

TEBO[®]
t e c h n i c s



ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫЕ ТРУБЫ И ФИТИНГИ

техническое руководство



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 FORA	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
Защита трубопроводов с холодной водой	28
Подготовка собранного трубопровода к эксплуатации очистка после монтажа	28
Испытание собранного трубопровода	28
УСЛОВИЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ И ХРАНЕНИЯ	29
ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ НЕОБХОДИМОГО ДИАМЕТРА ТРУБ	29
РАСЧЕТ ТЕПЛООВОГО ЛИНЕЙНОГО РАСШИРЕНИЯ ТРУБ TEBO technics	33
СПРАВОЧНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ	34



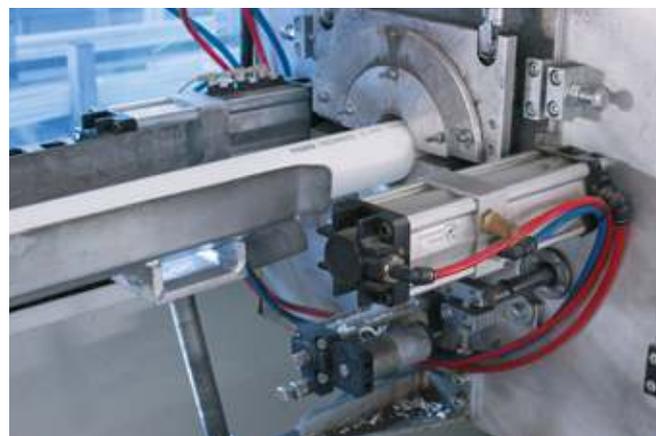
ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫЕ ТРУБЫ И ФИТИНГИ TEBO technics

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 прекращающего качества, благодаря которой потребитель

может получить чистую питьевую воду. Результаты проведенных лабораторных и сертификационных испытаний показывают, что технические характеристики труб и фитингов **TEBO technics** соответствуют нормам стандартов ГОСТ 32413-2013, DIN 8077/8078 и др. Трубы и фитинги **TEBO technics** отвечают с современным требованиям, предъявляемым к продукции, как со стороны производителей (технологичность, качество, материалоемкость), так и со стороны потребителя: ассортимент, надежность, долговечность, эстетичность.

ПРИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИПРОПИЛЕНА

-  Устойчивость к воздействию повышенной температуры. Полипропилен более долговечен, чем другие материалы, используемые в данной области.
-  Отсутствие ржавчины, коррозии, сплывания, гниения, грязи, известковых отложений в трубах и фитингах позволяет избежать уменьшения внутреннего диаметра трубопровода, тем самым обеспечивая их пропускную способность остающейся 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.
-  Трубопроводы из PP-R могут быть легко подсоединены к другим трубопроводам, изготовленным из различных материалов (сталь, медь, металлопластик).
-  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

ТАБЛИЦА 1

Свойства	Метод измерения	Единицы измерения	Величина
Кинематическая вязкость	ISO 1191	см ³ /г	420
			500
Индекс пластичности	ISO 1133	г/10 мин.	0,5
	Процедура 18		
	Процедура 20		
Плотность	ISO R 1183	г/см ³	0,900
Температура сдвига	ASTM D 1929/68	°C	360
Температура начала плавления	ГОСТ 21553-76	°C	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/м°C	0,15
Теплопроводность при 20 °C	DIN 52612	Вт/м°C	0,24
Величина эквивалентной шероховатости		мм	0,007
Минимальный радиус изгиба			8хdn
Удельная теплоемкость	ГОСТ 23630.1-79	кДж/кг°C	1,73

РАЗМЕРЫ И МАССА ТРУБ ИЗ PP-R НОРМИРУЮТСЯ DIN 8077

ТАБЛИЦА 2

Диаметр Наружный, мм		Условный проход (Dу)		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 качеством полимерных и порных труб является их долговечность, то есть длительная прочность. В настоящее время этот параметр может быть определен путем проведения испытаний образцов труб методом искусственного старения полипропилен под воздействием тепловой нагрузки. Долговечность труб **TEBO technics** зависит от рабочего давления и рабочей температуры. Трубопроводы **TEBO technics**, изготовленные из полипропилен, могут эксплуатироваться в течение длительного времени.

Для получения кривых долговечности труб и фитингов из PP-R при температурах от 20 до 100 °C были проведены обширные исследования. Взаимосвязь между температурой, давлением транспортируемой жидкости и долговечностью труб из PP-R приведены в «Расчетный срок 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 °C, это не приведет к необратимому изменению физических и химических свойств материала.

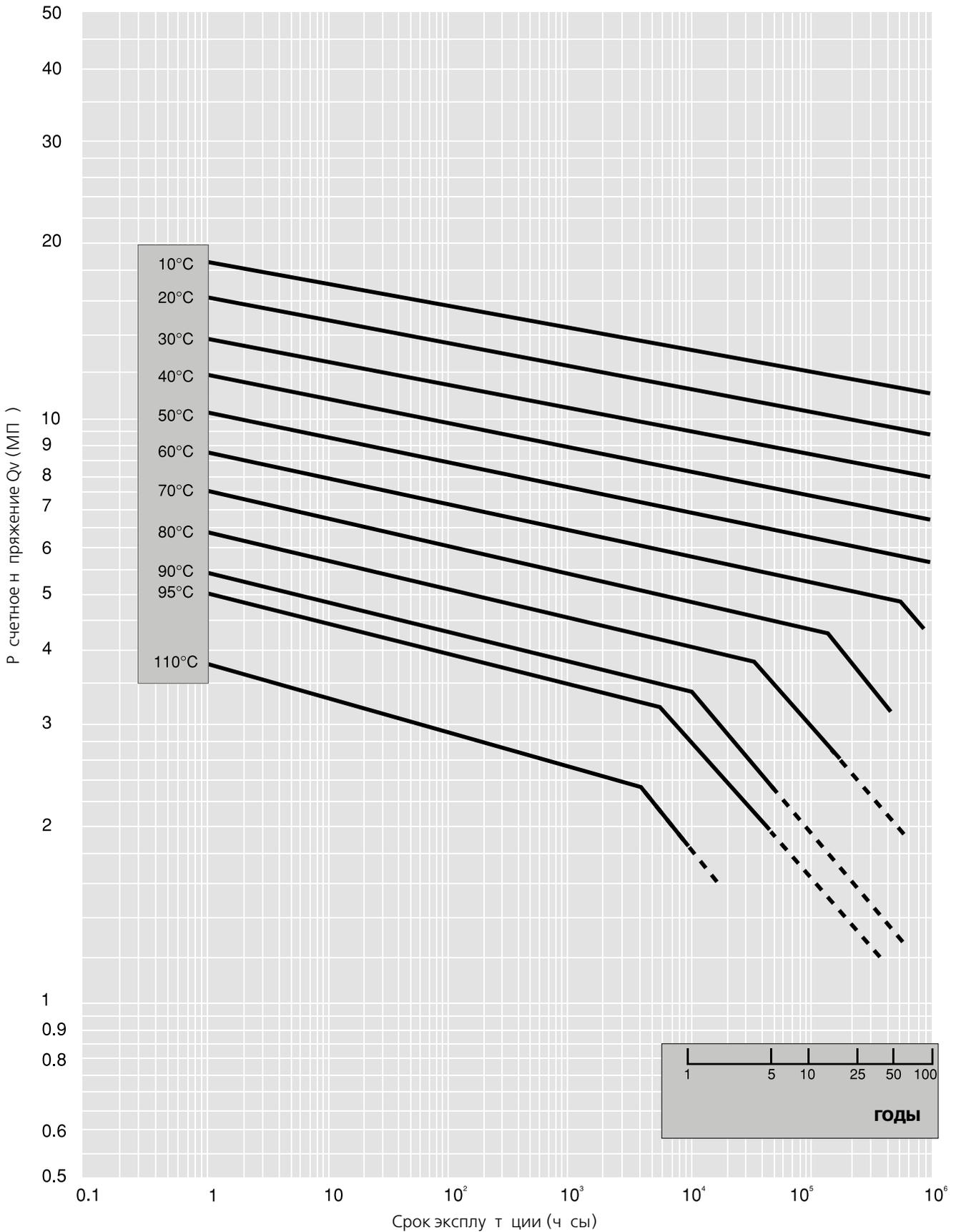
При анализе приведенных ниже зависимостей долговечности от давления и температуры следует учитывать, что реальный срок службы полипропиленовых труб складывается из временных промежутков, соответствующих различным температурам и давлениям. Например, отопительный сезон с 10 октября по 10 мая по температуре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



ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫЕ ТРУБЫ И ФИТИНГИ TEBO technics

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

ТАБЛИЦА 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 Гигиенический сертификат РФ.

ЗВУКОИЗОЛЯЦИЯ

Благодаря свойствам материала и большой толщине стенок трубы и фитинги **TEBO technics** характеризуются низкой передаточной 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

ТАБЛИЦА 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** (определен 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 не 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 температур горения полипропилена — 360 °С.

В процессе горения из полипропилена выделяется диоксид углерода CO_2 , молекулярные углеводороды, продукты окисления и вода. Выделяемые вещества менее ядовиты, чем продукты горения дерева и других материалов при тех же условиях.

Сертификат пожарной безопасности 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 кл. ВЗ. Трубы обычно изолируются при помощи огнеупорного покрытия, для того чтобы исключить возможность возгорания. При прокладке труб внутри стен здания 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 диаметрами 20–160 мм.
-  Расчетный срок службы – от 25 лет для горячей и от 50 лет для холодной воды.
-  Соответствие стандартам ГОСТ 32413-2013, 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



Р больше давления: не более 20 бар



PP-R ТРУБЫ TEBO technics, АРМИРОВАННЫЕ СТЕКЛОВОЛОКНОМ

ПРЕИМУЩЕСТВА

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



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

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



Р больше температуры: до 90 °C



Р больше давления: не более 20 бар



Примечание: S* – толщина стенки трубы по формуле.

PP-R ТРУБЫ TEVO technics, АРМИРОВАННЫЕ АЛЮМИНИЕМ

ПРЕИМУЩЕСТВА

Алюминиевый слой трубы обеспечивает:

-  Снижение коэффициента теплового расширения трубы в 5 раз, до значения 0,003 мм/м x t °С.
-  Перфорация алюминиевой фольги придает дополнительную прочность сцеплению полипропиленовых слоёв трубы.
-  Защита 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 °С 

Рабочее давление : не более 25 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, уменьшает время сборки и увеличивает прочность трубы.
-  Структура трубы TEVO Masterpipe обеспечивает более высокую поперечную 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. Довольствие УФ-стабилизаторов в слое 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 – до 50 лет. Продукция изобретена.



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 °С 

Рабочее давление : не более 20 бар 



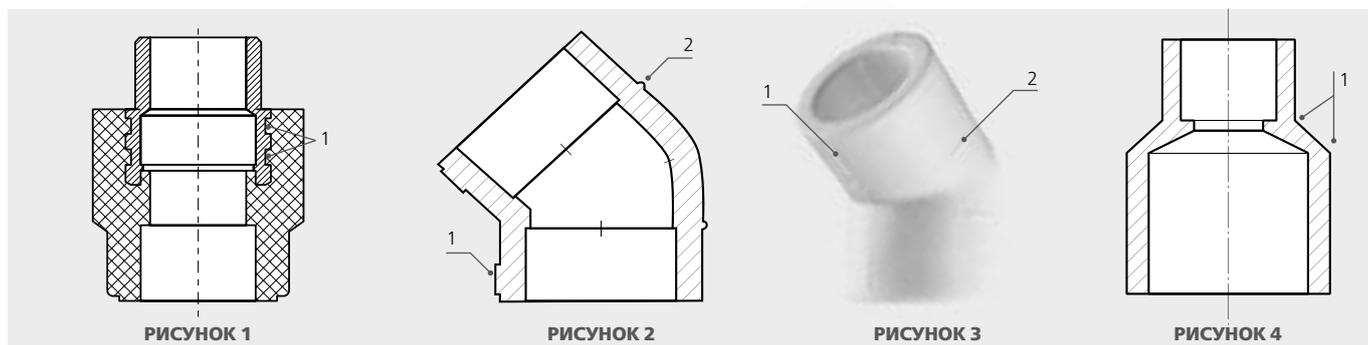
ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫЕ ФИТИНГИ

В 2010 году фитинги **TEBO technics** претерпели ряд изменений: в конструкцию фитингов было заложено несколько принципиальных решений, повышающих надежность и удобство применения.

