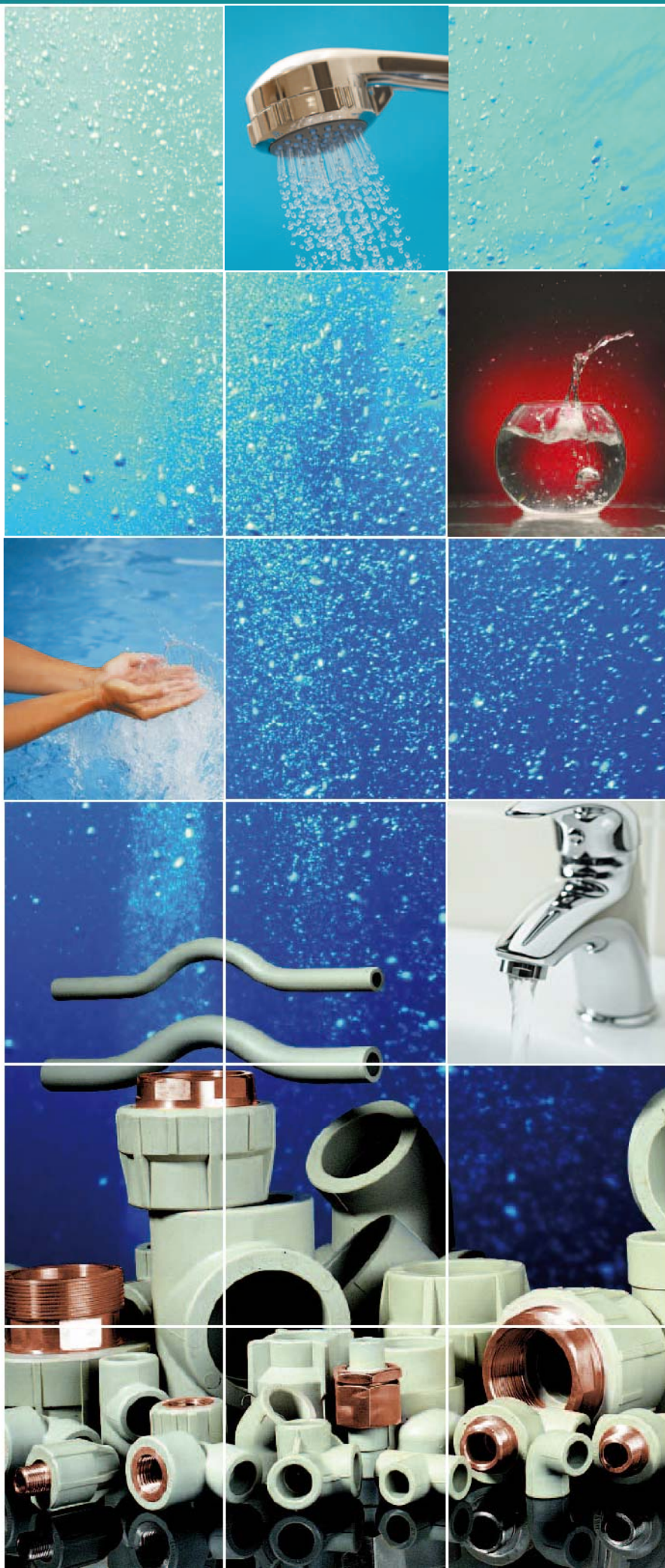


## Вступление

Система **KAN-therm PP** - это комплексная инсталляционная система, состоящая из труб и соединителей изготовленных из полипропилена PP-R (тип 3).

Система находит широкое применение в санитарно-технической отрасли, главным образом, в водоснабжении.

Соединение элементов системы происходит через муфтовую сварку (полифузионная термическая сварка) при помощи электрических сварочных аппаратов. Технология сварки, благодаря однородному соединению, гарантирует исключительную герметичность и механическую прочность системы.



## Материал

Сырье, используемое для производства труб и фасонных изделий **KAN-therm PP** – это высококачественный статический сополимер полипропилена PP-R (анг. *Random copolymer*), ранее имевший обозначение как тип 3.

