полиэтилена и полипропилена. Определение числа вязкости и предельного числа вязкости
ISO 1183	Определение плотности пластмасс
DIN 53375	Определение характеристик трения для изделий из пластмасс
ISO 1133	Определение текучести пластических материалов
ASTM D1929-96	Стандартные методы определения температуры воспламеняемости пластиков
ГОСТ 32415-2013	Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления. Общие технические условия
ГОСТ 21207-81	Пластмассы. Метод определения воспламеняемости
ГОСТ 28157-89	Пластмассы. Методы определения стойкости к горению
ГОСТ 24632-81	Материалы полимерные. Методы определения дымообразования
SKZ	Сертификат SKZ (Германия) по итогам испытаний и контролю производства пластиковых труб



СПРАВОЧНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ
ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ В ОСНОВНЫХ СИСТЕМАХ ИЗМЕРЕНИЯ
ТАБ. 21

Размер	Ед. изм.	Сокращения			Связь между системами
		Си	СГСМ	Англ.	
Длина	Метр	м	м	фут	1 м=39,37 дюйма 1 м=3,281 фута 1 дюйм=25,4 мм 1 фут=30,48 см
Площадь	Квадратный метр	м ²	м ² кв. дюйм, кв. фут, акр		1 м ² =1550 кв.дюймов 1 кв.дюйм=645,16 мм ² 1 м ² =10,764 кв.футов 1 кв. фут=0,0929 м ² 1 га=10000 м ² 1 акр=0,40468 Га 1 Га=2,47 акра 1 кв.миля=2,5899 км ²
Объем	Кубический метр, литр	м ³	м ³ , литр	куб.фут, куб.дюйм, галлон	1 л=61,024 дюйм ³ 1 дюйм ³ =16,3971 см ³ 1 л=0,2642 галлона 1 фут ³ =0,2831 м ³ 1 м ³ =35,315 куб. фут 1 галлон=3,78541 л
Масса	Килограмм, грамм	г, кг	к, кг	унция, фунт	1 кг=35,274 унции 1 унция=28,3495 г 1 кг=2,2046 фунта 1 фунт=0,4539 кг
Плотность		кг/м ³	кг/м ³	фунт/фут ³	1 кг/м ³ =16,0185 фунт/фут ³
Скорость	Метр в секунду	м/с	м/с	фут/мин.	1 м/с=196,85 фут/мин.
Объемный расход	Куб. метр в секунду	м ³ /с	м ³ /ч м ³ /с, л/с	фут ³ /с	1 м ³ /с=3600 м ³ /ч 1 м ³ /ч=0,5886 фут ³ /с 1 фут ³ /с=1,699 м ³ /ч
Давление	Паскаль, бар	Па, бар, Н/м ²	кг/см ² мм.р.с. атм.	фунт-сила/дм в.с, 1фунт/фут ²	1 Па=1 Н/м ² 1 атм=0,1 Мпа 1 мБар=0,001 Бар 1 Бар=100000 Па=0,1 Мпа 100 Па=2,089 фунт/фут ² 1 Бар=0,981 атм 1 мБар=0,4019 in H ₂ O 1 кПа=7,50062 мм.р.с. 1 дюйм H ₂ O=249,089 Па
Тепловая энергия	Килоджоуль, киловатт час	Кдж кВт/ч	ккал	Бет	1 кВт/ч=1 кДжс 1 кДжс=0,2388 ккал 1 ккал=4,1868 кДж 1 кВт/ч=860 ккал 1 Кдж=0,948 Бет 1 Бет=1,055 кДж
Тепловой поток	Киловатт	Квт	ккал/ч	Бет/ч, 1 лош. сила	1 лош.с=735,5 Вт 1 Квт=860 ккал/час 1 квт час= 1 кДжс 1 кВт=3412 Бет/ч 1 Бет/ч=0,252 ккал/ч 1 квт=1,341 л.с. 1 кКал/ч=3,97 Бет/ч
Температура	Кельвин, Цельсий, Фаренгейт	К	С	F	°C=(F-32)/5,9 °K=273+°C °F=°Cх5,9+32

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ:



www.alterplast.ru