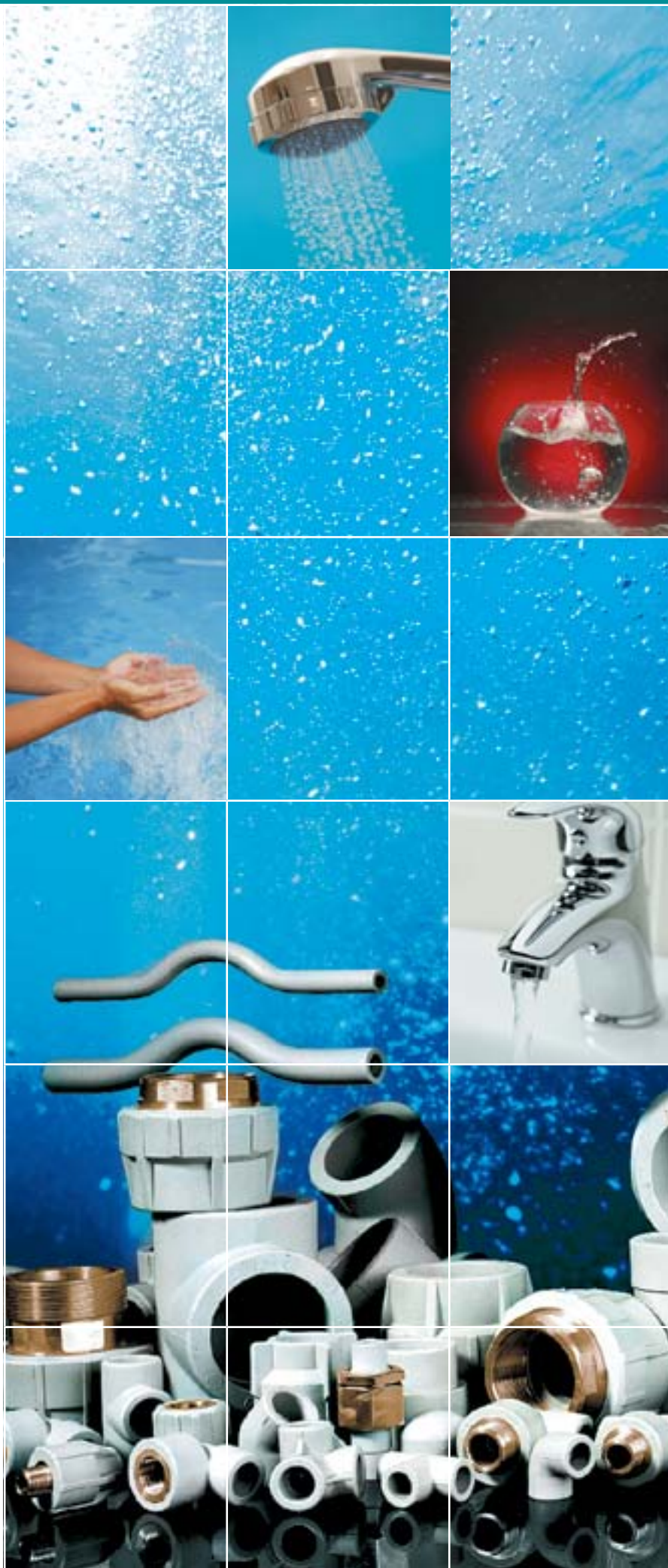


Вступление

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/10 бар) и горячее (60°C/10 бар) водоснабжение в жилых домах, гостиницах, больницах, офисных зданиях, школах,
- центральное отопление (темп. до 80°C, раб. давление до 6 бар),
- 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 вставками из металла),
- втулки для фланцевых соединений, разъемные 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	Водоёмкость	Вес
[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 однородные, тонкостенные, для холодного водоснабжения. Диапазон диаметров от 20×1,9 мм до 110×10,0 мм.

Используются в системах: холодного водоснабжения с рабочим давлением 10 бар и расчетной температурой 20°C.

Отрезки 4 м.

Трубы PN16 (S3,2/SDR7,4)					
Размер	Наружный диаметр D	Толщина стенки s	Внутренний диаметр d	Водоёмкость	Вес
[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 однородные. Диапазон диаметров от 20×2,8 мм до 110×15,1 мм.

Используются в системах: холодного и горячего водоснабжения с рабочим давлением 8 бар и расчетной температурой до 60°C.

