

berkeplastik



PP-R







Содержание

1. Вступление
2. Характеристики PP-R систем BerkePlastik
 - Материал
 - Безопасность
 - Допустимые параметры давления и температуры
 - Расчетные сроки эксплуатации
 - Химическая стойкость
3. Проектирование внутренних трубопроводов зданий из полипропиленовых труб
 - Общие указания
 - Компенсация линейного расширения трубопроводов
 - Гидравлический расчет
4. Монтаж внутренних трубопроводов зданий из полипропиленовых труб
 - Общие указания
 - Крепление трубопроводов
 - Сварка полипропиленовых трубопроводов
5. Испытания трубопроводов из полипропилена
6. Эксплуатация и ремонт
7. Транспортирование и хранение полипропиленовых труб
8. Требования техники безопасности
9. Перечень номенклатуры

ВСТУПЛЕНИЕ

Компания BERKE PLASTIK была основана в 1976 году в г. Адапазары, Турция. С тех пор компания успешно поставляет свою продукцию для нужд отраслей промышленного строительства и сельского хозяйства. Компания BERKE PLASTIK также разрабатывает и производит собственные технологические линии по производству полимерной продукции и внедряет их как на внутреннем так и на зарубежных рынках.

Обладая современным технологическим оборудованием, высококвалифицированным и опытным персоналом, а также благодаря внедрению на производстве сертифицированных систем управления качеством продукции и менеджмента, компания BERKE PLASTIK своевременно и в полном объеме удовлетворяет спрос покупателей и клиентов.

География поставок продукции компания BERKE PLASTIK охватывает все страны Ближнего Востока, Европы и СНГ. Сотрудничество с огромным количеством партнеров свидетельствует о положительно зарекомендовавшей репутации компании BERKE PLASTIK и качестве ее продукции, а конкурентоспособные цены делают продукцию привлекательной для наших партнеров и востребованной среди потребителей.

Благодаря своим характеристикам и ассортименту, продукция BERKE PLASTIK может быть широко и успешно использована в системах отопления, горячего и холодного водоснабжения, любых форм сложности (конфигураций), с высокой степенью надежности и долговечности.

Наряду со стремлением увеличения нашей доли на рынке в целом, и выходу на новые территориальные рынки, основной задачей компании BERKE PLASTIK является укрепление технического и технологического фонда, что позволяет нам создавать новые виды продукции, совершенствовать существующий ассортимент, разрабатывать новые решения, используемые при создании современных трубопроводных систем.

Мы стремимся развиваться как компания, которой доверяют клиенты во всем мире и работать с которой, люди сочтут за честь.

ХАРАКТЕРИСТИКИ PP-R СИСТЕМ BERKE PLASTIK

МАТЕРИАЛ

● Трубопроводные системы Berke Plastik изготавливаются из высококачественного сырья – полипропилен рандом-сополимер Тип 3 (Polypropylene Random Copolymer Type 3), условное обозначение ПП-Р (PP-R).

● Благодаря физическим и химическим свойствам PP-R, трубы и фитинги Berke Plastik могут широко использоваться для систем холодного и горячего водоснабжения, отопления, технологических трубопроводов пищевой и химической промышленности, промышленных систем фильтрации и водоподготовки.

Это стало возможным благодаря тому, что трубы и фитинги Berke Plastik изготовленные из PP-R имеют ряд преимуществ:

- продолжительный срок службы (до 50 лет);
- высокую прочность и устойчивость к давлению и высокой температуре;
- низкую теплопроводность;
- отсутствие блуждающих токов;
- превосходную химическую устойчивость;
- устойчивость к коррозии;
- безопасны для здоровья и окружающей среды;
- не придают транспортируемой среде вкусов и запахов;
- легкость при монтаже, позволяющую сокращать время и себестоимость монтажных работ;
- высокая надежность сварного соединения (монолитное соединение), благодаря чему возможен скрытый монтаж трубопроводов, вплоть до замоноличивания в конструкцию здания.

МЕХАНИЧЕСКИЕ И ТЕРМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МАТЕРИАЛА ДЛЯ СИСТЕМ PP-R BERKE PLASTIK

Свойства	Методы тестирования	Единица	Значение
Вязкость	ISO 1628	см ³ /г	430
Индекс плавления (MFI) 190°C/5 кг 230°C/2.16 кг 230°C/5 кг	ISO 1133 процедура 18 процедура 12 процедура 20	г/10 мин	0.5 0.3 1.5
Плотность, при 23°C	ISO 1183	г/см ³	0.9
Теплопроводность при 20°C	DIN 52612	Вт/м °C	0.24
Удельная теплоемкость	ГОСТ 23630.1-79	кДж/кг °C	2.0
Хрупкость	ASTM D 746	°C	-13
Температура размягчения (VICAT)	ISO 306 DIN 53460	°C	130
Температура начала плавления	ISO 306	°C	150-154
Коэффициент линейного расширения	VDE 0304 Часть1 п.4	К ⁻¹	1.5 x 10 ⁻⁴
Модуль упругости	ISO 527	Н/мм ²	800
Предел текучести при растяжении 50 мм/мин 100 мм/мин	ISO 527 DIN 53455	Н/мм ²	25 27
Предел прочности при разрыве 50 мм/мин 100 мм/мин		Н/мм ²	34 33
Относительное удлинение при разрыве		%	>500
Твердость при вдавлении	ISO 2039 T1 (132N)	Н/мм ²	43
Ударная прочность (Charpi), без надреза 23°C 0°C -10°C	ISO 179/1eU DIN 534153	кДж/м ²	нет повреждений нет повреждений нет повреждений
Ударная прочность (Charpi), с надрезом 23°C 0°C -10°C	ISO 179/1eA DIN 534153	кДж/м ²	30 4 2.5

РАЗМЕРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ PP-R ТРУБ BERKE PLASTIK по DIN 8077 и ГОСТ Р 52134-2003

Способ обозначения		Показатель							
S		5		3.2		2.5		2	
SDR		11		7.4		6		5	
PN		10		16		20		25	
Диаметр, Дн	Условный проход, Ду	Толщина стенки, мм	Расчетная масса 1м трубы, кг	Толщина стенки, мм	Расчетная масса 1м трубы, кг	Толщина стенки, мм	Расчетная масса 1м трубы, кг	Толщина стенки, мм	Расчетная масса 1м трубы, кг
20	1/2"	1.9	0.107	2.8	0.148	3.4	0.172	4.1	0.198
25	3/4"	2.3	0.164	3.5	0.230	4.2	0.266	5.1	0.307
32	1"	2.9	0.261	4.4	0.370	5.4	0.434	6.5	0.498
40	1 1/4"	3.7	0.412	5.5	0.575	6.7	0.671	8.1	0.775
50	1 1/2"	4.6	0.638	6.9	0.896	8.3	1.040	10.1	1.120
63	2"	5.8	1.010	8.6	1.410	10.5	1.650	12.7	1.910
75	2 1/2"	6.8	1.041	10.3	2.010	12.5	2.340	15.1	2.700
90	3"	8.2	2.030	12.3	2.870	15.0	3.360	18.1	3.880
110	4"	10.0	3.010	15.1	4.300	18.3	5.010	22.1	5.780

S серия труб (номинальная) – безразмерная величина, определяемая как отношение расчетного напряжения σ_s к максимальному допустимому рабочему давлению p_{PMS} .

SDR стандартное размерное отношение – безразмерная величина, численно равная отношению номинального наружного диаметра трубы d к номинальной толщине стенки e . Значения SDR и S связаны следующим соотношением: $SDR = 2S+1$, где S – серия труб.

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

БЕЗОПАСНОСТЬ

● Качество трубопроводных систем PP-R Berke Plastik подтверждается сертификатами качества и санитарно-эпидемиологическими заключениями всех стран, в которые поставляется продукция Berke Plastik.

- Трубы Berke Plastik безопасны для транспортировки питьевой воды.
- Трубы и фитинги Berke Plastik имеют следующие пожарно-технические характеристики:
 - Группа горючести – Г4;
 - Группа воспламеняемости – В3;
 - Дымообразующая способность – Д3;
 - Токсичность продуктов горения – Т3.

ДОПУСТИМЫЕ ПАРАМЕТРЫ ДАВЛЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ ТРУБОПРОВОДОВ

● Устойчивость PP-R труб внутреннему давлению и воздействию температуры является важным фактором. Проведенные исследования при различных режимах давления, температуры и конфигураций показали различные сроки службы. Данная взаимосвязь приведена на графике длительной прочности.

● Допустимые параметры эксплуатации для трубопроводов PP-R Berke Plastik приведены в таблице. Под такими параметрами подразумевается зависимость между давлением и температурой транспортируемой среды, которая обеспечивает нормальное функционирование трубопровода в течение всего срока эксплуатации.

Допустимые параметры труб Berke Plastik по DIN 8077

Температура, °C	Срок службы (годы)	Напорный ряд		
		PN10	PN20	PN25 (армированная)
		Допустимое рабочее давление (бар)		
20	1	15.0	29.9	37.7
	5	14.1	28.1	35.4
	10	13.7	27.4	34.5
	25	13.2	26.4	33.3
	50	12.9	25.7	32.4
30	1	12.8	25.5	32.1
	5	12.0	23.9	30.1
	10	11.6	23.1	29.1
	25	11.2	22.3	28.1
	50	10.9	21.8	27.4
40	1	10.8	21.6	27.2
	5	10.1	20.2	25.4
	10	9.8	19.6	24.7
	25	9.4	18.8	23.7
	50	9.2	18.3	23.1
50	1	9.1	18.1	23.0
	5	8.5	17.0	21.4
	10	8.2	16.5	20.7
	25	8.0	15.9	20.0
	50	7.8	15.5	19.5
60	1	7.7	15.4	19.4
	5	7.1	14.3	18.0
	10	6.9	13.9	17.5
	25	6.6	13.3	16.7
	50	6.4	12.9	16.2
70	1		12.9	16.3
	5		12.0	15.1
	10		11.6	14.6
	25		10.0	12.7
	50		8.5	10.7
80	1		10.8	13.7
	5		9.6	12.1
	10		8.1	10.2
	25		6.5	8.1
95	1		7.6	9.6
	5		5.2	6.5

Для транспортировки воды согласно DIN 8077 коэффициент надежности 1.5

● При анализе приведенных зависимостей следует учитывать, что реальный срок службы полипропиленовых труб складывается из временных промежутков, соответствующих различным температурам и давлениям. Например, отопительный сезон с 01 октября по 30 апреля, температура теплоносителя, в среднем, составляет 60% от максимальной температуры, а в летний период отопление отсутствует. Соответственно, выработка ресурса за один календарный год будет приблизительно 0.35 года.

В зависимости от указанной долговечности при максимальной отопительной температуре. Для каждого отопительного графика и давления в системе может быть произведен более точный частный расчет.

● **Фитинги системы PP-R BerkePlastik изготовлены для максимальных параметров эксплуатации соответствующих напорному ряду PN25.**

РАСЧЕТНЫЕ СРОКИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРУБОПРОВОДОВ

● Одним из важных качественных показателей полимерных труб является их длительная прочность (долговечность). В настоящее время этот параметр может быть определен путем проведения испытаний образцов труб методами искусственного старения полипропилена под воздействием тепловой нагрузки.

● Для получения кривых долговечности труб и фитингов системы PP-R Berke Plastik при температурах воды от 20 до 100°C были проведены обширные исследования. В результате мы имеем график эталонных кривых длительной прочности (зависимость долговечности от расчетного напряжения).

● Для определения расчетного срока эксплуатации трубопроводной системы используется формула:

$$\sigma_v = \frac{P \times (D - s)}{2 \times s} \times k$$

где:

σ_v – расчетное напряжение (МПа);

P – максимальное давление (МПа);

D – наружный диаметр трубы (мм);

s – толщина стенки (мм);

k – коэффициент безопасности.