### Характеризуется рядом достоинств:

- высокая гигиеничность материала (микробиологическая и физиологическая нейтральность)
- высокая химическая стойкость
- устойчивость к коррозии
- низкая теплопроводность (высокая термическая изоляционная способность труб)
- низкий вес
- стойкость к отложению солей
- гашение вибрации и шумов
- механическая прочность
- однородность соединений
- высокая эксплуатационная долговечность

### Область применения

Инсталляционная Система **KAN-therm PP**, исходя из свойств материала, имеет широкий диапазон применения:

- холодное (20°C/1,0 МПа) и горячее (60°C/1,0 МПа) водоснабжение в жилых домах, гостиницах, больницах, офисных зданиях, школах,
- центральное отопление (темп. до 80°C, раб. давление до 0,6 МПа),
- сети сжатого воздуха,
- бальнеологическое оборудование,
- оборудование сельского хозяйства и садоводства,
- трубопроводы для транспортировки агрессивных промышленных сред и пищевых продуктов,
- трубопроводы для судостроения.

Область применения охватывает как новые системы, так и ремонт, модернизацию и замену оборудования.



## Системы водоснабжения

Система **KAN-therm PP**, принимая во внимание специфические свойства полипропилена PP-R (микробиологическая и физиологическая нейтральность, устойчивость к коррозии и отложению солей, нечувствительность к вибрациям, высокая термическая изоляционная способность труб) находит широкое применение, особенно в системах водоснабжения, главным образом, при монтаже стояков и магистралей.

Это касается как холодного, так и горячего водоснабжения - в жилых домах, гостиницах, больницах, офисных зданиях, школах, на кораблях и т.п.

Система **KAN-therm PP** незаменима при замене старого проржавевшего оборудования водоснабжения. Благодаря специфической технологии выполнения соединений - полифузионной термической сварке – гарантируется идеальная герметичность и механическая прочность системы.

## Элементы системы

В состав Системы **KAN-therm PP** входят следующие элементы:

- однородные и комбинированные трубы PP-R в виде отрезков (штанг),
- фасонные изделия (однородные) из PP-R,
- соединители „переходные” с металлической резьбой (с вплавленными вставками из металла),
- втулки для фланцевых соединений, разъёмные соединители,
- компенсирующие петли, монтажные плитки, шаровые вентили,
- крепежные изделия,
- инструмент для резки, обработки и сварки.



## Трубы

### Виды труб



Система **KAN-therm PP** представлена четырьмя видами труб, которые отличаются толщиной стенки, а также конструкцией (комбинированные трубы):

- трубы однородные PN 10 (20 –110 мм),
- трубы однородные PN 16 (20 –110 мм),
- трубы однородные PN 20 (16 –110 мм),
- трубы комбинированные PN 16 Stabi Al (20 –75 мм),
- трубы комбинированные PN 20 Stabi Al (16 –110 мм),
- трубы комбинированные PN 16 Glass (20 –110 мм).

### Классификация по размерному ряду и давлению труб PP-R

**S** - размерная серия трубы согласно ISO 4065

$$S = (D-s)/2s$$

**SDR** - (анг. *Standard Dimension Ratio*)

стандартное размерное соотношение)

$$SDR = 2 \times S + 1 = D/s$$

**D** - наружный диаметр трубы

**s** - толщина стенки трубы

**PN** - номинальное давление труб

S	SDR	PN
5	11	10
3,2	7,4	16
2,5	6	20



Трубы PN10 (S5/SDR11)						
Размер	Наружный диаметр D	Толщина стенки s	Внутренний диаметр d	Водоемкость	Вес	Трубы однородные, тонкостенные, для холодного водоснабжения. Диапазон диаметров от 20×1,9 мм до 110×10,0 мм. <b>Используются в системах:</b> холодного водоснабжения с рабочим давлением 1,0 МПа и расчетной температурой 20°C. Отрезки 4 м.
[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[л/м]	[кг/м]	
20 × 1,9	20	1,9	16,2	0,206	0,107	
25 × 2,3	25	2,3	20,4	0,327	0,164	
32 × 2,9	32	2,9	26,2	0,531	0,267	
40 × 3,7	40	3,7	32,6	0,834	0,412	
50 × 4,6	50	4,6	40,8	1,307	0,638	
63 × 5,8	63	5,8	51,4	2,075	1,010	
75 × 6,8	75	6,8	61,4	2,941	1,420	
90 × 8,2	90	8,2	73,6	4,254	2,030	
110 × 10,0	110	10,0	90,0	6,362	3,010	

Трубы PN16 (S3,2/SDR7,4)						
Размер	Наружный диаметр D	Толщина стенки s	Внутренний диаметр d	Водоемкость	Вес	Трубы однородные. Диапазон диаметров от 20×2,8 мм до 110×15,1 мм. <b>Используются в системах:</b> холодного и горячего водоснабжения с рабочим давлением 0,8 МПа и расчетной температурой до 60°C. Отрезки 4 м.
[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[л/м]	[кг/м]	
20 × 2,8	20	2,8	14,4	0,163	0,148	
25 × 3,5	25	3,5	18,0	0,254	0,230	
32 × 4,4	32	4,4	23,2	0,415	0,370	
40 × 5,5	40	5,5	29,0	0,615	0,575	
50 × 6,9	50	6,9	36,2	1,029	0,896	
63 × 8,6	63	8,6	45,8	1,633	1,410	
75 × 10,3	75	10,3	54,4	2,307	2,010	
90 × 12,3	90	12,3	65,4	3,358	2,870	
110 × 15,1	110	15,1	79,8	4,999	4,300	