Отрезки 4 м.

Трубы PN20 (S2,5/SDR6)					
Размер	Наружный диаметр D	Толщина стенки s	Внутренний диаметр d	Водоёмкость	Вес
[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 однородные, толстостенные. Диапазон диаметров от 16×2,7 до 110×18,3 мм.

Используются в системах: холодного и горячего водоснабжения с рабочим давлением 10 бар и расчетной температурой до 60°C.

Отрезки 4 м.

Трубы PN 16 Stabi Al					
Размер	Наружный диаметр D	Толщина стенки s	Внутренний диаметр d	Водоёмкость	Вес
[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 комбинированные, стабилизированные, армированные слоем алюминия. Диапазон диаметров от 20×2,8 до 75×10,3 мм.

Используются в системах: холодного и горячего водоснабжения с рабочим давлением 10 бар и расчетной температурой до 60 °С, а также в системах отопления (6 бар/80°C, t_{max} = 90°C).

Отрезки 4 м.

* в скобках наружный диаметр трубы со слоем фольги Al и защитным слоем PP-R

Трубы PN 20 Stabi Al					
Размер	Наружный диаметр D	Толщина стенки s	Внутренний диаметр d	Водоёмкость	Вес
[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 комбинированные, стабилизированные, армированные слоем алюминия. Диапазон диаметров от 16×2,7 до 110×18,3 мм.

Используются в системах: холодного и горячего водоснабжения с рабочим давлением 10 бар и расчетной температурой до 60 °С, а также в системах отопления (6 бар/80°C, t_{max} = 90°C).

Отрезки 4 м.

* в скобках наружный диаметр трубы со слоем фольги Al и защитным слоем PP-R

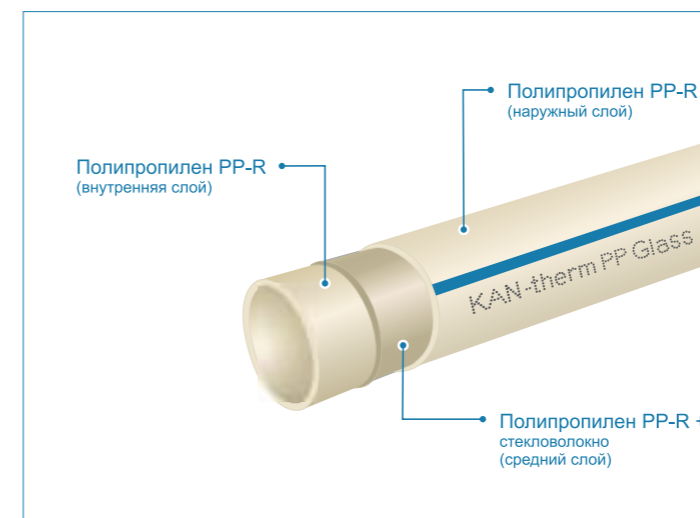
Трубы PN 16 Glass					
Размер	Наружный диаметр D	Толщина стенки s	Внутренний диаметр d	Водоёмкость	Вес
[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[л/м]	[кг/м]
20 × 2,8	20	2,8	14,4	0,163	0,160
25 × 3,5	25	3,5	18,0	0,254	0,250
32 × 4,4	32	4,4	23,2	0,415	0,430
40 × 5,5	40	5,5	29,0	0,615	0,650
50 × 6,9	50	6,9	36,2	1,029	1,000
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, стабилизированные, армированные стекловолокном. Диапазон диаметров от 20×2,8 до 110×15,1 мм.

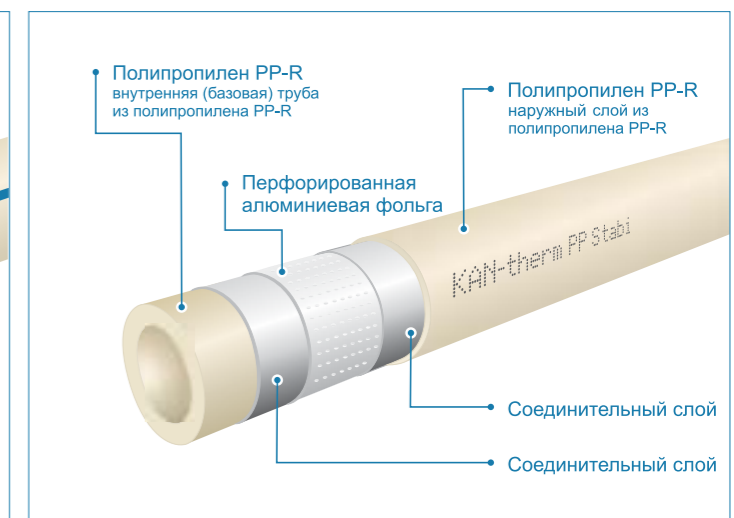
Используются в системах: холодного и горячего водоснабжения с рабочим давлением 10 бар и расчетной температурой до 60°C, а также в системах отопления (6 бар/80°C, t_{max} = 90°C).