Для справки:

0,1 МПа = 1 бар = 0.986 атм (атмосфер физических) = 1 ат (атмосфера техническая) = 10.207 м вод.ст. = 1 кгс/см² = 100 000 Па

Величину полученного результата расчета напряжения откладываем на вертикальной оси графика. Из точки пересечения показателя расчетного напряжения (горизонтальная линия) с графиком соответствующей температуры воды (наклонная линия), опускаем перпендикуляр на горизонтальную ось, на которой обозначено время эксплуатации (долговечность), при условии непрерывной работы.

Реально предполагаемый срок эксплуатации получится, когда мы определим коэффициент отношения продолжительности календарного года (в месяцах) к продолжительности реальной эксплуатации трубопровода в календарном году (в месяцах) и умножим на результат полученный из графика долговечности.

● В качестве примера, приведем расчет срока эксплуатации трубопровода в отопительной системе.

Исходными данными будут являться:

Труба – PN20 \varnothing 20 (1/2") x 3,4

Макс. температура воды – 80 °C;

Макс. Эксплуатационное давление – 0,26 МПа;

Кэф. безопасности для отопления = 2,5;

Продолжительность отопительного сезона – 7 месяцев.

$$\sigma_v = \frac{0,26 \times (20 - 3,4)}{2 \times 3,4} \times 2,5 = 1,59 \text{ МПа}$$

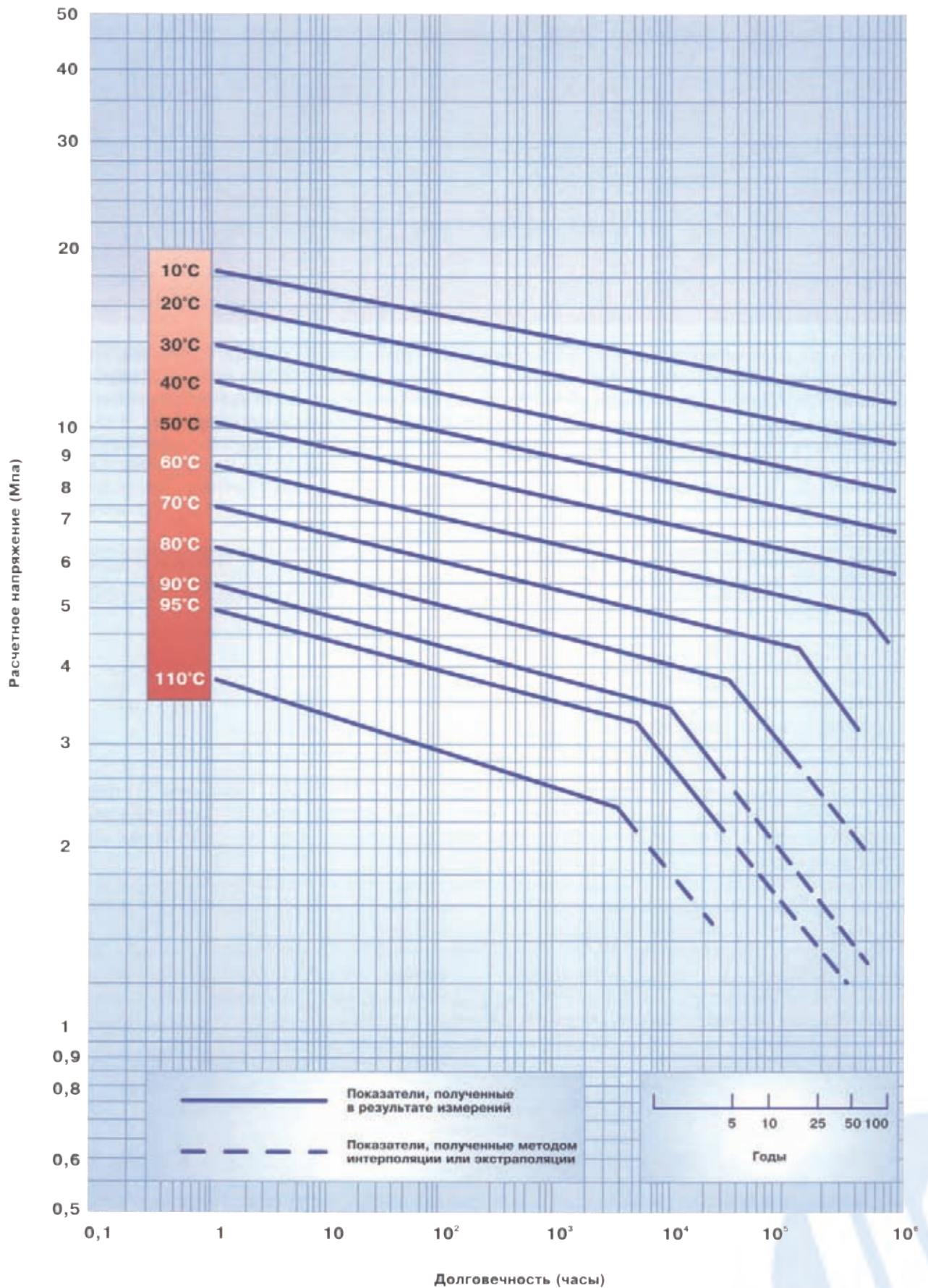
По графику длительной прочности для кривой соответствующей температуре 80°C и расчетном показателе расчетного напряжения определяем значение минимального срока эксплуатации, при непрерывной работе системы отопления в течение года. Получаем 208 000 часов или 24 года.

Предполагаемый срок эксплуатации по отношению к продолжительности отопительного сезона:

$$24 \text{ года} \times \frac{12 \text{ мес.}}{7 \text{ мес.}} = 41 \text{ год}$$

Если результат, полученный в результате расчета по определению срока эксплуатации труб в системе отопления не соответствует требованиям, то можно произвести корректировки. При снижении рабочего давления или рабочей температуры, срок эксплуатации увеличится.

Графики кривых долговечности труб и фитингов системы PP-R Berke Plastik



● В зависимости от условий эксплуатации, согласно ГОСТ Р 52134 -2003, PP-R трубопроводы Berke Plastik относятся к 5-му классу эксплуатации, а расчетный срок службы может достигать 50-ти лет.

Класс эксплуатации	T _{раб} , °C	Время при T _{раб} , год	T _{макс} , °C	Время при T _{макс} , год	T _{авар} , °C	Время при T _{авар} , ч	Область применения
1	60	49	80	1	95	100	Горячее водоснабжение (60 °C)
2	70	49	80	1	95	100	Горячее водоснабжение (70 °C)
3	30 40	20 25	50	4,5	65	100	Низкотемпературное напольное отопление
4	20 40 60	2,5 20 25	70	2,5	100	100	Высокотемпературное напольное отопление Низкотемпературное отопление отопительными приборами
5	20 60 80	14 25 10	90	1	100	100	Высокотемпературное отопление отопительными приборами
XB	20	52	-	-	-	-	Холодное водоснабжение

В таблице приняты следующие обозначения:

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

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

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

Более подробный расчет срока службы по ГОСТ Р 52134 -2003 осуществляется с помощью правила Майнера и должен быть произведен на стадии проектирования системы.

ХИМИЧЕСКАЯ СТОЙКОСТЬ

● Полипропилен — один из полимеров с высокой химической стойкостью. Химическая стойкость труб и соединительных деталей марки BerkePlastik, изготовленных из полипропилена рандом-сополимера в соответствии с German Standart DIN 8078 приведена в таблице.

● Химическая стойкость зависит от вида химических препаратов, их сочетания, концентрации, температуры и продолжительности воздействия.

● Условные обозначения стойкости:

C - стоек;

УС - условно стоек;

НС - не стоек

- - недостаточно информации.

● Символы описывающие химические концентрации:

VL - концентрация менее 10%;

L- концентрация более 10 %;

GL - полная растворимость при 20 °C;

H - коммерческая оценка;

TR - технически чистая.

Среда	Конц.	Устойчивость		
		20°C	60°C	100°C
Ацетальдегид	TR	УС	-	-
Ацетальфенон	TR	C	C	-
Ангедрид уксусной к-ты	TR	C	-	-
Уксусная к-та, разбав.	TR	C	УС	НС
Уксусная к-та, разбав.	40%	C	C	-
Ацетон	TR	C	-	-
Кислотный ацетангидрид	40%	C	C	-
Акрилонитрил	TR	C	УС	-
Адипиновая к-та	TR	C	C	-
Воздух	TR	C	C	C
Сульфат Alaine Me - Me III	GL	C	C	-
Аллиловый спирт, разбав.	96%	C	C	-
Квасцы	TR	C	C	-
Хлорид алюминия	GL	C	C	-
Сульфат алюминия	GL	C	C	-
Амберная к-та	GL	C	C	-
Двааминоэтанол	TR	C	-	-
Аммиак, газ	TR	C	C	-
Аммиак, жидк.	TR	C	C	-
Анилин	TR	C	-	-
Аммиак, вода	GL	C	C	-
Бута диен, газ	TR	УС	НС	НС
Бутан(2)диол(1,4)	TR	C	C	-
Бутадиол	TR	C	C	-
Бутантриол (1, 2, 4)	TR	C	C	-
Бутин(2)диол(1,4)	TR	C	-	-
Ацетат бутила	TR	УС	НС	НС
Бутиловый спирт	TR	C	УС	УС
Бутиловый фенол	GL	C	-	-

Бутиловый фенол	TR	НС	-	-
Бутиленовый гликоль	10%	C	УС	-
Бутиленовый гликоль	TR	C	-	-
Бутилен, жидк.	TR	УС	-	-
Карбонат кальция	GL	C	C	C
Хлорид кальция	GL	C	C	C
Гидрохлорид кальция	GL	C	C	C
Гипохлорит кальция	L	C	-	-
Нитрат кальция	GL	C	C	-
Карболин	H	C	-	-
Диоксид углерода, газ	Все	C	C	-
Диоксид углерода, жидк.	Все	C	C	-
Карбонимоноксид	Все	C	C	-
Крезол	>90%	C	-	-
Циклогексан	TR	C	-	-
Циклогексанол	TR	C	УС	-
Циклогексанон	TR	УС	НС	НС
Декстрин	L	C	C	-
Глюкоза	20%	C	C	C
1,2 диаминэтан	TR	C	C	-
Дихлоруксусная к-та	TR	УС	-	-
Дихлоруксусная к-та	50%	C	C	-
Дихлорбензин	TR	УС	-	-
Дихлорэтилен (1,1-1,2)	TR	УС	-	-
Дизельная смазка	H	C	УС	-
Диэтиловый амин	TR	C	-	-
Диэтиловый эфир	TR	C	УС	-
Дигликолевая к-та	GL	C	C	-
Дигексил фталата	TR	C	УС	-
Ди-исо октилфталата	TR	C	УС	-
Ди-исо пропилаэфир	TR	УС	НС	-
Диметилформамид	TR	C	C	-