Трубы PN20 (S2,5/SDR6)						
Размер	Наружный диаметр D	Толщина стенки s	Внутренний диаметр d	Водоемкость	Вес	Трубы однородные, толстостенные, универсальные. Диапазон диаметров от 16×2,7 до 110×18,3 мм. <b>Используются в системах:</b> холодного и горячего водоснабжения с рабочим давлением 1,0 МПа и расчетной температурой до 60°C. Отрезки 4 м.
[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[л/м]	[кг/м]	
16 × 2,7	16	2,7	10,6	0,088	0,110	
20 × 3,4	20	3,4	13,2	0,137	0,172	
25 × 4,2	25	4,2	16,6	0,216	0,266	
32 × 5,4	32	5,4	21,2	0,353	0,434	
40 × 6,7	40	6,7	26,6	0,556	0,671	
50 × 8,3	50	8,3	33,4	0,866	1,050	
63 × 10,5	63	10,5	42,0	1,385	1,650	
75 × 12,5	75	12,5	50,0	1,963	2,340	
90 × 15,0	90	15,0	60,0	2,827	3,360	
110 × 18,3	110	18,3	73,4	4,208	5,040	

Трубы PN 16 Stabi Al						
Размер	Наружный диаметр D	Толщина стенки s	Внутренний диаметр d	Водоемкость	Вес	Трубы комбинированные, стабилизированные, армированные слоем алюминия. Диапазон диаметров от 20×2,8 до 75×10,3 мм. <b>Используются в системах:</b> холодного и горячего водоснабжения с рабочим давлением 1,0 МПа и расчетной температурой до 60 °С, а также в системах отопления (0,6 МПа/80°C, t <sub>max</sub> = 90°C). Отрезки 4 м. * в скобках наружный диаметр трубы со слоем фольги Al и защитным слоем PPR
[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[л/м]	[кг/м]	
20×2,8	20 (21,7)*	2,8	14,4	0,163	0,194	
25×3,5	25 (26,7)*	3,5	18	0,254	0,292	
32×4,4	32 (33,7)*	4,4	23,2	0,415	0,462	
40×5,5	40 (41,6)*	5,5	29	0,615	0,682	
50×6,9	50 (51,6)*	6,9	36,2	1,029	1,003	
63×8,6	63 (64,5)*	8,6	45,8	1,633	1,540	
75×10,3	75 (76,5)*	10,3	54,4	2,307	2,590	