Отрезки 4 м.

Трубы комбинированные Glass



Трубы комбинированные Stabi Al

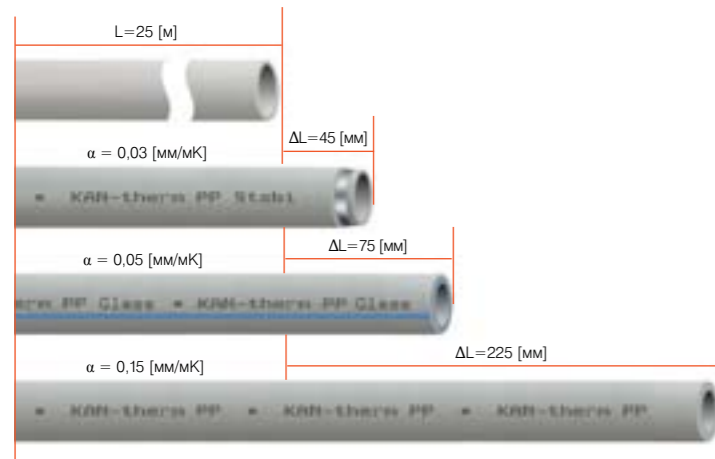


Тепловое удлинение

Трубопровод под воздействием разницы температур ΔT подвержен удлинению (или сокращению) на величину ΔL .
Ниже предоставлена формула расчета удлинения:

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

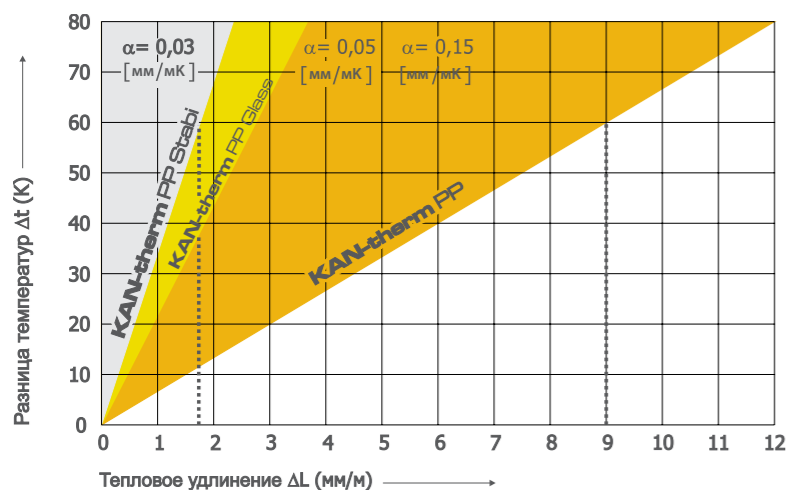
α - коэффициент теплового линейного удлинения [мм/мК]
 0,15 [мм/мК] - однородные трубы PP
 0,05 [мм/мК] - трубы PP Glass
 0,03 [мм/мК] - трубы PP Stabi
 L - расчетная длина отрезка трубопровода [м]
 ΔT - разность температур при монтаже и эксплуатации [°C]



Пример:

Удлинение отрезка, длиной 25 м, однородной трубы **KAN-therm PP**, а также трубы **KAN-therm PP Stabi**, **KAN-therm 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).

