перейти на сайт: www.san-detal.ru

ОПТИМАЛЬНЫЙ ВЫБОР

PP-r

kalde®

First Choice

ПОЧЕМУ Kalde?!

Основная идея Kalde

Компания KALDE, расположенная в Стамбуле, Турция, является производителем и крупнейшим экспортером широчайшего спектра продукции: это полипропиленовые трубы и фитинги, металлопластиковые трубы, резьбовые фитинги, пресс фитинги, компрессионные фитинги, трубы PE-X, евроконические фитинги и коллекторы.

Основной идеей компании KALDE является производство продукции, отвечающей высоким требованиям самого взыскательного клиента. Проводя это идею в жизнь, компания KALDE постоянно развивает имеющиеся направления и открывает новые, перспективные.
Для проверки качества продукции, компания KALDE имеет собственную лабораторию контроля качества продукции, расположенную на 20000 квадратных метрах. Лаборатории компании аккредитованы и имеют международные сертификаты соответствия - SKZ (Германия), AENOR (Испания), ISO - международный сертификат соответствия.

В настоящее время компания KALDE экспортирует свою продукцию в 32 страны мира, среди которых Германия, Венгрия, Румыния, Австрия, Греция, Болгария, Россия, Украина, Египет, Сирия, Ливан и многие другие.

30-летний успешный опыт производства высококачественной продукции позволяет компании KALDE занимать лидирующие позиции на мировом рынке.

Стратегически удобное географическое расположение производственных площадей компании - близость к Европе, Азии и Африке - дает компании огромные транспортные преимущества.

Политика KALDE - постоянное совершенствование продукции, выпуск нового ассортимента, удовлетворение самых взыскательных требований клиента, долгосрочные успешные отношения с каждым клиентом - не была бы возможна без сильной команды, состоящей из 350 специалистов, которые и вносят основной ценный вклад в развитие на всех этапах от разработки и до поставки готовой продукции!

Присоединяйтесь к нам - мы видим перспективу развития!

Kalde - факторы успеха

- Высококачественная продукция;
- Использование наиболее эффективных методов производства;
- Продукция, которая отвечает высоким требованиям самого взыскательного клиента;
- Продукция, проверенная временем;
- Максимально качественное обслуживание клиента;
- Долгосрочные успешные отношения с каждым клиентом;
- Преданная команда из 350 человек.

www.san-detal.ru

Содержание

Kalde PP-r Трубы и фитинги для трубопроводов горячего и холодного водоснабжения, систем отопления и трубопроводов промышленного назначения

Используемые нормы.	4
Сырье: Полипропилен Random Copolymer (PP-r - Тип 3)	5
Химическая стойкость	9
Армированные полипропиленовые трубы	12
ПП труба армированная стекловолокном	13
Кислородопроницаемость	14
Термическое расширение в трубах PP-r	14
Техника сварки	18
Установка	20
Изоляция	21
Каталог продукции Kalde	22
Полипропиленовые трубы	22
Полипропиленовые фитинги	25
Принадлежности (Аксессуары)	37

www.san-detal.ru

Kalde PP-r Трубы и фитинги для трубопроводов горячего и холодного водоснабжения, систем отопления и трубопроводов промышленного назначения

• Используемые Нормы

DIN 8077	Трубы из полипропилена (PP). Размеры.
DIN 8078	Трубы типов PP. Общие требования по качеству и испытания.
DIN 16962 (6-9)	Уголки труб, тройники, муфты и колпаки труб, переходники и ниппели из полипропилена типов 1 и 2, изготовленные литьем под давлением и предназначенные для соединения муфт с трубами напорных трубопроводов сваркой. Размеры.
DIN 16962. 5	Соединения и фитинги для напорных трубопроводов из полипропилена (PP). Общие требования по качеству, испытания.
DIN 1988	Технические требования к установкам, подающим питьевую воду.
DIN 4109	Звукоизоляция в строительстве. Технические требования и подтверждение соответствия.
DVS 2207.11	Нагревательные элементы для сварки термопластов. Установка полипропиленовых термопластиковых труб и фитингов.
DVS 2208.1	Механизмы и оборудование для сварки термопластов. Сварка плавлением муфт и раструбов из термопластов.
DIN 2999	Резьбовые крепления для труб и фитингов. Размеры.
DIN 16928	Соединения и детали трубопроводов из термопластов. Общие правила прокладки.
EN ISO 15874 Ч.2, 3,5	Системы пластмассовых трубопроводов для горячего и холодного водоснабжения. Полипропилен (PP). Трубы. Фитинги. Соответствие назначению системы.

www.san-detal.ru

• СЫРЬЕ : Полипропилен Random Copolymer (PP-r Тип 3)

Полипропилен Random Copolymer (PP-r - Тип 3) широко используется в водопроводных системах горячей воды, теплого пола и в системах отопления - так же, как и в промышленных водопроводных сетях.
Обычно этот материал встречается в установках питьевой воды.

Трубы и фитинги Kalde изготавливаются из полипропилена Random Copolymer (PP-r - Тип 3).
PP-r - Тип 3 имеет ряд преимуществ перед другими материалами: продолжительный срок службы, высокая прочность и устойчивость к давлению и высокой температуре, высокая степень звуко - и теплоизоляции.

PP-r - Тип 3 соответствует стандарту DIN 8078.

Металлические вставки, используемые в полипропиленовых фитингах, позволяют применять комбинированные фитинги в системах, изготовленных из различных материалов. Более чем 25 летний опыт Kalde по производству металлических фитингов из латуни способствует достижению высокого качества и надежности изделий.

Физические свойства

Свойства	Методы тестирования	Единица	Величина
Плотность, в 23 C°	ISO 1183	r / cm^3	0.9
Индекс плавления (MFI)			
MFI 190 C°/ 5 кг	ASTM D 1238	r / 10 мин	0.7
MFI 230 C°/ 2.16 кг	ISO 1133	r / 10 мин	0.2-0. 4
Тепловая проводимость в 23 C°	DIN 52652	W/m.K	0.23

Термические свойства

Свойства	Методы тестирования	Единица	Величина
Температура плавления	DSC	C°	146
Субъективная теплота	Калориметр	Кж/кгК	1.73
Коэффициент линейного расширения.	ASTM D 696	мм/м(C°)	0.15
Температура отклонения под грузом			
1,8 Н/мм^2	ISO 75A-1, -2	C°	44
0,45 Н/мм^2	ISO 75B-1,-2	C°	72
Хрупкость C°	ASTM D 746	C°	-13
VICAT Температура размягчения	ASTM D 1525		
(1 кг)	ISO 306	C°	130
(5 кг)	DIN 53460	C°	70

www.san-detal.ru

Механические свойства

Свойства	Методы тестирования	Единица	Величина
Предел текучести (23°C)			
в 50 мм/мин		Н/мм^2	25
в 100 мм/м		Н/мм^2	27
Удлинение при пределе текучести (23°C)	ISO 527-1, -2		
50 мм/мин	DIN 53455	%	12
100 мм/мин		%	13
Предел прочности (23°C)			
50 мм/мин		Н/мм^2	34
100 мм/мин		Н/мм^2	33
Удлинение при разрыве (23°C)			
50 мм/мин.		%	>500
100 мм/мин		%	>500
Модуль изгиба в 23°C	ASTM D 790	Н/мм^2	800
Модуль прочности, испытания на скручивание в 23°C	DIN 53447	Н/мм^2	185
Твёрдость (крепление D)	ASTM D 2240 ISO 868 DIN 53505		60
Ударная прочность по Шарпи	DIN 53453	Кж/м^2	15
(зазубренный) в 23°C в (0°C)	ISO 179	Кж/м^2	5
Ударная прочность по Шарпи	DIN 53453	Кж/м^2	
(незазубренный) в 23°C в (0°C)	ISO 179	Кж/м^2	Без разрыва