Новые ленточные элементы комбинированных фитингов (рис. 1) имеют обрешеченные проточки (1), обеспечивающие более надежное примыкание ленточной и полипропиленовой частей фитинга. Герметичность соединения сохраняется даже при повышенных механических нагрузках на фитинг, улучшаются гидравлические характеристики.

Специально созданные конструктивные элементы – метки (1) на поверхности фитинга (рис. 2, 3, 4) позволяют легко определить длину сворачиваемого пояса труб фитинга. Наличие таких меток упрощает процесс монтажа инженерных систем на основе PP-R труб фитингов TEBO technics. Продольные метки (2), нанесенные на поверхность фитингов, позволяют соотносить трубы и фитинги. (рис. 2, 3)

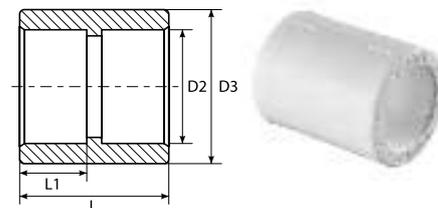
Все фитинги прошли успешные испытания в «Инженерном центре «Трубопроводы и Экология» по «стойкости фитингов и их соединений с трубами» по ГОСТ 32415-2013. Технические требования изложены в патентах: №92932, №29931, №92814, №91130.



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

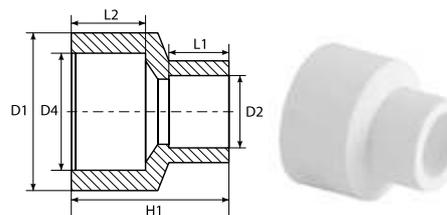


Предназначен для соединения между собой труб одного диаметра.

МУФТА ПЕРЕХОДНАЯ ВР/ВР

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



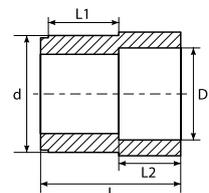
Предназначен для соединения труб и фитингов разного диаметра.

ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫЕ ФИТИНГИ

МУФТА ПЕРЕХОДНАЯ ВР/НР

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	D, ммхмм	Упак., шт.
031020243	030020243	32x20	50/600
031020245	030020245	40x20	40/400
031020246	030020246	40x25	30/300
031020248	030020248	50x20	20/240
031020249	030020249	50x25	20/240
031020250	030020250	50x32	20/240
031020253	030020253	63x25	10/120
031020254	030020254	63x32	10/100
031020255	030020255	63x40	10/100
0161020261	015020261	75x50	12/60

L	L1	L2	d	D1
37,4	18,5	15	32	20
43,6	20,5	15	40	20
42,46	20,5	16,5	40	25
52,48	24	15	50	20
51,1	24	16,5	50	25
48,3	24	18,5	50	32
61,2	28	16,5	63	25
58,8	28	18,5	63	32
55,35	28	20,5	63	40
69,84	30	24	75	50

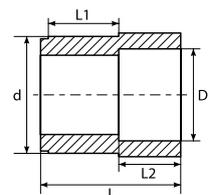


Предн зн чен для соединения труб и фитингов р зного ди метр .

МУФТА ПЕРЕХОДНАЯ ВР/НР

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	dxD1, ммхмм	Упак., шт.
031020242	030020242	25x20	100/1000
031020244	030020244	32x25	50/500
031020247	030020247	40x32	30/240
031020251	030020251	50x40	20/200
031020256	030020256	63x50	10/100
016020262	015020262	75x63	6/48
016020266	015020266	90x63	6/36
016020267	015020267	90x75	4/24
0161020272	015020272	110x90	2/18

L	L1	L2	d	D1
34,8	16,5	15	25	20
37,24	18,5	16,5	32	25
42,26	20,5	18,5	40	32
47,52	24	20,5	50	40
54,58	28	24	63	50
73,2	30	28	75	63
80	33	28	90	63
82,98	33	30	90	75
97,4	37	33	110	90

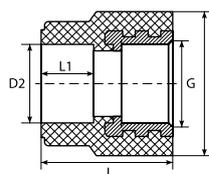


Предн зн чен для соединения труб и фитингов р зного ди метр .

МУФТА КОМБИНИРОВАННАЯ ВР

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	D2xG, ммхдюйм	Упак., шт.
031020402	030020402	20x1/2	40/200
031020403	030020403	20x3/4	25/150
031020405	030020405	25x1/2	30/180
031020406	030020406	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

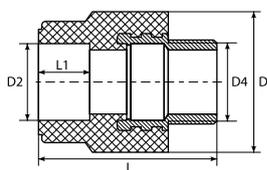


Предн зн чен для переход с полипропиленовой трубы н трубную резьбу.

МУФТА КОМБИНИРОВАННАЯ НР

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	DxG, ммхдюйм	Упак., шт.
031020602	030020602	20x1/2	40/160
031020603	030020603	20x3/4	20/120
031020605	030020605	25x1/2	40/160
031020606	030020606	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

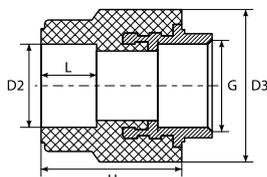


Предн зн чен для переход с полипропиленовой трубы н трубную резьбу.

МУФТА КОМБИНИРОВАННАЯ ВР ПОД КЛЮЧ

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	D2xG, ммхдюйм	Упак., шт.
	015020508	32x1	15/60
	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

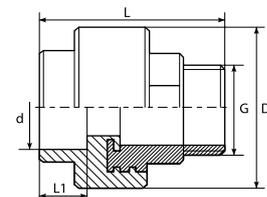


Предн зн чен для переход с полипропиленовой трубы н трубную резьбу. Шестигр нник под ключ удобен для удерж ния фитинг при з тяжке резьбы.

МУФТА КОМБИНИРОВАННАЯ НР ПОД КЛЮЧ

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	dxG, ммхдюйм	Упак., шт.
	015020708	32x1	10/50
	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



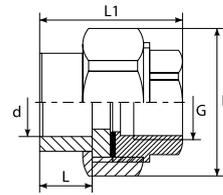
Предн зн чен для переход с полипропиленовой трубы н трубную резьбу. Шестигр нник под ключ удобен для удерж ния фитинг при з тяжке резьбы.

ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫЕ ФИТИНГИ

МУФТА КОМБИНИРОВАННАЯ РАЗЪЕМНАЯ ВР

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	dxG, ммхдюйм	Упак., шт.
016020802	015020802	20x1/2	20/160
016020803	015020803	20x3/4	10/160
016020804	015020804	20x1	10/60
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

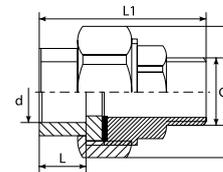


Используется для получения р зъемного соединения между мет ллической и полипропиленовой труб ми. Н резьбовом штуцере имеется шестигр нник, з который муфт удержив ется при з тяжке.

МУФТА КОМБИНИРОВАННАЯ РАЗЪЕМНАЯ НР

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

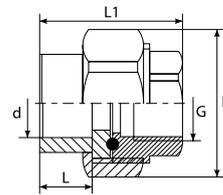


Используется для получения р зъемного соединения между мет ллической и полипропиленовой труб ми. Н резьбовом штуцере имеется шестигр нник, з который муфт удержив ется при з тяжке.

МУФТА КОМБИНИРОВАННАЯ РАЗЪЕМНАЯ ВР 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

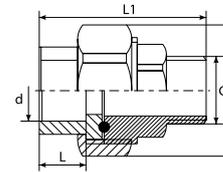


Используется для получения р зъемного соединения между мет ллической и полипропиленовой труб ми. Повышенн я герметичность при переменных темпер турных н грузк х.

МУФТА КОМБИНИРОВАННАЯ РАЗЪЕМНАЯ НР 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

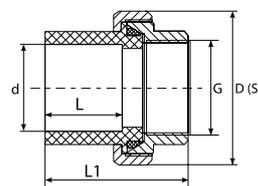


Используется для получения р зъемного соединения между мет ллической и полипропиленовой труб ми. Повышенн я герметичность при переменных темпер турных н грузк х.

МУФТА КОМБИНИРОВАННАЯ РАЗЪЕМНАЯ ВР 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



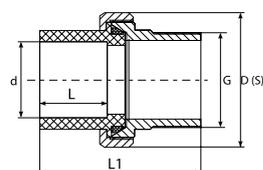
Используется для получения р зъемного соединения между мет ллической и полипропиленовой труб ми. Повышенн я герметичность при переменных темпер турных н грузк х.

ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫЕ ФИТИНГИ

МУФТА КОМБИНИРОВАННАЯ РАЗЪЕМНАЯ НР ЕВРОКОНУС (МУФТА)

Арт. (бел.)	dхG, 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

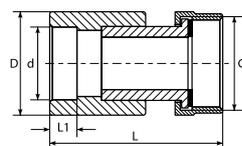


Используется для получения р зъемного соединения между мет ллической и полипропиленовой труб ми. Повышенн я герметичность при переменных темпер турных н грузк х.

МУФТА С НАКИДНОЙ ГАЙКОЙ

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	dхG, 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

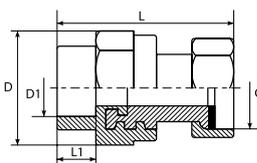


Р зъемное соединение между полипропиленовой трубой и мет ллической трубой или фитингом с н ружной трубной резьбой (пл стиковый штуцер).

МУФТА С НАКИДНОЙ ГАЙКОЙ (МЕТАЛ. ШТУЦЕР)

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	D1хG, 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



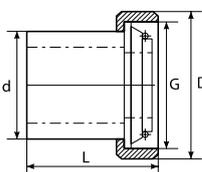
Р зъемное соединение между полипропиленовой трубой и мет ллической трубой или фитингом с н ружной трубной резьбой (л тунный штуцер).

ШТУЦЕР ЕВРОКОНУС С НАКИДНОЙ ГАЙКОЙ

Арт. (бел.)	D1хG, ммхдюйм	Упак., шт.
030091011	20x3/4	20/360

D1	G	L	D
20	3/4"	43	32

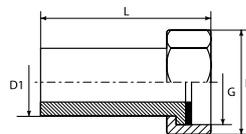
Иде льный переход для соединения PP-R трубы DN20 с резьбой 3/4" (евроконус). Н пример: двойной кл п н для р ди торов с нижним подключением. Изделие з п тентов но. П тент №2408814.



ШТУЦЕР С НАКИДНОЙ ГАЙКОЙ

Арт. (бел.)	D1хG, 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



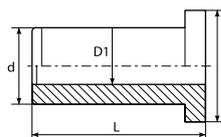
Р зъемное соединение между полипропиленовой трубой и мет ллической трубой или фитингом с н ружной трубной резьбой (пл стиковый штуцер).

ШТУЦЕР ДЛЯ ПРИСОЕДИНЕНИЯ СЧЕТЧИКА ВОДЫ

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

D1	G	L	D
20	24	39	13

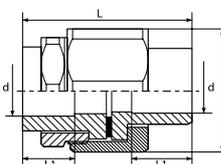
Бурты используются для монта ж счетчик воды СВ15 (или любого другого с выходом резьбы н 3/4"). Он позволяет ср зу, не используя комбиниров нных дет лей, соединить трубу PP-R со счетчиком.