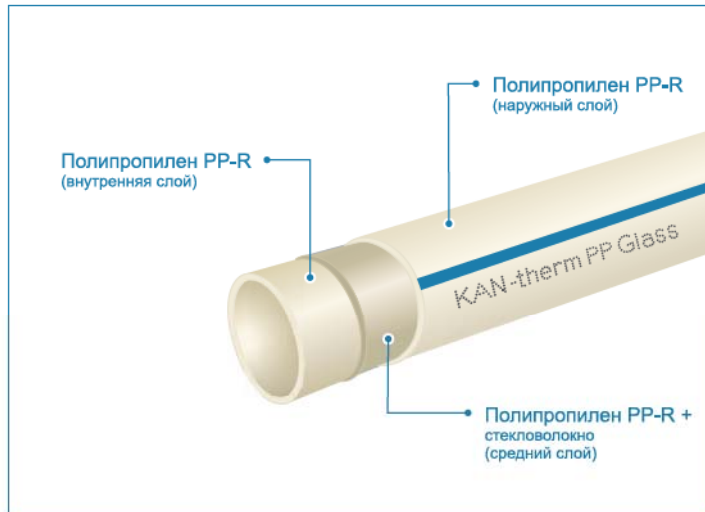
Трубы PN 20 Stabi Al

Размер	Наружный диаметр D	Толщина стенки s	Внутренний диаметр d	Водоемкость	Вес	Трубы комбинированные, стабилизированные, армированные слоем алюминия. Диапазон диаметров от 16×2,7 до 110×18,3 мм.  <b>Используются в системах:</b> холодного и горячего водоснабжения с рабочим давлением 1,0 МПа и расчетной температурой до 60 °С, а также в системах отопления (0,6 МПа/80°С, t <sub>max</sub> =90°С). Отрезки 4 м. * в скобках наружный диаметр трубы со слоем фольги Al и защитным слоем PP-R
[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[л/м]	[кг/м]	
16 × 2,7	16 (17,8)*	2,7	10,6	0,088	0,160	
20 × 3,4	20 (21,8)*	3,4	13,2	0,137	0,218	
25 × 4,2	25 (26,9)*	4,2	16,6	0,216	0,328	
32 × 5,4	32 (33,9)*	5,4	21,2	0,353	0,520	
40 × 6,7	40 (41,9)*	6,7	26,6	0,556	0,770	
50 × 8,3	50 (51,9)*	8,3	33,4	0,866	1,159	
63 × 10,5	63 (64,9)*	10,5	42,0	1,385	1,770	
75 × 12,5	75 (76,9)*	12,5	50,0	1,963	2,780	
90 × 15,0	90 (92)*	15,0	60,0	2,830	3,590	
110 × 18,3	110 (112)*	18,3	73,4	4,210	5,340	

Трубы PN 16 Glass

Размер	Наружный диаметр D	Толщина стенки s	Внутренний диаметр d	Водоемкость	Вес	Трубы комбинированные, стабилизированные, армированные стекловолокном. Диапазон диаметров от 20×2,8 до 110×15,1 мм.  <b>Используются в системах:</b> холодного и горячего водоснабжения с рабочим давлением 1,0 МПа и расчетной температурой до 60°С, а также в системах отопления (0,6 МПа/80°С, t <sub>max</sub> =90°С). Отрезки 4 м.
[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[л/м]	[кг/м]	
20 × 2,8	20	2,8	14,4	0,163	0,160	
25 × 3,5	25	3,5	18,0	0,254	0,250	
32 × 4,4	32	4,4	23,2	0,415	0,430	
40 × 5,5	40	5,5	29,0	0,615	0,650	
50 × 6,9	50	6,9	36,2	1,029	1,000	
63 × 8,6	63	8,6	45,8	1,633	1,520	
75 × 10,3	75	10,3	54,4	2,307	2,200	
90 × 12,3	90	12,3	65,4	3,358	3,110	
110 × 15,1	110	15,1	79,8	4,999	4,610	