Размеры труб - PN 20 Согласно DIN 8077

Наружный диаметр ød (мм)	Допуск диаметра (мм)	Толщина стенки (мм)	Допуски на толщину (мм)	Приблизительный вес 1м (кг)
20	+0.3	3.4	+0.5	0.170
25	+0.3	4.2	+0.6	0.258
32	+0.3	5.4	+0.7	0.415
40	+0.4	6.7	+0.8	0.642
50	+0.5	8.3	+1.0	0.992
63	+0.6	10.5	+1.2	1.580
75	+0.7	12.5	+1.4	2.243
90	+0.9	15.0	+1.7	3.230
110	+1.1	18.3	+2.0	4.810

Условия эксплуатации - (S=2.5 SDR=6) PN 20

Температура (C°)	Срок эксплуатации, годы	Давление (бар)
20	50	25.7
40	50	18.3
60	50	12.9
70	50	8.5
80	25	6.5
95	5	5.2

www.san-detal.ru

Размеры труб - PN 16 Согласно DIN 8077

Наружный диаметр ød (мм)	Допуск диаметра (мм)	Толщина стенки (мм)	Допуски на толщину (мм)	Приблизительный вес 1м (кг)
20	+0.3	2.8	+0.4	0.150
25	+0.3	3.5	+0.5	0.215
32	+0.3	4.4	+0.6	0.343
40	+0.4	5.5	+0.7	0.547
50	+0.5	6.9	+0.8	0.854
63	+0.6	8.6	+1.0	1.347
75	+0.7	10.3	+1.2	1.920
90	+0.9	12.3	+1.4	2.755
110	+1.1	15.1	+1.7	4.116

Условия эксплуатации - (S=3.2 SDR=7.4) PN 16

Температура (C°)	Срок эксплуатации, годы	Давление (бар)
20	50	20.4
40	50	14.5
60	50	10.2
70	50	6.7
80	25	5.1
95	5	4.1

Размеры труб - PN 10 Согласно DIN 8077

Наружный диаметр ød (мм)	Допуск диаметра (мм)	Толщина стенки (мм)	Допуски на толщину (мм)	Приблизительный вес 1м (кг)
20	+0.3	1.9	+0.3	0.107
25	+0.3	2.3	+0.4	0.158
32	+0.3	2.9	+0.4	0.240
40	+0.4	3.7	+0.5	0.401
50	+0.5	4.6	+0.6	0.605
63	+0.6	5.8	+0.7	0.960
75	+0.7	6.8	+0.8	1.360
90	+0.9	8.2	+1.0	1.960
110	+1.1	10.0	+1.2	3.002

Условия эксплуатации - (S=5 SDR=11) PN 10

Температура (C°)	Срок эксплуатации, годы	Давление (бар)
20	50	12.9
40	50	9.2
60	50	6.4
70	50	4.2
80	25	3.2
95	5	2.6

Размеры фитингов - PN 25 соответствии с DIN 8078 (S =2 SDR= 5)

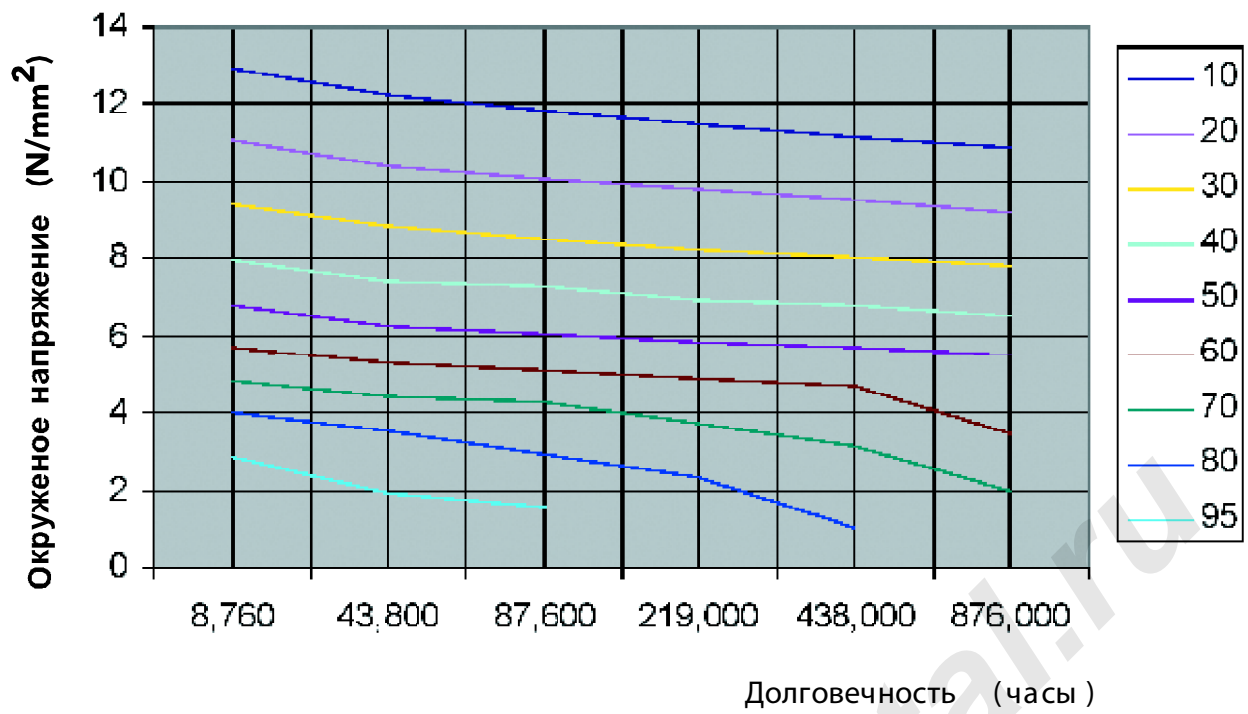
Номинальный диаметр (мм)	Толщина стенки (мм)	Допустимые отклонения (мм)
20	4.1	+0.6
25	5.1	+0.7
32	6.5	+0.8
40	8.1	+1.0
50	10.1	+1.2
63	12.7	+1.4
75	15.1	+1.7
90	18.1	+2.0
110	22.1	+2.3

www.san-detal.ru

Срок эксплуатации согласно DIN 8077 (SF= 1.5 PP-r 80)