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 р зъемного соединения между полипропиленовыми труб ми. Н резьбовом штуцере имеется шестигр нник из пл стик , з который муфт удержив ется при з тяжке.



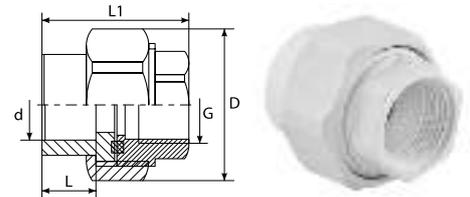
ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫЕ ФИТИНГИ

МУФТА ПЛАСТИКОВАЯ РАЗЪЕМНАЯ ВР 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 разъёмного соединения между металлической и полипропиленовой трубой. В резьбовом штуцере имеется шестигранный конус, который муфта удерживается при затяжке.

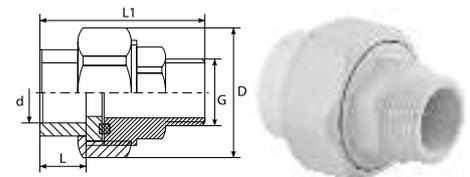


МУФТА ПЛАСТИКОВАЯ РАЗЪЕМНАЯ НР PN10

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 разъёмного соединения между металлической и полипропиленовой трубой. В резьбовом штуцере имеется шестигранный конус, который муфта удерживается при затяжке.

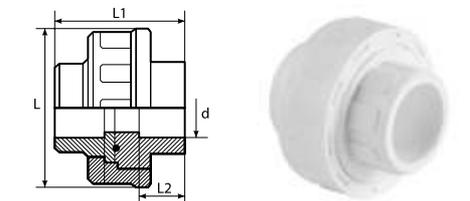


МУФТА РАЗЪЕМНАЯ ИЗ PP-R PN10

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 разъёмного соединения PP-R-труб. Не имеет металлических частей. Поэтому может быть применена (при наличии химически стойких прокладок) для трубопроводов с агрессивными средами.

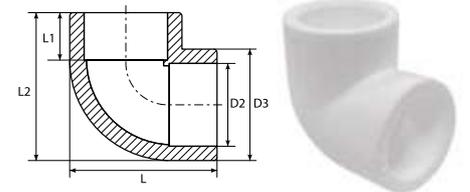


УГОЛЬНИК 90°

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°.

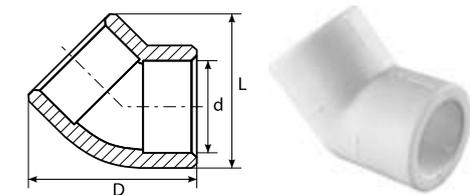


УГОЛЬНИК 45°

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 плоских поворотов. Удобен для изготовления узлов смещения, корректировки осевой линии трубопровода.

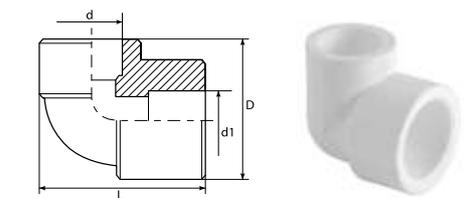


УГОЛЬНИК 90° ВР/ВР

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	dxD1, 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°.

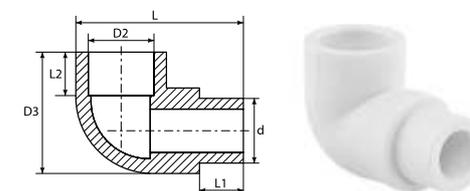


УГОЛЬНИК 90° ВР/НР

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	dxD2, 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°.

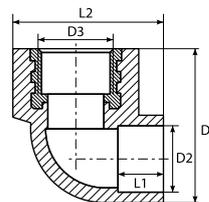


ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫЕ ФИТИНГИ

УГОЛЬНИК КОМБИНИРОВАННЫЙ ВР

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	D2xD3, ммхдюйм	Упак., шт.
031030403	030030403	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

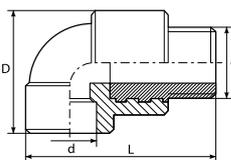


Позволяет дел ь переход с трубы PP-R н дет ь с трубной резьбой.

УГОЛЬНИК КОМБИНИРОВАННЫЙ НР

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	dxL2, ммхдюйм	Упак., шт.
031030603	030030603	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

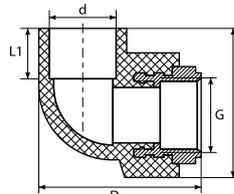


Позволяет дел ь переход с трубы PP-R н дет ь с трубной резьбой.

УГОЛЬНИК КОМБИНИРОВАННЫЙ ПОД КЛЮЧ ВР

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

d	G	D	L1	L
32	1"	74	20	80

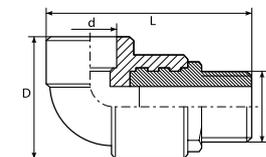


Позволяет дел ь переход с трубы PP-R н дет ь с н ружной трубной резьбой. Шестигр нник под ключ удобен для удерж ния при з тяжке резьбы.

УГОЛЬНИК КОМБИНИРОВАННЫЙ ПОД КЛЮЧ НР

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

d	G	D	L
32	1"	65	93

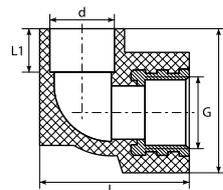


Позволяет дел ь переход с трубы PP-R н дет ь с внутренней трубной резьбой. Шестигр нник под ключ удобен для удерж ния при з тяжке резьбы.

УГОЛЬНИК КОМБИНИРОВАННЫЙ С КРЕПЛЕНИЕМ ВР

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	dxG, ммхдюйм	Упак., шт.
031030802	030030802	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

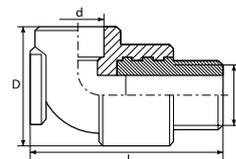


Служит уст новочным элементом для подсоединения водоприборов. Имеет вст вку с внутренней трубной резьбой и элемент крепления к стене.

УГОЛЬНИК КОМБИНИРОВАННЫЙ С КРЕПЛЕНИЕМ НР

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	dxG, ммхдюйм	Упак., шт.
031030902	030030902	20x1/2	20/80
031030904	030030904	25x1/2	10/80

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

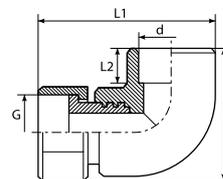


Служит уст новочным элементом для подсоединения водоприборов. Имеет вст вку с внутренней трубной резьбой и элемент крепления к стене.

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



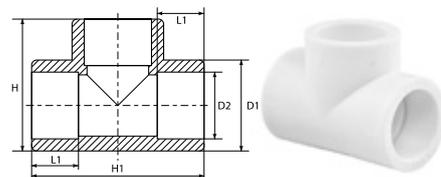
Р зъемное соединение под углом 90° между полипропиленовой трубой и мет ллической трубой или фитингом с н ружной трубной резьбой.

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

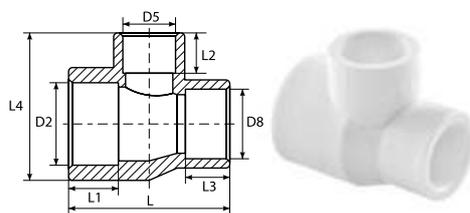


Тройник с в. рной для соединения трех труб или фитингов одного ди метр .

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

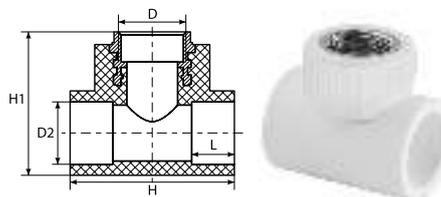


Тройник под св рку для соединения труб и фитингов р зных ди метров.

ТРОЙНИК КОМБИНИРОВАННЫЙ ВР

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	D2xD, ммхдюйм	Упак., шт.
031040302	030040302	20x1/2	20/120
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
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



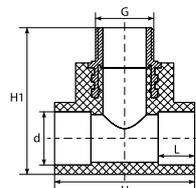
Для созд ния резьбового бокового отвод труборпровод .

ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫЕ ФИТИНГИ

ТРОЙНИК КОМБИНИРОВАННЫЙ НР

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	dxG, ммхдюйм	Упак., шт.
031040502	030040502	20x1/2	20/120
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
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

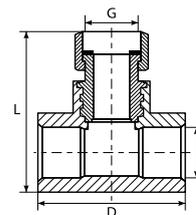


Для создания резьбового бокового отвода трубопровод.

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

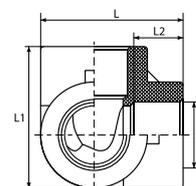


Для создания съемного резьбового бокового отвода на трубопроводе с помощью накидной гайки (ВР).

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

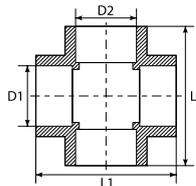


Тройник с целью для соединения трех труб или фитингов одного диаметра в двух плоскостях.

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

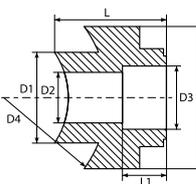


Для соединения четырех труб и фитингов одного диаметра в одной плоскости.

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

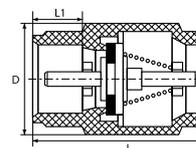


Вварные седла – это альтернативный тройник и переходная муфта, которая экономит материалы, место и время монтажа. Благодаря совершенному сварному шву по всей площади соединения седла и трубы обеспечивается абсолютная герметичность соединения.

ОБРАТНЫЙ КЛАПАН PN 25

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	D1, мм	Упак., шт.
	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

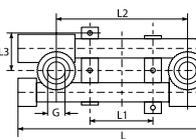


Предназначен для пропуска транспортируемой среды только в одном направлении (указанном стрелкой на корпусе клапана).

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

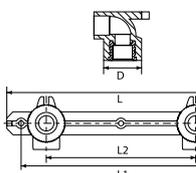


Применяется для комплектной проходной разводки по ХВС и ГВС с креплением смесителя к стене.

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



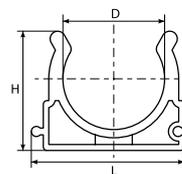
Используется для подключения смесителя. Межцентровое расстояние – 150 мм.

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

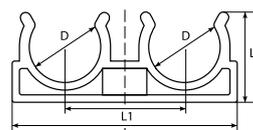


Выполняет функцию скользящей опоры. Позволяет трубе перемещаться в осевом направлении при исключении бокового перемещения.

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

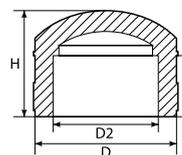


Выполняет функцию скользящей опоры. Позволяет трубе перемещаться в осевом направлении при исключении бокового перемещения двух параллельных трубопроводов.

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

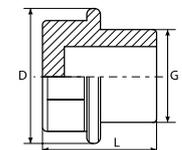


Предназначен для заглушения конца трубы при помощи сверла.

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

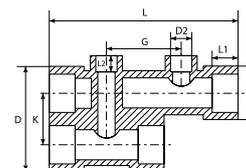


Вворачивается в фитинги с внутренней трубной резьбой соответствующего диаметра. Используется для временной заглушки в случае опрессовки трубопровода для герметичности.

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ БЛОК

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

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

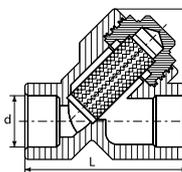


Предназначен для монтажа пересекющихся трубопроводов в инженерных системах водоснабжения и отопления. Позволяет расположить все трубы в одной плоскости.

ФИЛЬТР ВР/ВР

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

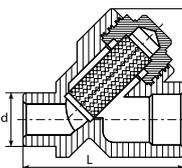


Предназначен для фильтрации потока жидкости и газа. Фильтрующий элемент – сетка из нержавеющей стали.