Бутиловый фенол	TR	НС	-	-
Бутиленовый гликоль	10%	С	УС	-
Бутиленовый гликоль	TR	С	-	-
Бутилен, жидк.	TR	УС	-	-
Карбонат кальция	GL	С	С	С
Хлорид кальция	GL	С	С	С
Гидрохлорид кальция	GL	С	С	С
Гипохлорит кальция	L	С	-	-
Нитрат кальция	GL	С	С	-
Карболин	H	С	-	-
Диоксид углерода, газ	Все	С	С	-
Диоксид углерода, жидк.	Все	С	С	-
Карбонмонооксид	Все	С	С	-
Крезол	>90%	С	-	-
Циклогексан	TR	С	-	-
Циклогексанол	TR	С	УС	-
Циклогексанон	TR	УС	НС	НС
Декстрин	L	С	С	-
Глюкоза	20%	С	С	С
1,2 диаминэтан	TR	С	С	-
Дихлоруксунная к-та	TR	УС	-	-
Дихлоруксунная к-та	50%	С	С	-
Дихлорбензин	TR	УС	-	-
Дихлорэтилен (1,1-1,2)	TR	УС	-	-
Дизельная смазка	H	С	УС	-
Диэтиловый амин	TR	С	-	-
Диэтиловый эфир	TR	С	УС	-
Дигликолевая к-та	GL	С	С	-
Дигексил фаталата	TR	С	УС	-
Ди-изо октилфаталата	TR	С	УС	-
Ди-изо пропилэфир	TR	УС	НС	-
Диметилформамид	TR	С	С	-
Диметиловый амин	100%	С	-	-
Ди-н бутиловый эфир	TR	УС	-	-
Ацетат аммония	GL	С	С	-
Карбонат аммония	GL	С	С	-
Хлорид аммония	GL	С	С	-
Фторид аммония	L	С	С	-
Нитрат аммония	GL	С	С	С
Фосфат аммония	GL	С	С	С
Сульфат аммония	GL	С	С	С
Ацетат амила	TR	УС	-	-
Амиловый спирт	TR	С	-	С
Анилин	TR	УС	С	-
Гидрохлорид анилина	GL	С	УС	-
Анон	TR	УС	С	-
Анон (циклогексаэнон)	TR	УС	УС	НС
Антифриз	H	С	НС	С
Трихлорид антимиония	90%	С	С	-
Яблочная к-та	L	С	С	-
Яблочная к-та	GL	С	С	-
Яблочное вино (орто)	H	С	С	-
Царская водка	H	С	С	С
Мышьяковая к-та	40%	С	С	-
Мышьяковая к-та	80%	С	С	УС
Гидроксид бария	GL	С	С	С
Соли бария	GL	С	С	С
Аккумуляторная к-та (электролит)	H	С	С	-
Пиво	H	С	С	С
Альдегид	GL	С	С	-
Смесь бензин - бензол, бензол	TR	УС	НС	НС
Хлорид бензила	TR	УС	-	-
Бура	L	С	С	-
Борная к-та	GL	С	С	С
Бром	TR	НС	НС	НС
Пары брома	Все	УС	НС	НС
Карбонсульфид	TR	НС	НС	НС
Каустиковая сода	60%	С	С	С
Хлорал	TR	С	С	-
Хлорамин	L	С	-	-
Хлорэтанол	TR	С	С	-
Хлорноватая к-та	1%	С	УС	НС
Хлорноватая к-та	10%	С	УС	НС
Хлорноватая к-та	20%	С	НС	НС
Хлор	0,5%	УС	-	-
Хлор	1%	НС	НС	НС
Хлор	GL	УС	НС	НС
Хлор, газ	TR	НС	НС	-
Хлор, вода	TR	НС	НС	НС
Хлоруксунная к-та	L	С	С	-
Хлорбензол	TR	УС	-	-
Хлороформ	TR	УС	НС	НС
Хлорсульфоновая к-та	TR	НС	НС	НС
Хромовая к-та	40%	УС	УС	НС
Хромовая к-та /серная к-та/вода	15/35/50%	НС	НС	НС

Фтор	TR	НС	-	-
Кремнефтористоводородная к-та	32%	С	С	-
Формальдегид	40%	С	С	-
Муравьиная к-та	10%	С	С	УС
Муравьиная к-та	85%	С	УС	НС
Фруктоза	б	С	С	С
Фруктовые соки	H	С	С	С
Фурфуроловый спирт	TR	С	УС	-
Желатин	L	С	С	С
Глюкоза	20%	С	С	С
Глицерин	TR	С	С	С
Гликолиевая к-та	30%	С	УС	-
Топленый животный жир	н	УС	-	-
НСI/НNOЗ		НС	НС	НС
Гептан	TR	С	УС	НС
Гексан	TR	С	УС	-
Гексантриол (1, 2, 6)	TR	С	С	-
Гидразингидрат	TR	С	-	-
Фтороводородная к-та	40%	С	УС	НС
Соляная к-та	20%	С	С	-
Соляная к-та	20%-36%	С	УС	УС
Фтористоводородная к-та	40%	С	С	-
Фтористоводородная к-та	70%	С	УС	-
Водород	TR	С	С	-
Хлористый водород	TR	С	С	-
Пероксид водорода	30%	С	УС	-
Цианистоводородная к-та	TR	С	С	-
Сернокислый гидросиламмоний	12%	С	С	-
Лодиноый раствор	H	С	УС	-
Изооктан	TR	С	УС	НС
Изопропил	TR	С	С	С
Керосин	H	С	УС	НС
а- оксипропионовая к-та	90%	С	С	-
Ланолин	H	С	УС	-
Ацетат свинца	GL	С	С	НС
Льняное масло	H	С	С	С
Смазочные масла	TR	С	УС	НС
Хлорид магния	GL	С	С	С
Гидрокарбонат магния	GL	С	НС	НС
Соли магния	GL	С	С	-
Сульфат магния	GL	С	С	С
Ментол	TR	С	УС	-
Перхлорэтилен	TR	УС	УС	-
Нефть	TR	С	УС	-
Эфир нефти	TR	С	УС	-
Фенол	5%	С	С	-
Фенол	90%	С	-	-
Фенил гидразин	TR	УС	УС	-
Гидрохлорид фенил гидразина	TR	С	УС	-
Фосген	TR	УС	УС	-
Фосфаты	GL	С	С	-
Фосфорная (ортофосфорная) к-та	85%	С	С	С
Оксид фосфора	TR	УС	-	-
Фталевая к-та	GL	С	С	-
Фотоэмульсии	H	С	С	-
Ванны с фотоакрепителем	H	С	С	-
Пикриновая к-та	GL	С	-	-
Бихромат калия	GL	С	С	-
Бромат калия	10%	С	С	-
Бромид калия	GL	С	С	-
Карбонат калия	GL	С	С	-
Хлорат калия	GL	С	С	-
Хлорид калия	GL	С	С	-
Хромат калия	GL	С	С	-
Цианид калия	L	С	С	-
Фторид калия	GL	С	С	-
Гидрогенкарбоната калия	GL	С	С	-
Гидроксид калия	50%	С	С	С
Иодид калия	GL	С	С	-
Хромат натрия	GL	С	С	С
Гидрат натрия	60%	С	С	С
Гипохлорид натрия	20%	НС	НС	НС
Гипохлорит натрия	10%	С	-	-
Гипохлорит натрия	20%	УС	УС	НС
Нитрат натрия	GL	С	С	-
Силикат натрия	L	С	С	-
Сульфат натрия	GL	С	С	-
Сульфид натрия	GL	С	С	-
Сульфид натрия	40%	С	С	С
Тиосульфат натрия	GL	С	С	-
Трифосфат натрия	GL	С	С	С
Соевое масло	TR	С	УС	-
Крахмальный раствор	Все	С	С	-
Крахмальный сироп	Все	С	С	-
Диоксид серы	Все	С	С	-

Диоксид серы, газ	TR	C	C	-
Диоксид серы, жидк.	Все	C	C	-
Серная к-та	10%	C	C	C
Серная к-та	10-80%	C	C	-
Серная к-та	80% - TR	YC	HC	-
Олеум	Все	C	C	-
Триоксид серы	Все	C	C	-
Дегтярное масло	H	C	HC	HC
Тетрахлорэтан	TR	YC	HC	HC
Тетрахлорэтилен	TR	YC	YC	-
Тетрахлорметан	TR	HC	HC	HC
Метанол	TR	C	C	-
Метанол	5%	C	C	YC
Метилацетат	TR	C	C	-
Метиламин	32%	C	-	-
Метилбромид	TR	HC	HC	HC
Метил хлорид	TR	HC	HC	HC
Метилэтилкетон	TR	C	YC	-
Ртуть	TRC	C	C	-
Соли ртути	GL	C	C	C
Молоко	H	C	C	C
Минеральная вода	H	C	C	C
Меласса	H	C	C	-
Моторное масло	TR	C	YC	-
Природный газ	TR	C	-	-
Соли никеля	GL	C	HC	-
Азотная к-та	10%	C	YC	HC
Азотная к-та	10-50%	YC	HC	HC
Азотная к-та	>50%	HC	HC	HC
2-нитролуол	TR	C	YC	-
Азотистые газы	Все	C	C	-
Олеум (H2SO4+SO3)	TR	HC	HC	HC
Оливковое масло	TR	C	C	YC
Щавельная к-та	GL	C	C	HC
Кислород	TR	C	-	-
Озон	0.5 ррт	C	YC	-
Парафиновые эмульсии	H	C	C	-
Парафиновое масло	TR	C	C	HC
Перхлорная к-та	20%	C	C	-
Нитрат калия	GL	C	C	-
Перхлорат калия	10%	C	C	-
Перманганат калия	GL	C	HC	-
Персульфат калия	GL	C	C	-
Сульфат калия	GL	C	C	-
Пропан, газ	TR	C	-	-
Пропанол (1)	TR	C	C	-
Пропаргиловый спирт	7%	C	C	-
Пропионовая (пропановая) к-та	>50%	C	-	-
Пропиленовый гликоль	TR	C	C	-
Пиридин	TR	YC	YC	-
Морская вода	H	C	C	C
Кремниевая к-та	Все	C	C	-
Кремнефтористая к-та	32%	C	C	-
Силиконовая эмульсия	H	C	C	-
Силиконовое масло	TR	C	C	C
Нитрат серебра	GL	C	C	YC
Соли серебра	GL	C	C	-
Ацетат натрия	GL	C	C	-
Бензоат натрия	35%	C	C	-
Бикарбонат натрия	GL	C	C	C
Бисульфат натрия	GL	C	C	-
Бисульфит натрия	L	C	-	-
Карбонат натрия	50%	C	C	YC
Хлорат натрия	GL	C	C	-
Хлорид натрия	VL	C	C	C
Хлорит натрия	2 - 20%	C	YC	HC
Тетраэтил свинца	TR	C	-	-
Тетрагидрофуран	TR	YC	HC	HC
Тетрагидронафтаден	TR	HC	HC	HC
Трионилхлорид	TR	YC	HC	HC
Тин (II) хлорид	GL	C	C	-
Тин (1>)/хлорид	GL	C	C	-
Толуол	TR	YC	HC	HC
Трихлорэтилен	TR	HC	HC	HC
Трихлорацетиленовая к-та	50%	C	C	-
Трикрезил фосфат	TR	C	YC	-
Тританоламин	L	C	-	-
Винный уксус	H	C	C	C
Ксилол, диметилбензол	TR	YC	HC	HC
Дрожжи	Все	C	-	-
Цинк	GL	C	C	-
Триоктил фосфат	TR	C	-	-
Мочевина	GL	C	C	-
Вазелиновое масло	TR	C	YC	-
Уксус	H	C	C	C

Пиридин	TR	YC	YC	-
Морская вода	H	C	C	C
Кремниевая к-та	Все	C	C	-
Кремнефтористая к-та	32%	C	C	-
Силиконовая эмульсия	H	C	C	-
Силиконовое масло	TR	C	C	C
Нитрат серебра	GL	C	C	YC
Соли серебра	GL	C	C	-
Ацетат натрия	GL	C	C	C
Бензоат натрия	35%	C	C	-
Бикарбонат натрия	GL	C	C	C
Бисульфат натрия	GL	C	C	-
Бисульфит натрия	L	C	-	-
Карбонат натрия	50%	C	C	YC
Хлорат натрия	GL	C	C	-
Хлорид натрия	VL	C	C	C
Хлорит натрия	2 - 20%	C	YC	HC
Тетраэтил свинца	TR	C	-	-
Тетрагидрофуран	TR	YC	HC	HC
Тетрагидронафтаден	TR	HC	HC	HC
Трионилхлорид	TR	YC	HC	HC
Тин (II) хлорид	GL	C	C	-
Тин (1>)/хлорид	GL	C	C	-
Толуол	TR	YC	HC	HC
Трихлорэтилен	TR	HC	HC	HC
Трихлорацетиленовая к-та	50%	C	C	-
Трикрезил фосфат	TR	C	YC	-
Тританоламин	L	C	-	-
Винный уксус	H	C	C	C
Ксилол, диметилбензол	TR	YC	HC	HC
Дрожжи	Все	C	-	-
Цинк	GL	C	C	-
Триоктил фосфат	TR	C	-	-
Мочевина	GL	C	C	-
Вазелиновое масло	TR	C	YC	-
Уксус	H	C	C	C
Винилацетат	TR	C	YC	-
Стиральный порошок	VL	C	C	-
Вода, чистая	H	C	C	C
Воск	H	C	YC	-
Винная кислота	10%	C	C	-
Вина	H	C	C	-

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВНУТРЕННИХ ТРУБОПРОВОДОВ ЗДАНИЙ ИЗ ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫХ ТРУБ

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

● Проектирование систем отопления с использованием полипропиленовых труб включает в себя выбор типа труб и соответствующих им соединительных деталей и арматуры, выбор параметров теплоносителя, выполнение гидравлического и теплотехнического расчетов, выбор способа прокладки и условий, обеспечивающих долговечность труб без перенапряжения материала и соединений трубопровода.