Температура C°	Срок эксплуатации	Серии (S)							
		20	16	12,5	8,3	5	3,2	2,5	2
		Стандартное соотношение размеров (SDR)							
		41	33	26	17,6	11	7,4	6	5
		PN2,5	PN3,15	PN4	PN6	PN10	PN16	PN20	PN25
		Давление (бар)							
20	1	3,7	4,7	5,9	9,0	15,0	23,7	29,9	37,7
	5	3,5	4,4	5,6	8,4	14,1	22,3	28,1	35,4
	10	3,4	4,3	5,4	8,2	13,7	21,7	27,4	34,5
	25	3,3	4,1	5,2	7,9	13,2	21,0	26,4	33,3
	50	3,2	4,0	5,1	7,7	12,9	20,4	25,7	32,4
	100	3,1	3,9	5,0	7,5	12,5	19,9	25,0	31,5
30	1	3,2	4,0	5,0	7,6	12,7	20,2	25,4	32,0
	5	3,0	3,7	4,7	7,2	11,9	18,9	23,8	30,0
	10	2,9	3,6	4,6	7,0	11,6	18,4	23,2	29,2
	25	2,8	3,5	4,4	6,7	11,2	17,7	22,3	28,1
	50	2,7	3,4	4,3	6,5	10,9	17,2	21,7	27,4
	100	2,6	3,3	4,2	6,3	10,6	16,8	21,1	26,6
40	1	2,7	3,4	4,3	6,5	10,8	17,1	21,6	27,2
	5	2,5	3,2	4,0	6,0	10,1	16,0	20,2	25,4
	10	2,4	3,1	3,9	5,9	9,8	15,5	19,6	24,7
	25	2,3	2,9	3,7	5,6	9,4	15,0	18,8	23,7
	50	2,3	2,9	3,6	5,5	9,2	14,5	18,3	23,1
	100	2,2	2,8	3,5	5,3	8,9	14,1	17,8	22,4
50	1	2,3	2,8	3,6	5,5	9,1	14,5	18,2	23,0
	5	2,1	2,7	3,4	5,1	8,5	13,5	17,0	21,4
	10	2,0	2,6	3,3	4,9	8,2	13,1	16,5	20,8
	25	2,0	2,5	3,1	4,7	7,9	12,6	15,9	20,0
	50	1,9	2,4	3,0	4,6	7,7	12,2	15,4	19,4
	100	1,8	2,3	2,9	4,5	7,5	11,8	14,9	18,8
60	1	1,9	2,4	3,0	4,6	7,7	12,2	15,4	19,4
	5	1,8	2,2	2,8	4,3	7,1	11,3	14,3	18,0
	10	1,7	2,2	2,7	4,1	6,9	11,0	13,9	17,5
	25	1,6	2,1	2,6	4,0	6,6	10,5	13,3	16,7
	50	1,6	2,0	2,5	3,8	6,4	10,2	12,9	16,2
70	1	1,6	2,0	2,5	3,9	6,5	10,3	12,9	16,3
	5	1,5	1,9	2,4	3,6	6,0	9,5	12,0	15,1
	10	1,4	1,8	2,3	3,5	5,8	9,2	11,6	14,6
	25	1,2	1,5	2,0	3,0	5,0	8,0	10,0	12,7
	50	1,0	1,3	1,7	2,5	4,2	6,7	8, 5	10,7
80	1	1,3	1,7	2,1	3,2	5,4	8,6	10,8	13,7
	5	1,2	1,5	1,9	2,9	4,8	7,6	9,6	12,1
	10	1,0	1,2	1,6	2,4	4,0	6,4	8,1	10,2
	25	0,8	1,0	1,2	1,9	3,2	5,1	6,5	8,1
95	1	0,9	1,2	1,5	2,3	3,8	6,1	7,6	9,6
	5	0,6	0,8	1,0	1,5	2,6	4,1	5,2	6,5
	(10) [1)]	(0,5)	(0,6)	(0,8)	(1,3)	(2,2)	(3,4)	(4,3)	(5,5)

www.san-detal.ru



Классификация условий эксплуатации

Класс применения	Оптимальная температура To (C°)	Срок службы при To годы	Тмакс (C°)	Срок службы при Тмакс годы	Тмакс (C°)	Срок службы при Тмакс час	Стандартная область применения
1	60	49	80	1	95	100	Горячая вода 60°C
2	70	49	80	1	95	100	Горячая вода 70°C

• Химическая стойкость

Полипропилен, как полимер, проявляет особую химическую стойкость.

В нижеприведенной таблице приведена химическая стойкость труб PP-r в соответствии с DIN 8078.

Химическая стойкость зависит от различных факторов, таких как химический состав, его концентрация и температура.

В таблице показана химическая стойкость для трех различных температур и различных концентраций.

Аббревиатуры, использованные в таблице:

в.р. водный раствор

н.р. насыщенный раствор

с стойкий

ч.с. частично стойкий

н нестойкий

н.и. недостаточная информация

Совместимости, указанные в таблице, действительны

для PP-r, не подвергавшему механическому воздействию.

www.san-detal.ru

Продукты	Раствор	Концентрация	Температура		
		%	20 C°	60 C°	100C°
Аккумуляторная кислота			с		с
Ледяная уксусная кислота		100	с	н	ч.с.
Уксусная кислота	в.р.	50	с		
Уксусная кислота	в.р.	10	с		
Уксусный ангидрид		100	с		
Ацетон		100	с		ч.с.
Акрилонитрил		100	ч.с.		
Алюминиевые квасцы	в.р.	Все	с		с
Аммиак	в.р.	Высокое	с		с
Аммиак	в.р.	10	с		с
Аммиак	Газ	100	с		с
Ацетат аммония	в.р.	Все	с	с	с
карбонат аммония	в.р.	Все	с		с
хлорид аммония		Все	с	с	с
метафосфат аммония		н.р.	ч.с.	ч.с.	ч.с.
нитрат аммония	в.р.	Все	с	с	с
фосфат аммония	в.р.	Все	с	с	с
сульфат аммония		н.р.	ч.с.	ч.с.	ч.с.
бикарбонат аммония		н.р.	ч.с.		ч.с.
животно кухонный жир			с		ч.с.
Антифриз			с		с
аква реджиа			с		н
хлорид бария		Все			
Продукты	Раствор	Концентрация	Температура		
		%	20 C°	60 C°	100C°
Бензальдегид			с		
Бензальдегид			с		с
Бензол	в.р.	н.р.	с	с	с
бензойная кислота			ч.с.		н
хлористый бензоил	в.р.	н.р.	с	в.ч.с.	с
миндально горький запах		100	н		
			с		
отбеливающее вещество	в.р.	12.50%	ч.с.		ч.с.
пироборнокислый натрий	в.р.				
борная кислота		100	с		с
борная кислота	в.р.	н.р.	с		с
Бренди			с		
Бром	жидкости	100	н		
Бром	Пар	Высокое	н		н
Бром	Пар	Низкое	н		н
бромная вода		н.р.	н		н
Бутан	жидкости	100	с		
Бутан	Газ	100	с		с
Жир			с		с
бутиловый спирт		100	с		с
нитрат кальция	в.р.	н.р.	с		с
оксикамфора			с		
углерод черыреххлористый		100	ч.с.		н
хлор	жидкости	100	н		
хлор (сухой)	Газ	100	н	н	н
хлор (влажный)	Газ	10	ч.с.	н	н
Продукты	Раствор	Концентрация	Температура		
		%	20 C°	60 C°	100C°
Хлорсульфоновая		100	н		н
Хлороформ		1000	ч.с.		н
хромовая кислота	в.р.	н.р.	с		
хромовое (3) соли					
хромовое (6) соли					
лимонная кислота	в.р.	н.р.	с	с	с
какао			с	ч.с.	с
рыбий жир			с		
крезол		100	с		ч.с.
крезол	в.р.	н.р.	с		ч.с.
крезолный жир			с		