ФИЛЬТР ВР/НР

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.

КАРТРИДЖ ДЛЯ СЕТЧАТОГО ФИЛЬТРА

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

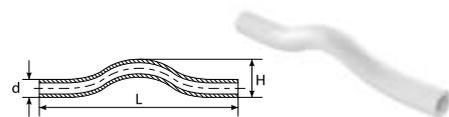


ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫЕ ФИТИНГИ

ОБВОДНОЕ КОЛЕНО

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	d, мм	Упак., шт.	d	L	H
031090402	030090402	20	50/150	20	260	41
031090403	030090403	25	25/100	25	250	52
031090404	030090404	32	25/50	32	335	63
031090405	030090405	40	15/30	40	385	80

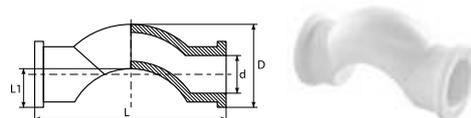
Применяется, если необходимо провести одну трубу над другой в одной плоскости стены. К криволинейной трубе монтируется на основной ведущей линии. Обходит боковой отвод от параллельной трубы.



ОБВОДНОЕ КОЛЕНО РАСТРУБНОЕ

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	d, мм	Упак., шт.	d	D	L	L1
031090501	030090501	20	30/330	20	43	84	25
031090502	030090502	25	20/200	25	50	94	31
031090503	030090503	32	11/110	32	65	107	35

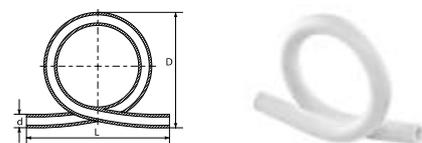
Применяется, если необходимо провести одну трубу над другой в одной плоскости стены. К криволинейной трубе монтируется на основной ведущей линии. Обходит боковой отвод от параллельной трубы.



КОМПЕНСАТОР

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	d, мм	Упак., шт.	d	L	D
031093302	030093302	20	1/65	20	180	170
031093303	030093303	25	1/45	25	190	180
031093304	030093304	32	1/22	32	250	230
031093305	030093305	40	1/15	40	340	250

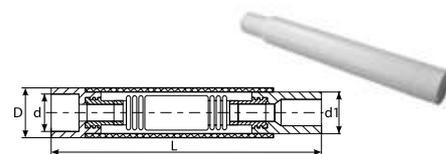
Применяется с целью компенсации теплового расширения полипропиленовых труб.



КОМПЕНСАТОР КОЗЛОВА

Арт. (бел.)	d, мм	Упак., шт.	d	d1	D	L
030091903	25	10/50	25	25	32,5	238,5
030091904	32	6/24	32	25	42,3	262,5
030091905	40	5/15	40	40	52,8	350,0
030091906	50	4/8	50	50	66,3	370,0

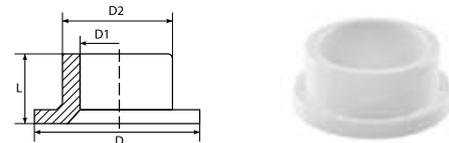
Устройство предназначено для компенсации теплового расширения полипропиленовых труб (горизонтальных и вертикальных) в системах отопления и водоснабжения.



БУРТ ПОД ФЛАНЕЦ

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	D1, мм	Упак., шт.	D1	D	L	D2
031090702	030090702	40	15/165	40	60	26	49
031090703	030090703	50	15/120	50	73	29	60
031090704	030090704	63	10/100	63	89	33	75
031090705	030090705	75	4/72	75	115	34	88
031090706	030090706	90	4/48	90	125	39	109
031090707	030090707	110	2/22	110	150	42	130
	030090708	125	1/12	125	190	65	150
	030090709	160	1/6	160	220	78	187

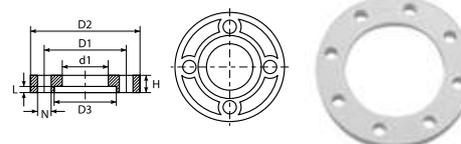
Для создания фланцевого соединения — при переходе на другую трубу или подвижку. Для соединения требуется специальная стальная фланцевая труба, вставляемая внутрь бурта.



ФЛАНЕЦ ПЛАСТИКОВЫЙ ABS PN10

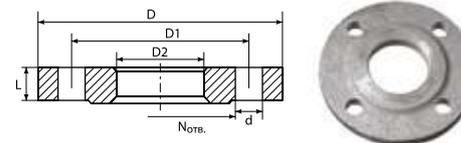
Арт. (бел.)	D, мм	Упак., шт.	d1	D1	D2	H	L	D3	N-Øe
030090902	40 (Dy 32)	5/60	52	100	123	23	4	76	4-17,8
030090903	50 (Dy 40)	4/48	63	111	148	25	4	72	4-17,8
030090904	63 (Dy 50)	3/36	77	125	163	27	6	94	4-17,8
030090905	75 (Dy 65)	2/30	92	145	179	26	7	107	4-17,8
030090906	90 (Dy 80)	1/22	110	160	199	30	8	126	8-17,8
030090907	110 (Dy 100)	1/18	135	178	216	30	8	151	8-17,8

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



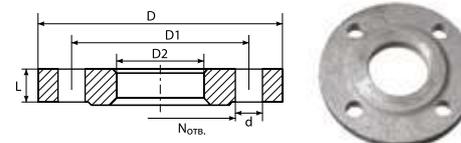
СТАЛЬНОЙ ФЛАНЕЦ PN 10 ПОД БУРТ ТЕВО

Арт.	D, мм	Упак., шт.	D2	D1	D	d	L	N отв.
015091501	40 (Dy 32)	1/1	51	100	135	18	15	4
015091502	50 (Dy 40)	1/1	62	110	145	18	15	4
015091503	63 (Dy 50)	1/1	77	125	160	18	17	4
015091504	75 (Dy 65)	1/1	91	145	180	18	17	4
015091505	90 (Dy 80)	1/1	110	160	195	18	18	4
015091506	110 (Dy 100)	1/1	132	180	215	18	18	8
015091507	125 (Dy 125)	1/1	166	210	245	18	21	8



СТАЛЬНОЙ ФЛАНЕЦ PN 25 ПОД БУРТ ТЕВО

Арт.	D, мм	Упак., шт.	D2	D1	D	d	L	N отв.
015091521	40 (Dy 25)	1/1	51	85	115	14	16	4
015091522	50 (Dy 32)	1/1	62	100	135	18	14	4
015091523	63 (Dy 40)	1/1	77	110	145	18	19	4
015091524	75 (Dy 50)	1/1	91	125	160	18	21	4
015091525	90 (Dy 65)	1/1	110	145	180	18	21	8
015091526	110 (Dy 100)	1/1	132	190	230	22	25	8
015091527	125 (Dy 125)	1/1	166	220	270	26	27	8



СТАЛЬНОЙ ФЛАНЕЦ PN 20 ПОД БУРТ ТЕВО

Арт.	D, мм	Упак., шт.	D2	D1	D	d	L	N отв.
015091519	160 (Dy 150)	1/1	188	250	300	26	27	8

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

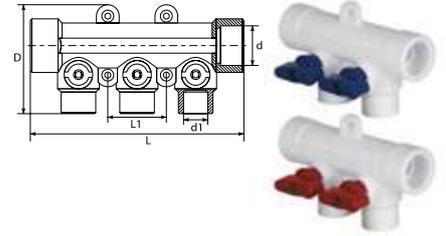


ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫЕ ФИТИНГИ

КОЛЛЕКТОРЫ ИЗ PP-R

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	dxd1, ммхмм	Упак., шт.
031091211	030091211	32x20x3 вых. (кр сный)	3/18
031091212	030091212	32x20x3 вых. (синий)	3/18
031091213	030091213	32x20x4 вых. (кр сный)	2/14
031091214	030091214	32x20x4 вых. (синий)	2/14
	015091201	40x20x2 вых. (кр сный)	1/25
	015091202	40x20x2 вых. (синий)	1/25
	015091203	40x20x3 вых. (кр сный)	1/20
	015091204	40x20x3 вых. (синий)	1/20
	015091205	40x20x4 вых. (кр сный)	1/15
	015091206	40x20x4 вых. (синий)	1/15
	015091207	40x20x5 вых. (кр сный)	1/10
	015091208	40x20x5 вых. (синий)	1/10

D	L	L1	d	d1
86	168	47	32	20
86	168	47	32	20
86	216	92	32	20
86	216	92	32	20
90	122	0	40	20
90	122	0	40	20
90	168	47	40	20
90	168	47	40	20
90	216	92	40	20
90	216	92	40	20
90	260	140	40	20
90	260	140	40	20

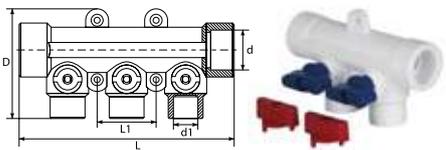


Устройство для распределения потока жидкости по контурам отопления или водоснабжения. Позволяет соединить трубу из PP-R.

КОЛЛЕКТОРЫ ИЗ PP-R (УНИВЕРСАЛЬНЫЕ)

Арт. (бел.)	dxd1, ммхмм	Упак., шт.
030091251	25x20x2 вых.	5/25
030091252	25x20x3 вых.	3/18
030091253	25x20x4 вых.	3/15
030091262	32x20x3 вых.	3/18
030091263	32x20x4 вых.	2/14

D	L	L1	d	d1
80	130	0	25	20
80	167	45	25	20
80	214	90	25	20
85	170	45	32	20
85	214	90	32	20

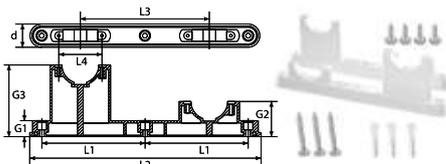


Устройство для распределения потока жидкости по контурам отопления или водоснабжения. Позволяет соединить трубу из PP-R.

КРЕПЛЕНИЕ ДЛЯ КОЛЛЕКТОРА (КОМПЛЕКТ - 2 ШТ.)

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	мм	Упак., шт.
031091311	030091311	25/32	1/30
	015091301	40	1/20

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

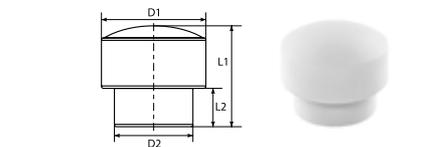


Предназначен для крепления PP-R коллекторов на плоской поверхности.

ЗАГЛУШКА ДЛЯ КОЛЛЕКТОРА

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	D2, мм	Упак., шт.
	030091421	25	60/600
031091411	030091411	32	40/400
	015091401	40	30/150

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

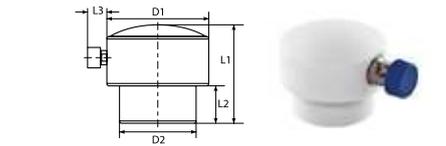


Служит для заглушки одного из входов коллектора из PP-R. Без воздухоотводчика.

ЗАГЛУШКА ДЛЯ КОЛЛЕКТОРА С ВОЗДУХООТВОДЧИКОМ

Арт. (сер.)	Арт. (бел.)	D2, мм	Упак., шт.
	030091422	25	50/250
031091412	030091412	32	35/140
	015091402	40	30/150

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

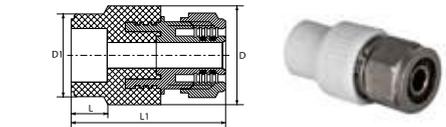


Служит для заглушки одного из входов коллектора из PP-R. С воздухоотводчиком.

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

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

D1	D	L	L1
20	28	61,6	16

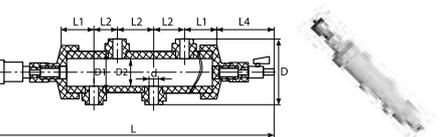


Предназначен для подключения труб PE-X к коллектору из PP-R.