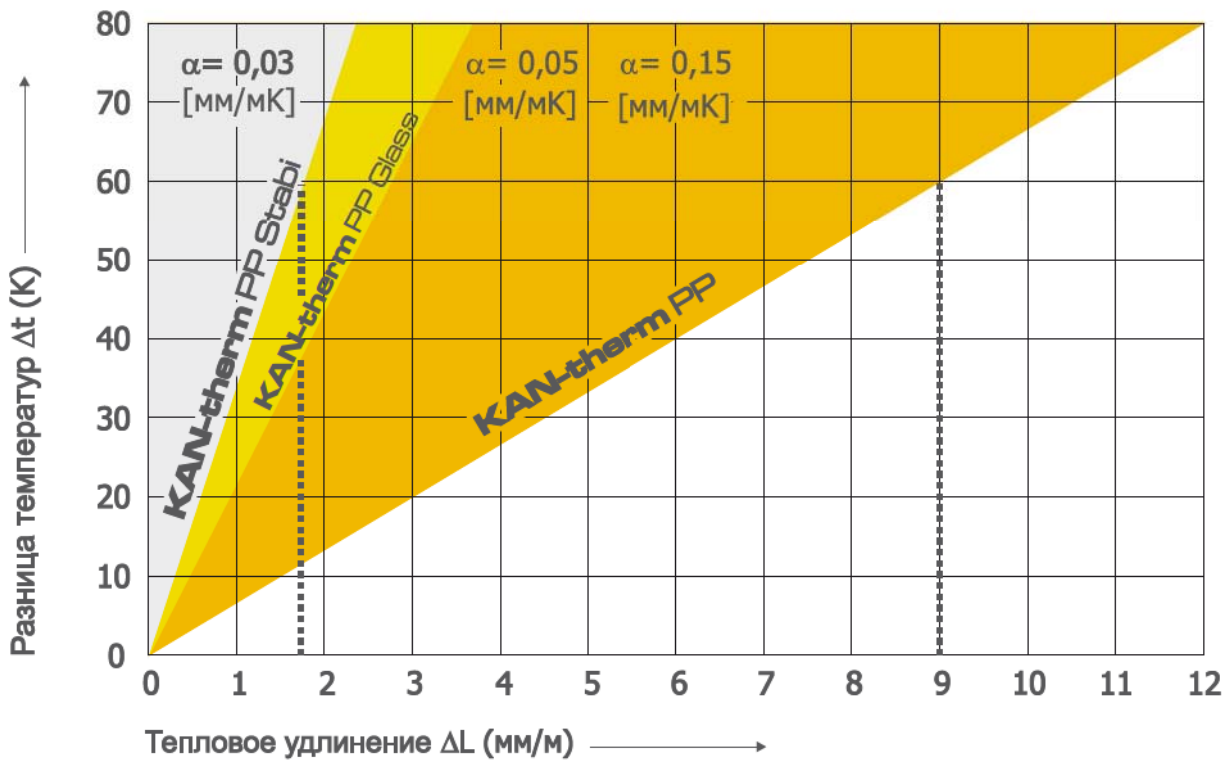
Трубы комбинированные Glass



Трубы комбинированные Stabi Al



Тепловое удлинение



Трубопровод под воздействием разницы температур  $\Delta T$  подвержен удлинению (или сокращению) на величину  $\Delta L$ . Ниже предоставлена формула расчета удлинения:

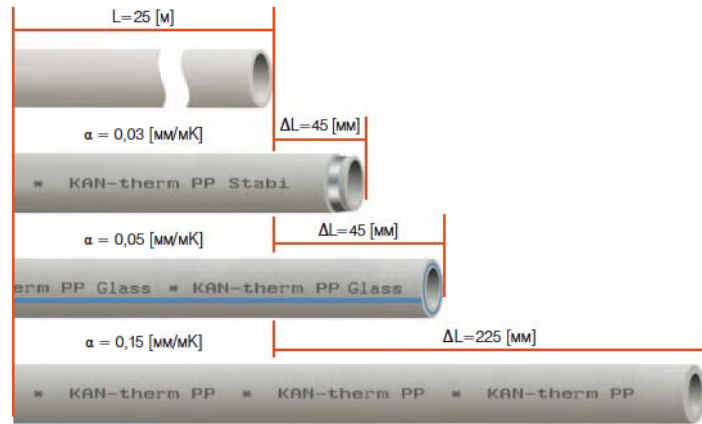
$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta T$$

$\alpha$  - коэффициент теплового линейного удлинения [мм/мК]  
 $L$  - расчетная длина отрезка трубопровода [м]  
 $\Delta T$  - разница температур при монтаже и эксплуатации [°C]

**Пример:**

Удлинение отрезка, длиной 25 м, однородной трубы **KAN-therm PP**, **PP Stabi** а также трубы **PP Glass** при разнице температур 60°C.

- трубы **KAN-therm PP Stabi**  
 $\Delta L = 0,03 \times 25 \times 60 = 45$  [мм]
- трубы **KAN-therm PP Glass**  
 $\Delta L = 0,05 \times 25 \times 60 = 75$  [мм]
- трубы **KAN-therm PP**  
 $\Delta L = 0,15 \times 25 \times 60 = 225$  [мм]