циклогексан		100	с		
циклогексанол		100	с	в.ч.с.	
Циклогексанол		100	с	н	
Декагидронафталин		100	ч.с.	н	н
Диоксан		100	с	ч.с.	н
дистиллированная вода		100	с	с	н
машинное масло			с	ч.с.	
эфир		100	с	ч.с.	
этиловый спирт	в.р.	100	с		
этиловый спирт	в.р.	96	с	с	
этиловый спирт	в.р.	50	с	с	
этиловый спирт (денатурированный)	н.р.	10	с	с	
хлористый этил		100	н		
хлористый этилен		100	ч.с.	ч.с.	
тетрахлорэтилен		100	ч.с.	н	
Продукты	Раствор	Концентрация	Температура		
		%	20 C°	60 C°	100C°
Формальдегид		40	с	с	
Формальдегид		30	с	с	
Формальдегид		10	с	с	
муравьиная кислота		98	с	ч.с.	
муравьиная кислота		90	с		
муравьиная кислота		50	с	с	
муравьиная кислота		10	с	с	с
фруктовый сок			с	с	
муравьино серная кислота			н	н	н
гальванические растворы			с	с	
Глицерин		100	с	с	
Глицерин	в.р.	Высокое	с	с	
Глицерин	в.р.	Низкое	с	с	с
Гликоль		100	с	с	
Гликоль	в.р.	Высокое	с	с	
Гликоль	в.р.	Низкое	с	с	с
Гептан		100	с	ч.с.	
Гексан		100	с	ч.с.	
Мёд			с	с	
бромистоводородная кислота		Высокое	с	с	
бромистоводородная кислота		10	с	с	
фтороводородная кислота		40	с	с	
перекисноводородная вода	в.р.	30	с	ч.с.	
перекисноводородная вода	в.р.	10	с	с	
перекисноводородная вода	в.р.	3	с	с	с
чернила			с	с	
Продукты	Раствор	Концентрация	Температура		
		%	20 C°	60 C°	100C°
Изооктан		100	с	ч.с.	
оксипропионовая кислота	в.р.	90	с	с	
оксипропионовая кислота	в.р.	50	с	с	
оксипропионовая кислота	в.р.	10	с	с	с
пластовая вода		100	с	с	с
Известняк			с	с	с
льняное масло			с	с	
Ртуть			с	с	
соль ртути		100			
метиловый спирт		50	с	с	
метиловый спирт	в.р.	100	с	с	
хлористый метил		100	ч.с.		

www.sanmetal.ru

Метилэтилкетон		100	с	ч.с.	
метилен diforrmammyde			с		
Молоко			с	с	ч.с.
минеральная вода			с	с	с
Нафта			с	ч.с.	
Нафталин		100	с		
азотная кислота		50	ч.с.	н	
азотная кислота		25	с	с	
азотная кислота		10	с	с	
Нитробензол		100	ч.с.	ч.с.	
нормальный бензин			ч.с.	н	
Масло			н	н	
		Концентрация	**Температура**		
Продукты	**Раствор**	**%**	**20С°**	**60С°**	**100С°**
масляная кислота		100	с		
оливковое масло			с	с	
щавелевая кислота	в.р.	н.р.	с	с	с
озон		0.5 ппм	ч.с.	ч.с.	
Парафин		100	с	с	н
Нефть		100	с	ч.с.	
Анилин			с	ч.с.	
фениловый метилацетон		100	ч.с.	ч.с.	
фосфорная кислота	в.р.	н.р.	с	ч.с.	
фосфорная кислота	в.р.	50	с	с	
фосфорная кислота	в.р.	10	с	с	с
углекислый калий	в.р.	н.р.	с	с	
хлорат калия	в.р.	н.р.	с	с	
двухромовокислый калий	в.р.	н.р.	с	с	с
гидроокись калий		50	с	с	с
гидроокись калий		25	с	с	
гидроокись калий		10	с	с	
гипохлорид калия	в.р.	5	с	с	
йодистый калий	в.р.	н.р.	с		
азотнокислый калий	в.р.	н.р.	с	с	
сульфат калия	в.р.	н.р.	с	с	с
Пропан	Газ	100	с	с	с
Пропан	жидкости	100	с	с	с
Пиридин		100	с	ч.с.	
Пиридин			с	ч.с.	
		Концентрация	**Температура**		
Продукты	**Раствор**	**%**	**20С°**	**60С°**	**100С°**
морская вода			с	с	с
шампунь			с	с	
Силконовое масло			с	ч.с.	
мыльный раствор		н.р.	с	с	
мыльный раствор		10	с	с	с
бикарбонат натрия	в.р.	н.р.	с	с	с
углекислый натрий	в.р.	н.р.	с	с	
углекислый натрий	в.р.	10	с	с	с
хлорат натрия	в.р.	5	с		
хлорит натрия	в.р.	25	с	с	
хлорит натрия	в.р.	н.р.	с	с	с
хлористый натрий	в.р.	н.р.	с	с	с
гидроксид натрия		100	с	с	
гидроксид натрия		50	с	с	
гидроксид натрия		25	с	с	
гидроксид натрия		10	с	с	
азотнокислый натрий	в.р.	н.р.	с	с	
азотистокислый натрий	в.р.	н.р.	с		
перборат натрия	в.р.	н.р.	с	с	с
фосфорнокислый натрий	в.р.	н.р.	с	с	с
сульфат натрия	в.р.	н.р.	с	с	с
сульфит натрия	в.р.	н.р.	с	с	
быстрорастворимый кофе			с	с	с
соевое масло			с	ч.с.	
спирт			с		

хлористое олово	в.р.	н.р.	с	с	
крахмал		Все	с	с	
стеариновая кислота		100	с		
		Концентрация	**Температура**		
Продукты	**Раствор**	**%**	**20С°**	**60С°**	**100С°**
янтарная кислота	в.р.	н.р.	с	с	
сульфакромовая кислота			н	н	
сера		100	с	с	с
серная кислота		96	с	ч.с.	
серная кислота		50	с	с	
серная кислота		25	с	с	
серная кислота		10	с	с	с
сернистый		Низкое	с	с	
ангидрид					
высокооктановый бензин			ч.с.	н	с
синтетический детергент			с	с	
смола			с	ч.с.	
винная кислота	в.р.	н.р.	с	с	
винная кислота		10	ч.с.	ч.с.	
тетрагидрофуран		100	ч.с.	н	
тетрагидронафталин		100	ч.с.	н	ч.с.
камелия			с	с	
тиофен		100	ч.с.	н	
толуол		100	ч.с.	н	
томатный сок			с	с	
зубная паста			с	с	
трихлорэтилен		100	ч.с.	ч.с.	н
терпентин			н	н	
терпентиновое масло			ч.с.	н	
масло двухтактного двигателя			ч.с.	ч.с.	
масло пишущей машины			с	ч.с.	
мочевина	в.р.	н.р.	с	с	
вазелин			с	ч.с.	
		Концентрация	**Температура**		
Продукты	**Раствор**	**%**	**20С°**	**60С°**	**100С°**
Вода		100	с	с	с
взбитые сливки			с		
виски		40	с		
ксилен или ксилол		100	ч.с.	н	

www.sanmetal.ru

• Армированн ые полип ропиленовые трубы

Армирован ные полипропиле новые трубы состоят из трех сл оев. Внутр енний и наруж ный сло и трубы сделаны из PP-r - Тип 3, а между ними находится ал юминиевая фоль га. Между фольг ой и слоем пол ипропилена использ уется спец иальн ый слой P P, сплав которого над ежно обеспечивает м еханиче скую свя зь между алюминием и полипропилен ом.