ГИДРОСТРЕЛКА ИЗ PP-R (ОДНОКОНТУРНАЯ)

Арт. (бел.)	D1xd, ммхмм	Упак., шт.
015092004	75x25x4 вых.	1/1
015092014	75x32x6 вых.	1/1
015092034	90x32x4 вых.	1/1

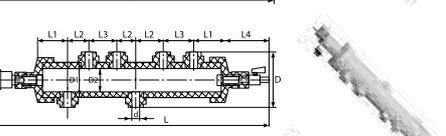
D	L	L1	L2	L4	D1	D2	d
112	585	75	50	130	75	50	25
112	595	95	50	130	75	50	32
138	660	95	60	130	90	60	32



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

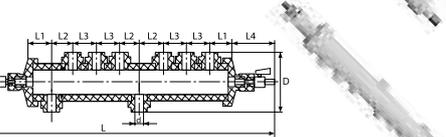
D	L	L1	L2	L3	L4	D1	D2	d
112	685	69	48	59	130	75	50	25
112	695	75	50	59	130	75	50	32
138	780	95	60	62	130	90	60	32



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



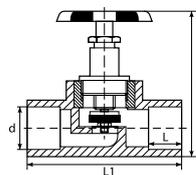
Гидрострелки применяются в частных домах с индивидуальной системой отопления и горячего водоснабжения для гидродинамической балансировки системы, защиты системы от механических воздействий в теплоносителе.

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

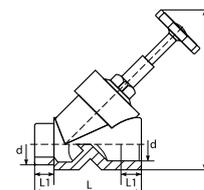
3 порно-регулирующий вентиль. Р зборный узел уплотнения шток. Позволяет регулиров ть проходящее количество воды. Предн зн чен под св рку. Р боч я темпер тур до +85°C.



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

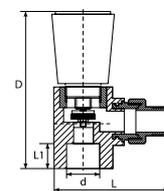
Предн зн чен для регулиров ния и отсечения поток жидкости.



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

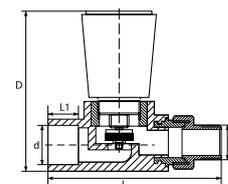
Используется для р зъемного соединения р ди тор с полипропиленовой трубой (PP-R).
Перекрытие и регулиров к поток .



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

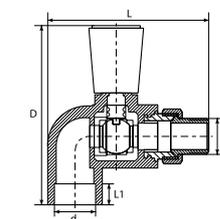
Используется для р зъемного соединения р ди тор с полипропиленовой трубой (PP-R).
Перекрытие и регулиров к поток .



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

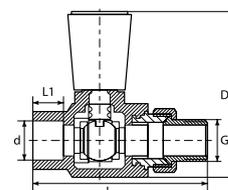
Кр н ш ровой угловой полипропиленовый для р зъемного соединения р ди тор с полипропиленовой трубой (PP-R).



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

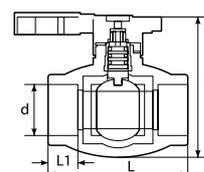
Кр н ш ровой прямой полипропиленовый для р зъемного соединения р ди тор с полипропиленовой трубой (PP-R).



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

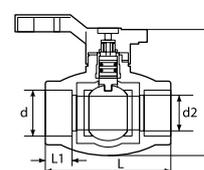
Ш ровой з порный кр н. Предн зн чен под св рку. Р бот ет в двух положениях — открыт и з крыт.
Уплотнение шток EPDM, нерегулируемое. Р боч я темпер тур до +85°C.



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

Ш ровой з порный кр н. Предн зн чен под св рку. Р бот ет в двух положениях — открыт и з крыт.
Уплотнение шток EPDM, нерегулируемое. Р боч я темпер тур до +85°C.

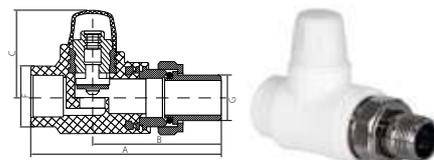


ЗАПОРНАЯ АРМАТУРА

КЛАПАН ЗАПОРНЫЙ ПРЯМОЙ

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

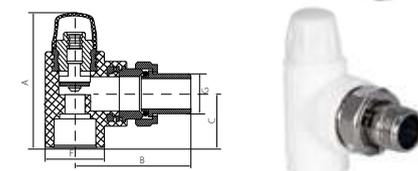
A, мм	B, мм	C, мм	F, мм	G, дюйм
88	61	49	dn 20	1/2
100.5	69	54	dn 25	3/4



КЛАПАН ЗАПОРНЫЙ УГЛОВОЙ

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

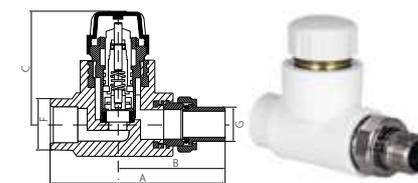
A, мм	B, мм	C, мм	F, мм	G, дюйм
77	59	31	dn 20	1/2
82.5	69	32.5	dn 25	3/4



ТЕРМОКЛАПАН ПРЯМОЙ С ПРЕДНАСТРОЙКОЙ

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

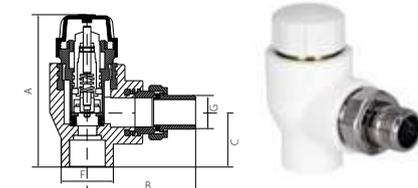
A, мм	B, мм	C, мм	F, мм	G, дюйм
99.5	65.5	60	dn 20	1/2
104.5	70	61.5	dn 25	3/4



ТЕРМОКЛАПАН УГЛОВОЙ С ПРЕДНАСТРОЙКОЙ

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



КОМПЛЕКТЫ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ 9-10 (ЗАПОРНЫЙ КЛАПАН ПРЯМОЙ С КОЛПАЧКОМ, ВЕНТИЛЬ ПРЯМОЙ)

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



КОМПЛЕКТЫ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ 11-12 (ЗАПОРНЫЙ КЛАПАН УГЛОВОЙ С КОЛПАЧКОМ, ВЕНТИЛЬ УГЛОВОЙ)

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



* — приход во второй половине 2019 год

МОНТАЖ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ ИЗ ТРУБ И ФИТИНГОВ

ДИФфуЗИОННАЯ СВАРКА ТРУБ TEBO technics

В основе диффузионной сварки лежит процесс взаимного проникновения полимерных поверхностей, осуществляемый путем их нагревания и дальнейшего соединения с взаимным проникновением расплавленного полимера (диффузией).

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 специальными портативными диффузионными сварками. Только при этом обеспечивается четкий контроль над температурой нагрева.

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

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

МУФТОВАЯ СВАРКА

При муфтовой сварке соединение двух труб происходит при помощи третьей детали – фитинга, создание резьбовых и других стыковочных узлов происходит при помощи комбинированных фитингов, имеющих резьбу. Для муфтовой сварки применяют ручные или стационарные портативные специальные инструменты (метод сварки был описан выше).

При муфтовой сварке необходимо соблюдать следующие правила:

- При начальном прогреве сварочного портативного устройства включить два ТЭН. Температура выставляется 260 °С. Сварочный портативный инструмент должен быть постоянно включен в течение всего процесса сварки. Нагревание осуществляется одновременно для двух деталей, время выдержки и размеры сварочного пояса приведены в таблице «Ориентировочные условия сварки полипропилен 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 ненадежным.

- При перегреве возникает возможность потери устойчивости формы и деформации полипропилена. Трубу невозможно будет ввести в фитинг, при увеличении усилия края трубы подогнутся внутрь или сомнутся. Соединение получится сужением диаметра. Время остывания необходимо выдерживать, 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. Не допускать особенно внимательным при сварке элементов, для которых важно позиционное положение: уголки, тройники, шаровые краны. Последние необходимо вращать так, чтобы ручка могла свободно перемещаться во все положения.

ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ УСЛОВИЯ СВАРКИ ПОЛИПРОПИЛЕНА PP-R

ТАБЛИЦА 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

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

Перед сваркой с трубы SDR6 удаляется наружный слой полипропилен, слой алюминиевой фольги. Лучше всего это делать при помощи специального чистящего 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 полипропилен подобран так, что он оптимально сопрягается с нагревательным элементом сварочного аппарата, образуя при вильный герметичный шов. При отсутствии герметичности соединения не гарантируется.

Сварочный аппарат нагревает 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.

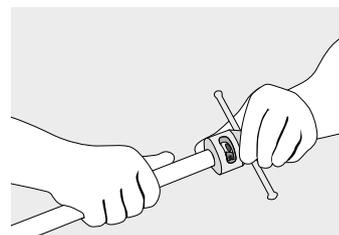
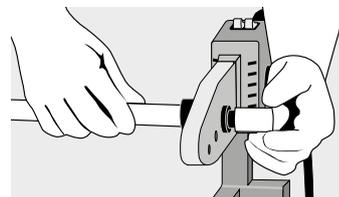
Соединяемые поверхности труб и фитингов сначала следует очистить. Если необходимо, подлежащие сварке детали надо протереть чистой тряпкой.

Следует удалить наружный слой полипропилен и алюминиевую фольгу специальным чистым инструментом (шейвером).

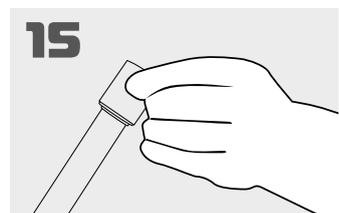
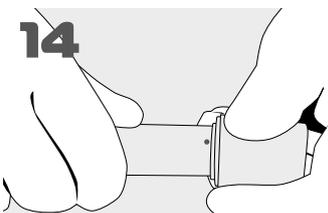
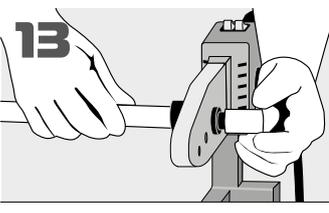
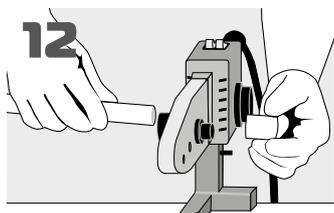
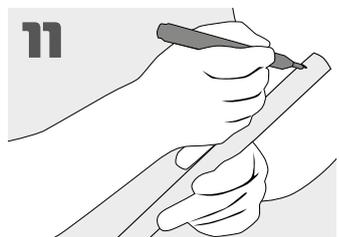
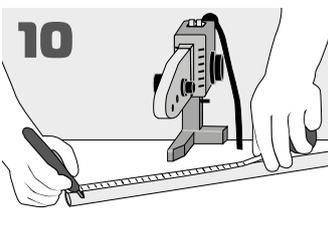
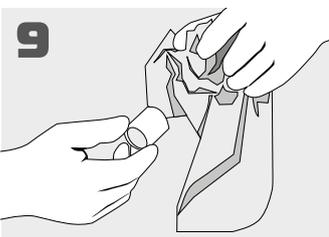
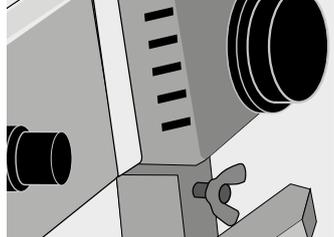
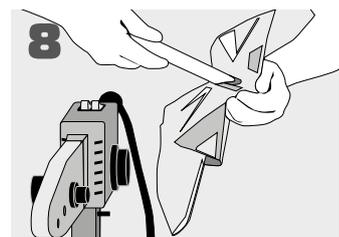
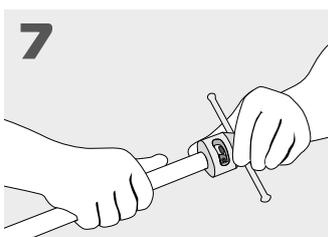
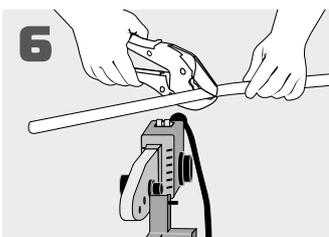
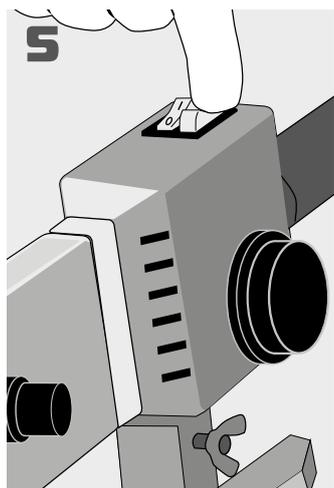
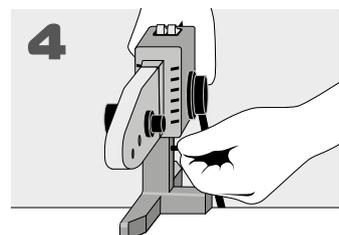
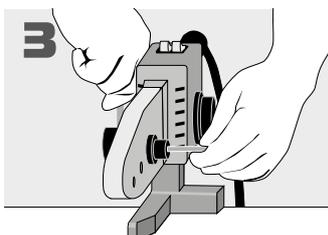
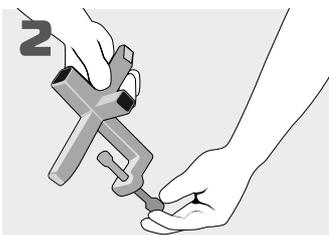
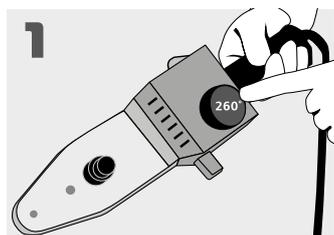
Трубы и фитинги должны быть нагреты одновременно и сразу после нагрева труб должен быть вставлен в фитинг на глубину сварочного пояса.