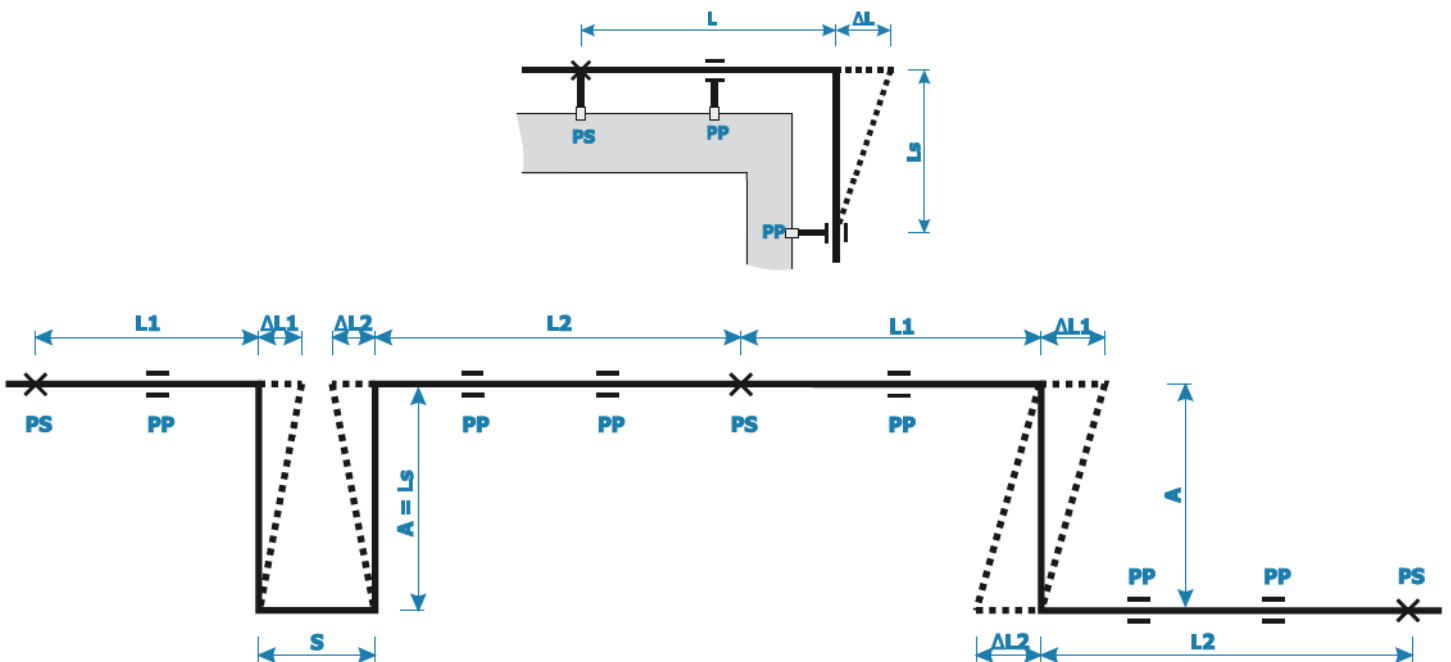


**Компенсация удлинений**

С целью устранения последствий удлинения трубопроводов (неконтролируемых перемещений трубопроводов и их деформации) используются различные варианты компенсации (гибкие компенсационные плечи, а также П и Z-образные компенсаторы).

$$L_s = K \times \sqrt{Dz \times \Delta L}$$

$L_s$  - длина компенсационного плеча [мм]  
 $K$  - константа материала = 20  
 $Dz$  - наружный диаметр трубы [мм]  
 $\Delta L$  - линейное удлинение [мм]



## Техника соединений

### Механическая обработка

1. Отрезать ножницами необходимую длину трубы.
2. Инструментом для зачистки труб удалить верхний слой PP и средний слой алюминия (касается только труб Stabi).
3. Обозначить глубину сварки.

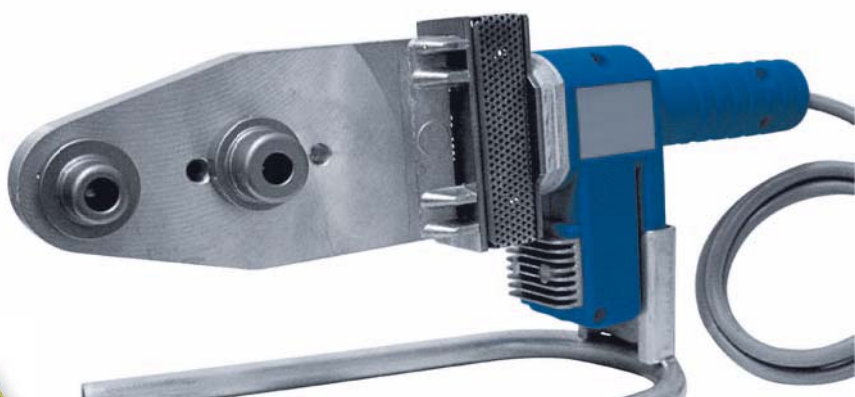
### Сварка

4. Нагреть трубу и фасонное изделие. Параметры:
  - глубина сварки,
  - время нагрева.
5. Соединить элементы. Параметры:
  - время соединения.
6. Зафиксировать и охладить соединение. Параметры:
  - время охлаждения.



Параметры сварки				
Наружный диаметр трубы	Глубина сварки	Время нагрева	Время соединения	Время охлаждения
[мм]	[мм]	[сек]	[сек]	[мин]
16	13,0	5	4	2
20	14,0	5	4	2
25	15,0	7	4	2
32	16,0	8	6	4
40	18,0	12	6	4
50	20,0	18	6	4
63	24,0	24	8	6
75	26,0	30	10	8
90	29,0	40	10	8
110	32,5	50	10	8

