



15.01.2016

ОПТИМАЛЬНЫЙ ВЫБОР PPR





K-PPR-TK-RU-B/01.08.2015

**TÜV**  
AUSTRIA  
ISO 9001:2008



**Kalde оптимальный выбор всего мира**

## ■ Почему Kalde?!

Компания Kalde является ведущим производителем полипропиленовых труб и фитингов с более чем 30-летним опытом в проектировании и создании высококачественных продуктов и комплексных решений для своих клиентов по всему миру.

Компания расположена в Стамбуле (Турция), месте, где встречаются Европа и Азия и сходятся два континента – Евразия и Африка.

Стратегическое расположение на стыке Европы, Азии и Африки дает компании уникальные преимущества для взаимодействия с деловыми партнерами и клиентами и, учитывая эффективность нашей системы поставок, позволяет успешно конкурировать на мировых рынках.

В настоящее время мы уже экспортируем нашу продукцию в более чем 30 стран мира, включая Германию, Венгрию, Румынию, Австрию, Грецию, Болгарию, Россию, Украину, Египет, Сирию, Ливан ...

Компания Kalde располагает производственной базой, занимающей 70 000 квадратных метров, опытными инженерными кадрами, обеспечивающими проектирование, испытания и внедрение в производство новых продуктов.

Наша система менеджмента качества сертифицирована ISO 9001:2008

Мы производим широкую линейку продуктов трубопроводных систем, включающую трубы и фитинги из полипропилена, металлопластиковые трубы, резьбовые латунные фитинги, пресс-фитинги, трубы PE-X, а также коллекторы и радиаторы.

На продукцию компании выданы международные сертификаты соответствия от ведущих институтов таких, как SKZ-Германия и AENOR-Испания.

**Мы гордимся нашими высококачественными продуктами и многолетней отработанной практикой деловых отношений...**

Kalde была основана в 1977 году четырьмя молодыми инженерами, которые были ориентированы на предоставление лучшего сервиса своим клиентам. Эта цель неизменно находится в центре нашей миссии, которая состоит в предоставлении нашим клиентам расширяющейся линейки высококачественных продуктов и решений через непрерывные исследования и инновации. Мы стремимся развивать и укреплять долгосрочные партнерские отношения и тесное сотрудничество с нашими клиентами и поставщиками, создавать интегрированные решения совместной работы.

Благодаря опытному руководству, команде из более чем 900 профессиональных сотрудников, организованных в ориентированные на сегменты рынка бизнес-группы, мы оперативно принимаем решения и реализуем проекты в пользу наших бизнес партнеров и клиентов по всему миру.

**Поэтому Kalde является лучшим выбором для наших клиентов по всему миру.**

### **Kalde - факторы успеха**

- Неизменно высококачественная продукция на протяжении десятилетий.
- Использование наиболее эффективных методов производства.
- Продукция, которая отвечает высоким требованиям самого взыскательного клиента.
- Компания, проверенная временем.
- Ответственная команда из 900 человек.
- Максимально качественное обслуживание клиента.
- Долгосрочные успешные отношения с партнерами и клиентами, которые также для нас партнеры.

## ■ Содержание

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

Применяемые технические стандарты и правила	6
Сырье: Полипропилен PP-R тип 3 (Polypropilen Random Copolymer type 3)	7
Тепловое расширение PP-R труб	10
Расчет гидростатического давления	12
Химическая стойкость	13
Полипропиленовые трубы, армированные слоем алюминия	16
Защита от кислорода	16
Тепловое расширение PP-R труб с алюминиевой прослойкой	18
Полипропиленовые трубы со стекловолокном	19
Тепловое расширение трубы армированной стекловолокном	21
Особенности установки и монтажа	22
Компенсация теплового расширения	23
Расстояния между опорами	25
Техника сварки	26
Изоляция труб	28
Теплоизоляция труб с горячей водой	29
PP-R Продукция	33
Полипропиленовые трубы	34
Полипропиленовые фитинги	38
Аксессуары	57
Основные пункты при монтаже полипропиленовых труб и фитингов	60
Гарантия - Warranty	61

## ■ Kalde PP-R Трубы и фитинги для горячей, холодной воды, систем отопления и трубопроводов промышленного назначения

### • Применяемые технические стандарты и правила

<b>DIN 8077</b>	Трубы из полипропилена (PP). Размеры
<b>DIN 8078</b>	Полипропилен (PP). Общие требования к качеству и тестированию.
<b>DIN 16962 (6-9)</b>	Фитинги и соединения для полипропиленовых напорных трубопроводов 1 и 2 типа, изготовленные литьем под давлением, размеры
<b>DIN 16962</b>	Фитинги для труб и комплектующих из полипропилена (PP) для труб под давлением. Часть 5: Общие требования к качеству, тестирования
<b>DIN 1988</b>	Технические требования к установкам подающим питьевую воду.
<b>DIN 4109</b>	Звукоизоляция в строительстве. Технические требования.
<b>DVS 2207 (11)</b>	Правила сварки для пластиковых труб. Нагревательные элементы для сварки термопластов.
<b>DVS 2208.1</b>	Машины и оборудование для сварки труб из термопластов.
<b>DIN 10266-1</b>	Трубная резьба. Часть 1 Коническая и трубная, внешние и внутренние резьбы. Размеры, допуски и обозначение.
<b>DIN 16928</b>	Соединения и детали трубопроводов из термопластов. Общие правила
<b>EN ISO 15874</b>	Системы пластмассовых трубопроводов для горячего и холодного водоснабжения. Полипропилен. Общая часть. Трубы. Фитинги: Руководство по оценке соответствия.



## • Сырье: Полипропилен PP-R тип 3 (Polypropilen Random Copolimer type 3)

Полипропилен рандом сополимер (PP-R - тип 3) широко используется в водопроводных системах подачи горячей воды, теплого пола и в системах радиаторного отопления, а также в промышленных водопроводных сетях. Чаще всего, этот материал применяют для систем с питьевой водой.

Трубы и фитинги Kalde производятся исключительно из полипропилена (PP-R - тип 3), который имеет ряд преимуществ перед другими материалами: продолжительный срок службы, прочность, гибкость, высокая устойчивость к давлению и температуре, имеет высокую степень звуко и теплоизоляции.

PP-R - тип 3 соответствует DIN 8078 и EN ISO 15874-1 стандартам.

Металлические вставки, используемые в полипропиленовых прослойкой позволяют применять комбинированные фитинги в системах из различных материалов. Более чем 35 летний опыт Kalde в производстве металлических фитингов из латуни способствует достижению высокого качества и надежности изделий.

### Физические и тепловые свойства

Свойства	Метод измерения	Единица	Величина
Плотность, при 23 °C	ISO 1183	g/cm <sup>3</sup>	0,9
Индекс плавления (MFI) 230 °C/2, 16 kg	ISO 1133	g/10 min	0,3
Теплопроводность при 23 °C	DIN 52612-1	Вт/м.К	0,23
Коэффициент линейного расширения К <sup>-1</sup> в среднем от 0 °C до 110 °C	DIN 53712	К <sup>-1</sup>	1,5 x10 <sup>-1</sup>
Поверхностное сопротивление (Ом)	DIN IEC 60093	Ω	>10 <sup>12</sup>
Температура прогиба под нагрузкой 1,8 N/mm <sup>2</sup> 0,45 N/ mm <sup>2</sup>	ISO 75A-1, -2 ISO 75B-1, -2	°C °C	49 70
VICAT Температура размягчения (1 kg) (5 kg)	ASTM D 1525 ISO 306 DIN 53460	°C °C	130 70
Температура плавления	DSC	°C	146

### Механические свойства

Свойства	Метод измерения	Единица	Величина
Предел текучести при разрыве (23 °C) в 50 mm/min	ISO 527-1,-2	N/mm <sup>2</sup>	25
Относительное удлинение при разрыве в 50 mm/min		%	10
Модуль упругости при изгибе в 23 °C	ISO 527	N/ mm <sup>2</sup>	800
Ударная вязкость по Шарпи (с надрезом) при 23 °C при 0 °C	ISO 179/1eA	кДж/ м <sup>2</sup> кДж/ м <sup>2</sup>	22 4,5
Ударная вязкость по Шарпи (без надреза) (0 °C)	ISO 179	Джоуль	Без разрыва
Твердость (shore D)	ISO 868		60

## • Размеры труб, эксплуатационные нормы

### Размеры труб - PN 10 Согласно DIN 8077

Наружный диаметр (мм)	Допуск диаметра (мм)	Толщина стенки S=5 SDR=11	Допуск на толщину (мм)	Средний вес 1 м.п. (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 службы (лет)	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 труб - PN 16 Согласно DIN 8077

Наружный диаметр Ø (мм)	Допуск диаметра (мм)	Толщина стенки S=3,2 SDR=7,4	Допуск на толщину (мм)	Средний вес 1 м.п. (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 службы (лет)	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 20 Согласно DIN 8077

Наружный диаметр Ø (мм)	Допуск диаметра (мм)	Толщина стенки S=2,5 SDR=6	Допуск на толщину (мм)	Средний вес 1 м.п. (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	2,245
90	+0,9	15,0	+1,7	3,227
110	+1,1	18,3	+2,0	4,812

#### Условия эксплуатации (S=2,5 SDR=6) (PN 20)

Температура (°C)	Срок службы (лет)	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

#### Размеры фитингов-PN25 Согласно DIN 8078 (SDR=5)

Номинальный диаметр (мм)	Толщина стенки (мм)	Допуск на толщину (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

## • Тепловое расширение PP-R труб

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

Эта особенность должна быть учтена при установке.

Расчет теплового расширения вычисляется следующим образом:  $\Delta L = L \times \Delta T \times \alpha$

где:

$\Delta T$  = Разница температуры между окружающей средой и температуры воды в градусах Кельвина (K) или Цельсия ( $^{\circ}C$ ).

$\Delta L$  = изменение длины в мм.

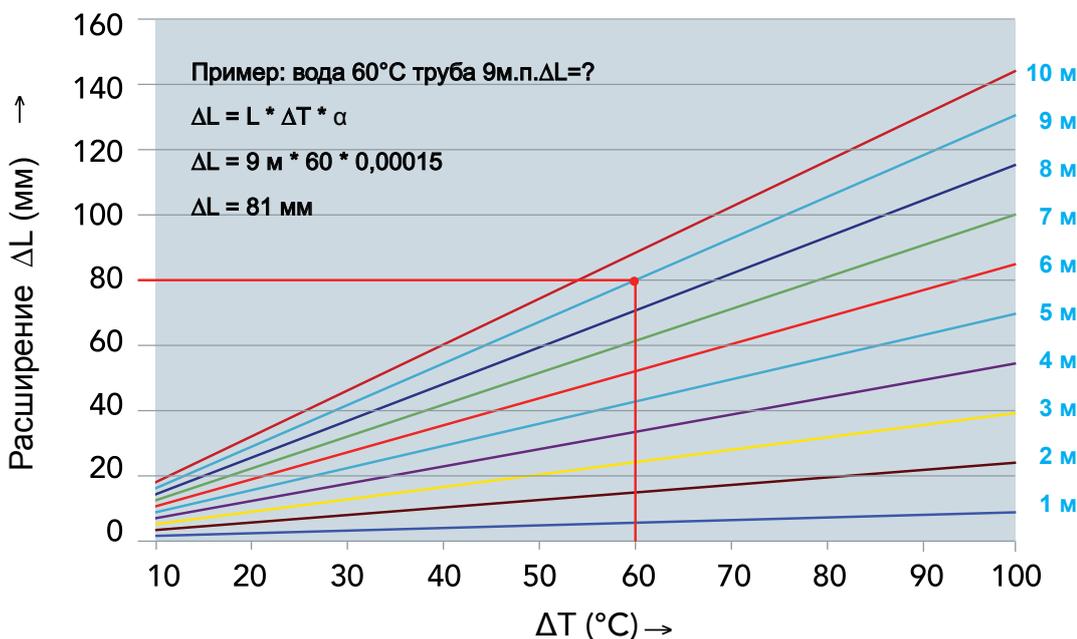
L = начальная длина трубы в метрах.

$\alpha$  = коэффициент линейного теплового расширения. Величина 0,15 мм / м \* K для PP-R труб.

Длина трубы (м)	Температурное изменение $\Delta T$ в K											
	1	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	Линейное расширение $\Delta L$ (мм)											
1.0	0.15	0.75	1.50	3.00	4.50	6.00	7.50	9.00	10.50	12.00	13.50	15.00
2.0	0.30	1.50	3.00	6.00	9.00	12.00	15.00	18.00	21.00	24.00	27.00	30.00
3.0	0.45	2.25	4.50	9.00	13.50	18.00	22.50	27.00	31.50	36.00	40.50	45.00
4.0	0.60	3.00	6.00	12.00	18.00	24.00	30.00	36.00	42.00	48.00	54.00	60.00
5.0	0.75	3.75	7.50	15.00	22.50	30.00	37.50	45.00	52.50	60.00	67.50	75.00
6.0	0.90	4.50	9.00	18.00	27.00	36.00	45.00	54.00	63.00	72.00	81.00	90.00
7.0	1.05	5.25	10.50	21.00	31.50	42.00	52.50	63.00	73.50	84.00	94.50	105.00
8.0	1.20	6.00	12.00	24.00	36.00	48.00	60.00	72.00	84.00	96.00	108.00	120.00
9.0	1.35	6.75	13.50	27.00	40.50	54.00	67.50	81.00	94.50	108.00	121.50	135.00
10.0	1.50	7.50	15.00	30.00	45.00	60.00	75.00	90.00	105.00	120.00	135.00	150.00

Примечание: Если температура воды циркулирующей в трубе выше, чем температура воздуха, тогда будет происходить удлинение трубы. Но если температура воды в трубе будет ниже, чем наружная температура воздуха, тогда будет происходить укорачивание трубы.