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 терморегулятор с ручного ппрт температуры 260°C.
2. Закрепить струбцину на прочее место.
3. Установить с ручный ппртн струбцину и закрепить с ручные нсдки на ппрт.
4. Закрепить ппртн струбцине.
5. Включить с ручный ппртв электрическую сеть и нажать клавишу включения ппрт.
6. Отрезать полипропиленовую трубу до необходимого размера.
7. Зачистить алюминиевый слой с трубы (если с рив ется миров нн я полипропиленов я труба).
8. Обезжирить зону с рки на конце трубы.
9. Обезжирить с ручный поясок фитинг.
10. Измерить длину с рив емой зоны на конце трубы.
11. Отметить длину с рив емой зоны на конце трубы.
12. Проверить готовность ппрт к с рке и одновременно поднести трубу и фитинг к нс дк м с ручного ппрт.
13. Одновременно ввести трубу и фитинг в нс дки с ручного ппрт до отметки на трубе. Выдержать время на грев трубы и фитинг на нс дк х.
14. Одновременно вынуть трубу и фитинг с нс дк и выполнить с рку, ввести трубу в фитинг до упор.
15. Проверить качество с рки.

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ МОНТАЖА FORA

С ручные ппрты **FORA Pro**, **FORA FW1500**, **FORA Mini** предназначены для выполнения с ружной диффузионной с рки полипропиленовых труб и фитингов диаметром от 20 до 63 мм.



КОМПЛЕКТАЦИЯ СВАРОЧНЫХ АППАРАТОВ FORA

ТАБЛИЦА 6

Наименование	FORA Pro	FORA FW1500	FORA Mini
Металлический кейс	Д	Д	Д
С ручный ппрт	1	1	1
Струбцин для крепления ппрт	Д	Д	Нет
Подставка для крепления ппрт	Нет	Нет	Д
Сменные нагретели (диаметр, мм)	20 / 25 / 32 / 40 / 63	20 / 25 / 32 / 40	20 / 25 / 32
Рулетка	3 м	3 м	3 м
Ножницы	Д	Д	Д
Ключ шестигранный	Д	Д	Д
Отвертка	Д	Д	Д
Паспорт	Д	Д	Д

ТАБЛИЦА 7

Технические характеристики		
Напряжение питания	220 В / 50 Гц	
Мощность (Вт)	FORA Pro	1600
	FORA FW1500	1500
	FORA Mini	750
Диапазон регулирования температуры (°C)	50 – 300	

Кабель

В термостойкой изоляции

КОМПЛЕКТ СВАРОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ FORA MINI (750W)

Артикул	Модель	Упак., шт.
006050103	FORA MINI 750W	1/5



КОМПЛЕКТ СВАРОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ FORA FW1500

Артикул	Модель	Упак., шт.
006050102	FORA FW1500	1/5



КОМПЛЕКТ СВАРОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ FORA PRO (1600W)

Артикул	Модель	Упак., шт.
006050104	FORA PRO 1600W	1/5



ПРЕИМУЩЕСТВА СВАРОЧНОГО АППАРАТА FORA

- крепление с ручного ппрт в кейсе воротниковой г йкой, что исключает его механические повреждения при транспортировке
- надежные замки кейса
- надежный трехжильный кабель с медными многопроволочными жилами в термостойкой изоляции с сечением провод 1 мм²
- терморегулятор с широким диапазоном с ручных температур для различных полимеров
- улучшенная защита с применением качественной изоляции датчиков термостата и других элементов
- надежная фиксация кабеля в ручке с ручного ппрт



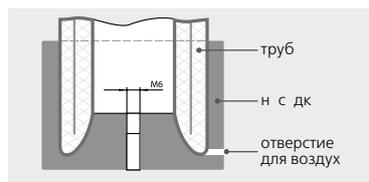
ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ МОНТАЖА FORA

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 насадки от лишнего слоя термопласта недопустима. В горячем состоянии насадка очищается при помощи брезентовой ветоши или деревянными скребками. Наличие лишнего полимера говорит о том, что в результате эксплуатации тефлоновое покрытие стерлось и необходимо поменять насадку.

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ СМЕННЫЙ НАГРЕВАТЕЛЬ FORA

Артикул	D, мм	Упак., шт.
006050402	20	1/220
006050403	25	1/200
006050404	32	1/160
006050405	40	1/100
006050406	50	1/60
006050407	63	1/50



ПРИСОЕДИНЕНИЕ НАСАДОК

Сварочные насадки необходимых диаметров рекомендуется устанавливать до нагревания аппарата. Место расположения насадки на нагревателе не имеет значения с точки зрения равномерности нагрева. Поэтому насадки ставятся 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 независимо друг от друга (на трубочине), лучше собирать отдельно.

Качество соединений 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 специальные сварочные насадки FORA.

На рисунке представлен специальный сварочный наконечник и изображение сварочной насадки и трубы (в разрезе). Указанный сварочный наконечник 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 (PP-R, PE-X, PE-X-AL-PE-X) диаметром до 63 мм.

ДОСТОИНСТВА:

- ◆ корпус из легкого прочного алюминиевого сплава
- ◆ удобная обрезиненная ручка
- ◆ лезвие из нержавеющей стали
- ◆ информативная блистер-упаковка
- ◆ простой и надежный возврат режущего лезвия в начальное положение
- ◆ усиленное крепление переднего механизма и ножа к рукоятке

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 очистку труб. В зависимости от ситуации можно использовать зачистки двух видов: ручные, под дрель или шуруповерт.

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 чугунных фитингов и фитингов клеевого ПВХ).
- Применять уплотняющие материалы, не создающие толстого слоя при намотке. Оптимальными уплотнителями являются ФУМ-лент, 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 шестигранной металлической вставки удерживающие детали производятся 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 установить 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, табл. 2.1). На больших (длиной от 3 м) прогонах необходимо либо делать сварные компенсационные колена, либо ставить готовые кольцевые компенсаторы. Последние исключают обрывы внутренних напряжений от тепловых деформаций, если правильно рассчитана их компенсационная способность. Для систем холодного трубопровода провод 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 предотвращать как в аварийную ситуацию.
- При монтаже трубопроводов необходимо соблюдать при виле сохранение постоянного прохода и в магистральных линиях не применять элементы, имеющие конструктивное усиление.
- 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 не сваркой практически не снижает надежности трубопровода, количество соединительных и установочных элементов при соблюдении всех правил сварки не имеет значения. Коэффициенты сопротивления фитингов из пластика ниже, чем у чугунных, поэтому арматура отличается высокой надежностью, усилия от затяжки резьбы 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 пластиковые трубы 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.



ПРОКЛАДКА И МОНТАЖ ТРУБ

● Вокруг колен и тройников не вертикально и горизонтально расположенных труб, 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.

● При размещении труб в штробе необходимо обеспечить зазор в стене не менее 70% от диаметра трубы в 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. С м штроб в последнем случае не заливается, закрывается накладной пластиной. Допускается монолитивание, прокладка в стене или в канале из гофрированной ПВХ трубы.

В случае если на компенсационном участке имеются боковые отводы, расстояние 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 специальной футляре в системах центрального отопления (высоко- и среднетемпературное отопление). В системах низкотемпературного отопления (тёплый 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 сильфонный стальной компенсатор.

КОМПЕНСАЦИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РАСШИРЕНИЯ ТРУБ PP-R.

Расчетная схема Г-образного компенсатора:

НО — неподвижная опора;

СО — скользящая опора;

L пруж. уч. — длина пружинящего

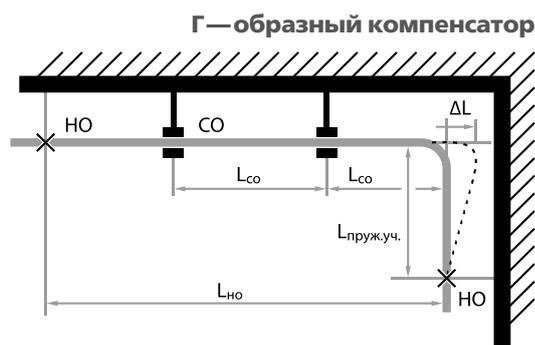
участка от оси трубы до края неподвижной опоры, мм;

ΔL — увеличение длины горизонтального участка

трубопровода при нагреве, мм;

L_{но} — расстояние между краями неподвижных опор, мм;

L_{со} — расстояние между краем неподвижной и центром скользящей опоры, также между центрами скользящих опор, мм.



В целях упрощения расчетов предлагается производить отсчет пружинящей длины от оси горизонтального участка трубопровода:

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

L пруж. уч. — длина пружинящего участка, мм;

k — коэффициент, характеризующий 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;

ПРОКЛАДКА И МОНТАЖ ТРУБ

L пруж. уч. — длин пружинящего участка от оси трубы до края неподвижной опоры, мм;

b — ширин компенсатор (вставка), расстояние между осями колен, мм;

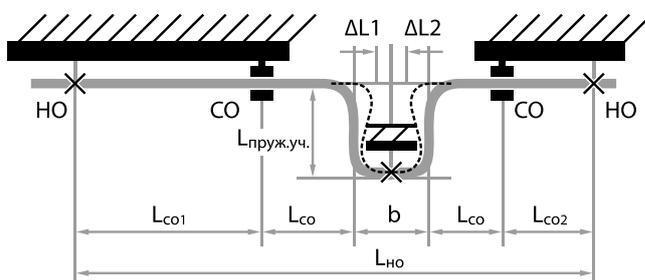
$\Delta L1, \Delta L2$ — увеличение длин горизонтальных участков трубопроводов при нагреве, мм;

Lно — расстояние между краями неподвижных опор, мм;

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

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

П-образный компенсатор



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 расчет величин ΔL равен для обеих ветвей трубопровода и общее удлинение равняется

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

Во втором случае величин ΔL рассматриваются независимо для каждой ветви и удлинение составляет сумму вычислительных удлинений:

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

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

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

Ширина компенсатора **b** (вставка), независимо от длины его ветвей, назначается конструктивно и составляет величину, равную **11-13D нар.** Вставка всегда крепится посередине хомутом (жесткое крепление).