● Выбор типа труб проводится с учетом условий работы трубопровода, давления и температуры, необходимого срока службы, места прокладки труб и назначения помещения.

● Прокладка труб систем отопления должна предусматриваться скрытой в плинтусах, за экранами, в штробах, шахтах и каналах. Допускается открытая прокладка в местах, где исключается их механическое и термическое повреждение и прямое воздействие ультрафиолетового излучения. Способ прокладки трубопроводов должен обеспечивать возможность замены их при ремонте.

Замонolithicивание труб (без кожуха) в строительные конструкции допускается в зданиях со сроком службы менее 20 лет при расчетном сроке службы труб 40 лет и более.

При скрытой прокладке трубопроводов следует предусматривать доступ при ремонте в места расположения разборных соединений и арматуры.

● В системе теплоснабжения следует предусматривать приборы автоматического регулирования параметров теплоносителя (температуры, давления) с целью защиты труб от превышения допустимых величин. Не допускается применение полипропиленовых труб в системах с элеваторными узлами.

Трубопроводы из полипропиленовых труб следует проектировать после запорной арматуры на тепловых пунктах.

Не допускается применять полипропиленовые трубы для расширительного, предохранительного, переливного, сигнального трубопроводов.

● Расчет систем отопления с использованием полипропиленовых труб может быть выполнен по существующим методикам (вручную по математическим зависимостям и номограммам или с помощью компьютерных программ).

● Система центрального отопления, полностью или частично выполненная из полипропиленовых труб, может быть с нижней и верхней разводкой, однотрубная или двухтрубная.

Применение труб рекомендуется в системах:

- с горизонтальными двухтрубными ветками для группы параллельно-последовательно подсоединенных отопительных приборов;

- с горизонтальными однотрубными ветками для группы последовательно подсоединенных приборов;

- с распределительными коллекторами.

К одному коллектору может присоединяться до 8 "петель".

● Рекомендуемые скорости теплоносителя в полипропиленовых трубопроводах допускается принимать на 20 % больше, чем в стальных трубопроводах.

● В системах отопления с использованием полипропиленовых труб следует предусматривать автоматические или ручные воздухоотводчики на отопительных приборах и на распределительных коллекторах.

КОМПЕНСАЦИЯ ЛИНЕЙНОГО РАСШИРЕНИЯ

● Все материалы на протяжении времени испытывают на себе воздействие различных температур и реагируют путем более или менее явного изменения своих размеров. Такое явление получило название теплового расширения. На практике оно может проявляться как в увеличении размеров в случае повышения температуры, так и уменьшении таковых при снижении температуры.

● Для полимерных труб, в отличие от металлических, существенным является значение линейного расширения. Показателем тенденции трубы к расширению в условиях колебания температуры служит коэффициент линейного расширения.

● Полипропиленовые трубы BerkePlastik, естественно, подвержены тепловому расширению, которое необходимо учитывать на стадии проектирования и монтажа.

- Расчет линейного расширения осуществляется по формуле:

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

где:

ΔL - линейное расширение (мм);

α - коэффициент линейного расширения и является константой:

для труб PN20 - $\alpha = 0,15$ мм/мК;

для труб PN25 (армированных фольгой) - $\alpha = 0,03$ мм/мК;

для труб PN25 (армированных стекловолокном) - $\alpha = 0,035$ мм/мК;

L - длина прямолинейного участка трубы (м);

$\Delta T = T_w - T_m$;

T_w - рабочая температура жидкости;

T_m - температура воздуха при монтаже.

- При проектировании систем горячего водоснабжения и отопления, необходимо учитывать, что труба подвергается положительному изменению (расширению) от своей первоначальной длины.

Пример расчета расширения:

$L = 4$ м

$T_w = 80^\circ\text{C}$

$T_m = 20^\circ\text{C}$

$\Delta L = 0,15 \times 4 \times 60 = 36$ мм для трубы PN20

$\Delta L = 0,03 \times 4 \times 60 = 7,2$ мм для трубы PN25 (армированной фольгой)

$\Delta L = 0,035 \times 4 \times 60 = 8,4$ мм для трубы PN25 (армированной стекловолокном)

- При проектировании систем кондиционирования и охлаждения, необходимо учитывать, что труба подвергается отрицательному изменению (сокращению) от своей первоначальной длины. Пример расчета сокращения:

$L = 4$ м

$T_w = 5^\circ\text{C}$

$T_m = 20^\circ\text{C}$

$\Delta L = 0,15 \times 4 \times |-15| = 9$ мм для трубы PN20

$\Delta L = 0,03 \times 4 \times |-15| = 1,8$ мм для трубы PN25 (армированной фольгой)

$\Delta L = 0,035 \times 4 \times |-15| = 2,1$ мм для трубы PN25 (армированной стекловолокном)

- Проектирование и монтаж трубопроводов необходимо выполнять так, чтобы труба могла свободно двигаться в пределах величины расчетного расширения. Это достигается за счет компенсирующей способности элементов трубопровода (самокомпенсация), установкой температурных компенсаторов (Г-образный или П-образный методы) и правильной расстановкой опор (креплений).

- Скользящей называется опора, фиксирующая трубопровод, но не препятствующая его осевому перемещению; неподвижной - опора, не позволяющая трубопроводу перемещаться в точке крепления.

Неподвижная опора устраивается из той же самой скользящей опоры, зажатой между двумя муфтами, или между двумя соединительными деталями (например, между двумя тройниками), или между соединительной деталью и муфтой. Неподвижная опора может быть выполнена также с помощью металлического хомута с резиновой или пластмассовой прокладкой, одеваемого на муфту.

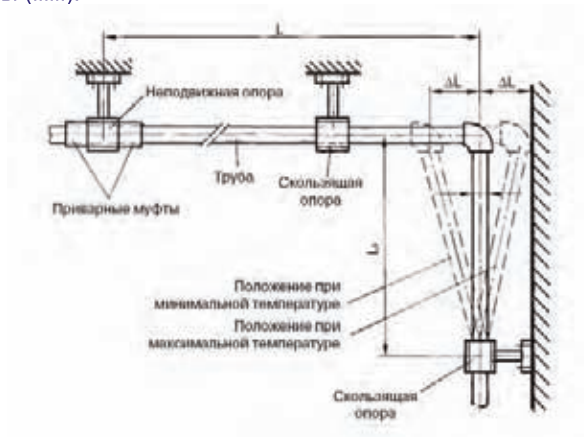
- Компенсировать расчетное линейное расширение можно угловым способом (Г-образный) или петлеобразным способом (П-образный). Способ углового расширения основывается на изменении прямолинейного направления прокладки трубопровода угловым соединением. В случаях, когда компенсация путем изменения направления прокладки невозможна, т.е. направление прокладки трубопровода должно быть прямолинейным, применяется П-образный метод компенсации линейного расширения. При этом неподвижные опоры направляют удлинение через скользящие опоры в сторону компенсирующих элементов.

- Расчет компенсационного участка осуществляется по следующей формуле:

$$L_s = K \sqrt{(d \times \Delta L)}$$

где:

L_s – длина компенсационного участка (мм);
 K – константа материала (для полипропилена равна 15);
 ΔL – линейное расширение (мм);
 d – наружный диаметр трубы (мм).



Пример расчета длины компенсационного участка для трубы PN20, где:

$d=40$ мм

$L=4$ м

$\Delta T=60^\circ\text{C}$

$\Delta L=36$ мм (вычислено ранее)

$L_s = 15 \sqrt{(40 \times 36)} = 569$ мм

- Формула расчета для определения ширины петли высчитывается:

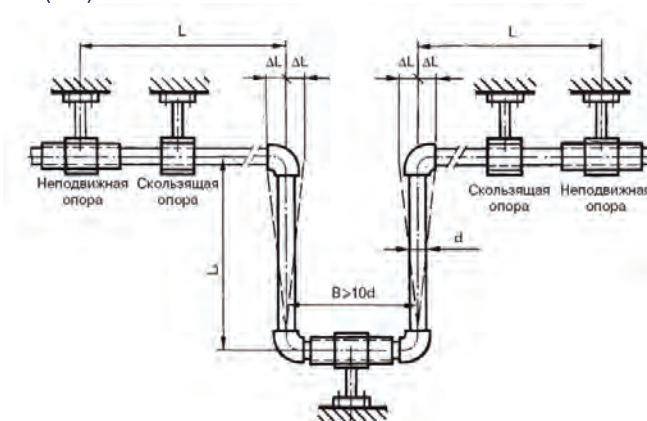
$$L_w = (2 \times \Delta L) + S_w$$

где:

L_w – ширина компенсационного колена (мм);

S_w – безопасное расстояние, равное 150 мм (величина постоянная);

ΔL – линейное расширение (мм).



Пример расчета ширины петли компенсационного участка для трубы PN20, где:

$d=40$ мм

$L=4$ м

$\Delta T=60^\circ\text{C}$

$\Delta L=36$ мм (вычислено ранее)