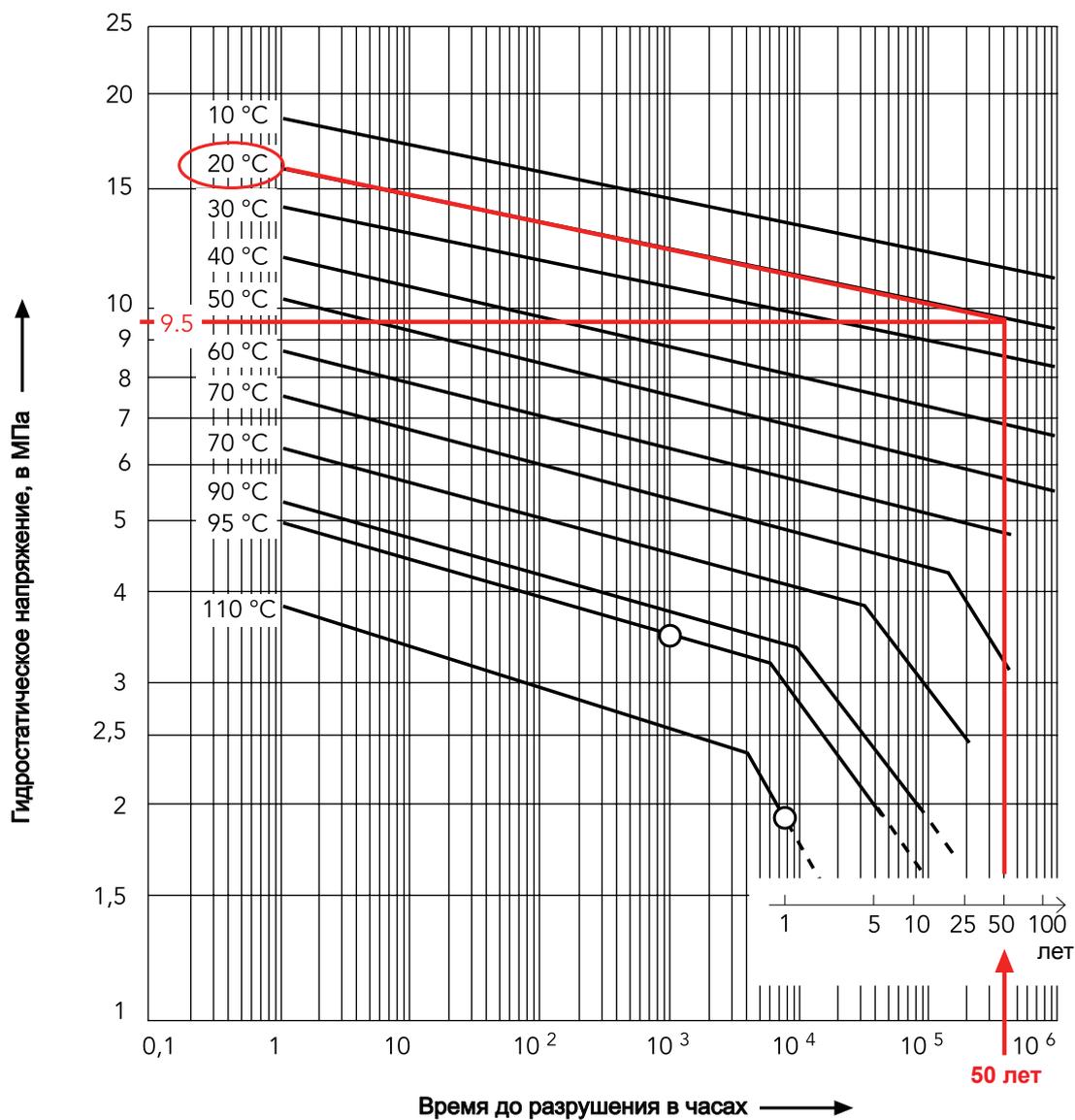
### Тепловое расширение PP-R Kalde трубы.



Максимальное рабочее давление для размерности труб по DIN 8077 (SF = 1,5 PP-R 80)

Температура °C	Срок эксплуатации (лет)	Серия (S)							
		20	16	12,5	8,3	5	3,2	2,5	2
		Стандартное размерное отношение (SDR)							
		41 PN2,5	33 PN3,2	26 PN4	17,6 PN6	11 PN10	7,4 PN16	6 PN20	5 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) <sup>1</sup>	(0,5)	(0,6)	(0,8)	(1,3)	(2,2)	(3,4)	(4,3)	(5,5)

\* SF - запас прочности



## • Расчет гидростатического давления

Гидростатическое давление рассчитывается по формуле:

$$P = \frac{2 \cdot e_{\min} \cdot \sigma}{d_e - e_{\min}}$$

где :

**P** = внутреннее давление, МПа

**de** = наружный диаметр трубы, мм

**emin** = минимальная толщина стенки трубы, мм

**σ** = гидростатическое давление, МПа

**1 МПа** = 10 бар = 14,5 Psi

**Пример:**

Время использования трубы : 50 лет  
 Рабочая температура : 20 ° C  
 Наружный диаметр трубы : Ø32  
 Толщина стенки трубы : 5,4 мм  
 Гидростатическое напряжение : 9.5 МПа

Максимальное рабочее давление:

$$P = (20 \times 5.4 \times 9.5) / (32 - 5.4)$$

$$P = 1026 / 26.6$$

$$P = 38.57 \text{ бар}$$

38.57 бар максимальное рабочее давление в определенное время. Чтобы найти максимальное давление, максимальное рабочее давление следует разделить на запас прочности (например, запас прочности трубы Kalde - SF:1.5),

$$P_{\max} = P_{\text{max}} / SF$$

$$P_{\max} = 38.57 / 1.5$$

$$P_{\max} = 25.7 \text{ бар (см. график)}$$

**Классификация условий эксплуатации**

Класс отопления	Расчетная температура, °C	Время T <sub>раб</sub> года	T <sub>max</sub> °C	Время при T <sub>max</sub> года	T <sub>авар</sub> °C	Время при T <sub>авар</sub> часы	Область применения
1	60	49	80	1	95	100	Горячее водоснабжение (60°C)
2	70	49	80	1	95	100	Горячее водоснабжение (70°C)

**• Химическая стойкость**

Полипропилен как полимер обладает очень высокой химической стойкостью.

В нижеприведенной таблице приведена химическая стойкость PP-R труб и фитингов в соответствии с ISO 10358.

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

В таблице показана химическая стойкость при трех различных температурах и различных концентрациях.

**Аббревиатуры использованные в таблице:**

W.s. водный раствор

S.s. насыщенный раствор

R стойкий

L частично стойкий

NR нестойкий

- нет данных

Химическая стойкость полипропилена, при 20°C, 60°C и 100°C (ISO 10358)

ПРОДУКТЫ	КОНЦЕНТРАЦИЯ	Температура °C-		
		20°C	60°C	100°C
Уксусная кислота	до 40 %	R	R	-
Уксусная кислота	50 %	R	R	L
Ледяная уксусная кислота	> 96 %	R	L	NR
Уксусный ангидрид	100 %	R	-	-
Ацетон	100 %	R	R	-
Ацетофенон	100 %	R	L	-
Акрилонитрил	100 %	R	-	-
Воздух		R	R	R
Аллиловый алкоголь	100 %	R	R	-
Миндальное масло		R	-	-
Квасцы	W.s	R	R	-
Аммиак водный	S.s	R	R	-
Аммиак, сухой газ	100 %	R	-	-
Аммиак, жидкий	100 %	R	-	-
Ацетат аммония	S.s	R	R	-
Хлористый аммоний	S.s	R	R	-
Фторид аммония	до 20%	R	R	-
Карбонат водорода аммония	S.s	R	R	-
Метафосфат аммония	S.s	R	R	R
Аммиачная селитра	S.s	R	R	R
Аммоний персульфат	S.s	R	R	-
Фосфат аммония	S.s	R	-	-
Сульфат аммония	S.s	R	R	R
Сульфид аммония	S.s	R	R	-
Амиллацетат	100 %	L	-	-
Амиловый спирт	100 %	R	R	R
Анилин	100 %	R	R	-
Яблочный сок		R	-	-
Царская водка	HCl/HNO3=3/1	NR	NR	NR

Бромид бария	S.s	R	R	R
Карбонат бария	S.s	R	R	R
Хлорид бария	S.s	R	R	R
Гидроксид бария	S.s	R	R	R
Сульфид бария	S.s	R	R	R
Пиво		R	R	-
Бензол	100 %	L	NR	NR
Бензойная кислота	S.s	R	R	-
Бензиловый спирт	100 %	R	L	-
Бура	W.s	R	R	-
Борная кислота	S.s	R	-	-
Бора трифторид	S.s	R	-	-
Бром, газ		NR	NR	NR
Бром, жидкий	100 %	NR	NR	NR
Бутан, газ	100 %	R	-	-
Бутанол	100 %	R	L	L
Бутилацетат	100 %	L	NR	NR
Бутила гликоль	100 %	R	-	-
Бутил фенол	S.s	R	-	-
Фталат бутила	100 %	R	L	L

Карбонат кальция	S.s	R	R	R
Хлорат кальция	S.s	R	R	-
Хлорид кальция	S.s	R	R	R
Гидроксид кальция	S.s	R	R	R
Гипохлорид кальция	W.s	R	-	-
Нитрат кальция	S.s	R	R	-
Камфорное масло		NR	NR	NR
Углекислый сухой газ		R	R	-
Углекислый влажный газ		R	R	-
Сероуглерод	100 %	R	NR	NR
Угарный газ		R	R	-
Тетрахлорметан	100 %	NR	NR	NR
Касторовое масло	100 %	R	R	-
Каустическая сода	до 50%	R	L	L
Хлор, водный	S.s	R	L	-
Хлор, сухой газ	100 %	NR	NR	NR

ПРОДУКТЫ	КОНЦЕНТРАЦИЯ	Температура °C-		
		20°C	60°C	100°C
Хлор, жидкий	100 %	NR	NR	NR
Хлоруксусная кислота	W.s	R	-	-
Хлорэтанол	100%	R	-	-
Хлороформ	100%	L	NR	NR
Хлорсульфовая кислота	100%	NR	NR	NR
Хромовые квасцы	W.s	R	R	-
Хромовая кислота	до 40%	R	L	NR
Лимонная кислота	S.s	R	R	R
Кокосовое масло		R	-	-
Медь (II) хлорид	S.s	R	R	-
Медь (II) нитрат	S.s	R	R	R
Медь (II)	S.s	R	R	-
Кукурузное масло		R	L	-
Хлопковое масло		R	R	-
Крезол	более 90%	R	-	-
Циклогексан	100%	R	-	-
Циклогексанол	100%	R	L	-
Циклогексанон	100%	L	NR	NR

Декалин (декагидронафталин)	100%	NR	NR	NR
Декстрин	W.s	R	R	-
Декстроза	W.s	R	R	R
Дибутилфталат	100%	R	L	NR
Дихлоруксусная кислота	100%	L	-	-
Дихлорэтилен (А и В)	100%	L	-	-
Дизаноламин	100%	R	-	-
Диэтиловый эфир	100%	R	L	-
Диэтиленгликоль	100%	R	R	-
Дигликолевая кислота	S.s	R	-	-
Ди (2-этилгексил)	100%	R	L	-
Диметил амин, газ		R	-	-
Диметилформамиде	100%	R	R	-
Диоктилфталат	100%	L	L	-
Диоксан	100%	L	L	-
Дистиллированная вода	100%	R	R	R

Этаноламин	100%	R	-	-
Этилацетат	100%	L	NR	NR

Хлорида железа	S.s	R	R	R
Формальдегид	40 %	R	-	-
Муравьиная кислота	10 %	R	R	L
Муравьиная кислота	85 %	R	NR	NR
Муравьиная кислота	100 %	R	L	L
Фруктоза	W.s	R	R	R
Фруктовый сок		R	R	R

Бензин (алифатические углеводороды)		NR	NR	NR
Желатин		R	R	-
Глюкоза	20 %	R	R	R
Глицерин	100 %	R	R	R
Гликолевая кислота	30 %	R	-	-

Гептан	100 %	L	NR	NR
Гексан	100 %	R	L	-
Бромистоводородная кислота	до 48 %	R	L	NR
Соляная кислота	до 20 %	R	R	R
Соляная кислота	30 %	R	L	L
Соляная кислота	от 35 до 36 %	R	-	-
Соляная кислота	W.s.	R	-	-
Соляная кислота	40 %	R	-	-
Водород	100 %	R	-	-
Хлористый водород, сухой газ	100 %	R	R	-
Перекись водорода	до 10 %	R	-	-
Перекись водорода	до 30 %	R	L	-
Сероводород, сухой газ	100 %	R	R	-

Йод в спирте		R	-	-
--------------	--	---	---	---

Химическая стойкость полипропилена, при 20°C, 60°C и 100°C (ISO 10358)

ПРОДУКТЫ	КОНЦЕНТРАЦИЯ	Температура °C-		
		20°C	60°C	100°C
Изооктан	100 %	L	NR	NR
Изопропиловый спирт	100 %	R	R	R
Простой изопропиловый эфир	100 %	L	-	-
Молочная кислота	до 90 %	R	R	-
Ланолин		R	L	-
Льняное масло		R	R	R

Карбонат магния,	S.s	R	R	R
Хлорид магния	S.s	R	R	-
Магния гидроксид	S.s	R	R	-
Сульфат магния	S.s	R	R	-
Малеиновая кислота	S.s	R	R	-
Хлорид ртути (II)	S.s	R	R	-
Цианид ртути (II)	S.s	R	R	-
Нитрат ртути (I)	W.s	R	R	-
Ртуть	100 %	R	R	-
Метилацетат	100 %	R	R	-
Метиловый спирт	5 %	R	L	L
Метиламин	до 32 %	R	-	-
Бромистый метил	100 %	NR	NR	NR
Метилэтилкетон	100 %	R	-	-
Метиленхлорид	100 %	L	NR	NR
Молоко		R	R	R
Монохлоруксусная кислота	>85 %	R	R	-

Нефть		R	NR	NR
Хлорид никеля	S.s	R	R	-
Нитрат натрия	S.s	R	R	-
Сульфат никеля	S.s	R	R	-
Азотная кислота	до 30 %	R	NR	NR
Азотная кислота	от 40 до 50 %	L	NR	NR
Азотная кислота, дымящая		NR	NR	NR
Нитробензол	100%	R	L	-

Олеиновая кислота	100 %	R	L	-
Серная кислота 60% SO3		R	L	-
Оливковое масло		R	R	L
Щавелевая кислота	W.s	R	L	NR
Кислород, газ		R	-	-