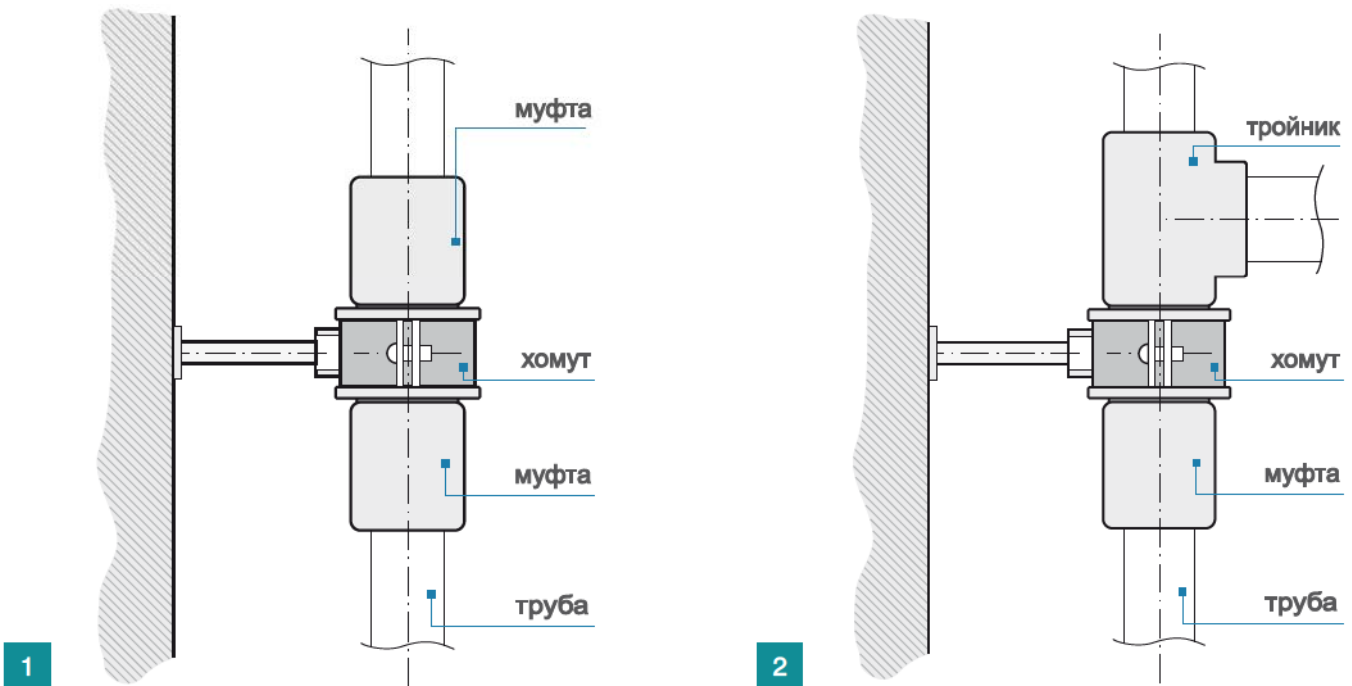
Время нагрева тонкостенных труб (PN10) **сокращается на половину** (время нагрева соединителей остается неизменным). Время нагрева при наружной температуре воздуха ниже +5°C должно быть увеличено на 50%.