- гигиеничность;
- химическая усто йчивость;
- высокое сопрот ивлени е да влению и высокой температуре ;
- низкая потеря давл ения из-за глад кой внутренней поверхн ости;
- низкое теплово е расш ирение;
- кислород ная непроницаемост ь;
- удобные монтаж, уста новка и применен ие;

Те хн ически е сво йств а, размеры трубы (S=2 SD R=5) PN 25

Внутренняя труба		Алюминий	Внешняя руба	Вне Слоя
Внешний диаметр (мм)	**Толщина стенки (мм)**	**Толщина (микрон)**	**Внешний диаметр (мм)**	Толщ ин а (мм .)
20	3.4	150	21.8	0.5
25	4.2	150	26.8	0.5
32	5.4	150	33.8	0.5
40	6.7	150	41.8	0.5
50	8.3	150	51.8	0.5
63	10.5	150	64.8	0.5
75	12.5	150	76.8	0.5
90	15.0	150	91.8	0.5
110	18.3	150	111.8	0.5

Те хн ически е сво йств а, размеры трубы (S=2, 5 S DR=6) PN 20

Внутренняя труба		Алюминий	Внешняя руба	Вне Слоя
Внешний диаметр (мм)	**Толщина стенки (мм)**	**Толщина (микрон)**	**Внешний диаметр (мм)**	Толщ ин а (мм .)
20	2.8	150	21.8	0.5
25	3.5	150	26.8	0.5
32	4.4	150	33.8	0.5
40	5.5	150	41.8	0.5
50	6.9	150	51.8	0.5
63	8. 6	150	64.8	0.5
75	10.3	150	76.8	0.5
90	12.3	150	91.8	0.5
110	15.1	150	111.8	0.5

Условия эксплуатации (S=2.5 SDR=6) PN 20

Температу ра (C°)	Срок рабо ты (годы)	Дав ление (бар)
20	50	25.7
40	50	18.3
60	50	12.9
70	50	8.5
80	25	6.5
95	5	5.2

Условия эксплуатации (S=2 SDR=5) PN 25

Температу ра (C°)	Срок рабо ты (годы)	Дав ление (бар)
20	50	32.4
40	50	23.1
60	50	16.2
70	50	10.7
80	25	8.1
95	5	6.5

www.san-detal.ru

• Трубы PP-r трехслойные армированные стекловолокном

Сырье и технические характеристики

- Тип трубы: PP-r 80 армированная стекловолокном
- Цвет: белый, зеленый, серый
- Длина: 4 метра
- Коэффициент линейного расширения: 0,035 мм/мК
- Область применения: отопление, кондиционирование, системы технического и питьевого водоснабжения

Стандарты :

⌀ 20 - 110 мм.

DIN 8077 / 8078

SKZ 3.28 "PP-r 80 / PP-r 80 GF / из PP-r 80

Продукция производится и испытывается в соответствии с техническими требованиями, для труб, армированных стекловолокном.

Размеры трубы (S=3,2 S DR=7,4) PN 20

Внешний диаметр (мм)	Допуск диаметра (мм)	Толщина стенки (мм)	Допуски на толщину (мм)	Приблизительный вес 1м (кг)
20	+0.3	2.8	+0.4	0.155
25	+0.3	3.5	+0.5	0.230
32	+0.3	4.4	+0.6	0.380
40	+0.4	5.5	+0.7	0.607
50	+0.5	6.9	+0.8	0.910
63	+0.6	8.6	+1.0	1.440
75	+0.7	10.3	+1.2	2.040
90	+0.9	12.3	+1.4	2.905
110	+1.1	15.1	+1.7	4.380

Размеры трубы (S=2,5 S DR=6) PN 25

Внешний диаметр (мм)	Допуск диаметра (мм)	Толщина стенки (мм)	Допуски на толщину (мм)	Приблизительный вес 1м (кг)
20	+0.3	3.4	+0.5	0.180
25	+0.3	4.2	+0.6	0.270
32	+0.3	5.4	+0.7	0.415
40	+0.4	6.7	+0.8	0.665
50	+0.5	8.3	+1.0	1.030
63	+0.6	10.5	+1.2	1.620
75	+0.7	12.5	+1.4	2.310
90	+0.9	15.0	+1.6	3.326
110	+1.1	18.3	+2.0	4.950

Условия эксплуатации - PN 20

Температура (C°)	Срок работы (годы)	Давление (бар)
20	50	25.7
40	50	18.3
60	50	12.9
70	50	8.5
80	25	6.5
95	5	5.2

Условия эксплуатации DIN 8078 PN 25

Температура (C°)	Срок работы (годы)	Давление (бар)
20	50	32.4
40	50	23.1
60	50	16.2
70	50	10.7
80	25	8.1
95	5	6.5

www.san-detal.ru

• Кислородопроницаемость

Проникновение кислорода уменьшает жизнь системы, разъедая радиатор и устройство нагревателя.

Попадание кислорода из воздуха - один из самых доступных путей проникновения кислорода в систему.

Пластмассовые трубы также подвержены воздействию кислорода.

Алюминиевая фольга, действуя как барьер, увеличивает жизнь радиатора и нагревателя.

• Тепловое расширение в PP-r трубах

Полипропиленовые трубы имеют более высокий коэффициент расширения, чем металлические трубы.

Это особенность должна быть учтена при установке.

Вычисление теплового расширения показано ниже: $\Delta L = L * \Delta T * \alpha$

где

ΔT = Изменение рабочей температуры в степенях Кельвина (K) или Цельсия (C°)

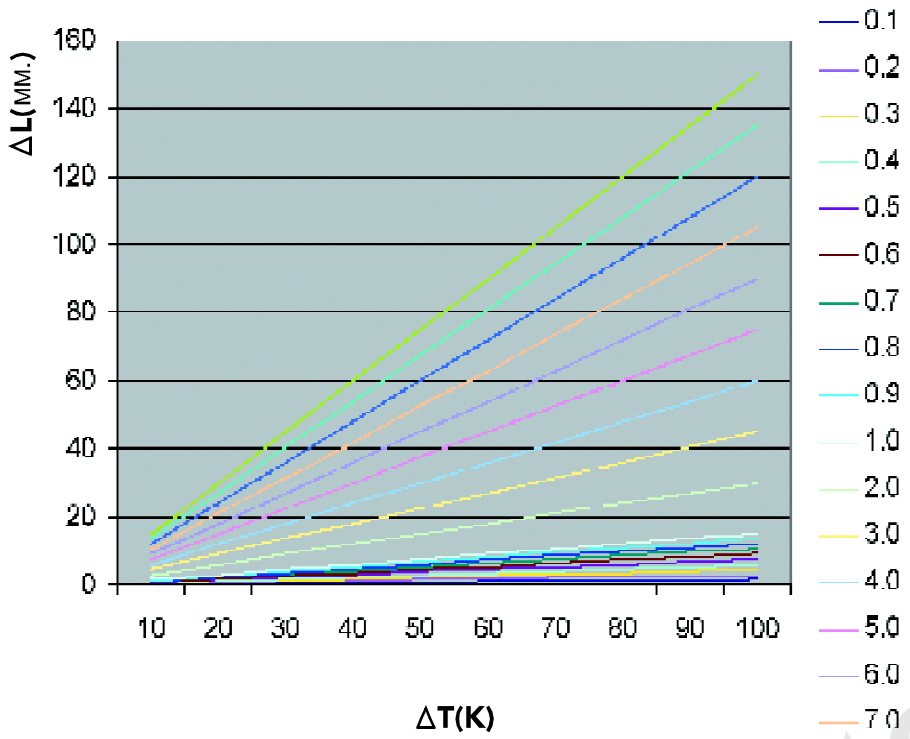
ΔL = Изменение длины в мм

L = Начальная длина трубы в м

α = Коэффициент линейного теплового расширения. Величина 1,5 * 10 (K) для PP-r труб.