Парафин нефтяной (FL65)		R	L	NR
Арахисовое масло		R	R	-
Масло мяты перечной		R	-	-
Хлорная кислота	(2N) 20%	R	-	-
Петролейный эфир		L	L	-
Фенол	5%	R	R	-
Фенол	90%	R	-	-
Фосфин, газ		R	R	-
фосфорная кислота	до 85%	R	R	R
Фосфор оксихлорид	100%	L	-	-
Пикриновая кислота	S.s	R	-	-
Калия бикарбонат	S.s	R	R	R
Калий борат	S.s	R	R	-
Бромат калия	до 10%	R	R	-
Бромид калия	S.s	R	R	-
Углекислый калий	S.s	R	R	-
Хлорат калия	S.s	R	R	-
Хлористый калий	S.s	R	R	-
Хромат калия	S.s	R	R	-
Цианистый калий	W.s	R	-	-
Бихромат калия	S.s	R	R	R
Феррицианид калия	S.s	R	R	-
Фторид калия	S.s	R	R	-
Гидроксид калия	до 50%	R	R	R
Йодистый калий	S.s	R	-	-
Азотнокислый калий	S.s	R	R	-
Перхлорат калия	10%	R	R	-
Перманганат калия	(2 N) 30%	R	-	-

ПРОДУКТЫ	КОНЦЕНТРАЦИЯ	Температура °C-		
		20°C	60°C	100°C
Персульфат калия	S.s	R	R	-
Сульфат калия	S.s	R	R	-
Пропан, газ	100%	R	-	-
Пропионовая кислота	>50%	R	-	-
Пиридин	100%	L	-	-
Морская вода		R	R	R
Силиконовое масло		R	R	R
Нитрат серебра	S.s	R	R	L
Ацетат натрия	S.s	R	R	R
Бензоат натрия	35%	R	L	-
Натрий бикарбонат (сода пищевая)	S.s	R	R	R
Карбонат натрия	до 50%	R	R	L
Хлорат натрия	S.s	R	R	-
Хлористый натрий	S.s	R	R	-
Хлорид натрия	2%	R	L	NR
Хлорид натрия	20%	R	L	NR
Бихромат натрия	S.s	R	R	R
Карбонат натрия	S.s	R	R	R
Сульфат натрия	S.s	R	R	-
Сульфат натрия	S.s	R	-	-
Едкий натр	1%	R	R	R
Гидроксид натрия	от 10 до 60 %	R	R	R
Гипохлорит натрия	5%	R	R	-
Гипохлорит натрия	10%-15%	R	-	-
Гипохлорит натрия	20%	R	L	-
Натрия метафосфат	W.s	R	-	-
Нитрат натрия	S.s	R	R	-
Тетраборат натрия	S.s	R	R	-
Натрий (нейтральный)		R	R	R
Силикат натрия	W.s	R	R	-
Сульфат натрия	S.s	R	R	-
Натрий сульфид	S.s	R	-	-
Натрий сульфит	40%	R	R	R
Тиосульфат натрия	S.s	R	-	-
Соевое масло		R	L	-
Янтарная кислота	S.s	R	R	-
Серная кислота	до 10%	R	R	R
Серный газ, сухой или влажный	10%	R	R	-
Серная кислота	от 10 до 30 %	R	R	-
Серная кислота	50 %	R	L	L
Серная кислота	96 %	R	L	NR
Серная кислота	98 %	L	NR	NR
Серная кислота	до 30 %	R	-	-
Винная кислота	S.s	R	R	-
Тетрагидрофуран	100 %	L	NR	NR
Тетралин	100 %	NR	NR	NR
Тиофен	100 %	R	L	-
Хлорид олова(IV)	W.s	R	R	-
Хлорид олова(II)	S.s	R	R	-
Толуол	100 %	L	NR	NR
Трихлоруксусная кислота	до 50 %	R	R	-
Трихлорэтилен	100 %	NR	NR	NR
Триэтанолламин	W.s	R	-	-
Скипидар		NR	NR	NR
Мочевина	S.s	R	R	-
Уксус		R	R	-
Вода минеральная, питьевая		R	R	R
Виски		R	R	-
Вино		R	R	-

Ксилол	100%	NR	NR	NR
--------	------	----	----	----

Дрожжи	W.s	R	R	R
--------	-----	---	---	---

Цинк хлористый	W.s	R	R	-
----------------	-----	---	---	---

Цинк сульфат	S.s	R	R	-
--------------	-----	---	---	---

## • Полипропиленовые трубы, армированные слоем алюминия

Армированная PPR труба состоит из трех слоев. Внутренний и наружный слои изготовлены из PPR - тип 3 с прослойкой из алюминия, которая скрепляется с полипропиленом специальным составом, обеспечивающим надежную механическую связь между слоями.

### Особенности

- кислородная непроницаемость
- химическая устойчивость
- гигиеничность
- низкое тепловое расширение
- высокая термостойкость
- низкое гидравлическое сопротивление
- низкая теплопроводность
- удобный монтаж, установка и применение

## • Защита от кислорода

Диффузия кислорода из воздуха через стенки PPR труб является отрицательным фактором влияния кислорода на водопроводную систему. Наличие кислорода в водной среде уменьшает срок жизни систем отопления и водоснабжения, разъедая котельное оборудование и радиаторы. Алюминиевая прослойка в составе полипропиленовых труб увеличивает срок службы радиаторов и котельного оборудования, действует как барьер, защищая PPR трубу от проникновения кислорода.

Технические свойства, размеры труб (S = 2,5 SDR = 6) (PN 20)

Внутренняя труба		Алюминий	Внешняя труба	Наружный диаметр слой
Наружный диаметр диаметр (мм)	Толщина стенки (мм)	Толщина (мкм)	Наружный диаметр диаметр (мм)	Толщина (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)

Температура(°C)	Срок службы (года)	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

Технические свойства, размеры труб (S = 2 SDR = 5) (PN 25)

Внутренняя труба		Алюминий	Внешняя труба	Наружный диаметр слой
Наружный диаметр диаметр (мм)	Толщина стенки (мм)	Толщина (мкм)	Наружный диаметр диаметр (мм)	Толщина (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

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

Температура (°C)	Срок службы (года)	Давление (бар)
20	50	32,4
40	50	23,1
60	50	16,2
70	50	10,7
80	25	8,1
95	5	6,1

## • Тепловое расширение PP-R труб с алюминиевой прослойкой

Полипропиленовые трубы армированные алюминиевым слоем имеют более низкие коэффициенты теплового расширения.

Расчет теплового расширения вычисляется следующим образом:  $\Delta L = L \times \Delta T \times \alpha$

где:

$\Delta T$  = Разница температуры между окружающей средой и температуры воды в градусах Кельвина (K) или Цельсия ( $^{\circ}C$ ).

$\Delta L$  = изменение длины в мм.

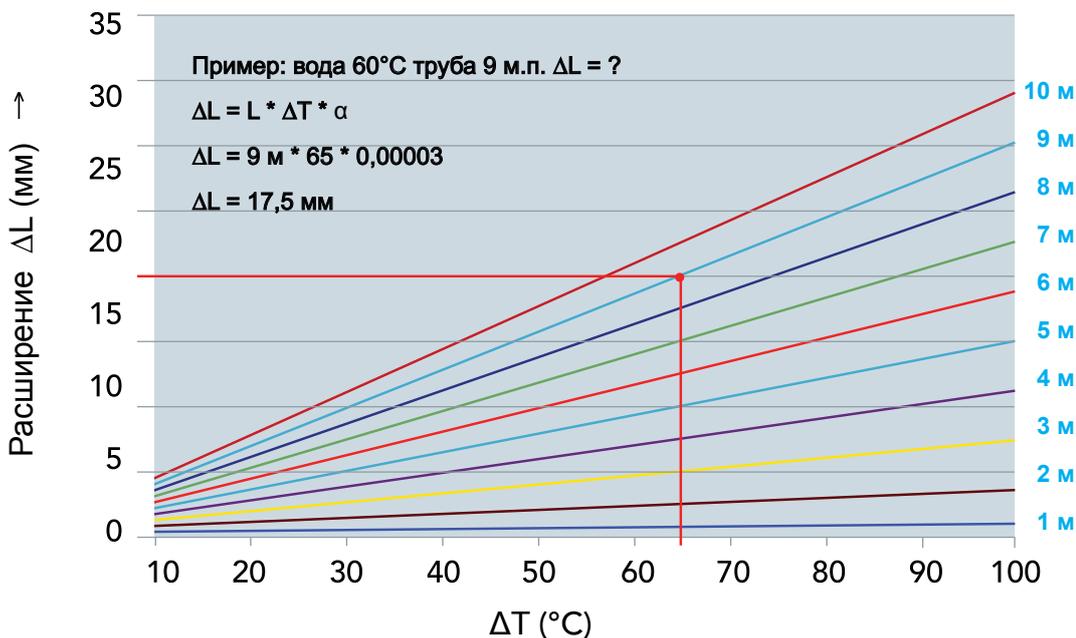
L = начальная длина трубы в метрах.

$\alpha$  = коэффициент линейного теплового расширения. Величина 0,03 мм / м \* K для труб армированных алюминием (AL)

Длина трубы (м)	Температурное изменение $\Delta T$ в K											
	1	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	Линейное расширение $\Delta L$ (мм)											
1.0	0.03	0.15	0.30	0.60	0.90	1.20	1.50	1.80	2.10	2.40	2.70	3.00
2.0	0.06	0.30	0.60	1.20	1.80	2.40	3.00	3.60	4.20	4.80	5.40	6.00
3.0	0.09	0.45	0.90	1.80	2.70	3.60	4.50	5.40	6.30	7.20	8.10	9.00
4.0	0.12	0.60	1.20	2.40	3.60	4.80	6.00	7.20	8.40	9.60	10.80	12.00
5.0	0.15	0.75	1.50	3.00	4.50	6.00	7.50	9.00	10.50	12.00	13.50	15.00
6.0	0.18	0.90	1.80	3.60	5.40	7.20	9.00	10.80	12.60	14.40	16.20	18.00
7.0	0.21	1.05	2.10	4.20	6.30	8.40	10.50	12.60	14.70	16.80	18.90	21.00
8.0	0.24	1.20	2.40	4.80	7.20	9.60	12.00	14.40	16.80	19.20	21.60	24.00
9.0	0.27	1.35	2.70	5.40	8.10	10.80	13.50	16.20	18.90	21.60	24.30	27.00
10.0	0.30	1.50	3.00	6.00	9.00	12.00	15.00	18.00	21.00	24.00	27.00	30.00

Примечание: Если температура воды циркулирующей в трубе выше, чем температура воздуха, тогда будет происходить удлинение трубы. Но если температура воды в трубе будет ниже, чем наружная температура воздуха, тогда будет происходить укорачивание трубы.

### Тепловое расширение PP-R труб Kalde с AL прослойкой



## • Полипропиленовые трубы со стекловолокном

Полипропиленовая труба, армированная стекловолокном, состоит из трех слоев. Внутренний и наружный слой изготовлены из PP-R - тип 3, с промежуточным слоем из стекловолокна.

### Особенности

- Гигиеничность
- Химическая устойчивость
- Высокая термостойкость
- Низкое гидравлическое сопротивление
- Легче чем стандартные PP-R трубы
- Низкий коэффициент теплового расширения:  $0,035 \text{ мм / м} \cdot \text{K}$
- Теплопроводность меньше, чем у стандартных PP-R труб и PP-R труб, армированных алюминием
- Более высокая пропускная способность, благодаря большему внутреннему диаметру
- Легкая доставка, монтаж, установка без зачистки внутреннего слоя.

### Преимущества

Труба, армированная стекловолокном:

Имеет на 75% меньше тепловое расширение, чем стандартные PP-R трубы

Трубу не нужно зачищать перед установкой

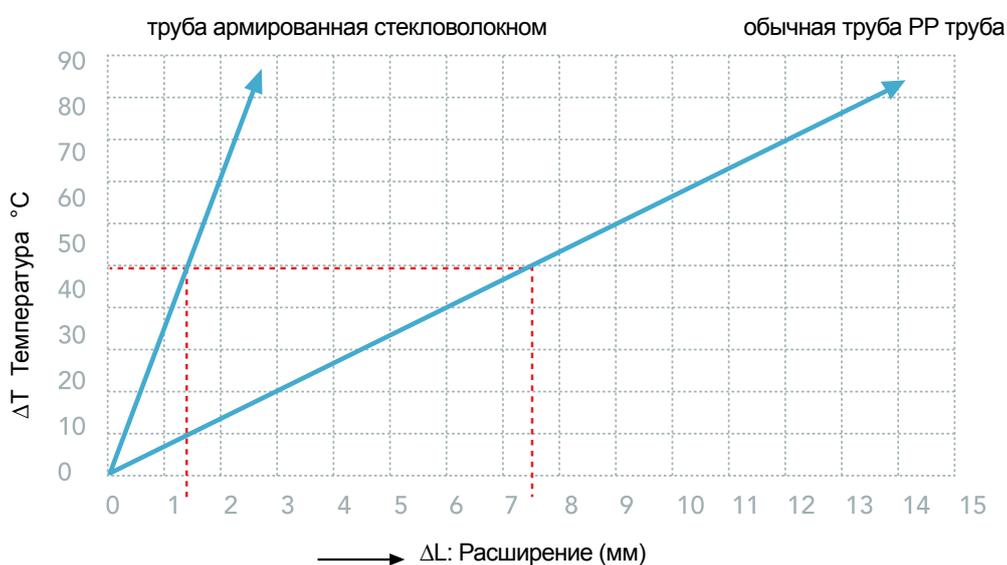
Снижение затрат: ввиду меньшего расширения требуется меньше опор для крепления трубы

Пропускная способность на 20% больше, чем у стандартной PP-R трубы

Теплопроводность ниже по сравнению со стандартными и армированными алюминием PP-R трубами

Удобная сварка и монтаж.

### Тепловое расширение труб армированных стекловолокном и стандартных PP-R труб.



Технические свойства, размеры труб (S = 3,2 SDR = 7,4) PN 20

Внешний диаметр (мм)	Допуск диаметра (мм)	Толщина стенки (мм)	Допуск на толщину (мм)	Средний вес 1 м.п. (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

Срок службы в соответствии с DIN 8078 (PN 20)

Температура (°C)	Срок службы (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

Технические свойства, размеры труб (S = 2,5 SDR = 6) PN 25

Внешний диаметр (мм)	Допуск диаметра (мм)	Толщина стенки (мм)	Допуск на толщину (мм)	Средний вес 1 м.п. (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

Срок службы в соответствии с DIN 8078 (PN 25)

Температура (°C)	Срок службы (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

## • Тепловое расширение трубы, армированной стекловолокном

Полипропиленовые трубы со стекловолокном имеют коэффициент теплового расширения значительно выше, чем у металлических труб. Важно, чтобы эта характеристика была принята во внимание во время монтажа.