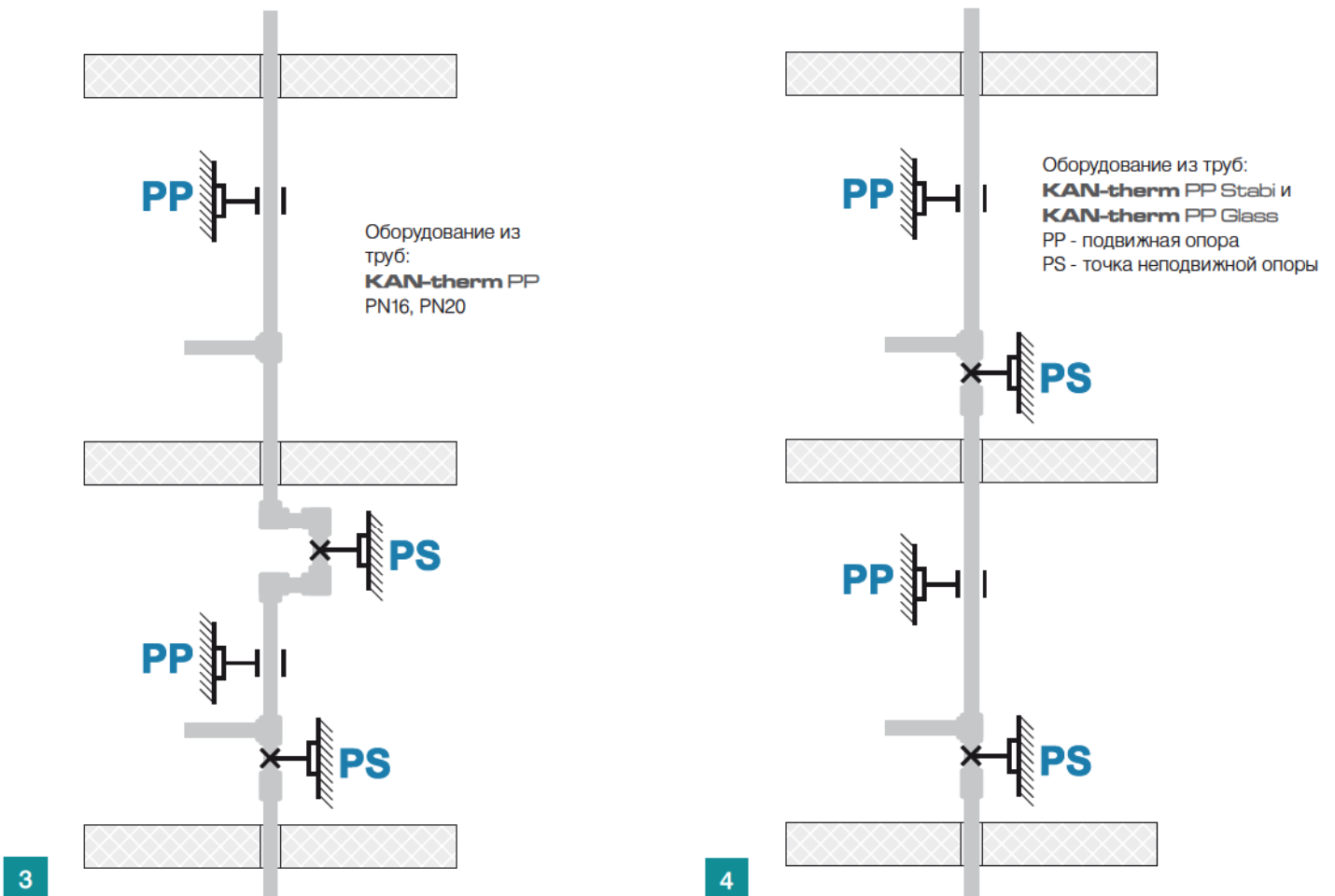
**Температура сварки 260°C**



Правила монтажа



Точки неподвижной опоры - примеры (рис. 1 и 2)



Примеры прокладки стояков горячего водоснабжения в зависимости от вида труб (рис. 3 и 4)

Т [°C]	Наружный диаметр трубы D [мм]									
	16	20	25	32	40	50	63	75	90	110
Расстояние между креплениями [см]										
20	50	60	70	90	100	120	140	150	160	180
30	50	60	70	90	100	120	140	150	160	180
40	50	60	65	80	90	110	130	140	150	170
50	50	60	65	80	90	110	130	140	150	170
60	50	55	60	75	85	100	115	125	140	160
70	50	50	60	70	80	95	105	115	125	140

Максимальное расстояние между подвижными опорами для однородных труб **KAN-therm PP**

в зависимости от диаметра и температуры воды. Для вертикальных участков трубопровода расстояние между опорами можно увеличить на 30 %.

Т [°C]	Наружный диаметр трубы D [мм]									
	16	20	25	32	40	50	63	75	90	110
Расстояние между креплениями [см]										
20	100	120	130	150	170	190	210	220	230	250
30	100	120	130	150	170	190	210	220	230	240
40	100	110	120	140	160	180	200	210	220	230
50	100	110	120	140	160	180	200	210	220	210
60	80	100	110	130	150	170	190	200	210	200
70	70	90	100	120	140	160	180	190	200	200

Максимальное расстояние между подвижными опорами для труб **KAN-therm PP Stabi Al**

в зависимости от диаметра и температуры воды. Для вертикальных участков трубопровода расстояние между опорами можно увеличить на 30 %.

Т [°C]	Наружный диаметр трубы D [мм]								
	20	25	32	40	50	63	75	90	110
Расстояние между креплениями [см]									
0	120	140	160	180	205	230	245	260	290
20	90	105	120	135	155	175	185	195	215
30	90	105	120	135	155	175	185	195	210
40	85	95	110	125	145	165	175	185	200
50	85	95	110	125	145	165	175	185	190
60	80	90	105	120	135	155	165	175	180
70	70	80	95	110	130	145	155	165	170

Максимальное расстояние между подвижными опорами для труб **KAN-therm PP Glass**

в зависимости от диаметра и температуры воды. Для вертикальных участков трубопровода расстояние между опорами можно увеличить на 30 %.