Тепловое удлинение $\Delta L_{\text{общ.}}$ расчетных участков трубопроводов плюс некоторый гарантированный зазор между сближившимися верхними деталями компенсатора (примерно 150 мм) не должны превышать ширину компенсатора.

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

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

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

НО — неподвижная опора;

СО — скользящая опора;

D нар. — наружный диаметр трубы, мм;

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

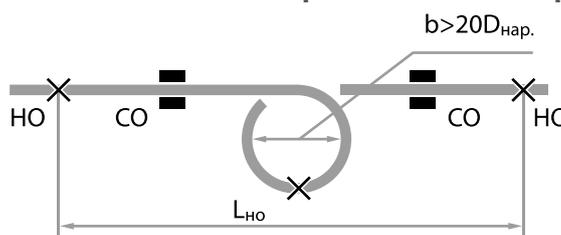
Lно — расстояние между краями неподвижных опор, мм.

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 табл. 8.

О-образный компенсатор



Компенсирующая способность О-образного компенсатора для труб разного диаметра

Диаметр трубы (мм)	20	25	32	40
Компенсирующая способность (мм)	80	70	55	45

МОНТАЖНАЯ ТЕМПЕРАТУРА +20°C

Диаметр трубы, мм	Рабочая температура		
	+40°C	+60°C	+80°C
	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°C

Диаметр трубы, мм	Рабочая температура		
	+40°C	+60°C	+80°C
	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

ТАБЛИЦА 8



ПРОКЛАДКА И МОНТАЖ ТРУБ

ЗАЩИТА ТРУБОПРОВОДОВ С ХОЛОДНОЙ ВОДОЙ

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

МИНИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ТОЛЩИНЫ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ С КОЭФФИЦИЕНТОМ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ $\lambda = 0,040$ ВТ/М °С ТАБЛИЦА 9

Условия прокладки труб для холодной воды	Толщина теплоизоляции, мм
Неотопляемые помещения, устьевые здания или в подвалах	В зависимости от условий охлаждения (рассчитывается по программе)
В کنارом с трубами горячего водоснабжения или отопления	13
Трубы, установленные в کنار 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 шарах и спускных кранах. Сброс промывочной воды происходит в канализацию. Нормативы промывки приведены в DIN 1988, «Водоснабжение и канализация» СНиП 02.08.01-89.

Очистка системы труб осуществляется в специальном порядке норм. Очистка производится путем подкачки 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:

- гарантия безопасности питьевой воды;
- отсутствие дефектов труб;
- проверка герметичности перед использованием; не допускаются 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 производителя. Для устьевых 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

Если трубопровод собран в системе отопления, его испытание проходит в соответствии со СНиП 3.05.01-85 (2000) «Внутренние санитарно-технические системы» п.4.6.

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

ТАБЛИЦА 10

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

Испытание системы отопления при отрицательных температурах проводится в соответствии со СНиП 3.05.01-85(2000), п. 4.8. Все трубопроводы для питьевой воды подлежат контрольным испытаниям в соответствии со СНиП 3.05.01-85 п. 4.4. 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 устанавливается воздухопускная клапан или устанавливается открытый конец, который закрывается после заполнения системы.

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

ПРОКЛАДКА И МОНТАЖ ТРУБ

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

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

По окончании первичного теста следует начать основную 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 SDR11 (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 течей. Датчик давления (манометр) должен быть установлен в самой нижней точке системы (там, где складируются гидростатическое и динамическое давление).

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 полимерные 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.».

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

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

УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ГОСТ 15150

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

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ НЕОБХОДИМОГО ДИАМЕТРА ТРУБ

В стандарте DIN 1988 дается 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. Диаметры 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

Диаметры трубопроводной системы для подачи питьевой воды в зданиях могут быть определены по 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, п. рд. 2.3–2.5.



ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ НЕОБХОДИМОГО ДИАМЕТРА ТРУБ

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

Внутренний d, мм	Диаметр наружный D, мм									
	20	25	32	40	50	63	75	90	110	125
труб SDR11	16,2	20,4	26	32,6	40,8	51,4	61,2	73,6	90	102,2
труб 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, табл. 11.

Для вычисления размеров труб необходимы следующие данные:

- Пределы коррекции коэффициента редуктора высокого давления при повышении или снижении давления.
- Геодезическая разность уровней.
- Потери давления на различных компонентах оборудования (например, фильтр и др.).
- Минимальное допустимое давление для включенных в водопровод приборов (например, водонагреватель).
- Потери давления в трубопроводе (из-за трения, турбулентности и т.д.).
- Потери давления на ответвлениях, поворотах, переходах трубопровода, на трубопроводной арматуре (табл. 15).

В табл. 12 приведены данные по коэффициенту потерь 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 табл. 13 приведены те же данные для полипропиленовых труб SDR6 при температуре воды +20 °C. Дополнительно 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 среды (вода) +20 °C.

Плотность среды 998 кг/м³

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

Коэффициент потерь давления R равен потерям в миллибар на каждый метр длины трубопровода.

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

ТАБЛИЦА 12

Шероховатость: 0,0070 мм

Температура: 20 °C

Плотность: 998,00 кг/м³

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

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	0,02	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	0,00
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	0,01
	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		5,98	2,02	2,69	0,23	0,10	0,04	0,02
	v	2,91	1,92 1,84	1,13	0,72	0,46	0,29	0,20	0,14	0,09

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
0,70	R	78,31		7,87	2,65	0,90	0,30	0,13	0,05	0,02
	v	3,40	25,46 2,14	1,32	0,84	0,54	0,34	0,24	0,16	0,11
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	1,08	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

ТАБЛИЦА 13

Шероховатость: 0,0070 мм

Температура: 20 °C

Плотность: 998,00 кг/м³

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

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		0,05 0,05	0,02 0,03	0,01 0,02	0,00 0,01	0,00	0,00	0,03	0,00 0,00
	v	0,11	0,14 0,07						0,01	0,01	0,00
0,02	R	1,15		0,11 0,09	0,04 0,06	0,02 0,04	0,01 0,02	0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
	v	0,23	0,27 0,15					0,01	0,01	0,01	
0,03	R	2,29		0,16 0,14	0,06 0,08	0,02 0,05	0,01 0,03	0,00	0,00	0,00	0,00 0,00
	v	0,34	0,81 0,22					0,02	0,02	0,01	
0,04	R	3,74		0,21 0,18	0,14 0,11	0,03 0,07	0,01 0,05	0,01	0,00	0,00	0,00 0,00
	v	0,45	1,33 0,29					0,03	0,02	0,01	
0,05	R	5,51		0,26 0,23	0,21 0,14	0,07 0,09	0,02 0,06	0,01	0,00	0,00	0,00 0,00
	v	0,57	1,94 0,37					0,04	0,03	0,02	
0,06	R	7,56		0,30 0,28	0,28 0,17	0,10 0,11	0,02 0,07	0,01	0,00	0,00	0,00 0,00
	v	0,68	2,66 0,44					0,04	0,03	0,02	
0,07	R	9,89		0,37 0,32	0,37 0,20	0,13 0,13	0,04 0,08	0,01	0,00	0,00	0,00 0,00
	v	0,79	3,48 0,51					0,05	0,04	0,02	
0,08	R	12,5		0,43 0,37	0,46 0,23	0,16 0,14	0,06 0,09	0,02	0,01	0,00	0,00 0,00
	v	0,91	4,39 0,58					0,06	0,04	0,03	
0,09	R	15,38	1,02		0,57 0,25	0,19 0,16	0,07 0,10	0,02	0,01	0,00	0,00 0,00
	v		5,39 0,66	1,81 0,42				0,06	0,05	0,03	
0,10	R	18,52	1,13		0,68 0,28	0,23 0,18	0,08 0,12	0,03	0,01	0,00	0,00 0,00
	v		6,48 0,73	2,17 0,46				0,07	0,05	0,04	
0,12	R	25,57	1,36		0,93 0,34	0,32 0,22	0,11 0,14	0,04	0,02	0,01	0,00 0,00
	v		8,92 0,88	2,99 0,55				0,09	0,06	0,04	
0,14	R	33,63	1,59		1,22 0,40	0,42 0,25	0,15 0,16	0,05	0,02	0,01	0,00 0,00
	v		1,71 1,02	3,91 0,65				0,10	0,07	0,05	
0,16	R	42,69			1,54 0,45	0,52 0,29	0,18 0,18	0,06	0,03	0,01	0,00 0,00
	v	1,81	14,83 1,17	4,94 0,74				0,12	0,08	0,06	
0,18	R	52,73	2,04		1,89 0,51	0,64 0,32	0,22 0,21	0,07	0,03	0,01	0,01 0,04
	v		18,28 1,32	6,08 0,83				0,13	0,09	0,06	
0,20	R	63,72	2,27		2,27 0,57	0,77 0,36	0,27 0,23	0,09	0,04	0,02	0,01 0,05
	v		22,05 1,46	7,32 0,92				0,14	0,10	0,07	
0,30	R	132,83	3,40		4,64 0,85	1,57 0,54	0,55 0,35	0,18	0,08	0,03	0,01 0,07
	v		45,61 2,19	15,05 1,39				0,22	0,15	0,11	
0,40	R	224,93	4,53		7,74 1,13	2,61 0,72	0,90 0,46	0,29	0,13	0,05	0,02 0,10
	v		76,78 2,92	25,21 1,85				0,29	0,20	0,14	