Расчет теплового расширения вычисляется следующим образом:  $\Delta L = L \times \Delta T \times \alpha$

где:

$\Delta T$  = Разница температуры между окружающей средой и температуры воды в градусах Кельвина (K) или Цельсия ( $^{\circ}$  C).

$\Delta L$  = изменение длины в мм.

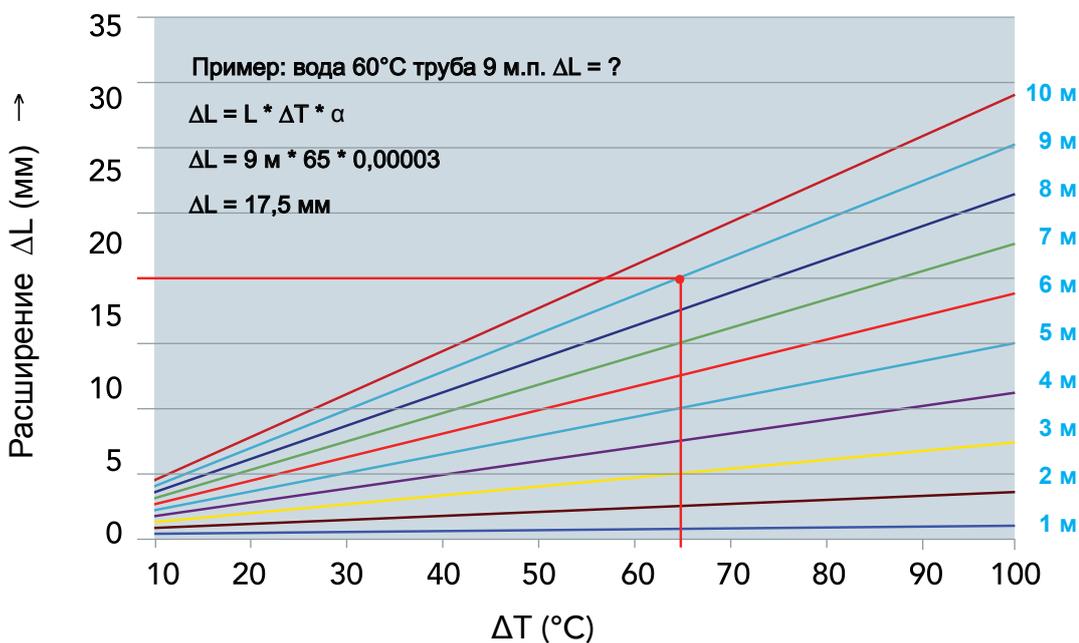
L = начальная длина трубы в метрах.

$\alpha$  = коэффициент линейного теплового расширения. Величина 0,035 мм / м \* K для труб армированных стекловолокном (GF)

Длина трубы (м)	Температурное изменение $\Delta T$ в K											
	1	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	Линейное расширение $\Delta L$ (мм)											
1.0	0,035	0,17	0,35	0,70	1,05	1,40	1,75	2,10	2,45	2,80	3,15	3,50
2.0	0,070	0,35	0,70	1,40	2,10	2,80	3,50	4,20	4,90	5,60	6,30	7,00
3.0	0,105	0,52	1,05	2,10	3,15	4,20	5,25	6,30	7,35	8,40	9,45	10,50
4.0	0,140	0,70	1,40	2,80	4,20	5,60	7,00	8,40	9,80	11,20	12,60	14,00
5.0	0,175	0,87	1,75	3,50	5,25	7,00	8,75	10,50	12,25	14,00	15,75	17,50
6.0	0,210	1,05	2,10	4,20	6,30	8,40	10,50	12,60	14,70	16,80	18,90	21,00
7.0	0,245	1,22	2,45	4,90	7,35	9,80	12,25	14,70	17,15	19,60	22,05	24,50
8.0	0,280	1,40	2,80	5,60	8,40	11,20	14,00	16,80	19,60	22,40	25,20	28,00
9.0	0,315	1,57	3,15	6,30	9,45	12,60	15,75	18,90	22,05	25,20	28,35	31,50
10.0	0,350	1,75	3,50	7,00	10,50	14,00	17,50	21,00	24,50	28,00	31,50	35,00

Примечание: Если температура воды циркулирующей в трубе выше, чем температура воздуха, тогда будет происходить удлинение трубы. Но если температура воды в трубе будет ниже, чем наружная температура воздуха, тогда будет происходить укорачивание трубы.

### Тепловое расширение PP-R труб Kalde со стекловолокном



## • Особенности установки и монтажа

### Тепловое расширение в PP-R трубах

Трубопроводные системы используются для транспортировки жидкостей и газов с различной температурой и давлением.

Используемые трубы на протяжении времени меняют свой размер в зависимости от изменений температуры, внешних сил, и других временных факторов (усталость и размягчение). Наиболее важные моменты, на которые требуются обратить внимание при монтаже системы, это рабочая температура, внутреннее и внешнее давление, а также вес самой трубы и вес транспортируемой жидкости.

При монтаже системы необходимо учитывать тепловое расширение трубы, в связи с этим следует предусмотреть установку скользящих опор. При этом способе крепления трубопровод не может отклониться в сторону от оси трассы, но у него остается возможность компенсационного движения (растяжения, сжатия).

Система трубопроводов должна быть разработана таким образом, чтобы иметь низкие инвестиционные затраты, а также длительный срок безопасной эксплуатации. Для этого, в том числе, необходим правильный расчет работы системы с учетом высокого давления и температуры.

Тепловое расширение в трубопроводе зависит от разности температур, длины трубы и качественных характеристик материала. Изменение теплового расширения у PP-R труб можно определить с помощью диаграммы.

## • Компенсация теплового расширения

### Компенсаторы О и П

О – образные и П – образные компенсаторы разработаны для установки на трубопроводы с горячей водой. Эти элементы используются для того, чтобы компенсировать температурное расширение горячих трубопроводов. Компоненты, схемы и расчеты системы даны ниже.

Используйте данную форму:

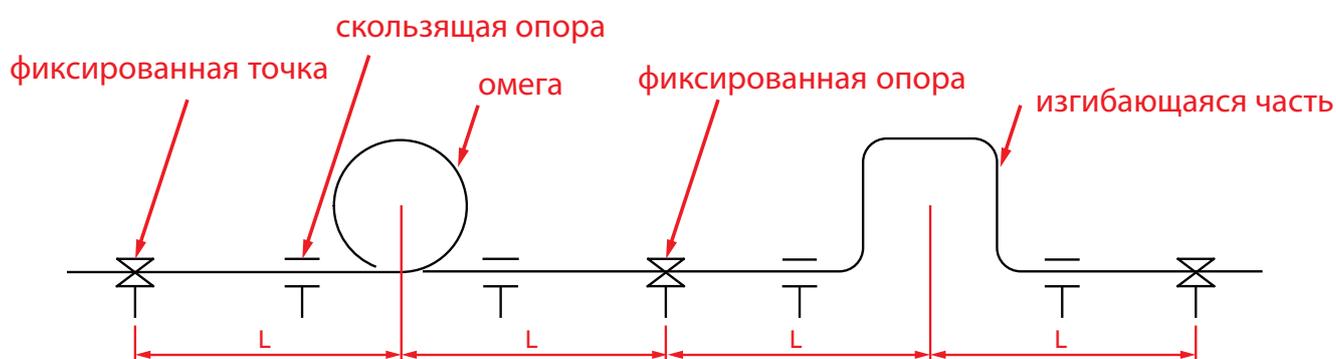


рис - 1 О-образный и П-образный компенсаторы

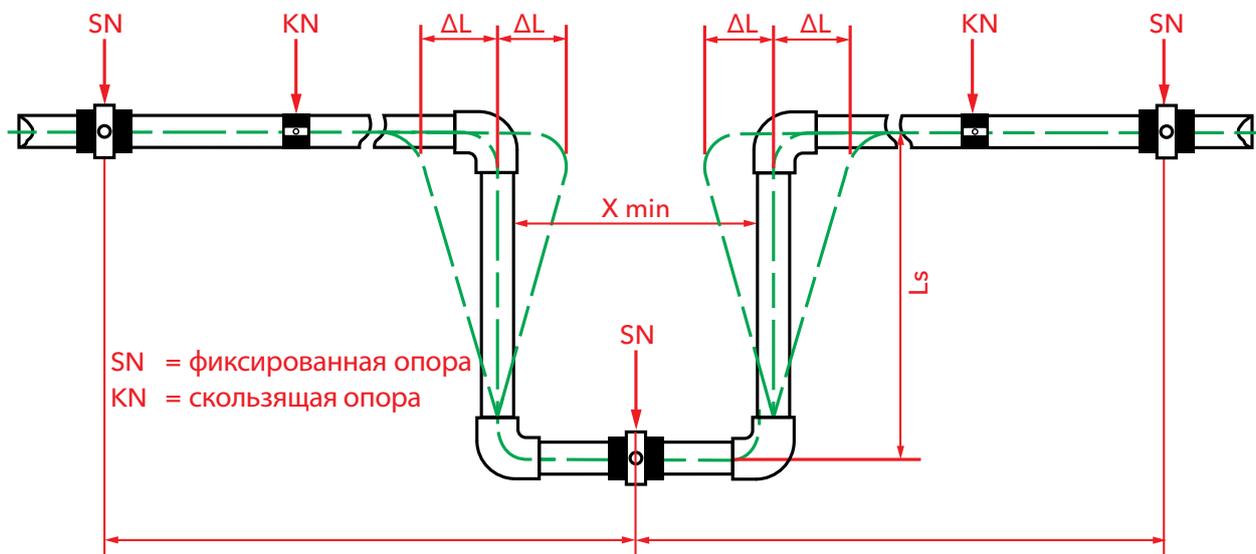


рис - 2 П-компенсатор (вычисление изгибающейся части)

### Вычисление линейного расширения

Расчет компенсационного участка осуществляется по следующей формуле:

$$L_s = c \times \sqrt{d \times \Delta L}$$

**Ls** = длина компенсационного участка мм

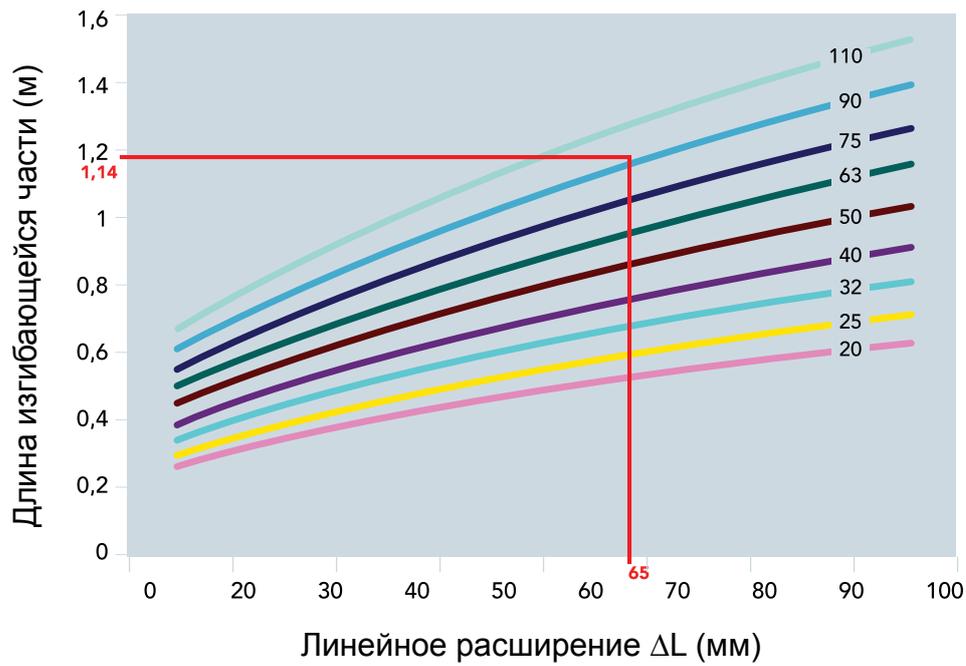
**d** = наружный диаметр трубы Kalde мм

**ΔL** = изменение длины мм

**c** = 15 (константа материала для PP-R труб Kalde)

Таблица 15 – Труба Kalde длина изгиба

Диаметр трубы мм	Линейное расширение ΔL (мм)								
	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	Длина изгибающейся части в (м)								
Ø20	0.30	0.36	0.42	0.47	0.51	0.56	0.60	0.63	0.67
Ø25	0.33	0.41	0.47	0.53	0.58	0.62	0.67	0.71	0.75
Ø32	0.37	0.46	0.53	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80	0.84
Ø40	0.42	0.52	0.60	0.67	0.73	0.79	0.84	0.90	0.94
Ø50	0.47	0.58	0.67	0.75	0.82	0.88	0.94	1.00	1.06
Ø63	0.53	0.65	0.75	0.84	0.90	0.99	1.06	1.12	1.19
Ø75	0.58	0.71	0.82	0.91	1.00	1.08	1.16	1.23	1.29
Ø90	0.63	0.78	0.90	1.00	1.10	1.19	1.27	1.35	1.42
Ø110	0.70	0.86	0.99	1.11	1.21	1.31	1.40	1.49	1.57



**Пример**

**1. Вычисление температурного удлинения**

ΔT = разность температур воды и окружающей среды

**Исходные данные:**

$\alpha = 0.15 \text{ мм/мК}$

$L = 12 \text{ метров}$

$\Delta T = 40 \text{ }^\circ\text{C}$

**Вычисления:**

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

$\Delta L = 0.15 \times 40 \times 12 = 72 \text{ мм.}$

**2. Вычисление длины изгибающейся части**

$d = 63 \text{ мм.}$

$\Delta L = 72 \text{ мм.}$

$C = 15$

$L_s = c \times \sqrt{d \times \Delta L}$

$L_s = 15 \times \sqrt{63 \times 72} = 1010 \text{ мм.}$

## • Расстояния между опорами

PP-R трубы PN 20 - PN 16 (SDR: 6 - SDR: 7.4)

Температура $\Delta T$ (°C)	Диаметр трубы (мм)								
	20	25	32	40	50	63	75	90	110
	Расстояние 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 PN10 (SDR11) (температура воды 20 °C)

Температура $\Delta T$ (°C)	Диаметр трубы (мм)								
	20	25	32	40	50	63	75	90	110
	Расстояние между опорами (см)								
20	60	70	90	100	120	140	150	160	180

PP-R трубы PN25 - PN20 с AL слоем (SDR: 6 - SDR: 7,4)

Температура $\Delta T$ (°C)	Диаметр трубы (мм)								
	20	25	32	40	50	63	75	90	110
	Расстояние 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

PP-R трубы PN25 - PN20 со стекловолокном (SDR: 6 - SDR: 7,4)

Температура $\Delta T$ (°C)	Диаметр трубы (мм)								
	20	25	32	40	50	63	75	90	110
	Расстояние 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 PP-R труб занимает всего несколько секунд. От качества сварки зависит долговечность, надежность и герметичность соединения. Когда сварное соединение остывает, оно уже полностью готово к эксплуатации.