трубы (м.)	Температурное изменение ΔT в K									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	ΔL (мм.)									
0.1	0.15	0.30	0.45	0.60	0.75	0.90	0.90	1.20	1.35	1.50
0.2	0.30	0.60	0.90	1.20	1.50	1.80	1.80	2.40	2.70	3.00
0.3	0.45	0.90	1.35	1.80	2.25	2.70	2.70	3.60	4.05	4.50
0.4	0.60	1.20	1.80	2.40	3.00	3.60	3.60	4.80	5.40	6.00
0.5	0.75	1.50	2.25	3.00	3.75	4.50	4.50	6.00	6.75	7.50
0.6	0.90	1.80	2.70	3.60	4.50	5.40	5.40	7.20	8.10	9.00
0.7	1.05	2.10	3.15	4.20	5.25	6.30	6.30	8.40	9.45	10.50
0.8	1.20	2.40	3.60	4.80	6.00	7.20	7.20	9.60	10.80	12.00
0.9	1.35	2.70	4.05	5.40	6.75	8.10	8.10	10.80	12.15	13.50
1.0	1.50	3.00	4.50	6.00	7.50	9.00	9.00	12.00	13.50	15.00
2.0	3.00	6.00	9.00	12.00	15.00	18.00	18.00	24.00	27.00	30.00
3.0	4.50	9.00	13.50	18.00	22.50	27.00	27.00	36.00	40.50	45.00
4.0	6.00	12.00	18.00	24.00	30.00	36.00	36.00	48.00	54.00	60.00
5.0	7.50	15.00	22.50	30.00	37.50	45.00	45.00	60.00	67.50	75.00
6.0	9.00	18.00	27.00	36.00	45.00	54.00	54.00	72.00	81.00	90.00
7.0	10.50	21.00	31.50	42.00	52.50	63.00	63.00	84.00	94.50	105.00
8.0	12.00	24.00	36.00	48.00	60.00	72.00	72.00	96.00	108.00	120.00
9.0	13.50	27.50	40.50	54.00	61.50	81.00	81.00	108.00	121.50	135.00
10.0	15.00	30.00	45.00	60.00	75.00	90.00	90.00	120.00	135.00	150.00

www.san-detal.ru



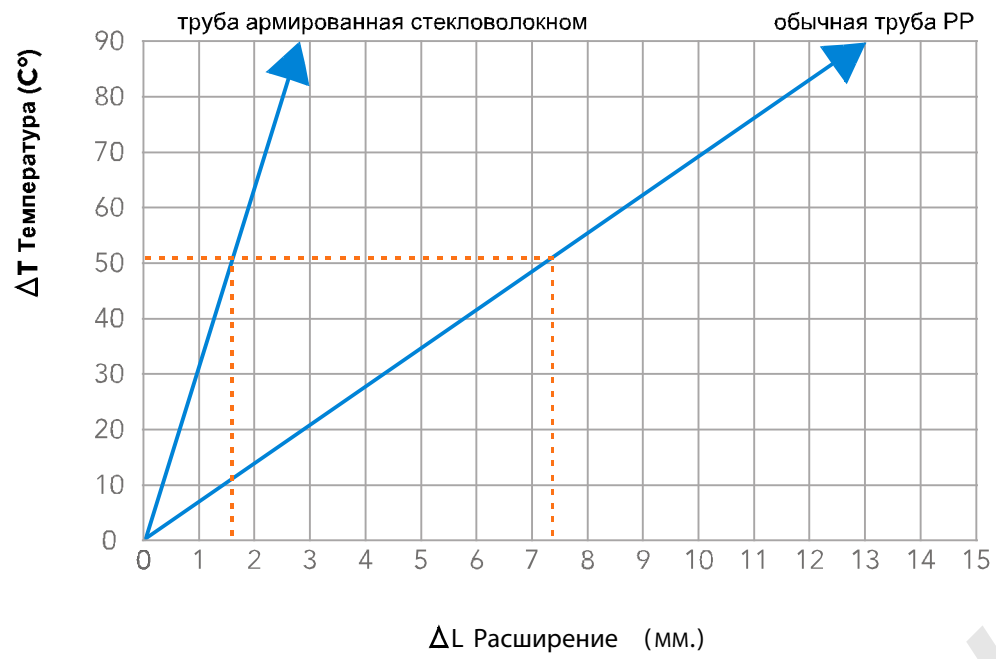
Полипропиле новые трубы с алюминиевой фольгой имеют более низкие коэффициенты расширения.

Расширение вычисляется следующим образом: $\Delta L = L * \Delta T * \alpha$

Приблизительная величина для α в PP-r трубах с алюминиевой фольгой 0,3 * 10 (K).

трубы (м.)	Температурное изменение ΔT в K									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	ΔL (мм.)									
0.1	0.03	0.06	0.09	0.12	0.15	0.18	0.21	0.24	0.27	0.30
0.2	0.06	0.12	0.18	0.24	0.30	0.36	0.42	0.48	0.54	0.60
0.3	0.09	0.18	0.27	0.36	0.45	0.54	0.63	0.72	0.81	0.90
0.4	0.12	0.24	0.36	0.48	0.60	0.72	0.84	0.96	1.08	1.20
0.5	0.15	0.30	0.45	0.60	0.75	0.90	1.05	1.20	1.35	1.50
0.6	0.18	0.36	0.54	0.72	0.90	1.08	1.28	1.44	1.62	1.80
0.7	0.21	0.42	0.63	0.84	1.05	1.26	1.47	1.68	1.89	2.10
0.8	0.24	0.48	0.72	0.96	1.20	1.44	1.68	1.92	2.16	2.40
0.9	0.27	0.54	0.81	1.08	1.35	1.62	1.89	2.16	2.43	2.70
1.0	0.30	0.60	0.90	1.20	1.50	1.80	2.10	2.40	2.70	3.00
2.0	0.60	1.20	1.80	2.40	3.00	3.60	4.20	4.80	5.40	6.00
3.0	0.90	1.80	2.70	3.60	4.50	5.40	6.30	7.20	8.10	9.00
4.0	1.20	2.40	3.60	4.80	6.00	7.20	8.40	9.60	10.80	12.00
5.0	1.50	3.00	4.50	6.00	7.50	9.00	10.50	12.00	16.50	15.00
6.0	1.80	3.60	5.40	7.20	9.00	10.80	12.80	14.40	16.20	18.00
7.0	2.10	4.20	6.43	8.40	10.50	12.60	14.70	16.80	18.90	21.00
8.0	2.00	4.80	7.20	9.60	12.00	14.40	16.80	19.20	21.60	24.00
9.0	2.70	5.40	8.10	10.80	13.50	16.20	18.90	21.60	24.30	27.00
10.0	3.00	6.00	9.00	12.00	15.00	18.00	21.00	24.00	27.00	30.00

www.san-detal.ru



Теплово е расшир ение трубы , армиро ванной стеклово локном

По сравнени ю с мет аллич еской трубой, коэф фициент тепловог о расширен ия трубы,

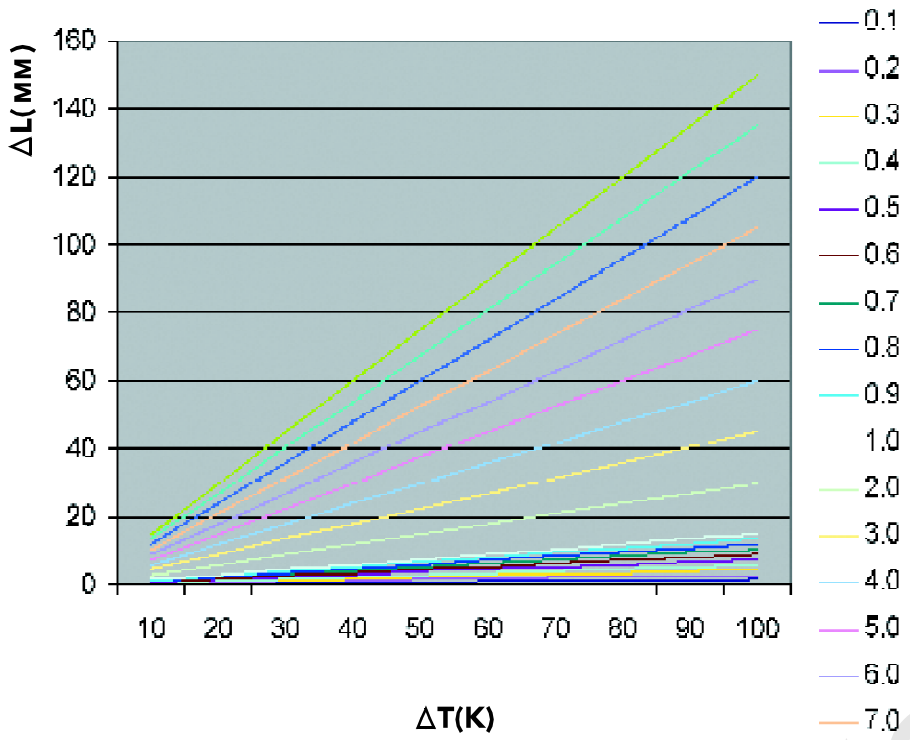
армированной стекл оволокном, выше, что необходимо учитывать при монтажных работах.