$L_w = (2 \times 36) + 150 = 222$ мм

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ

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

График потерь давления для труб BerkePlastik PN10 при 20°C

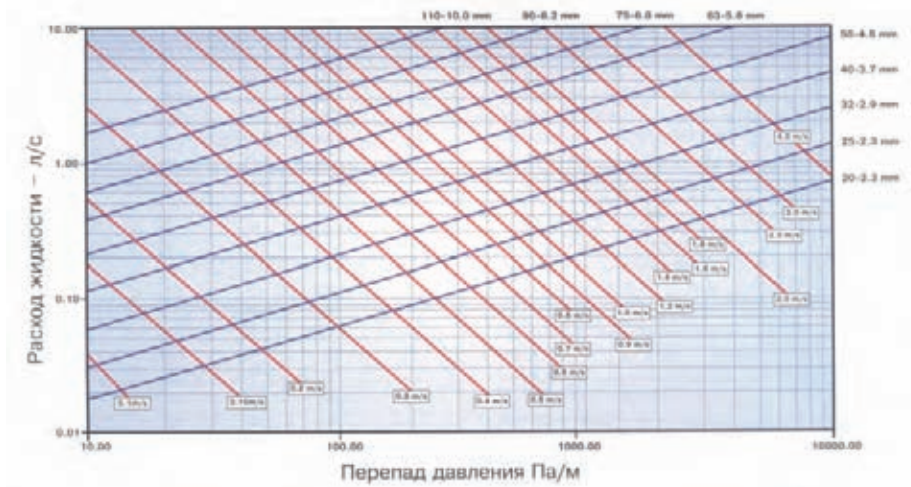


График потерь давления для труб BerkePlastik PN20 и PN25 (армированных) при 20°C

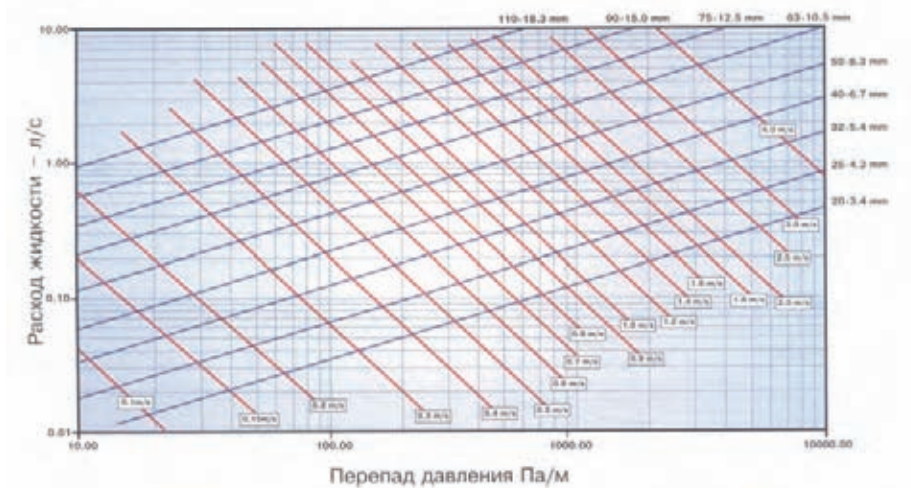
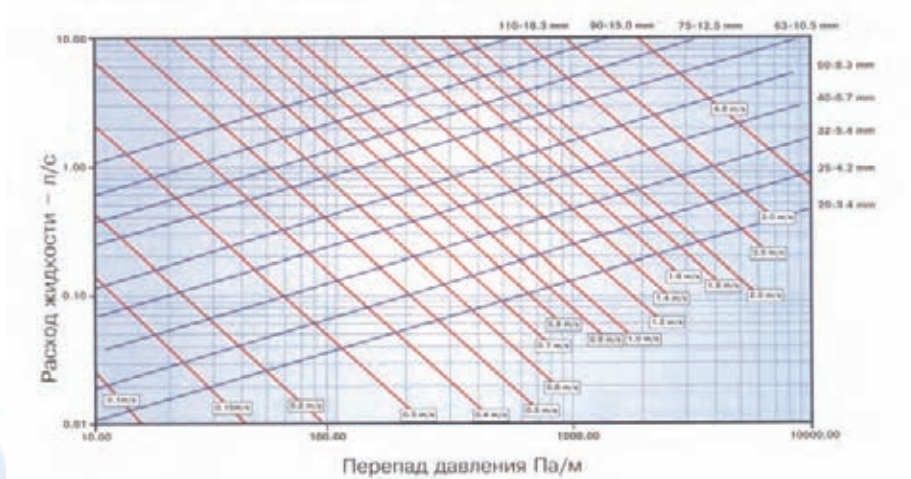

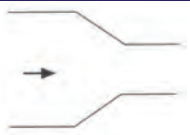


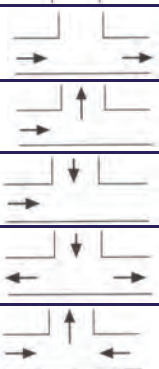




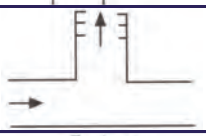
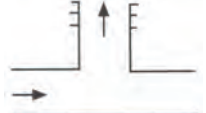



График потерь давления для труб BerkePlastik PN20 и PN25 (армированных) при 60°C



● Гидравлические потери напора в трубопроводе определяются по нанограммам:
Коэффициенты потерь для соединительных деталей трубопроводов BerkePlastik

Муфта			0.25
Муфта редукционная (переходная)		Уменьшение на один размер	0.40
		Уменьшение на два размера	0.50
		Уменьшение на три размера	0.60
Угольник 90°			1.20
Угольник 45°			0.50
Тройник		Прямое прохождение потоков	0.25
		Разделение потоков	1.20
		Соединение потоков	0.80
		Разделение потоков в противоположных направлениях	1.80
		Соединение встречных потоков	3.00
Тройник редукционный	Суммарный коэф. тройника и соответствующей редукционной муфты		
Муфта комбинированная с внутренней резьбой			0.50
Муфта комбинированная с наружной резьбой			0.70
Угольник комбинированный с внутренней резьбой			1.40
Угольник комбинированный с наружной резьбой			1.60
Тройник комбинированный с внутренней резьбой		20 x 3/4 x 20	1.40
		20 x 1/2 x 20	1.60
		25 x 3/4 x 25	1.60
		25 x 1/2 x 25	1.80
Тройник комбинированный с наружной резьбой		20 x 1/2 x 20	1.80
Вентиль		20 мм	9.50
		25 мм	8.50
		32 мм	7.60
		40 мм	5.70

МОНТАЖ ВНУТРЕННИХ ТРУБОПРОВОДОВ ЗДАНИЙ ИЗ ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫХ ТРУБ

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

- Монтаж трубопроводов водопровода должен осуществляться по монтажному проекту, выполненному строительно-монтажной или проектной организацией.
- Работы по монтажу труб должны выполняться специально обученным техническим персоналом, имеющим соответствующее удостоверение и овладевшим особенностью работы и технологией обработки данных труб.
- Монтаж трубопроводов должен осуществляться при температуре окружающей среды не менее 10°C. В случае необходимости проведения работ при отрицательных температурах, создают тепловую зону в месте проведения работ.
- Трубы, хранившиеся или транспортировавшиеся на монтаж (заготовительный участок) при температуре ниже 0°C, должны быть выдержаны в течение 24 часов при температуре не ниже 10°C. Прокладку трубы следует вести без натяга, свободные концы закрывать заглушками во избежание попадания грязи и мусора в трубу.
- Перед прокладкой труб в помещении необходимо установить средства крепления, закончить все электрогазосварочные работы, а при открытой прокладке труб - и отделочные работы.
- Полипропиленовые трубы предпочтительно прокладывать скрыто в бороздах, каналах и шахтах, при этом должен быть обеспечен доступ к разъемным соединениям и арматуре путем устройства дверок и съемных щитов, на поверхности которых не должно быть острых выступов.
- В случае замоноличивания горизонтальных трубопроводов, для предотвращения образования воздушных пробок в трубах, их следует прокладывать с подъемом более 0,003 в сторону водоразборной арматуры. Замоноличенный водопровод целесообразно прокладывать в кожухе (например, труба в трубе).
- Борозды или каналы следует закрывать после проведения гидравлических испытаний трубопроводов.
- До замоноличивания трубопроводов необходимо выполнить исполнительную схему монтажа данного участка и провести гидравлические испытания.
- Для прохода через строительные конструкции необходимо предусматривать футляры (гильзы). Внутренний диаметр футляра должен быть на 5-10 мм больше наружного диаметра прокладываемой трубы. Зазор между трубой и футляром необходимо заделать мягким водонепроницаемым материалом, допускающим перемещение трубы вдоль продольной оси.
- Между полипропиленовыми трубопроводами горячей и холодной воды расстояние в свету должно быть не менее 25 мм (с учетом толщины теплоизоляции). При пересечении трубопроводов расстояние между ними должно быть не менее 30 мм. Трубопроводы холодной воды следует прокладывать ниже трубопроводов горячего водоснабжения и отопления.
- Трубопроводы систем горячего водоснабжения, а при необходимости и холодного водоснабжения, следует теплоизолировать в соответствии с проектом.
- Повороты трубопроводов следует осуществлять с применением стандартных угольников и специальных деталей.
- Соединение полипропиленовых труб со стальными трубами, запорно-регулирующей и водоразборной арматурой выполняется на резьбе с помощью специальных соединительных деталей (комбинированных фитингов и кранов для радиаторов).
- Подготовительные операции
До начала монтажа трубопроводов необходимо выполнить следующие подготовительные операции:
 - отобрать трубы и соединительные детали из числа прошедших входной контроль;
 - разметить трубу в соответствии с проектом или по месту с учетом припуска на последующую обработку;
 - разрезать трубу согласно разметке специальными ножницами, не допуская смятия трубы и образования заусенцев. Отклонение плоскости реза не должно превышать 5°.
- Сборка соединительной детали с арматурой или металлическими частями трубопровода выполняется при ослабленной накидной гайке.
- Уплотнение резьбовых соединений со стальными трубопроводами и арматурой осуществляется лентой ФУМ или льняной пряжей.
- Запорно-регулирующую и водоразборную арматуру следует закреплять с помощью самостоятельных неподвижных креплений для устранения передачи усилий на трубопровод в процессе эксплуатации.
- Минимальное расстояние от осей отводов и тройников до креплений следует принимать с учетом температурного изменения длины трубы, при этом соединительные детали должны располагаться на расстоянии не менее 50 мм от креплений.
- До проведения монтажных работ трубы, соединительные детали, арматура и средства крепления должны быть подвергнуты входному контролю.
- Входной контроль предусматривает проверку наличия сопроводительной документации, включая гигиенический сертификат и сертификат соответствия (техническое свидетельство), осмотр труб и деталей для установления маркировки, а также трещин, сколов, рисок и других механических повреждений, выборочный контроль наружного диаметра и толщины стенок труб, выборочные испытания по определению разрушающей нагрузки кольцевых образцов.
- Трубы должны иметь маркировку, указывающую диаметр и ее назначение. На поверхности труб не должно быть механических повреждений и заломов. Трубы не должны быть скручены или сплюснены.

- На штуцерах и накидных гайках соединительных деталей резьба должна быть нарезана в соответствии с ГОСТ 6357, класс точности В. Резьба должна быть чистой, без заусенцев, рваных или смятых ниток.

КРЕПЛЕНИЕ ТРУБОПРОВОДОВ

- Для закрепления труб следует применять изделия согласно каталогам Berke Plastik или иные опоры, применяемые для полимерных труб.
 - Средства крепления трубы должны иметь поверхность, исключающую возможность механического повреждения труб. Крепления не должны иметь острых кромок и заусенцев.
 - Размеры хомутов должны соответствовать диаметрам труб. Металлические крепления должны иметь мягкие прокладки и антикоррозийное покрытие.
 - Распределительные коллекторы и запорно-регулирующую арматуру следует закреплять с помощью самостоятельных неподвижных креплений для устранения передачи усилий на трубопровод в процессе эксплуатации.
 - Расстановка креплений полипропиленовых трубопроводов осуществляется таким образом, чтобы исключить предельно допустимые напряжения в материале трубы от линейных температурных удлинений трубопровода.
- Необходимо предусматривать крепление на поворотах и ответвлениях трубопроводов.
- Расстояние между креплениями следует принимать согласно таблиц.

Максимальное расстояние между креплениями для полипропиленовых труб **Berke Plastik** при горизонтальной прокладке, см:

Ø трубы (мм)	Разница температур, ΔТ (К)					
	20°	30°	40°	50°	60°	70°
20	60	60	60	60	50	50
25	70	70	70	70	60	60
32	90	90	80	80	70	70
40	100	100	90	90	80	80
50	120	120	110	110	100	90
63	140	140	130	130	110	100
75	150	150	140	140	120	110
90	160	160	150	150	140	120
110	180	180	170	170	160	140

Максимальное расстояние между креплениями для армированных труб **Berke Plastik** при горизонтальной прокладке, см:

Ø трубы (мм)	Разница температур, ΔТ (К)					
	20°	30°	40°	50°	60°	70°
20	120	120	110	110	90	90
25	130	130	125	125	110	110
32	150	150	140	140	120	120
40	170	170	160	160	140	140
50	190	190	180	180	170	160
63	210	210	200	200	190	180
75	220	220	210	210	200	190
90	230	230	220	220	210	200
110	250	250	235	235	220	210

*При вертикальной прокладке трубопроводов максимальное расстояние между креплениями умножается на коэффициент 1,3.