PP-R трубы и фитинги соединяются в основном двумя методами: с помощью резьбовых соединений и с помощью сварного соединения. Сварные соединения подразделяются на два метода. 1) Сварка с помощью электронагревательных фитингов, такое соединение менее практично и более дорого. 2) Сварка с помощью ручного сварочного аппарата. При такой сварке PP-R трубы и фитинги соединяются с помощью диффузионной сварки. В основе сварки заложен принцип плавления осуществляемый путем нагревания внешней поверхности свариваемой трубы и внутренней поверхности фитинга. После разогрева труба вставляется в фитинг, образуя единое неразборное соединение. Такое соединение столь же надежно, как и сама труба.

Для качественной сварки необходимо, чтобы труба нужной длины была отрезана под прямым углом, конец трубы и фитинг должны быть чистыми. Сначала нужно установить торец трубы, а также фитинг в специальные насадки для сварочного аппарата и нагреть до 260°C. После чего надо снять детали с аппарата и соединить друг с другом без скручивания. Так как свариваемые части состоят из одного материала – полипропилена, они создают крепкое однородное соединение, что является гарантом прочности и отличного качества результата сварки.

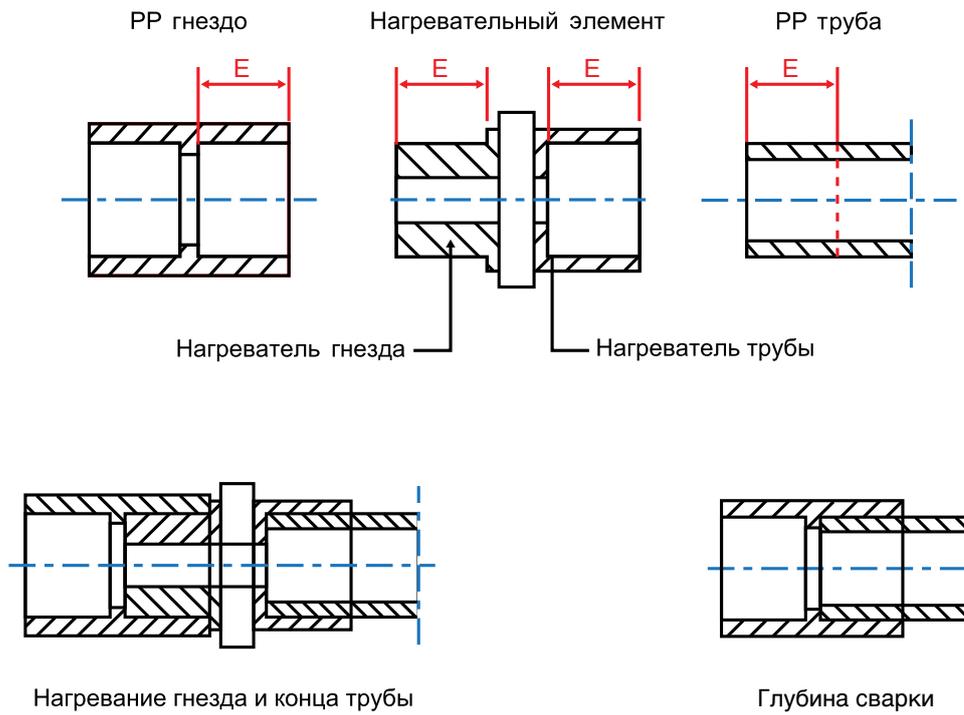
### Время нагрева, сварки и охлаждения (при 20°C)

Диаметр трубы (мм)	Время нагрева (сек)	Время соединения (сек)	Время охлаждения (мин)	Глубина сварки (мм)
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

### Глубина сварки

Диаметр мм	Е, мм
20	15
25	17
32	19
40	22
50	24
63	28
75	32
90	38
110	42

## • Соединение муфты и трубы



## • Изоляция труб

Полипропиленовые трубы требуют меньшей изоляции по сравнению с другими типами труб при тех же условиях. В обычных условиях PP-R трубы при использовании в помещениях не требуют дополнительной изоляции. Тем не менее, в холодном и жарком климатах требуется некоторая изоляция для защиты от высокой температуры и замерзания. Это позволяет защитить трубы от таких отрицательных факторов, как солнечное ультрафиолетовое излучение, дождевые и снеговые осадки, как солнечный свет, дождь и снег. Еще одним преимуществом изоляционного слоя является защита трубы от механических ударов.

### Общие требования

Изоляция труб должна быть выполнена с учетом следующего:

- а) соблюдение обязательных требований, например, экологической безопасности материала изоляции, а также других требований заказчика
- б) слой изоляционного материала должен надежно защищать от влаги
- в) изоляционный материал должен обеспечивать защиту трубопровода от нежелательных теплопотерь.

Теплоизоляционный эффект в основном зависит от толщины изоляции, ее теплопроводности, и возрастает пропорционально температуре воды в трубе. Теплоизолирующие свойства изоляции снижаются, если она влажная.

Если трубопровод для холодной воды неправильно изолирован или были использованы неподходящие материалы, в слое изоляции и на поверхности трубы может образовываться нежелательный конденсат, поэтому для изоляции следует использовать материалы с гидроизолирующими свойствами.

Если трубопровод расположен в холодной климатической зоне, где существует высокий риск замерзания воды в трубах, следует учитывать, что если водопровод не находится в рабочем состоянии, изоляция не всегда может предотвратить замерзание воды в системе.

В этих условиях, при отключении водопровода, необходимо принимать меры по сбросу воды из системы и ее должной защите.

### Защита холодной воды от тепла и конденсата.

Трубопроводы с холодной водой должны быть надежно защищены от источников тепла и повышенной влажности. (например, горячие трубы, дымоходы, котлы). Если это невозможно, тогда трубы должны быть изолированы так, чтобы холодная вода не нагревалась.

Толщина изоляции, указанная в таблице А, должна использоваться, в жилых помещениях при нормальных условиях эксплуатации.

Спецификации в таблице А, также применимы там, где защита от конденсата на внешней поверхности изоляции, предполагает температуру воды 10 ° C.

Защита от конденсата не требуется, если труба снабжена дополнительной оболочкой (например, канальные трубы).

**Таблица А - Рекомендуемая минимальная толщина изоляции для труб с холодной водой**

Расположение труб	Толщина изоляции $\lambda = 0040 \text{ Вт / м * К}$
Открытые трубы, в неотапливаемом помещении (например, подвал)	4 мм
Открытые трубы в отапливаемом помещении	9 мм
Канальные трубы (только холодная вода)	4 мм
Канальные труб (горячая и холодная вода)	13 мм
Чеканные трубы, стояки	4 мм
Трубы в нише стены, рядом с горячими трубами	13 мм
Трубы на бетонном полу	4 мм
* Для других значений $\lambda$ - (теплопроводность), толщина должна быть получена путем преобразования, на основе труб диаметром 20 мм.	

## • Теплоизоляция труб с горячей водой

Рекомендации по теплоизоляции труб и фитингов, а так же по энергосбережению и тепловой защите технических устройств в зданиях.

Таблица В - Минимальная толщина изоляции для труб с горячей водой

Линия - магистраль	Тип трубы / фитинги	Минимальная толщина изоляции при теплопроводности $\lambda = 0.035 \text{ Вт / м} \cdot \text{К}$
1	Внутренний диаметр до 22 мм	20 мм
2	Внутренний диаметр более 22 мм до 35 мм	30 мм
3	Внутренний диаметр от 35 мм до 100 мм	То же, что внутренний диаметр
4	Внутренний диаметр более 100 мм	100 мм

### Толщина изоляции

Внешний диаметр, толщина стенки	Необходимая толщина $\lambda=0.035 \text{ Вт / м} \cdot \text{К}$	Толщина изоляции для труб Kalde $\lambda=0.035 \text{ Вт / м} \cdot \text{К}$
20x3.4 мм	20 мм	20 мм
25x4.2 мм	20 мм	20 мм
32x5.4 мм	20 мм	20 мм
40x6.7 мм	30 мм	30 мм
50x8.3 мм	30 мм	30 мм
63x10.5 мм	42 мм	42 мм
75x12.5 мм	50 мм	50 мм
90x15.0 мм	60 мм	60 мм
110x18.3 мм	73,4 мм	73,4 мм

# Монтаж трубопроводов

Следует избегать установку изоляции на влажные трубы.

При прокладке под землей трубы должны быть изолированы.

Вода в подземных трубопроводах подвергается риску загрязнения сточными водами. Если расстояние между трубами не превышает 1 м., трубы с питьевой водой, должны быть положены выше, чем трубы со сточными водами. Минимальное расстояние между трубами с питьевой водой и другими трубами должно составлять не менее 0.2 м. Если это расстояние не может быть выдержано, необходимо принять защитные меры (например: прокладку трубы в отдельном канале).

Трубы, встроенные в строительные конструкции, (стены и пол), должны быть надлежащим образом обернуты или покрыты, для того, что трубы и строительные конструкции не находились в прямом контакте.

## • Методы испытаний

Собранный трубопровод должен быть заполнен чистой водой для удаления воздушных пробок.

Гидравлические испытания должны проводиться в два этапа. Первая стадия – это испытания периферийных разделов системы, например, для того, чтобы проверить трубы и фитинги во влажных помещениях.

- а) На первом этапе, испытательное давление равно максимально допустимому рабочему давлению плюс 5 баров. Это давление должно быть подано дважды в течение 30 минут с интервалом в 10 мин. Затем в течение еще 30 минут, нужно проверить, не упало ли давление более чем на 0,6 бар (по курсу 0,1 бар в минуту) и нет ли где-либо следов протечек.
- в) Вторая стадия должна сразу следовать за первой и продолжаться 2 часа без перерывов. В течение этого времени необходимо проверить, понизилось ли давление больше чем на 0.2 бара, и нет ли признаков течи на трубопроводе.





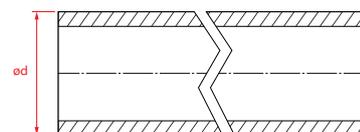


**PP-R Продукция**

## • Полипропиленовые трубы

### ПП труба PN-10

Код	Диаметр (мм)	Упаковка (метр)
3202-tbe-200010	20	100
3202-tbe-250010	25	80
3202-tbe-320010	32	40
3202-tbe-400010	40	32
3202-tbe-500010	50	20
3202-tbe-630010	63	16
3202-tbe-750010	75	12
3202-tbe-900010	90	8
3202-tbe-110010	110	4
3202-tbe-125010	125	



### ПП труба PN-20

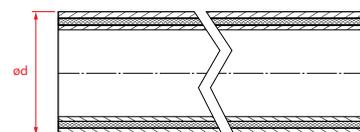
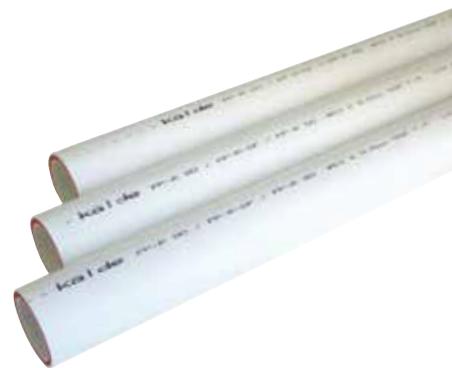
Код	Диаметр (мм)	Упаковка (метр)
3202-tbe-200000	20	100
3202-tbe-250000	25	80
3202-tbe-320000	32	40
3202-tbe-400000	40	32
3202-tbe-500000	50	20
3202-tbe-630000	63	16
3202-tbe-750000	75	12
3202-tbe-900000	90	8
3202-tbe-110000	110	4
3202-tbe-125000	125	



## • Полипропиленовые трубы

### ПП труба PN-20 армированная стекловолокном - Orange

Код	Диаметр (мм)	Упаковка (метр)
3202-tfr-200020	20	100
3202-tfr-250020	25	80
3202-tfr-320020	32	40
3202-tfr-400020	40	32
3202-tfr-500020	50	20
3202-tfr-630020	63	16
3202-tfr-750020	75	12
3202-tfr-900020	90	8
3202-tfr-110020	110	4
3202-tfr-125020	125	4



### ПП труба PN-25 армированная стекловолокном - Orange

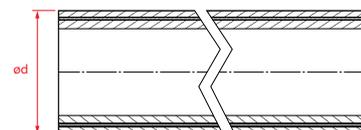
Код	Диаметр (мм)	Упаковка (метр)
3202-tfr-200000	20	100
3202-tfr-250000	25	80
3202-tfr-320000	32	40
3202-tfr-400000	40	32
3202-tfr-500000	50	20
3202-tfr-630000	63	16
3202-tfr-750000	75	12
3202-tfr-900000	90	8
3202-tfr-110000	110	4
3202-tfr-125000	125	4



## • Полипропиленовые фитинги

### ПП труба PN-20 AL OXY -SuperOXY

Код	Диаметр (мм)	Упаковка (метр)
3202-tox-200000	20	100
3202-tox-250000	25	80
3202-tox-320000	32	40
3202-tox-400000	40	32
3202-tox-500000	50	20
3202-tox-630000	63	16



### ПП труба PN-25 AL Oxy - SupperOXY

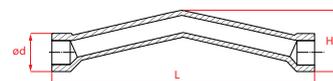
Код	Диаметр (мм)	Упаковка (метр)
3202-tox-200020	20	100
3202-tox-250020	25	80
3202-tox-320020	32	40
3202-tox-400020	40	32
3202-tox-500020	50	20
3202-tox-630020	63	16