Расчет теплового расширения: $\Delta L = L * T * \alpha \Delta$

Коэффициент линейного расширения трубы, армированной стекловолокном - составляет $0{,}35 * 10^{-4}$ (K^{-1})

трубы (м.)	Изм енение Температ уры ΔT (C°)									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	ΔL (мм.)									
0.1	0.03	0.07	0.10	0.14	0.17	0.21	0.24	0.28	0.31	0.35
0.2	0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.42	0.49	0.56	0.63	0.70
0.3	0.10	0.21	0.31	0.42	0.52	0.63	0.73	0.84	0.94	1.05
0.4	0.14	0.28	0.42	0.56	0.70	0.84	0.98	1.12	1.26	1.40
0.5	0.17	0.35	0.52	0.70	0.87	1.05	1.22	1.40	1.57	1.75
0.6	0.21	0.42	0.63	0.84	1.05	1.26	1.47	1.68	1.89	2.10
0.7	0.24	0.49	0.73	0.98	1.22	1.47	1.71	1.96	2.20	2.45
0.8	0.28	0.56	0.84	1.12	1.40	1.68	1.96	2.24	2.52	2.80
0.9	0.31	0.63	0.94	1.26	1.57	1.89	2.20	2.52	2.83	3.15
1.0	0.35	0.70	1.05	1.40	1.75	2.10	2.45	2.80	3.15	3.50
2.0	0.70	1.40	2.10	2.80	3.50	4.20	4.90	5.60	6.30	7.00
3.0	1.05	2.10	3.15	4.20	5.25	6.30	7.35	8.40	9.45	10.50
4.0	1.40	2.80	4.20	5.60	7.00	8.40	9.80	11.20	12.60	14.00
5.0	1.75	3.50	5.25	7.00	8.75	10.50	12.25	14.00	15.75	17.50
6.0	2.10	4.20	6.30	8.40	10.50	12.60	14.70	16.80	18.90	21.00
7.0	2.45	4.90	7.35	9.80	12.25	14.70	17.15	19.60	22.05	24.50
8.0	2.80	5.60	8.40	11.20	14.00	16.80	19.60	22.40	25.20	28.00
9.0	3.15	6.30	9.45	12.60	15.75	18.90	22.05	25.20	28.35	31.50
10.0	3.50	7.00	10.50	14.00	17.50	21.00	24.50	28.00	31.50	35.00

www.san-detal.ru



• Расстояния между опорами

PP-r трубы (SDR=6 SDR=7,4) PN 20 - PN 16

Температура Δ (K)	Диаметр Трубы (мм.)								
	20	25	32	40	50	63	75	90	110
	Расстояния между опорами (см.)								
20	60	70	90	100	120	140	150	160	180
30	60	70	90	100	120	140	150	160	180
40	60	70	80	90	110	130	140	150	170
50	60	70	80	90	110	130	140	150	170
60	50	60	70	80	100	110	120	140	160
70	50	60	70	80	90	100	110	120	140

PP-r трубы армированные алюминием (SDR=6 SDR=7,4) PN 25 - PN 20

Температура Δ (K)	Диаметр Трубы (мм.)								
	20	25	32	40	50	63	75	90	110
	Расстояния между опорами (см.)								
20	110	120	140	160	180	200	210	220	240
30	110	120	140	160	180	200	210	220	230
40	110	120	130	150	170	190	200	210	220
50	110	120	130	150	170	190	200	210	210
60	100	110	120	140	160	180	190	200	200
70	90	100	110	130	150	170	180	190	200

www.san-detal.ru

PP-r трубы (SDR=11) PN 10 при среднеи температуре 20°C

Температура Δ (K)	Диаметр Трубы (мм.)								
	20	25	32	40	50	63	75	90	110
	Расстояния между опорами (см.)								
20	60	70	90	100	120	140	150	160	180

PP-r трубы армированные стекловолокном (SDR=6 SDR=7, 4) PN 25 - PN 20

Температура Δ (K)	Диаметр Трубы (мм.)								
	20	25	32	40	50	63	75	90	110
	Расстояния между опорами (см.)								
20	90	100	110	120	140	160	170	180	200
30	90	100	110	120	140	160	170	180	200
40	80	90	100	110	130	150	160	170	180
50	80	90	100	110	130	150	160	170	180
60	70	80	90	100	120	140	150	160	170
70	70	80	90	100	120	120	140	150	160

• Техника сварки

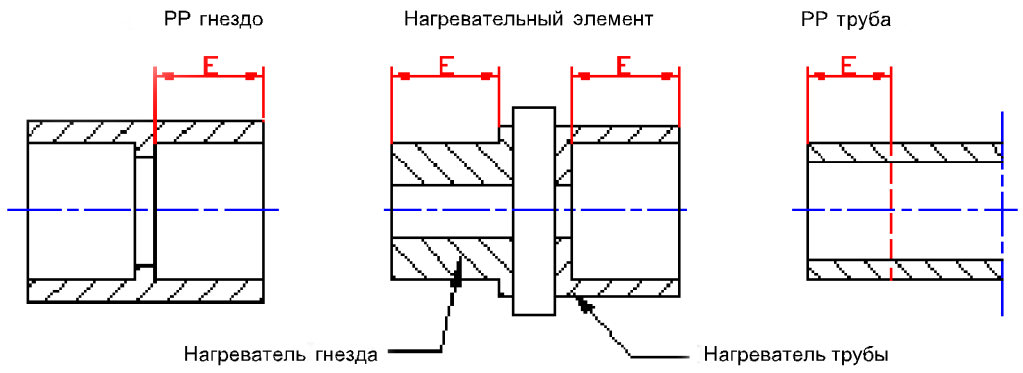
Сварка занимает только несколько секунд. Качество установки зависит от плотности, стабильности и долговечности соединения.
Когда спаянное соединение остыло, оно уже готово к эксплуатации.

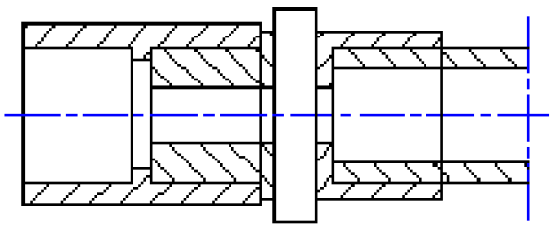
Трубы и фитинги PP-r соединяются, в основном, двумя методами: I) с помощью резьбового штуцера и трубных соединений; II) методом сварки.
Спаянное сваркой соединение может также быть подразделено на два способа. Сварка электроплавкой, где используется электроплавочное заполнение - способ менее практичный и более дорогой. Гнездовая сварка, где используются электрические нагревательные элементы для нагрева гнезда и концов трубы - является наиболее распространенным методом в Европе.
Получающееся соединение очень надежно. Оно столь же прочно, как непосредственно труба. При усиленном физическом воздействии на соединение может лопнуть сама труба, но не место сварки.