СВАРКА ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

- Соединение полипропиленовых труб и фитингов осуществляется при помощи диффузионной сварки в раструб. В результате получается монолитное неразрывное соединение материала свариваемых элементов.
- Последовательность операций при сварке труб и фитингов Berke Plastik:
 - на нагревательную пластину сварочного аппарата надеть насадки соответствующего диаметра;
 - установить на терморегуляторе сварочного аппарата рабочую температуру 260°C;
 - включить сварочный аппарат в розетку 220В и дождаться, когда погаснет индикатор. Выключение индикатора означает, что аппарат разогрелся до рабочей температуры;
 - отрезать под прямым углом трубу необходимой длины при помощи специальных ножниц, резака или трубореза;



- очистить конец трубы и раструб фитинга от пыли и грязи;
- отметить на трубе глубину сварки, согласно таблице



Глубина раструба и расстояние от торца трубы, мм, до метки при сварке труб из полипропилена

Наружный диаметр трубы, мм.	20	25	32	40	50	63	75	90	110
Глубина раструба, мм.	15	16	18	20,5	23,5	27,5	30	33	37
Расстояние до метки, мм.	17	19	21	23,5	26,5	30,5	33	36	40

- одновременно и без лишнего нажима поместить трубу и фитинг в нагревательные элементы (насадки). Во время разогрева труба и фитинг должны быть неподвижными;



- выдержать время нагрева,



после чего снять разогретые детали и произвести их соединение.



Эти операции необходимо выполнять согласно таблице

Технологические параметры контактной тепловой сварки труб из PPR (при температуре наружного воздуха более +5 °С)

Номинальный наружный диаметр, мм	Время		
	Нагрева ¹⁾ , сек	Технологической паузы ²⁾ не более, сек	Охлаждения ³⁾ , мин
20	5	4	2
25	7	4	2
32	8	6	4
40	12	6	4
50	18	6	4
63	24	8	6
75	30	8	6
90	40	8	6
110	50	10	8

1) Время нагрева — время, отсчитываемое с момента полного вдвигания деталей в рабочие элементы электронагревательного инструмента.
 2) Технологическая пауза — время после снятия оплавленных деталей со сварочного устройства до момента стыковки оплавленных деталей.
 3) Время охлаждения — период после стыковки оплавленных деталей до приложения монтажных усилий.
 Примечание. При температуре наружного воздуха ниже +5°С время оплавления следует увеличить на 50%.

ИСПЫТАНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ ПОЛИПРОПИЛЕНА

- Системы полипропиленовых трубопроводов по окончании их монтажа должны быть промыты водой до выхода ее без механических взвесей в течение времени, указанного в технической документации. Промывка систем хозяйственно-питьевого водоснабжения считается законченной после выхода воды, удовлетворяющей требованиям ГОСТ 2874.
- Системы, смонтированные с применением полипропиленовых труб, должны быть испытаны при положительной температуре окружающей среды гидростатическим методом.
- Режимы и последовательность гидростатических (гидравлических) или манометрических (пневматических) испытаний трубопроводов приведены в соответствующих нормативных документах.
- При подготовительных работах перед гидравлическим испытанием системы необходимо:
 - отключить (временно снять) предохранительные клапаны, регулировочные клапаны, датчики и др., если допустимое давление указанной арматуры меньше величины пробного давления (в 1,5 раза превышающее рабочее, но не менее 0,6 МПа);
 - отключенные элементы заменить заглушками или запорными клапанами, допустимое давление для которых больше величины пробного давления;
 - подключить к системе манометр с точностью измерения 0,01 МПа.
- Гидравлическое испытание системы (части системы), которая будет замоноличена, необходимо проводить до закрытия трубопроводов (бетоном, раствором).
- Тепловое испытание систем отопления и горячего водоснабжения из полипропиленовых труб следует начинать с температуры теплоносителя 25°С с ежедневным увеличением температуры на 5°С до тех пор, пока она не будет соответствовать проектной величине. Тепловое испытание систем (части систем) отопления и горячего водоснабжения, которые будут замоноличены, следует осуществлять после того, как бетон (раствор) окончательно затвердеет, т.е. через 20-28 дней.
- Приемка систем водоснабжения в эксплуатацию производится в соответствии с действующими правилами. При этом должен осуществляться предварительный визуальный контроль всех смонтированных труб. Не допускаются перегибы труб, продольное скручивание, механические повреждения, соприкосновения со стальными трубопроводами горячего водоснабжения.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ

- Слесари-сантехники, производящие ремонт, должны быть обучены особенностям работы с полипропиленовыми трубами и технологией их обработки иметь соответствующую документацию на право проведения монтажных работ.
- При замене труб во время ремонта не допускается устанавливать трубы меньшего диаметра.
- В случае повреждения участка трубопровода необходимо вырезать поврежденный участок. Замена производится с помощью отрезка трубы необходимой длины, соединяемого с трубопроводом с помощью разъемных соединительных деталей для данного типа труб.
- Течи в разъемных соединениях устраняются подвертыванием гаек или заменой уплотнителя.
- Не допускается термическое или механическое повреждение труб при проведении сварочных или иных огневых работ. При проведении таких работ в местах возможного повреждения труб необходимо ставить ограждения.
- Для очистки наружной поверхности следует применять материал, исключая механические повреждения.
- Не следует допускать замораживания систем водопровода. В случае замерзания системы наличие пробок в трубе можно определить по местному увеличению диаметра (расширению) трубы или по слою инея и льда на поверхности. Прогреть трубу следует теплым воздухом или горячей водой. Категорически запрещается использовать открытое пламя и обстучивать трубу молотком. При первой возможности следует заменить поврежденный участок трубы.
- При ослаблении заделки между трубой и футляром, проходящим через строительные конструкции, необходимо ее уплотнить льняной прядью либо другим мягким материалом.
- При ремонте систем с заменой трубопроводов водоразборные и циркуляционные стояки, проходящие в бороздах, вертикальных каналах и шахтах санитарно-технических кабин, необходимо теплоизолировать.
- При использовании полипропиленовых труб в сетях центрального водоснабжения и отопления обязательным является установка оборудования, которая не позволит превышать максимальные параметры (температуры и давления) установленные для полипропиленовых труб.

ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫХ ТРУБ

- Транспортирование, погрузка и разгрузка полипропиленовых труб должны осуществляться при температуре наружного воздуха не ниже -20°С.
- Полипропиленовые трубы перевозят в горизонтальном положении любым видом транспорта (желательно в крытых автомашинах и вагонах) в соответствии с требованиями перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта. При железнодорожных перевозках трубы перевозят в крытых вагонах.
- При погрузочно-разгрузочных работах, транспортирование, хранения, трубы необходимо оберегать от

механических повреждений.

Запрещается сбрасывать трубы с транспортных средств. При разгрузке труб подъемно-транспортными средствами запрещается применять металлические троссы и захваты без амортизирующих прокладок.

● Хранить полипропиленовые трубы следует в закрытом помещении или под навесом (в условиях строительной площадки). Температура окружающего воздуха в помещении не должна превышать 50°C, а расстояние от нагревательных приборов должно быть не менее 1 м.

● Полипропиленовые трубы следует хранить в горизонтальном положении на стеллажах, ровном полу, настиле, щитах, оберегая от прямых солнечных лучей, попадания масел, жиров и нефтепродуктов. Высота штабеля не должна превышать 2 м.

ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

● При производстве работ по монтажу внутреннего водопровода зданий из полипропиленовых труб необходимо соблюдать требования техники безопасности в строительстве.

● Полипропиленовые трубы в процессе эксплуатации и монтажа не выделяют в окружающую среду токсичных веществ и не оказывают вредного воздействия на организм человека при непосредственном контакте. Работа с ними не требует особых мер предосторожности.

● Полипропиленовые трубы относятся к категории горючих, трудновоспламеняемых материалов. Средства пожаротушения: песок, кошма, распыленная вода и пена.

● Монтаж труб должен проводиться после окончания сварочных работ металлоконструкций.

● При выполнении работ по сборке и монтажу водопровода необходимо пользоваться исправным инструментом, соблюдая условия его эксплуатации.

Гаечные ключи должны соответствовать размерам гаек. Губки ключей должны быть параллельными и не иметь трещин и забоин.

Газовые ключи не должны иметь зазубрин и сбитой насечки.

● Рабочее место слесаря-сантехника должно быть достаточно освещено.

Напряжение переносных светильников не должно превышать 42 В.

Ручной переносной светильник должен иметь металлическую сетку для защиты лампы, устройство для его подвески и шланговый провод с вилкой.

Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия на работающих.

● Гидравлические испытания систем следует проводить в присутствии мастера или производителя работ. Слесари, проводящие испытания, должны находиться в безопасных местах на случай выбивания заглушек и аварий.

Полипропиленовые трубы PN10



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4010.10.020	Ø20	м	100
2.4010.10.025	Ø25	м	80
2.4010.10.032	Ø32	м	40
2.4010.10.040	Ø40	м	32
2.4010.10.050	Ø50	м	20
2.4010.10.063	Ø63	м	16
2.4010.10.075	Ø75	м	12
2.4010.10.090	Ø90	м	8
2.4010.10.110	Ø110	м	4

Полипропиленовые трубы PN20



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4010.20.020	Ø20	м	100
2.4010.20.025	Ø25	м	80
2.4010.20.032	Ø32	м	40
2.4010.20.040	Ø40	м	32
2.4010.20.050	Ø50	м	20
2.4010.20.063	Ø63	м	16
2.4010.20.075	Ø75	м	12
2.4010.20.090	Ø90	м	8
2.4010.20.110	Ø110	м	4

Труба из сшитого полиэтилена РЕХ с кислородным барьером



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
3020.10.018	Ø16x2	м	160

Полипропиленовые трубы PN20 Super OXY (Al)
армированные алюминием в середине стенки трубки



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4026.20.020	Ø20	м	100
2.4026.20.025	Ø25	м	80
2.4026.20.032	Ø32	м	40
2.4026.20.040	Ø40	м	32
2.4026.20.050	Ø50	м	20
2.4026.20.063	Ø63	м	16
2.4026.20.075	Ø75	м	12
2.4026.20.090	Ø90	м	8
2.4026.20.110	Ø110	м	4

Полипропиленовые трубы PN25 Super OXY (Al)
армированные алюминием в середине стенки трубки



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4026.25.020	Ø20	м	100
2.4026.25.025	Ø25	м	80
2.4026.25.032	Ø32	м	40
2.4026.25.040	Ø40	м	32
2.4026.25.050	Ø50	м	20
2.4026.25.063	Ø63	м	16
2.4026.25.075	Ø75	м	12
2.4026.25.090	Ø90	м	8
2.4026.25.110	Ø110	м	4

Компания BerkePlastik производит полипропиленовые трубы **SUPER OXY** армированные фольгой. Эти трубы используются для систем отопления и горячего водоснабжения.

Труба SUPER OXY от BerkePlastik - это труба, имеющая такие конструктивные особенности, за счет которых:

- уменьшается линейное тепловое расширение относительно других полипропиленовых труб;
- препятствует проникновению кислорода в систему, что продлевает срок ее службы;
- при монтаже не требует зачистки, что значительно ускоряет и облегчает монтаж трубопроводов, в отличие от традиционных труб, армированных алюминиевой фольгой.

Проникновение кислорода в систему водоснабжения или отопления уменьшает срок её службы, разъедая радиатор и устройство нагревателя. Так как пластмассовые трубы подвержены воздействию кислорода, то алюминиевая фольга Трубы SUPER OXY, действуя как барьер, не пропускает кислород в систему.