## • Полипропиленовые фитинги

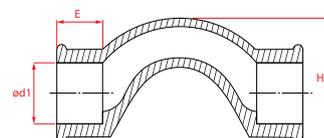
### ПП обводная скоба

Код	Размеры (мм)	H (мм)	Кор.
3202-twc-200000	20	40	120
3202-twc-250000	25	50	60
3202-twc-320000	32	64	25
3202-twc-400002	40	80	20



### ПП обводное колено

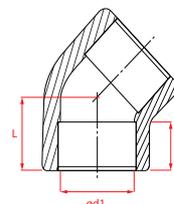
Код	Размеры (мм)	H (мм)	Кор.
3202-twc-200001	20	38	200
3202-twc-250001	25	51	100
3202-twc-320001	32	66	60



## • Полипропиленовые фитинги

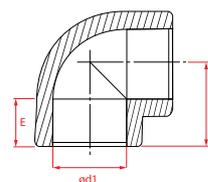
### ПП угольник 45°

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3212-elb-200045	20	19	15	20	500
3212-elb-250045	25	24	17	23	300
3212-elb-320045	32	31	19	27	150
3212-elb-400045	40	39	22	31	75
3212-elb-500045	50	48.5	24	36	40
3212-elb-630045	63	61.5	28	42	20
3212-elb-750045	75	73.5	32	50	12
3212-elb-900045	90	88.5	38	59	10
3212-elb-110045	110	108.5	42	66	4



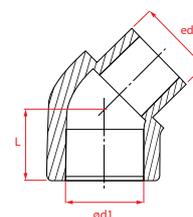
### ПП угольник 90°

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3212-elb-200000	20	20	19	26	500
3212-elb-250000	25	25	24	30	300
3212-elb-320000	32	32	31	36	125
3212-elb-400000	40	40	39	43	60
3212-elb-500000	50	50	48.5	50.5	30
3212-elb-630000	63	63	61.5	62	16
3212-elb-750000	75	75	73.5	70	16
3212-elb-900000	90	90	88.5	80	4
3212-elb-110000	110	110	108.5	94	2



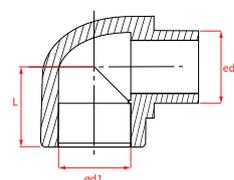
### ПП угольник 45° вн./нар.

Код	Размеры (мм)	Ød1	ed2	L	Кор.
3212-elt-200045	20	19	20.5	15	300
3212-elt-250045	25	24	25.5	17	200



### ПП угольник 90° вн./нар.

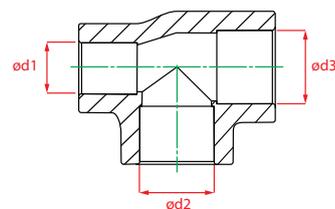
Код	Размеры (мм)	Ød1	ed2	L	Кор.
3212-elt-200000	20	19	20.5	15	300
3212-elt-250000	25	24	25.5	17	200



## • Полипропиленовые фитинги

### ПП тройник переходной

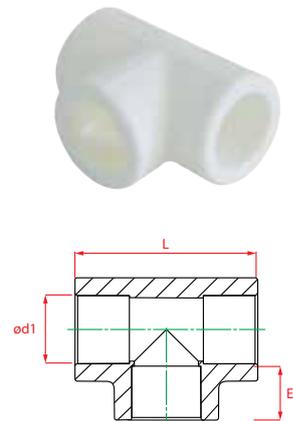
Код	Размеры (мм)	Ød1	Ød2	Ød3	Коп.
3212-tio-202520	20 x 25 x 20	19	24	19	200
3212-tio-252020	25 x 20 x 20	24	19	19	200
3212-tio-252025	25 x 20 x 25	24	19	24	200
3212-tio-252520	25 x 25 x 20	24	24	19	150
3212-tio-253225	25 x 32 x 25	24	31	24	100
3212-tio-322020	32 x 20 x 20	31	19	19	100
3212-tio-322025	32 x 20 x 25	31	19	24	100
3212-tio-322032	32 x 20 x 32	31	19	31	100
3212-tio-322520	32 x 25 x 20	31	24	19	100
3212-tio-322525	32 x 25 x 25	31	24	24	100
3212-tio-322532	32 x 25 x 32	31	24	31	100
3212-tio-323225	32 x 32 x 25	31	31	24	80
3212-tio-402040	40 x 20 x 40	39	19	39	60
3212-tio-402540	40 x 25 x 40	39	24	39	60
3212-tio-403240	40 x 32 x 40	39	31	39	50
3212-tio-502050	50 x 20 x 50	48.5	19	48.5	40
3212-tio-502550	50 x 25 x 50	48.5	24	48.5	40
3212-tio-503250	50 x 32 x 50	48.5	31	48.5	30
3212-tio-504050	50 x 40 x 50	48.5	39	48.5	30
3212-tio-632063	63 x 20 x 63	61.5	19	61.5	20
3212-tio-632563	63 x 25 x 63	61.5	24	61.5	20
3212-tio-633263	63 x 32 x 63	61.5	31	61.5	20
3212-tio-634063	63 x 40 x 63	61.5	39	61.5	16
3212-tio-635063	63 x 50 x 63	61.5	48.5	61.5	16
3212-tio-752075	75 x 20 x 75	73.5	19	73.5	10
3212-tio-752575	75 x 25 x 75	73.5	24	73.5	10
3212-tio-753275	75 x 32 x 75	73.5	31	73.5	10
3212-tio-754075	75 x 40 x 75	73.5	39	73.5	10
3212-tio-755075	75 x 50 x 75	73.5	48.5	73.5	10
3212-tio-756375	75 x 63 x 75	73.5	61.5	73.5	10
3212-tio-906390	90 x 63 x 90	88.5	61.5	88.5	4
3212-tio-115011	110 x 50 x 110	108.5	48.5	88.5	3
3212-tio-116311	110 x 63 x 110	108.5	48.5	108.5	2



## • Полипропиленовые фитинги

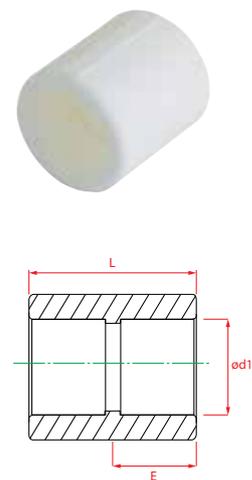
### ПП тройник

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3212-teo-200000	20	19	15	52	300
3212-teo-250000	25	24	17	60	150
3212-teo-320000	32	31	19	72	80
3212-teo-400000	40	39	22	86	40
3212-teo-500000	50	48.5	24	101	25
3212-teo-630000	63	61.5	28	124	14
3212-teo-750000	75	73.5	32	140	10
3212-teo-900000	90	88.5	38	160	4
3212-teo-110000	110	108.5	42	188	2



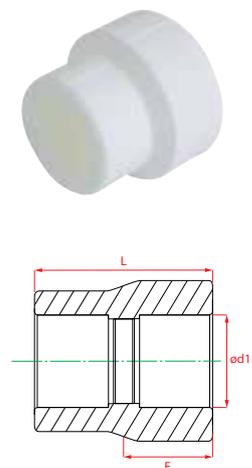
### ПП муфта

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3212-muf-200000	20	19	15	33	600
3212-muf-250000	25	24	17	37	400
3212-muf-320000	32	31	19	42	200
3212-muf-400000	40	39	22	46	125
3212-muf-500000	50	48.5	24	53	60
3212-muf-630000	63	61.5	28	62	30
3212-muf-750000	75	73.5	32	69	24
3212-muf-900000	90	88.5	38	79	16
3212-muf-110000	110	108.5	42	86	6



### ПП муфта переходная

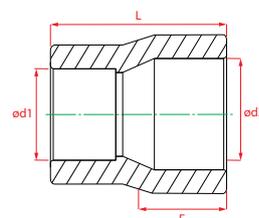
Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3212-rdf-252000	25 x 20	24	17	33	300
3212-rdf-322000	32 x 20	31	19	37	200
3212-rdf-322500	32 x 25	31	19	42	200
3212-rdf-402000	40 x 20	39	22	42	150
3212-rdf-402500	40 x 25	39	22	53	150



## • Полипропиленовые фитинги

### ПП редукция

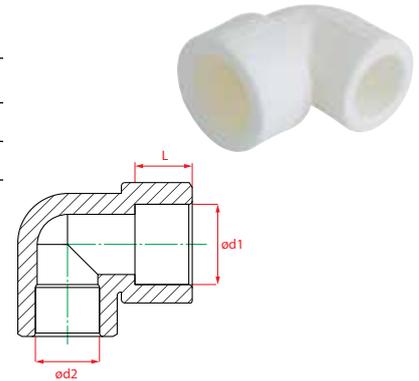
Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3212-rdc-252000	25 x 20	19	15	40	600
3212-rdc-322000	32 x 20	19	15	40	400
3212-rdc-322500	32 x 25	24	17	45	300
3212-rdc-402000	40 x 20	19	15	45	200
3212-rdc-402500	40 x 25	24	17	49	200
3212-rdc-403200	40 x 32	31	19	52	150
3212-rdc-502000	50 x 20	19	15	56	150
3212-rdc-502500	50 x 25	24	17	56	150
3212-rdc-503200	50 x 32	31	19	56	100
3212-rdc-504000	50 x 40	39	22	60	100
3212-rdc-632000	63 x 20	19	15	95	80
3212-rdc-632500	63 x 25	24	17	95	80
3212-rdc-633200	63 x 32	31	19	95	60
3212-rdc-634000	63 x 40	39	22	63	60
3212-rdc-635000	63 x 50	48.5	24	67	50
3212-rdc-752000	75 x 20	19	15	95	60
3212-rdc-752500	75 x 25	24	17	95	50
3212-rdc-753200	75 x 32	31	19	95	50
3212-rdc-754000	75 x 40	39	22	95	50
3212-rdc-755000	75 x 50	48.5	24	75	40
3212-rdc-756300	75 x 63	61.5	28	75	30
3212-rdc-905000	90 x 50	48.5	24	85	30
3212-rdc-906300	90 x 63	61.5	28	85	20
3212-rdc-907500	90 x 75	73.5	32	85	16
3212-rdc-110630	110 x 63	61.5	28	92	16
3212-rdc-110750	110 x 75	73.5	32	95	16
3212-rdc-110900	110 x 90	88.5	38	95	12



## • Полипропиленовые фитинги

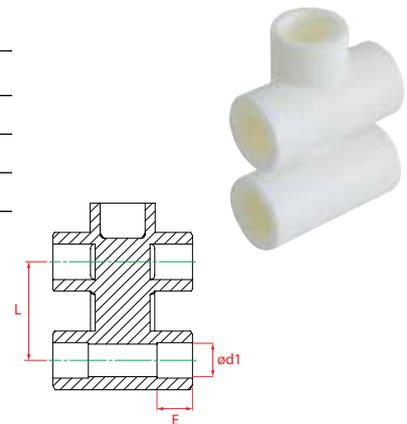
### ПП угольник переходной 90°

Код	Размеры (мм)	Ød1	Ød2	L	Кор.
3212-elr-252000	25 x 20	24	19	37	250
3212-elr-322500	32 x 25	31	24	45	150



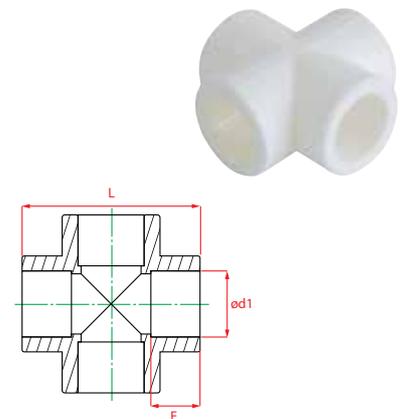
### ПП пятерник

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3212-бyp-202000	20 x 20	19	15	59	100
3212-бyp-252500	25 x 25	24	17	63	60
3212-бyp-252000	25 x 20	24	17	63	60



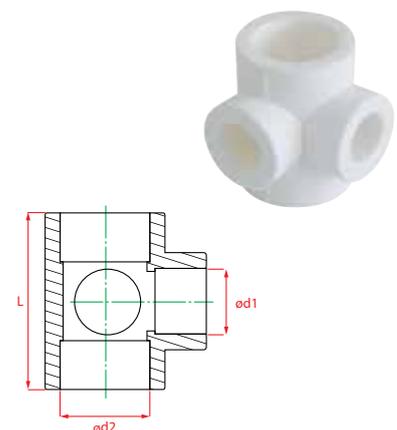
### ПП крестовина

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3212-crs-200000	20	19	15	53	200
3212-crs-250000	25	24	17	64	100
3212-crs-320000	32	31	19	74	60



### ПП крестовина

Код	Размеры (мм)	Ød1	Ød2	L	Кор.
3212-cdl-322000	32 x 20	19	31	61	80
3212-cdl-322500	32 x 25	24	31	61	80
3212-cdl-402000	40 x 20	19	39	68	60
3212-cdl-402500	40 x 25	24	39	68	60



## • Полипропиленовые фитинги

### ПП угольник комбинированный с креплением вн.

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3222-bat-200b01	20 x 1/2"	19	15	34	80
3222-bat-250b01	25 x 1/2"	24	17	37	60



### ПП угольник комбинированный с креплением нар.

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3222-btm-200b00	20 x 1/2"	19	15	78	80



### ПП угольник комбинированный с креплением

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3222-btl-200b00	20 x 1/2"	19	15	78	45



### ПП двойной угольник для гибкой подводки

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3222-btt-200b00	20 x 1/2"	19	15	91	20
3222-btt-250b00	25 x 1/2"	24	17	91	20



## • Полипропиленовые фитинги

### ПП комплект для смесителя

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3222-bat-200b04	20 x 1/2"	19	15	150	40
3222-bat-250b04	25 x 1/2"	24	17	150	40



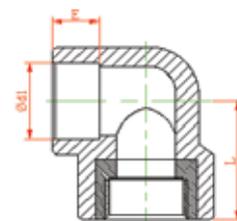
### ПП комплект для смесителя (Новая модель)

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3222-bat-200b05	20 x 1/2"	19	15	183	40
3222-bat-250b05	25 x 1/2"	24	17	183	40



### Угольник комбинированный вн.

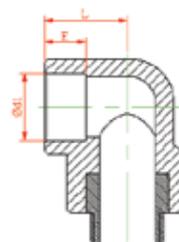
Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3222-efo-200b00	20 x 1/2"	19	15	35	125
3222-efo-200c00	20 x 3/4"	19	15	37	80
3222-efo-250b00	25 x 1/2"	24	17	37	80
3222-efo-250c00	25 x 3/4"	24	17	37	80
3222-efo-320c00	32 x 3/4"	31	19	49	45
3222-efo-321000	32 x 1"	31	19	49	30
3222-efo-401a06	40 x 1 1/4"	39	22	49	16



## • Полипропиленовые фитинги

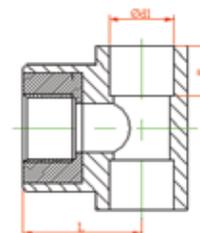
### Угольник комбинированный нар.