После поперечной резки трубы, трубы и фитинги (они должны быть чистыми) нагреваются с использованием сварочного аппарата (обычно до 260 C°-/-10 C°) и соединяются прижиманием друг к другу без скручивания. Так как свариваемые части состоят из одного материала - полипропилена, они создают однородную связь - что является гарантом прочности и отличным качеством результата сварки.

Диаметр трубы (мм)	Части нагревания	Части соединения	Длительность остывания (минуты)	Сварочная длина (T)
20	7	4	2	16
25	7	4	3	18
32	8	6	4	20
40	12	6	4	22
50	18	6	5	26
63	24	8	6	29
75	30	10	8	32
90	40	11	8	38
110	50	12	8	42

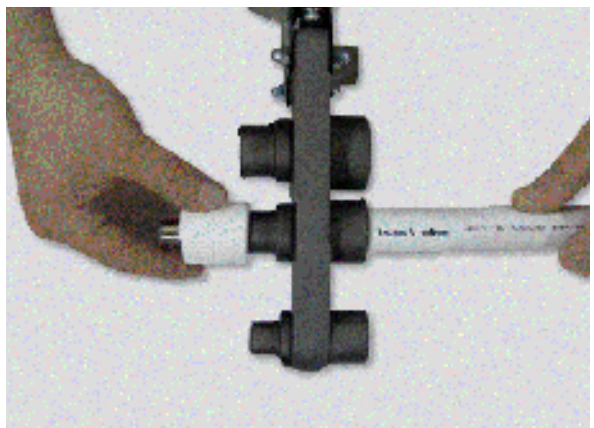
www.san-detal.ru





Нагревание гнезда и конца трубы

Диаметр трубы (мм)	E (мм)
20	15
25	17
32	19
40	22
50	24
63	28
75	32
90	38
110	42



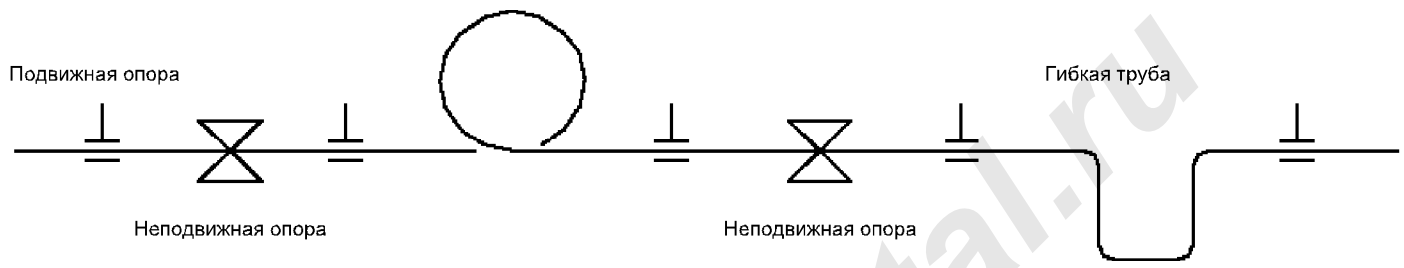
www.san-detal.ru

• Установка

Прокладка трубопровода может быть открытой и закрытой (под штукатуркой или полом, в шахтах или каналах). Монтаж труб прост и удобен. Однако, каждый, устанавливая полипропиленовые трубы, должен обратить внимание на следующие простые моменты:

- трубы должны быть разгружены от радиального и осевого расширения;
- для устранения напряжения используют компенсаторы;
- компенсаторы должны быть установлены с использованием постоянных точек

опоры и поддерживать подвески трубопровода, позволяя трубе скользить.



Приспособления, используемые для установки трубы, должны быть качественными и не наносить дефекты трубе (царапины, разрезы и т.д.)

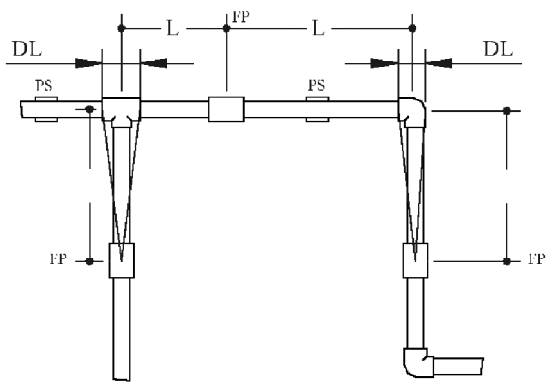
Трубы должны быть установлены так, чтобы они могли двигаться свободно в осевом направлении.

В сгибающихся частях трубопровода не должно быть неподвижных опор, а изменения направлений должны быть сделаны непосредственно в трубе.

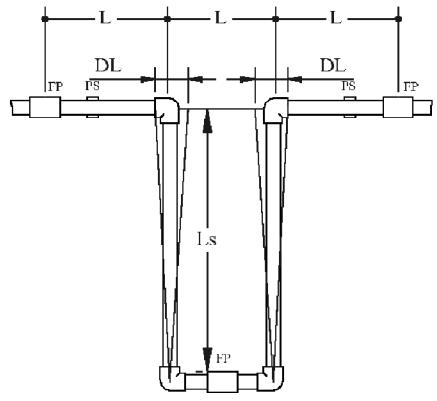
Проблема компенсации расширения труб решается применением подвижного отрезка трубы, минимальная длина которого вычисляется по следующей формуле:

$L_s = C * \sqrt{d} * \Delta L$

Некоторые полезные схемы:



• Изменение направления и Т разветвление.



• U компенсация, которая будет сделана, когда нет никакого другого метода, чтобы дать компенсацию за расширение.

www.san-detal.ru

Где

FP Неподвижная опора

PS Опора подвески трубопровода

Ls Длина отрезки трубы (mm.)

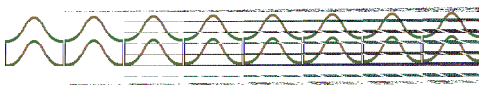
L Длина трубы (mm.)

ΔL Расширение / Сокращение (mm.)

C Постоянная, зависящая от материала трубы.

Для каждой секции трубопровода длиной около 5 метров необходимо оставлять одну свободную единицу трубы в целях защиты от теплового расширения. При пересечении труб используется обвод в виде скобы.

Обвод используется в размерах ø20, ø25, ø32, ø40.



• Изоляция

Согласно DIN 1988 (2), трубы PP -r требуют меньшей изоляции по сравнению с другими типами труб при тех же самых условиях.
В обычных условиях трубы PN 20 при использовании в помещении не требуют дополнительной изоляции.
Тем не менее, в жарких или холодных климатических условиях изоляция необходима для предотвращения потери высокой температуры носителя или замораживания. Трубы, установленные снаружи зданий должны быть защищены от таких неблагоприятных факторов, как ультрафиолет, дождь, снег и проч. Существующий слой изоляции - это дополнительная защита от механических воздействий.

Толщина Изоляции в PN 20

Наружный диаметр трубы	Доступная Толщина, Согласно HAVO λ =0.35 W / mK	Толщина Изоляции в Трубах Kalde	
		λ=0.35 W / mK	λ =0.4 W / mK
20	20mm.	18.2mm.	22.7mm.
25	30mm.	27.5mm.	34.7mm.
32	30mm.	27.3mm.	34.5mm.
40	40mm.	36.5mm.	46.1mm.
50	50mm.	45.7mm.	57.7mm.
63	63mm.	57.6mm.	71.9mm.
75	75mm.	66.5mm.	85.1mm.

www.san-detal.ru