Полипропиленовые трубы PN20 (GF)
армированные стекловолокном



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4030.20.020	Ø20	м	100
2.4030.20.025	Ø25	м	80
2.4030.20.032	Ø32	м	40
2.4030.20.040	Ø40	м	32
2.4030.20.050	Ø50	м	20
2.4030.20.063	Ø63	м	16
2.4030.20.075	Ø75	м	12
2.4030.20.090	Ø90	м	8
2.4030.20.110	Ø110	м	4

Полипропиленовые трубы PN25 (GF)
армированные стекловолокном



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4030.25.020	Ø20	м	100
2.4030.25.025	Ø25	м	80
2.4030.25.032	Ø32	м	40
2.4030.25.040	Ø40	м	32
2.4030.25.050	Ø50	м	20
2.4030.25.063	Ø63	м	16
2.4030.25.075	Ø75	м	12
2.4030.25.090	Ø90	м	8
2.4030.25.110	Ø110	м	4

Компания BerkePlastik предлагает композитные трубы - полипропиленовые трубы армированные стекловолокном. Эти трубы состоят из трех слоёв: наружный и внутренней рабочей слою выполнены из PP-R, а средний и представляет собой комбинацию полипропилена PP-R и специального стекловолокнистого состава "FAZER".

Области применения: отопление, кондиционирование, системы технического и питьевого водоснабжения.

Основные преимущества труб армированных стекловолокном BerkePlastik GlassFiber (GF) в сравнении со стандартными полипропиленовыми трубами:

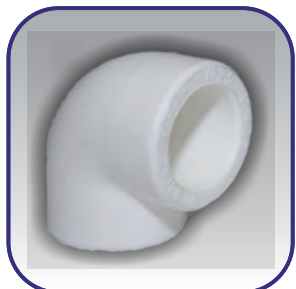
- коэффициент линейного расширения меньше на 75% (по сравнению с обычными полипропиленовыми трубами);
- не требуется обязательной предварительной зачистки, как это требуется для труб, армированных алюминиевой фольгой;
- за счет малого линейного расширения увеличивается расстояние между опорами, что позволяет уменьшить общее количество опор и снизить себестоимость монтажа;
- увеличенный срок служб систем отопления и охлаждения;
- за счет усиления трубы стекловолокном увеличивается твердость трубы, что при меньшей толщине стенки сохраняет надежность продукции;
- на 20% увеличена проводимость носителя;
- теплопроводность ниже, чем у труб армированных алюминием.

Муфты



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4040.12.020	Ø20	шт	600
2.4040.12.025	Ø25	шт	350
2.4040.12.032	Ø32	шт	180
2.4040.12.040	Ø40	шт	100
2.4040.12.050	Ø50	шт	60
2.4040.12.063	Ø63	шт	36
2.4040.12.075	Ø75	шт	24
2.4040.12.090	Ø90	шт	16
2.4040.12.110	Ø110	шт	4

Угольники 90°



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4040.13.020	Ø20	шт	400
2.4040.13.025	Ø25	шт	250
2.4040.13.032	Ø32	шт	120
2.4040.13.040	Ø40	шт	60
2.4040.13.050	Ø50	шт	35
2.4040.13.063	Ø63	шт	16
2.4040.13.075	Ø75	шт	12
2.4040.13.090	Ø90	шт	4
2.4040.13.110	Ø110	шт	2

Угольники 45°



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4040.14.020	Ø20	шт	500
2.4040.14.025	Ø25	шт	300
2.4040.14.032	Ø32	шт	125
2.4040.14.040	Ø40	шт	70
2.4040.14.050	Ø50	шт	40
2.4040.14.063	Ø63	шт	20
2.4040.14.075	Ø75	шт	12
2.4040.14.090	Ø90	шт	10
2.4040.14.110	Ø110	шт	4

Угольники В/Н



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4040.15.020	90° Ø20	шт	300
2.4040.15.025	90° Ø25	шт	200
2.4040.16.020	45° Ø20	шт	300
2.4040.16.025	45° Ø25	шт	200

Тройники



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4040.18.020	Ø20	шт	240
2.4040.18.025	Ø25	шт	150
2.4040.18.032	Ø32	шт	80
2.4040.18.040	Ø40	шт	40
2.4040.18.050	Ø50	шт	25
2.4040.18.063	Ø63	шт	14
2.4040.18.075	Ø75	шт	10
2.4040.18.090	Ø90	шт	4
2.4040.18.110	Ø110	шт	2

Тройники редукционные



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4040.19.012	Ø20 x Ø25 x Ø20	шт	150
2.4040.19.014	Ø25 x Ø20 x Ø20	шт	150
2.4040.19.016	Ø25 x Ø20 x Ø25	шт	150
2.4040.19.018	Ø25 x Ø20 x Ø25	шт	150
2.4040.19.020	Ø25 x Ø25 x Ø20	шт	100
2.4040.19.022	Ø32 x Ø20 x Ø25	шт	100
2.4040.19.024	Ø32 x Ø20 x Ø32	шт	80
2.4040.19.026	Ø32 x Ø25 x Ø20	шт	100
2.4040.19.028	Ø32 x Ø25 x Ø25	шт	100
2.4040.19.030	Ø32 x Ø25 x Ø32	шт	80
2.4040.19.042	Ø40 x Ø20 x Ø40	шт	50
2.4040.19.050	Ø40 x Ø25 x Ø40	шт	50
2.4040.19.058	Ø40 x Ø32 x Ø40	шт	50
2.4040.19.074	Ø50 x Ø20 x Ø50	шт	35
2.4040.19.084	Ø50 x Ø25 x Ø50	шт	35
2.4040.19.094	Ø50 x Ø32 x Ø50	шт	30
2.4040.19.104	Ø50 x Ø40 x Ø50	шт	30
2.4040.19.116	Ø63 x Ø20 x Ø63	шт	20
2.4040.19.128	Ø63 x Ø25 x Ø63	шт	20
2.4040.19.140	Ø63 x Ø32 x Ø63	шт	20
2.4040.19.152	Ø63 x Ø40 x Ø63	шт	16
2.4040.19.154	Ø63 x Ø50 x Ø63	шт	16
2.4040.19.168	Ø75 x Ø20 x Ø75	шт	10
2.4040.19.182	Ø75 x Ø25 x Ø75	шт	10
2.4040.19.196	Ø75 x Ø32 x Ø75	шт	10
2.4040.19.210	Ø75 x Ø40 x Ø75	шт	10
2.4040.19.212	Ø75 x Ø50 x Ø75	шт	10
2.4040.19.214	Ø75 x Ø63 x Ø75	шт	10
2.4040.19.218	Ø90 x Ø50 x Ø90	шт	4
2.4040.19.220	Ø90 x Ø63 x Ø90	шт	4
2.4040.19.226	Ø110 x Ø63 x Ø110	шт	2

Крестовины



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4040.21.020	Ø20	шт	200
2.4040.21.025	Ø25	шт	100
2.4040.21.032	Ø32	шт	60
2.4040.21.040	Ø40	шт	40
2.4040.21.050	Ø50	шт	20

Крестовины двухплоскостные



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4040.22.020	Ø32 x Ø20	шт	80
2.4040.22.025	Ø32 x Ø25	шт	80
2.4040.22.032	Ø40 x Ø20	шт	60
2.4040.22.040	Ø40 x Ø25	шт	60

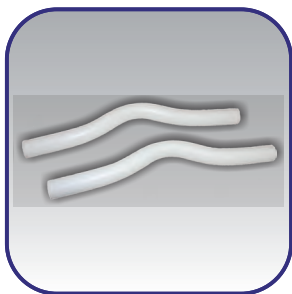
Муфты редукционные



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4040.23.010	Ø25 x Ø20	шт	600
2.4040.23.012	Ø32 x Ø20	шт	300
2.4040.23.014	Ø32 x Ø25	шт	300
2.4040.23.016	Ø40 x Ø20	шт	250
2.4040.23.018	Ø40 x Ø25	шт	250
2.4040.23.020	Ø40 x Ø32	шт	150
2.4040.23.022	Ø50 x Ø20	шт	100
2.4040.23.024	Ø50 x Ø25	шт	120
2.4040.23.026	Ø50 x Ø32	шт	120
2.4040.23.028	Ø50 x Ø40	шт	80
2.4040.23.030	Ø63 x Ø20	шт	80
2.4040.23.032	Ø63 x Ø25	шт	80
2.4040.23.034	Ø63 x Ø32	шт	60
2.4040.23.036	Ø63 x Ø40	шт	60
2.4040.23.038	Ø63 x Ø50	шт	50
2.4040.23.040	Ø75 x Ø20	шт	60
2.4040.23.042	Ø75 x Ø25	шт	50
2.4040.23.044	Ø75 x Ø32	шт	50
2.4040.23.046	Ø75 x Ø40	шт	50
2.4040.23.048	Ø75 x Ø50	шт	40
2.4040.23.050	Ø75 x Ø63	шт	40
2.4040.23.060	Ø90 x Ø50	шт	20
2.4040.23.062	Ø90 x Ø63	шт	20
2.4040.23.064	Ø90 x Ø75	шт	16
2.4040.23.066	Ø110 x Ø63	шт	16
2.4040.23.068	Ø110 x Ø75	шт	16
2.4040.23.070	Ø110 x Ø90	шт	12

Обводы (скобы) с муфтовым соединением


Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4040.25.020	Ø20	шт	120
2.4040.25.025	Ø25	шт	60
2.4040.25.032	Ø32	шт	20
2.4040.25.040	Ø40	шт	16

Обводы (скобы)


Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4040.26.020	Ø20	шт	90
2.4040.26.025	Ø25	шт	60
2.4040.26.032	Ø32	шт	40
2.4040.26.040	Ø40	шт	18

Обводы (скобы) "С"-образные


Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4040.27.020	Ø20	шт	200
2.4040.27.025	Ø25	шт	100
2.4040.27.032	Ø32	шт	60

Заглушки (пробки)


Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4040.28.020	Ø20	шт	900
2.4040.28.025	Ø25	шт	500
2.4040.28.032	Ø32	шт	300
2.4040.28.040	Ø40	шт	150
2.4040.28.050	Ø50	шт	80
2.4040.28.063	Ø63	шт	50
2.4040.28.075	Ø75	шт	32
2.4040.28.090	Ø90	шт	18
2.4040.28.110	Ø110	шт	9

Опоры (Клипсы)



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4040.29.020	Ø20	шт	750
2.4040.29.025	Ø25	шт	600
2.4040.29.032	Ø32	шт	500
2.4040.29.040	Ø40	шт	300
2.4040.29.050	Ø50	шт	250
2.4040.29.063	Ø63	шт	50

Опоры (клипсы) двойные



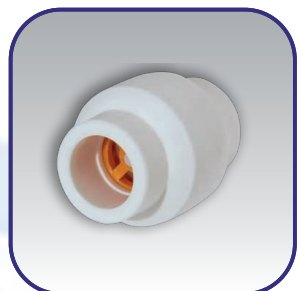
Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4040.30.020	Ø20	шт	400
2.4040.30.025	Ø25	шт	300
2.4040.30.032	Ø32	шт	150

Заглушки резьбовые с наружной резьбой



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4040.31.020	Ø20x½"	шт	700
2.4040.31.025	Ø25x¾"	шт	600
2.4040.31.032	Ø32x1"	шт	300
2.4040.31.U20	удл.Ø20x½"	шт	200

Обратные клапаны



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4040.32.020	Ø20	шт	150
2.4040.32.025	Ø25	шт	100

Угольники комбинированные
с внутренней резьбой



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4050.16.010	Ø20x1/2"	шт	120
2.4050.16.012	Ø20x3/4"	шт	75
2.4050.16.014	Ø25x1/2"	шт	80
2.4050.16.016	Ø25x3/4"	шт	75
2.4050.16.018	Ø32x1/2"	шт	40
2.4050.16.020	Ø32x3/4"	шт	40
2.4050.16.022	Ø32x1"	шт	40

Угольники с накладной гайкой
(штуцер-металл)



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4050.17.010	Ø20x1/2"	шт	120
2.4050.17.012	Ø20x3/4"	шт	70
2.4050.17.014	Ø25x3/4"	шт	70
2.4050.17.016	Ø25x1"	шт	50
2.4050.17.018	Ø32x1 1/4"	шт	30