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3222-emo-200b00	20 x 1/2"	19	15	50	100
3222-emo-200c00	20 x 3/4"	19	15	50	75
3222-emo-250b00	25 x 1/2"	24	17	50	75
3222-emo-250c00	25 x 3/4"	24	17	53	50
3222-emo-320c00	32 x 3/4"	31	19	64	45
3222-emo-321000	32 x 1"	31	19	64	30
3222-emo-401a06	40 x 1 1/4"	39	22	64	14



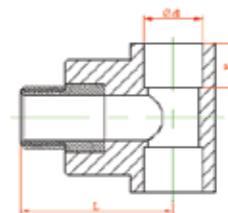
### Тройник комбинированный вн.

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3222-tfo-200b20	20 x 1/2" x 20	19	15	36	100
3222-tfo-200c20	20 x 3/4" x 20	19	15	36	60
3222-tfo-250b25	25 x 1/2" x 25	24	17	38	60
3222-tfo-250c25	25 x 3/4" x 25	24	17	38	60
3222-tfo-320c32	32 x 3/4" x 32	31	19	49	30
3222-tfo-321032	32 x 1" x 32	31	19	49	30
3222-tfo-401a40	40 x 1 1/4" x 40	39	22	49	14



### Тройник комбинированный нар.

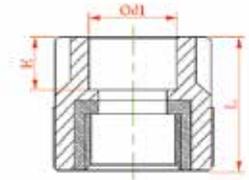
Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3222-tmo-200b20	20 x 1/2" x 20	19	15	50	80
3222-tmo-200c20	20 x 3/4" x 20	19	15	55	60
3222-tmo-250b25	25 x 1/2" x 25	24	17	57	60
3222-tmo-250c25	25 x 3/4" x 25	24	17	57	60
3222-tmo-320c32	32 x 3/4" x 32	31	19	65	30
3222-tmo-321032	32 x 1" x 32	31	19	65	20
3222-tmo-401a40	40 x 1 1/4" x 40	39	22	65	12



## • Полипропиленовые фитинги

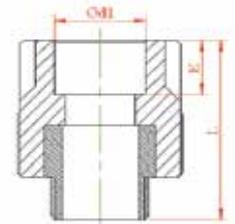
### Муфта комбинированная вн.

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3222-nfo-200b00	20 x 1/2"	19	15	45	150
3222-nfo-200c00	20 x 3/4"	19	15	45	100
3222-nfo-250b00	25 x 1/2"	24	17	49	150
3222-nfo-250c00	25 x 3/4"	24	17	49	100
3222-nfo-320b00	32 x 1/2"	31	19	55	80
3222-nfo-320c00	32 x 3/4"	31	19	55	80
3222-nfo-321000	32 x 1"	39	19	55	60



### Муфта комбинированная нар.

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3222-nmo-200b00	20 x 1/2"	19	15	41	150
3222-nmo-200c00	20 x 3/4"	19	15	41	100
3222-nmo-250b00	25 x 1/2"	24	17	47	125
3222-nmo-250c00	25 x 3/4"	24	17	47	100
3222-nmo-320b00	32 x 1/2"	31	19	47	60
3222-nmo-320c00	32 x 3/4"	31	19	47	75
3222-nmo-321000	32 x 1"	39	19	47	45



### Ниппель комбинированный с РЕ-Х соединением

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3222-nmt-200b16	20 x 16	20.5	15	68	200



### Муфта комбинированная с РЕ-Х соединением

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3222-nfo-200b16	20 x 16	19	15	60	120



### Ниппель комбинированный нар.

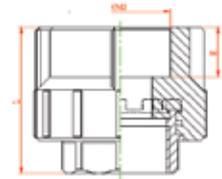
Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3222-nmo-200b01	20 x 1/2"	20.5	15	65	100
3222-nmo-250c01	25 x 3/4"	25.5	17	68	80



## • Полипропиленовые фитинги

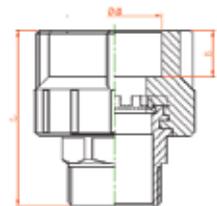
### Муфта комбинированная под ключ вн.

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3222-nfo-321006	32 x 1"	31	19	55	40
3222-nfo-401a06	40 x 1 1/4"	39	22	65	30
3222-nfo-501b06	50 x 1 1/2"	48.5	24	71	18
3222-nfo-632006	63 x 2"	61.5	28	78	8
3222-nfo-752b06	75 x 2 1/2"	73.5	32	85	6
3222-nfo-903006	90 x 3"	88.5	38	110.5	4
3222-nfo-110406	110 x 4"	108.5	42	112.5	2



### Муфта комбинированная под ключ нар.

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3222-nmo-321006	32 x 1"	31	19	76	45
3222-nmo-401a06	40 x 1 1/4"	39	22	86	24
3222-nmo-501b06	50 x 1 1/2"	48.5	24	91	18
3222-nmo-632006	63 x 2"	61.5	28	101	8
3222-nmo-752b06	75 x 2 1/2"	73.5	32	103	6
3222-nmo-903006	90 x 3"	88.5	38	132.5	8
3222-nmo-110406	110 x 4"	108.5	42	146.5	3



### Штуцер комбинированный с накладной гайкой

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3252-tnf-200c00	20 x 3/4"	20.2	15	52.5	150
3252-tnf-251000	25 x 1"	25.2	17	58	200
3252-tnf-321a00	32 x 1 1/4"	32.2	19	70	125



### Штуцер комбинированный с наружной резьбой

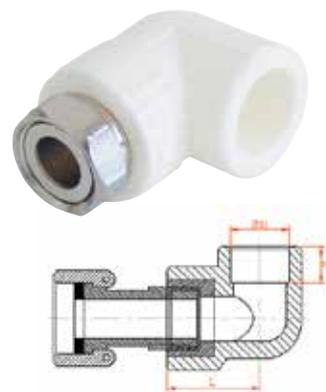
Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3252-tnm-200c00	20 x 3/4"	20.2	15	38.5	200
3252-tnm-251000	25 x 1"	25.2	17	43	200
3252-tnm-321a00	32 x 1 1/4"	32.2	19	70	125



## • Полипропиленовые фитинги

### Угольник комбинированный с накладной гайкой

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3222-tue-200b00	20 x 1/2"	19	15	35	120
3222-tue-200c00	20 x 3/4"	19	15	37	120
3222-tue-250c00	25 x 3/4"	24	17	37	80
3222-tue-251000	25 x 1"	24	17	37	50
3222-tue-321000	32 x 1"	31	19	39	30
3222-tue-321a00	32 x 1 1/4"	31	19	39	30



### Муфта комбинированная с накладной гайкой

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3222-tun-200b00	20 x 1/2"	19	15	45	180
3222-tun-200c00	20 x 3/4"	19	15	45	150
3222-tun-250c00	25 x 3/4"	24	17	49	120
3222-tun-251000	25 x 1"	24	17	49	60
3222-tun-321000	32 x 1"	31	19	55	60
3222-tun-321a00	32 x 1 1/4"	31	19	55	50



### Тройник комбинированный с накладной гайкой

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3222-tut-200b00	20 x 1/2" x 20	19	15	36	100
3222-tut-200c00	20 x 3/4" x 20	19	15	36	50
3222-tut-250c00	25 x 3/4" x 25	24	17	38	50
3222-tut-251000	25 x 1" x 25	24	17	38	40
3222-tut-321000	32 x 1" x 32	31	19	49	20
3222-tut-321a00	32 x 1 1/4" x 32	31	19	49	20



### ПП обратный клапан

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3222-cvl-0b0000	20	19	15	58	150
3222-cvl-0c0000	25	24	17	61	100



## • Полипропиленовые фитинги

### ПП фильтр вн./вн.

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3222-ft-200001	20	19	15	80.3	80
3222-ft-250001	25	24	17	100.3	50
3222-ft-320001	32	31	19	107.8	25



### ПП фильтр вн./нар.

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3222-ft-200000	20	19	15	77	80
3222-ft-250000	25	24	17	85	50
3222-ft-320000	32	31	19	117	25



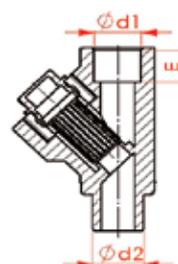
### ПП фильтр вн./вн. пломбир.

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3222 -fls- 200001	20	19	15	80.3	80
3222 -fls- 250001	25	24	17	100.3	50
3222 -fls- 320001	32	31	19	107.8	25



### ПП фильтр вн./нар. пломбир.

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3222 -fls- 200000	20	19	15	77	80
3222 -fls- 250000	25	24	17	85	50
3222 -fls- 320000	32	31	19	117	25



## • Полипропиленовые фитинги

### ПП фильтр вн./вн. пломбир. эконом.

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3222-fls-200003	20	19	15	80.3	80
3222-fls-250003	25	24	17	100.3	50



### ПП фильтр вн./нар. пломбир. эконом.

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3222-fls-200002	20	19	15	80.3	80
3222-fls-250002	25	24	17	100.3	50



## • Полипропиленовые фитинги

### ПП кран шаровой

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3242-vlb-200003	20	19	15	52.5	40
3242-vlb-250003	25	24	17	52.5	35
3242-vlb-320003	32	31	19	56.5	20
3242-vlb-400003	40	39	22	62	15
3242-vlb-500003	50	48.5	24	90	8
3242-vlb-630003	63	61.5	28	93.5	5
3242-vlb-750003	75	73.5	32	93.5	5



### ПП кран шаровой под штукатурку

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3242-vlb-200002	20	19	15	70	30
3242-vlb-250002	25	24	17	79	25



### Кран шаровой комбинированный вн.

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3242-vlb-200b04	20 x 1/2"	19	15	68	40
3242-vlb-250c04	25 x 3/4"	24	17	79	30
3242-vlb-321004	32 x 1"	24	17	82	20



### Кран шаровой комбинированный нар.

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3242-vlb-200b05	20 x 1/2"	19	15	68	40
3242-vlb-250c05	25 x 3/4"	24	17	79	30



## • Полипропиленовые фитинги

### ПП кран шаровой полупроходной (бабочка)

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3242-vlm-200001	20	19	15	59.5	80
3242-vlm-200002	20	19	15	59.5	80
3242-vlm-250001	25	24	17	65	60
3242-vlm-250002	25	24	17	65	60
3242-vlm-320001	32	31	19	74	35
3242-vlm-320002	32	31	19	74	35

NEW



### ПП кран шаровой полупроходной

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3242-vlm-200000	20	19	15	63.5	80
3242-vlm-250000	25	24	17	73	60
3242-vlm-320000	32	31	19	86.7	35

NEW



### Кран шаровой комбинированный вн. под ключ

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3242-vlb-321104	32 × 1"	31	19	96.5	15

NEW



## • Полипропиленовые фитинги

### Кран шаровой комбинированный соединитель "американка"

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3242-vlr-200b00	20 x 1/2" Küresel	19	15	89	50
3242-vlr-200c00	20 x 3/4" Küresel	19	17	89	40
3242-vlr-250b00	25 x 1/2" Küresel	24	15	95	40
3242-vlr-250c00	25 x 3/4" Küresel	24	17	95	40



### Кран шаровой угловой комбинированный соединитель "американка"

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3242-vre-200b00	20 x 1/2" Küresel	19	15	33	50
3242-vre-200c00	20 x 3/4" Küresel	24	17	38	40
3242-vre-250b00	25 x 1/2" Küresel	24	17	38	40
3242-vre-250c00	25 x 3/4" Küresel	24	17	38	30



### Вентиль (радиаторный) комбинированный соединитель "американка"

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3242-vsр-200b00	20 x 1/2" Salmastralı	19	15	50.5	40



### Вентиль угловой (радиаторный) комбинированный соединитель "американка"

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3242-vse-200b00	20 x 1/2" Salmastralı	19	15	52	40



### Угольник комбинированный с соединителем "американка"

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3222-tre-200b00	20 x 1/2"	19	15	67.5	80



## • Полипропиленовые фитинги

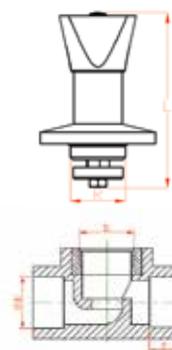
### ПП вентиль под штукатурку ручка хром

Код	Размеры (мм)	R"	L	Ød2	Кор.
3242-vle-200000	20	1/2"	97.5	19	30
3242-vle-250000	25	3/4"	102	24	25
3242-vle-320000	32	1"	111.5	31	20



### ПП вентиль под штукатурку ручка хром спец.

Код	Размеры (мм)	R"	L	Ød2	Кор.
3242-vlk-200000	20	1/2"	113	19	20
3242-vlk-250000	25	3/4"	113	24	20
3242-vlk-320000	32	1"	113	31	15



### ПП кран шаровой с двухсторонним разъёмным соединением

Код	Размеры (мм)	R"	Ød1	Ød2	Кор.
3242-vlb-200005	20	1/2"	19	19	30
3242-vlb-250005	25	3/4"	24	24	25
3242-vlb-320005	32	1"	31	31	15
3242-vlb-400005	40	1 1/4"	39	39	10
3242-vlb-500005	50	1 1/2"	48.5	48.5	5



### ПП кран шаровой с разъёмным соединением

Код	Размеры (мм)	R"	Ød1	Ød2	Кор.
3242-vlb-200006	20	1/2"	19	19	35
3242-vlb-250006	25	3/4"	24	24	30
3242-vlb-320006	32	1"	31	31	15



## • Полипропиленовые фитинги

### ПП коллектор в комплекте

Код	Размеры (мм)	Кор.
932-set-1400220	2 выхода вн. 19 мм ● ●	9
932-set-1400320	3 выхода вн. 19 мм ● ● ●	6
932-set-1400420	4 выхода вн. 19 мм ● ● ● ●	5
932-set-1400520	5 выхода вн. 19 мм ● ● ● ● ●	4
932-set-1400620	6 выхода вн. 19 мм ● ● ● ● ● ●	3
932-set-1400720	7 выхода вн. 19 мм ● ● ● ● ● ● ●	3
932-set-1400820	8 выхода вн. 19 мм ● ● ● ● ● ● ● ●	3



### ПП Вентиль

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3242-vlf-200000	20	19	15	81	35
3242-vlf-250000	25	24	17	86	25
3242-vlf-320000	32	31	19	104	15
3242-vlf-400000	40	31	19	104	10



### ПП кран шаровой для стиральных машин

Код	Размеры (мм)	R"	Кор.
3243-vlc-0b0c00	1/2" x 3/4" шаровой		35



### Муфта разъемная комбинированная

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3252 -mft- 200000	20	19	15	46	100
3252 -mft- 250000	25	24	17	49	70
3252 -mft- 320000	32	31	19	53	45



### ПП фланец и втулка

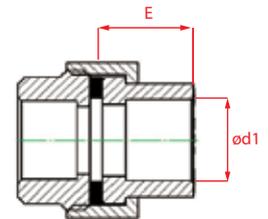
Код	Размеры (мм)	Кор.
3222-sls-500000	50	20
3222-sls-630000	63	15
3222-sls-750000	75	10
3222-sls-900000	90	9
3222-sls-110000	110	6



## • Полипропиленовые фитинги

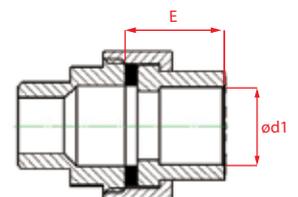
### Муфта комбинированная разъёмная вн. эконом.