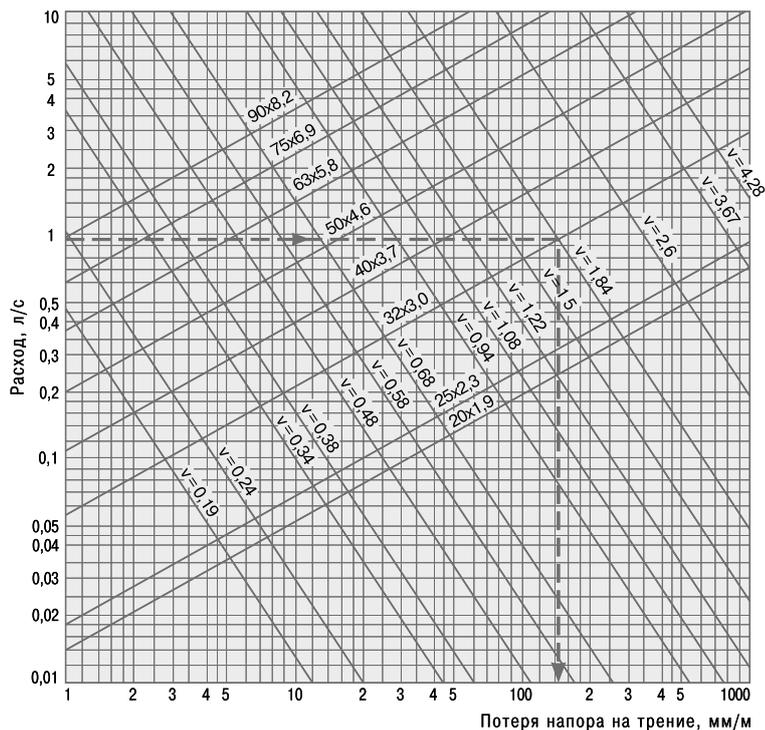


ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ НЕОБХОДИМОГО ДИАМЕТРА ТРУБ

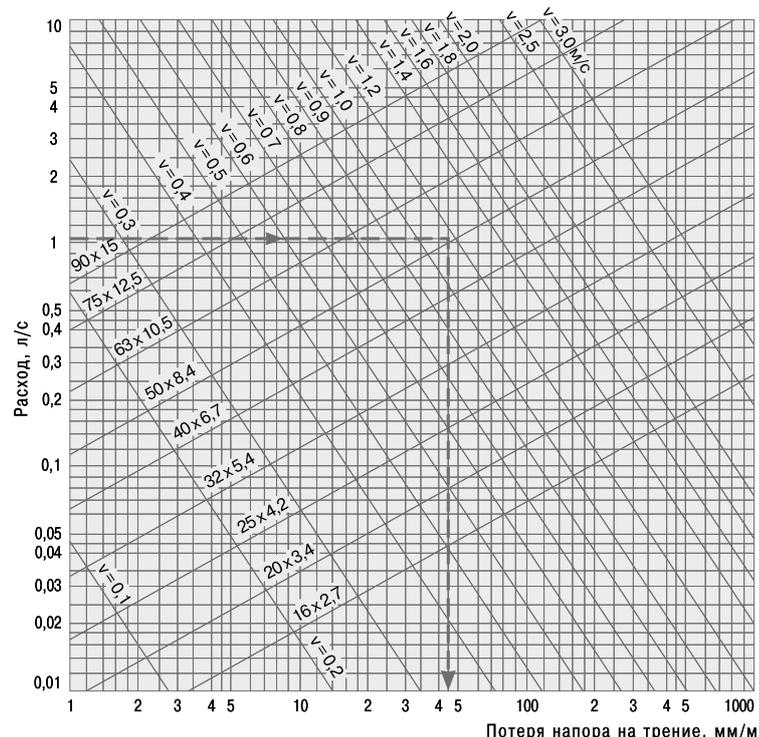
		V = объемный расход (л/с) R = кривая давления (мбар/м) v = скорость (м/с)																
V1 — объемный расход, л/с		Внутренний диаметр, мм																
		10,6	13,2	16,6	21,2	26,6	33,2	42	50	60	73,2							
0.50	R	339,55	5,67	115,34	3,65	37,70	2,31	11,53	1,42	3,87	0,90	1,34	0,58	0,44	0,19	0,08	0,03	0,12
	v									0,36	0,25	0,18						
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 напор (или давления) и преодолении гидравлических сопротивлений, возникающих в трубе, в соединительных деталях, в местах резких поворотов и изменений диаметра трубопровода. Гидравлические потери напор в трубопроводе определяются по номограмме.



НОМОГРАММА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТЕРЬ НАПОРА В ТРУБАХ SDR6



ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ НЕОБХОДИМОГО ДИАМЕТРА ТРУБ

КОЭФФИЦИЕНТ МЕСТНОГО ГИДРАВЛИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ДЛЯ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ ИЗ ПОЛИПРОПИЛЕНА

ТАБЛИЦА 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. н. р. рез.			0,70
Угольник комб. вн. рез.			1,40
Угольник комб. н. р. 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 Козлов		25 мм	6,50
		32 мм	5,60
		40 мм	3,70

РАСЧЕТ ТЕПЛОВОГО 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 – разность температур, вызывающая линейное расширение (разница между температурой монтажа и температурой эксплуатации).

Значения линейного расширения для одного метра полипропиленовой трубы TEBO technics наглядно можно увидеть 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)

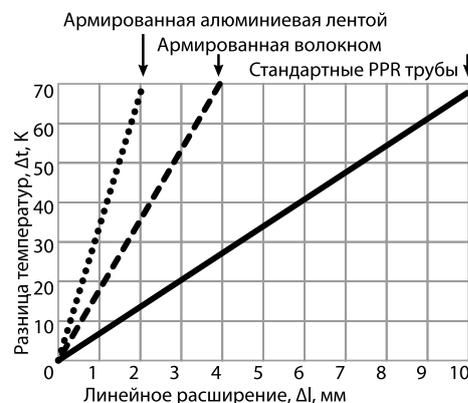
0,05 мм/м К для трубы, армированной стекловолокном

◆ Пример расчета: участок трубы, армированной стекловолокном – 12

м (длина не в жен), труб монтировалась при температуре 20 °С, труб предназначен для отопления по отопительному графику 80/60 °С, максимальная температура – 80 °С.

$dL = k \times L \times dT = 0,05 \times 12 \times (80 - 20) = 36 \text{ мм}$, таким образом, действительная длина участка трубы при максимальной разнице температур 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 $K = 0,05 \text{ мм/м К}$.



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. табл. 15). Минимальное давление в точке входа в различные технические приборы и элементы группы.

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

ТАБЛИЦА 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	Спускным клапаном DN15		0,15
1,0	Спускным клапаном DN20		0,15
1,0	Лейка для душа	0,1	0,20
1,2	Нормальный вентиль DN15		0,7
1,2	Нормальный вентиль DN20		1,0
0,4	Нормальный 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 ванной DN15	0,15	
0,5	Кухонный мойщик DN15		0,13
1,0	Умывальник DN15	0,07	
1,0	Проточный нагреватель DN20	0,3	
1,0	Накопительный электронный нагреватель DN15		0,1

При выборе диаметра трубы можно определить, если выполняется условие:

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

где $R_{вх}$ - давление на входе в трубопровод (давление на входе),

$R_{макс}$ - давление на входе потребителя с наибольшим значением $R_{мин}$.

$P_l \text{ труб} = R_x L$, R_x - 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 надёжного функционирования полипропиленового трубопровода необходимо учитывать химическую стойкость эластичных соединений фитингов и уплотнительных материалов и прокладок к транспортируемой жидкости. Химическая стойкость полипропилена к воздействию различных веществ для различных температур и концентраций веществ приведен в DIN 8078 и в таблице 16 в обозначениях стоек (С), условно стоек (УС), не стоек (НС).

ТАБЛИЦА ХИМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ ТРУБОПРОВОДОВ TEBO technics

№	Химикат	Концентрация	20°C	60°C	100°C
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	Акрилнитрил	TR	С	---	---
8	Альдегид	GL	СТ	СТ	---
9	Алюминия сульфат	GL	С	С	---
10	Алюминия хлорид	GL	С	С	---
11	Амилцетил	TR	УС	---	---
12	Амиловый спирт	TR	С	С	С
13	Аммиак (газ)	TR	С	С	---
14	Аммиачный раствор	GL	С	С	---
15	Аммония цетил	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	Анилин 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	Бензин и бензол смесь	800/200	УС	---	---
29	Бензин углеводороды	L	С	---	---
30	Бензол	TR	УС	НС	НС
31	Бисульфит натрия	L	С	---	---
33	Борная кислота	GL	С	С	С
34	Бур (тетраборнокислый натрий)	L	С	С	---
35	Винная кислота	10%	СТ	СТ	---
36	Винный уксус	---	СТ	СТ	СТ
37	Вино	Н	С	С	---
38	Вода, чистая	---	С	С	С
39	Водородная кислота HNO ₃	GL	НС	НС	НС
40	Воск	Н	С	УС	---
41	Гексан	TR	СТ	УС	---
42	Гептан	TR	СТ	УС	НС
43	Гидроцинк	TR	СТ	---	---
44	Глицерин	TR	С	С	С
45	Глюкоза	20%	С	С	С
46	Городской газ	Н	С	---	---
47	Двуокись азота	TR	С	---	---
48	Дегтярное масло	Н	С	НС	НС
49	Дизельное топливо	Н	С	УС	---
50	Дизельное топливо	Н	---	---	---
51	Дихлорбензол	TR	УС	---	---
52	Дихлорэтилен (1,1-1,2)	TR	УС	---	---
53	Диэтиловый эфир	TR	С	УС	---
54	Дрожжи	Все	С	---	---
55	Калия гидроксид раствор	GL	С	С	---
56	Кремниевая кислота	---	С	С	---
57	Калийная сода	60%	С	С	С
58	Квартцы	TR	С	С	---

ТАБЛИЦА 16

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



СПРАВОЧНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ

ТАБЛИЦА 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

ТАБЛИЦА 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 для мытья	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 бочок	15	1200	10	6...7	8	0,7	
Сливной бочок	20	1200	10	6...8	8	1	
Сливной бочок	25	400	10	6...9	8	1	
Кран сливного бочка	15	500	10	6...9	70	0,13	
Турецкие бани							
Ванна	15	1000	38	10...15	120	0,07	0,07
Раковины для умывания							
Бачок	15	1000	50...55	12...20	180	0,07	0,1
Бачок	20	1000	50...55	35...50	80	0,2	0,7
Писсуары							
Кран для слива	15	1000	10	4	7	0,3	
Мгнетный кран	15	700	10		30	0,15	
Мгнетный кран	20	700	10		30	0,3	
Мгнетный 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

ТАБЛИЦА 19

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

СПРАВОЧНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

СПРАВОЧНИК НОРМ ПОТРЕБЛЕНИЯ ВОДЫ

ТАБЛИЦА 19

Применение	Потребление		Единица измерения
	Домашнее потребление		
Общее потребление в квартире при использовании души	120–200		л/день на человека
Общественные места			
Пансион	100		л/день на человека
Гостиниц	200–600		л/день на место
Гостиниц «люкс»	1100		л/день на комн. ту
Школ	5		л/день на ученик
Детский сад	100–120		л/день на ребенок
Больниц	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, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ТЕКСТЕ

ТАБЛИЦА 20

DIN 1988	Технические требования стандартов TRWI и DVGW к устоявшимся, подводящим питьевую воду
DIN 4109	Изоляция при строительстве и прокладке водопроводов
DVGW W 534	Трубопроводы, устоновки для подачи питьевой воды, требования и контроль
DVS 2207	Нагревательные элементы для сварки термопластиков. Часть 11. Устойчивые полипропиленовые термопластиковые трубы и фитинги
DVS 2208	Механизмы и оборудование для сварки термопластиков. Часть 1. Сваривание муфт и труб из термопластиков
КТW	Отсутствие физиологических дефектов. Рекомендации Федерального департамента здравоохранения, касающиеся устоновки водопроводов, водопроводов и канализации в соответствии с VOB, часть C
DIN 2999	Обязательные требования Withworth к трубам, цилиндрической внутренней части и конической поверхности деталей, имеющих резьбу
DIN 16928	Прокладки труб из термопластиков, устонок фитингов и других деталей
DIN 8077	Полипропиленовые трубы, размеры: трубы из стандартного 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 устонок труб
DIN 6-9	Методы производства полипропиленового материала, отливки деталей для муфт
DIN 16962	Соединение и устонок труб и фитингов, находящихся под давлением. Часть 5. Производство из полипропиленового материала, общие требования к качеству, проверке деталей из стандартного 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. Растяжимые свойства полиэтилена и полипропилена. Определение численности вязкости и предельного численности 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 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
ТАБЛИЦА 21

Размер	Ед. изм.	Сокращения			Связь между системами
		Си	СГСМ	Англ.	
Длин	Метр	м	м	фут	1 м=39,37 дюйм 1 м=3,281 фут 1 дюйм=25,4 мм 1 фут=30,48 см
Площадь	Квадратный метр	м ²	м ² кв. дюйм, кв. фут, кв.		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
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 галлон
Масса	Килограмм, грамм	г, кг	кг	унция, фунт	1 кг=35,274 унции 1 унция=28,3495 г
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. тм.	фунт-сил /дм в.с, 1фунт/фут ²	1 Па =1 Н/м ² 1 тм=0,1 Мпа 1 мб р=0,001 бар 1 бар=100000 Па =0,1 Мпа 100 Па =2,089 фунт/фут ²
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
Тепловой поток	Киловатт	кВт	ккал/ч	Бет/ч, 1 лош. сил	1 лош.с=735,5 Вт 1 кВт=860 ккал/ч 1 кВт/ч = 1 кДжс
Температура	Кельвин, Цельсий, Френгейт	К	С	F	°C=(F-32)/5,9 °K=273+°C °F=°Cх5,9+32

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ:



www.tebo.ru