Угольники комбинированные
с наружной резьбой



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4050.18.010	Ø20x1/2"	шт	100
2.4050.18.012	Ø20x3/4"	шт	60
2.4050.18.014	Ø25x1/2"	шт	60
2.4050.18.016	Ø25x3/4"	шт	60
2.4050.18.018	Ø32x1/2"	шт	30
2.4050.18.020	Ø32x3/4"	шт	40
2.4050.18.022	Ø32x1"	шт	30

Угольники комбинированные с креплением
(водорозетки) с внутренней резьбой



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4050.18.010	Ø20x1/2"	шт	75
2.4050.18.012	Ø25x1/2"	шт	40
2.4050.18.014	Ø25x3/4"	шт	50

Комплекты монтажные для смесителя с внутренней резьбой



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4050.21.C20	Ø20x1/2"	шт	30
2.4050.21.C25	Ø25x1/2"	шт	20

Тройники комбинированные с внутренней резьбой



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4050.30.010	Ø20x1/2"	шт	75
2.4050.30.012	Ø20x3/4"	шт	60
2.4050.30.014	Ø25x1/2"	шт	60
2.4050.30.016	Ø25x3/4"	шт	45
2.4050.30.018	Ø32x1/2"	шт	30
2.4050.30.020	Ø32x3/4"	шт	30
2.4050.30.022	Ø32x1"	шт	30

Тройники комбинированные с наружной резьбой



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4050.32.010	Ø20x1/2"	шт	75
2.4050.32.012	Ø20x3/4"	шт	45
2.4050.32.014	Ø25x1/2"	шт	60
2.4050.32.016	Ø25x3/4"	шт	45
2.4050.32.018	Ø32x1/2"	шт	30
2.4050.32.020	Ø32x3/4"	шт	30
2.4050.32.022	Ø32x1"	шт	30

Тройники с накидной гайкой (штуцер-металл)



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4050.33.010	Ø20x1/2"	шт	100
2.4050.33.012	Ø20x3/4"	шт	50
2.4050.33.014	Ø25x3/4"	шт	50
2.4050.33.016	Ø25x1"	шт	40
2.4050.33.018	Ø32x1 1/4"	шт	20

Муфты с накидной гайкой (штуцер-металл)



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4050.39.010	Ø20x1½"	шт	150
2.4050.39.012	Ø20x¾"	шт	150
2.4050.39.014	Ø25x¾"	шт	100
2.4050.39.016	Ø25x1"	шт	60
2.4050.39.018	Ø32x1"	шт	60
2.4050.39.020	Ø32x1¼"	шт	40

Муфты комбинированные с внутренней резьбой



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4050.40.010	Ø20x1½"	шт	150
2.4050.40.012	Ø20x¾"	шт	120
2.4050.40.014	Ø25x1½"	шт	120
2.4050.40.016	Ø25x¾"	шт	120
2.4050.40.018	Ø32x1½"	шт	75
2.4050.40.020	Ø32x¾"	шт	75
2.4050.40.022	Ø32x1"	шт	60

Муфты комбинированные с наружной резьбой



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4050.41.010	Ø20x1½"	шт	150
2.4050.41.012	Ø20x¾"	шт	100
2.4050.41.014	Ø25x1½"	шт	100
2.4050.41.016	Ø25x¾"	шт	80
2.4050.41.018	Ø32x1½"	шт	75
2.4050.41.020	Ø32x¾"	шт	75
2.4050.41.022	Ø32x1"	шт	60

Переходники комбинированные на РЕХ трубу



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4050.41.024	Ø20x1½" (16x2)	шт	75

Муфты комбинированные под ключ
с внутренней резьбой



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4050.42.032	Ø32x1"	шт	45
2.4050.42.040	Ø40x1¼"	шт	30
2.4050.42.050	Ø50x1½"	шт	15
2.4050.42.063	Ø63x2"	шт	12
2.4050.42.075	Ø75x2½"	шт	8
2.4050.42.090	Ø90x3"	шт	4
2.4050.42.110	Ø110x4"	шт	2

Муфты комбинированные под ключ
с наружной резьбой



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4050.43.032	Ø32x1"	шт	45
2.4050.43.040	Ø40x1¼"	шт	24
2.4050.43.050	Ø50x1½"	шт	15
2.4050.43.063	Ø63x2"	шт	8
2.4050.43.075	Ø75x2½"	шт	6
2.4050.43.090	Ø90x3"	шт	8
2.4050.43.110	Ø110x4"	шт	3

Фильтры (грязевики) В/В



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4050.58.010	Ø20	шт	60
2.4050.58.012	Ø25	шт	30
2.4050.58.014	Ø32	шт	25

Фильтры (грязевики) В/Н



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4050.59.010	Ø20	шт	60
2.4050.59.012	Ø25	шт	30
2.4050.59.014	Ø32	шт	25

Муфты комбинированные разъемные ("АМЕРИКАНКИ") с внутренней резьбой



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4060.13.010	Ø20x1½"	шт	200
2.4060.11.012	Ø20x¾"	шт	120
2.4060.11.014	Ø25x1½"	шт	100
2.4060.13.014	Ø25x¾"	шт	100
2.4060.11.018	Ø25x1"	шт	80
2.4060.11.020	Ø32x¾"	шт	70
2.4060.13.020	Ø32x1"	шт	75
2.4060.13.024	Ø40x1¼"	шт	45
2.4060.11.026	Ø50x1½"	шт	25
2.4060.11.028	Ø63x2"	шт	12
2.4060.11.030	Ø75x2½"	шт	6
2.4060.11.032	Ø90x3"	шт	3
2.4060.11.034	Ø110x4"	шт	2

Муфты комбинированные разъемные ("АМЕРИКАНКИ") с наружной резьбой



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4060.14.010	Ø20x1½"	шт	150
2.4060.12.012	Ø20x¾"	шт	120
2.4060.12.016	Ø25x1½"	шт	80
2.4060.14.014	Ø25x¾"	шт	100
2.4060.12.018	Ø25x1"	шт	70
2.4060.12.022	Ø32x¾"	шт	60
2.4060.14.020	Ø32x1"	шт	60
2.4060.14.024	Ø40x1¼"	шт	40
2.4060.12.026	Ø50x1½"	шт	20
2.4060.12.028	Ø63x2"	шт	12
2.4060.12.030	Ø75x2½"	шт	6
2.4060.12.032	Ø90x3"	шт	3
2.4060.12.034	Ø110x4"	шт	2

Краны шаровые с двумя разъемными соединениями



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4070.10.020	Ø20	шт	30
2.4070.10.025	Ø25	шт	25
2.4070.10.032	Ø32	шт	15

Краны шаровые с разъемным соединением



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4070.11.020	Ø20	шт	30
2.4070.11.025	Ø25	шт	25
2.4070.11.032	Ø32	шт	15

Вентили под штукатурку с маховиком



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4070.13.020	Ø20	шт	20
2.4070.13.025	Ø25	шт	20
2.4070.13.032	Ø32	шт	15

Вентили под штукатурку



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4070.14.020	Ø20	шт	30
2.4070.14.025	Ø25	шт	25
2.4070.14.032	Ø32	шт	20

Краны шаровые



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4070.15.020	Ø20	шт	40
2.4070.15.025	Ø25	шт	35
2.4070.15.032	Ø32	шт	20
2.4070.15.040	Ø40	шт	15
2.4070.15.050	Ø50	шт	6
2.4070.15.063	Ø63	шт	5
2.4070.15.075	Ø75	шт	5

Вентили



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4070.20.020	Ø20	шт	30
2.4070.20.025	Ø25	шт	24
2.4070.20.032	Ø32	шт	15
2.4070.20.040	Ø40	шт	10

Краны шаровые для радиаторов угловые



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4070.15.020	Ø20x1/2"	шт	50
2.4070.15.025	Ø25x3/4"	шт	30

Краны шаровые для радиаторов прямые



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4070.19.020	Ø20x1/2"	шт	50
2.4070.19.025	Ø25x3/4"	шт	40

Вентили для радиаторов угловые



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4070.26.020	Ø20x1/2"	шт	50

Вентили для радиаторов прямые



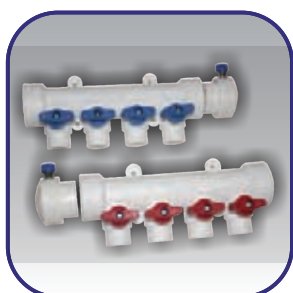
Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4070.27.020	Ø20x1/2"	шт	50

Краны шаровые комбинированные с внутренней резьбой



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4070.25.020	Ø20x½"	шт	40
2.4070.25.025	Ø25x¾"	шт	35

Коллекторы со встроенными кранами и воздухоотводчиком



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4080.12.2МК	2вых., красн.	шт	25
2.4080.12.2ММ	2вых., син.	шт	25
2.4080.12.3МК	3вых., красн.	шт	20
2.4080.12.3ММ	3вых., син.	шт	20
2.4080.12.4МК	4вых., красн.	шт	15
2.4080.12.4ММ	4вых., син.	шт	15
2.4080.12.5МК	5вых., красн.	шт	10
2.4080.12.5ММ	5вых., син.	шт	10
2.4080.12.6МК	6вых., красн.	шт	10
2.4080.12.6ММ	6вых., син.	шт	10

Крепления для коллекторов



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4080.18.000	Крепление для коллекторов	шт	40

Штуцеры с накидной гайкой



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4090.10.010	Ø20x¾"	шт	150
2.4090.10.012	Ø25x1"	шт	150
2.4090.10.014	Ø32x1¼"	шт	100

Штуцеры с накидным ниппелем



Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4090.11.010	Ø20x¾"	шт	200
2.4090.11.012	Ø25x1"	шт	150
2.4090.11.014	Ø32x1¼"	шт	100



В 2012 году компания Берке начала производить стальные панельные радиаторы. Радиаторы изготовлены из холоднокатаного листового металла. Все радиаторы снабжены крепежными проушинами на задней стенке и укомплектованы кронштейнами. Упакованы в полимерную пленку с картонными защитными кромками.

Таблица технических характеристик:

Тип	22
Подключение	боковое
Габаритная высота	500 мм
Габаритная длина	400 – 3000 мм
Габаритная глубина (толщина)	100 мм
Присоединительные патрубки	4 x 1/2
Расстояние между патрубками	450 мм
Рабочее давление	1,0 МПа
Рабочая температура теплоносителя	≤ 110 °С

Данные по мощности согласно EN 442, Вт:

	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000
90/70/20 °С	807	953	1143	1334	1524	1715	1905	2096	2286	2667	3048	3429	3810	4191	4572	4953	5334	5715
75/65/20 °С	621	747	896	1046	1195	1345	1494	1643	1793	2092	2390	2689	2988	3287	3586	3884	4183	4482

Артикул	Размер	Единица измерения	Вместимость упаковки
2.4075.22.500400	500 x 400	шт	1
2.4075.22.500500	500 x 500	шт	1
2.4075.22.500600	500 x 600	шт	1
2.4075.22.500700	500 x 700	шт	1
2.4075.22.500800	500 x 800	шт	1
2.4075.22.500900	500 x 900	шт	1
2.4075.22.501000	500 x 1000	шт	1
2.4075.22.501100	500 x 1100	шт	1
2.4075.22.501200	500 x 1200	шт	1
2.4075.22.501400	500 x 1400	шт	1
2.4075.22.501600	500 x 1600	шт	1
2.4075.22.501800	500 x 1800	шт	1
2.4075.22.502000	500 x 2000	шт	1
2.4075.22.502200	500 x 2200	шт	1
2.4075.22.502400	500 x 2400	шт	1
2.4075.22.502600	500 x 2600	шт	1
2.4075.22.502800	500 x 2800	шт	1
2.4075.22.503000	500 x 3000	шт	1