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	Кор.
3272-tuf-200b00	20 x 1/2"	19	15	200
3272-tuf-250c00	25 x 3/4"	24	17	100
3272-tuf-321000	32 x 1"	31	19	75
3272-tuf-401a00	40 x 1 1/4"	39	22	45
3252-tuf-200c00	20 x 3/4"	19	15	120
3252-tuf-250b00	25 x 1/2"	24	17	100
3252-tuf-251000	25 x 1"	24	17	100
3252-tuf-320c00	32 x 3/4"	31	19	70
3252-tuf-321a00	32 x 1 1/4"	31	19	60
3252-tuf-501b00	50 x 1 1/2"	48.5	24	25
3252-tuf-632000	63 x 2"	61.5	28	12
3252-tuf-752b00	75 x 2 1/2"	73.5	32	6
3252-tuf-903000	90 x 3"	88.5	38	3
3252-tuf-110400	110 x 4"	108.5	42	2



### Муфта комбинированная разъёмная нар. эконом.

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	Кор.
3272-tum-200b00	20 x 1/2"	19	15	150
3272-tum-250c00	25 x 3/4"	24	17	100
3272-tum-321000	32 x 1"	31	19	60
3272-tum-401a00	40 x 1 1/4"	39	22	40
3252-tum-200c00	20 x 3/4"	19	15	120
3252-tum-250b00	25 x 1/2"	24	17	100
3252-tum-251000	25 x 1"	24	17	70
3252-tum-320c00	32 x 3/4"	31	19	60
3252-tum-321a00	32 x 1 1/4"	31	19	50
3252-tum-501b00	50 x 1 1/2"	48.5	24	20
3252-tum-632000	63 x 2"	61.5	28	12
3252-tum-752b00	75 x 2 1/2"	73.5	32	6
3252-tum-903000	90 x 3"	88.5	38	3
3252-tum-110400	110 x 4"	108.5	42	2



## • Аксессуары

### ПП опора

Код	Размеры (мм)	Ød1	Кор.
3592-bck-160001	16	16	5000
3592-bck-202201	20 x 22	20.5	5000
3592-bck-252701	25 x 27	25.5	5000
3592-bck-323401	32 x 34	32.5	2000
3592-bck-404201	40 x 42	40.5	2000
3592-bck-505201	50 x 52	50.5	1500



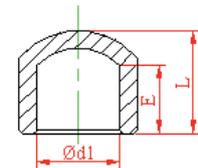
### ПП опора двойная

Код	Размеры (мм)	Ød1	Кор.
3592-bck-160000	16 x 16	16	3000
3592-bck-202200	20 x 22	20.5	2500
3592-bck-252700	25 x 27	25.5	2000
3592-bck-323400	32 x 34	32.5	1000



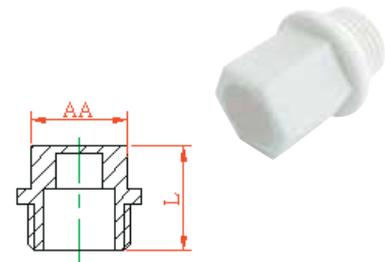
### ПП Заглушка

Код	Размеры (мм)	Ød1	E	L	Кор.
3292-ste-200000	20	19	15	27	900
3292-ste-250000	25	24	17	30	600
3292-ste-320000	32	31	19	34	300
3292-ste-400000	40	39	22	47	150
3292-ste-500000	50	48.5	24	47	80
3292-ste-630000	63	61.5	28	54	50
3292-ste-750000	75	73.5	32	60	32
3292-ste-900000	90	88.5	38	65	18
3292-ste-110000	110	108.5	42	70	9



### ПП Заглушка нар.

Код	Размеры (мм)	AA	L	Кор.
3292-ste-200b00	20 x 1/2"	22	37.5	600
3292-ste-250c00	25 x 3/4"	24	35	600
3292-ste-321000	32 x 1"	27	38	300



### ПП Заглушка удлиненная

Код	Размеры (мм)	AA	L	Кор.
3292-stu-200000	20 x 1/2"	30	73	250



## • Полипропиленовые фитинги

### Резак

Код	Размеры (мм)	Кор.
3592-sss-000002	16 / 42	100
3592-sss-000003	16 / 42 Otomatik	50



### Сварочный аппарат

Код	Тип	Кор.
3292-wmh-000001	Standart	5
3292-wmh-000000	2006 Model	5



### Насадки к сварочному аппарату

Код	Размеры (мм)	Кор.
3292-die-200000	20	1
3292-die-250000	25	1
3292-die-320000	32	1
3292-die-400000	40	1
3292-die-500000	50	1
3292-die-630000	63	1
3292-die-750000	75	1
3292-die-900000	90	1
3292-die-110000	110	1



### Зачистка для трубы

Код	Размеры (мм)	Кор.
3292-shv-202500	20 x 25	1
3292-shv-324000	32 x 40	1
3292-shv-506300	50 x 63	1
3292-shv-759000	75 x 90	1



## • Основные требования при монтаже полипропиленовых труб и фитингов

- Используйте для установки только чистые трубы и фитинги.
- Избегайте попадания прямых солнечных лучей на трубы и фитинги. Защищайте трубы от твердых и острых предметов. Не используйте дефектные трубы для установки.
- Для гибки трубы используйте горячий воздух. Никогда не пользуйтесь огнем при нагревании трубы.
- Резку, проводите перпендикулярно к оси трубы соответствующим ножницами, не используйте другие острые предметы, которые могут вызвать загрязнение в трубах.
- Отмечайте глубину сварки трубы перед началом сварки.
- При сварке труб используйте технические параметры (температура, время нагрева, и др.) указанные в каталоге производителя
- Защищайте трубы и фитинги от замерзания – это может привести к их деформации.
- После удаления алюминиевого слоя удостоверьтесь, что зачищенная поверхность чистая и на ней нет алюминия, иначе это может вызвать протечку соединения.
- При минусовых температурах полипропиленовые трубы и фитинги становятся хрупкими. Защищайте трубопровод от замораживания.
- Используйте фум-ленту для предотвращения протечек при монтаже резьбовых комбинированных фитингов.

- Все PP трубы и фитинги доступны в белом/сером/зеленом цвете
- Номинальное давление PN25 для фитингов.
- Количество в упаковке может быть изменено без предварительного уведомления.
- Товар от производителя поступает упакованный в коробки



ОПТИМАЛЬНЫЙ ВЫБОР

## Гарантийные обязательства

### Для инсталляции водопроводных системах «Kalde» с PPR трубами и фитингами (Продукт или Продукты)

Продукты компании «Kalde Klima Orta Basinc Fittings ve Valf Sanayii A.S.» ("Kalde") производятся в соответствии с международными стандартами и соответствуют европейским нормам DIN. Эта ограниченная гарантия предусматривает, что, согласно следующим ограничениям; каждый продукт «Kalde» будет лишен дефектов в изготовлении и в материалах и будет соответствовать в спецификации Kalde для конкретного продукта. В течении пятидесяти (50) лет с даты покупки вы имеете исключительное право, заменить или отремонтировать дефектный продукт. Если Kalde не в состоянии отремонтировать или заменить, дефектный продукт, который, охватывается настоящей ограниченной гарантией, то Kalde обязано возместить цену покупки продукта в течении разумного времени.

Данная ограниченная гарантия охватывает только дефектов, которые возникают в результате нормальной эксплуатации, Kalde не несет ответственности за любые дефекты, которые были вызваны безнадзорностью, пренебрежением, злоупотреблением, насилием, плохим и неправильным обращением любого лица или любого другого кроме Kalde, включая но не ограничиваясь неправильной установкой или тестирования, недостатками конструкций или технические требования пользователя, неудовлетворительными приложениями, использовать в сочетании с несовместимыми материалами, контакт с агрессивными химическими веществами, в результате замораживания или перегрева жидкостей в продукте и любой другой халатности или неправильного использования продукта. Данная ограниченная гарантия должна быть недействительной, если продукт будет функционировать должным образом в результате какого-нибудь форс-мажора (землетрясения, наводнение и т.д.). Данная ограниченная гарантия также специально исключает неисправности, или повреждения, полученные в результате пожара, герметизации пластифицированным винилом, ущерб, нанесенный ошибкой или небрежностью никому кроме Kalde или дефекты, которые вызвали любые продукты, которые были изменены физическим или юридическим лицом кроме Kalde. Продукты Kalde должны быть использованы в соответствии с инструкциями, нормами, правилами и стандартами, несоблюдение этих правил, аннулируют действие данной ограниченной гарантии. Kalde имеет единоличное и абсолютное право решать, распространяется ли ограниченная гарантия на данный продукт.

Kalde должно иметь разумные сроки для ремонта или замены дефектного изделия, после определения того, что дефектный продукт действительно существует. Замена продуктов Kalde в рамках ограниченной гарантии будут произведена из новых и пригодных к эксплуатации работоспособных деталей. Гарантия относится к восстановленным или замененным изделиям на период оригинальной гарантии или девяносто дней с даты отгрузки восстановленного или замененного изделия, в зависимости от того, что продлится дольше. Для получения гарантии конечный пользователь должен предоставить счет покупки.

Полная ответственность Kalde для любого неисправного изделия ни в коем случае не должна превышать стоимость покупки для дефектного продукта. Kalde не дает никаких гарантий, выходящих за пределы данной ограниченной гарантии. Kalde специально отказывается от всех других гарантий, в отношении продуктов, включая любые подразумеваемые гарантии товарного состояния, пригодности, для конкретной цели или удовлетворительного качества. Ни при каких условиях Kade или его поставщики не будут ответственными за прямые, косвенные, специальные, сопутствующие, карательные, незначительные или косвенные убытки, Никакое требование, иск или действие не должны быть выдвинуты против Kalde более чем через один год после того, как произошло событие связанное с предъявлением иска. Никакое дополнение или изменение какого-либо условия к этой ограниченной гарантии не являются обязательными для Kalde если не сделаны в письменной форме и не подписанные координационным советом Kalde Klima Orta Basinc ve Valf Sanayii A.Ş..

Данная ограниченная гарантия толкуется и регулируется в соответствии с законодательством Турецкой Республики, без учета его коллизионных норм. Все споры, возникающие из, или касающийся данной ограниченной гарантии должны быть разрешены в Istanbul Merkez Mahkemeleri (Центральных Судах Стамбула), Турция. Kalde не дает никаких гарантий на изделия, проданные в США и Канаде.

ПРИМЕЧАНИЕ: Kalde несет ответственность по страховому полису ЭРГО А.Ш., которая предусматривает 2,000,000ЕВРО ежегодно, чтобы покрыть любую юридическую ответственность. Для страхования требуются процедуры, утвержденные на международном уровне. Этот страховой полис ответственности за качество выпускаемой продукции не включает в себя иски о возмещении убытков, сделанные в связи с прямой или косвенной продажей в страны, на которые были наложены эмбарго со стороны США или странами-членами ЕС (включая страны OFAC). Kalde оставляет за собой право запросить любые дополнительные документы, необходимые для утверждения возмещения ущерба.

Настоящий текст является переводом с английского языка. В случае противоречия положений в переведенном варианте положениям в оригинале на английском языке, оригинальный текст на английском языке имеет приоритетную силу.

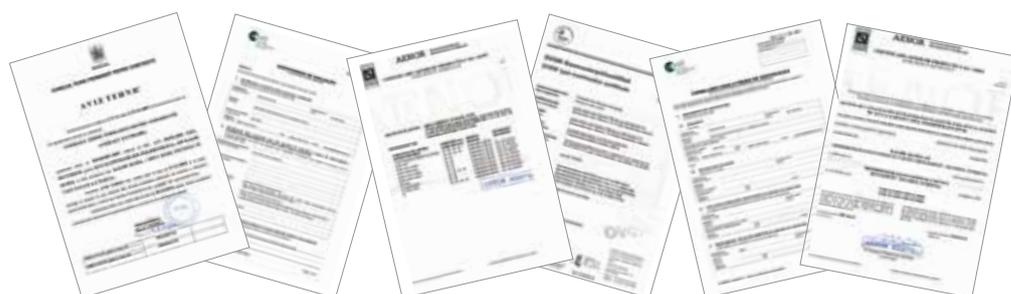
Сертификаты на продукцию Kalde для Российской Федерации и стран Таможенного союза размещены на официальном сайте

[www.kalde.com](http://www.kalde.com)





**Мы знаем что будущее за нами - присоединяйтесь к нам!**





+90 212 876 43 43



+90 212 876 76 49

Kalde Klima A.Ş. İstanbul Turkey

[ask@kaldeboru.com](mailto:ask@kaldeboru.com)

[www.kalde.com](http://www.kalde.com)