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

L_s - длина компенсационного плеча [мм]
 K - константа материала = 20
 D_z - наружный диаметр трубы [мм]
 ΔL - линейное удлинение [мм]

Система **KAN-therm PP** - подбор Г, Z и П-образных компенсаторов

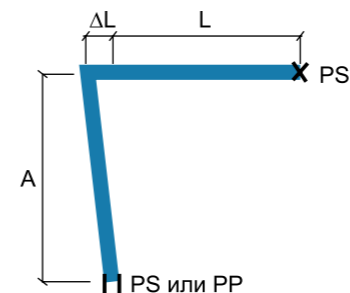
Таб. 1 Требуемая длина компенсационного плеча A [мм] для **KAN-therm PP**

Удлинение ΔL [мм]	Наружный диаметр трубы d_z [мм]									
	16	20	25	32	40	50	63	75	90	110
2	113	126	141	160	179	200	225	245	268	297
4	160	179	200	226	253	283	318	346	380	420
6	196	219	245	277	310	346	389	424	465	514
8	226	253	283	320	358	400	449	490	537	593
10	253	283	316	358	400	447	502	548	600	663
12	277	310	346	392	438	490	550	600	657	727
14	299	335	374	423	473	529	594	648	710	785
16	320	358	400	453	506	566	635	693	759	839
18	339	379	424	480	537	600	674	735	805	890
20	358	400	447	506	566	632	710	775	849	938
22	375	420	469	531	593	663	745	812	890	984
24	392	438	490	554	620	693	778	849	927	1028
26	408	456	510	577	645	721	809	883	968	1070
28	423	473	529	599	669	748	840	917	1004	1110
30	438	490	548	620	693	775	869	949	1039	1149
32	453	506	566	640	716	800	898	980	1073	1187
34	466	522	583	660	738	825	926	1010	1106	1223

В таблице 1 приводится требуемая длина компенсационного плеча A для различных значений удлинения ΔL и наружного диаметра трубы d_z .

Принципы подбора компенсаторов различного типа:

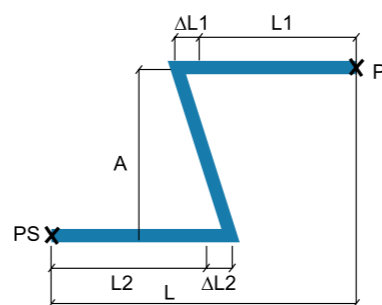
Г - образный компенсатор



- A - длина компенсационного плеча
- PP - подвижная опора (возможно перемещение только вдоль оси трубы)
- PS - точка неподвижной опоры (невозможны какие-либо перемещения трубопровода)
- L - начальная длина трубопровода
- ΔL - удлинение трубопровода

Для расчета компенсационного плеча A необходимо принять эквивалентную длину $L_s=L$ и для этой длины определить значение удлинения ΔL , а затем найти длину компенсационного плеча A по таблице 1.

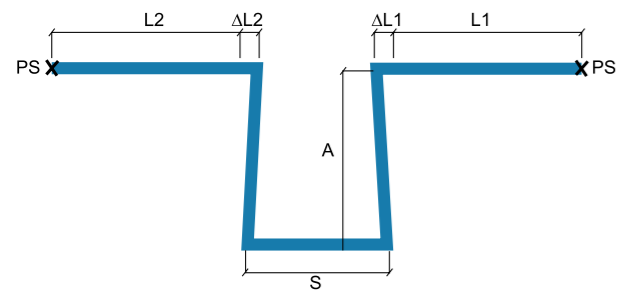
Z - образный компенсатор



- A - длина компенсационного плеча
- PS - точка неподвижной опоры (невозможны какие-либо перемещения трубопровода)
- L - начальная длина трубопровода
- ΔL - удлинение трубопровода

Для расчета компенсационного плеча необходимо принять за эквивалентную длину L_s сумму L_1 и L_2 : $L_s = L_1+L_2$ и для этой длины определить эквивалентное удлинение ΔL , а затем найти длину компенсационного плеча A по таблице 1.

П - образный компенсатор



- A - длина компенсационного плеча
- PS - точка неподвижной опоры (невозможны какие-либо перемещения трубопровода)
- L - начальная длина трубопровода
- ΔL - удлинение трубопровода
- S - ширина П-образного компенсатора

В случае расположения неподвижной точки опоры PS на отрезке, представляющем собой ширину компенсатора S, для расчета компенсационного плеча A необходимо принять за эквивалентную длину L_3 большее из значений L1 и L2: $L_3 = \max(L1, L2)$ и для этой длины найти эквивалентное удлинение ΔL , а затем длину компенсационного плеча A по таблице 1.

Ширина S компенсатора рассчитывается из зависимости: $S = A/2$.

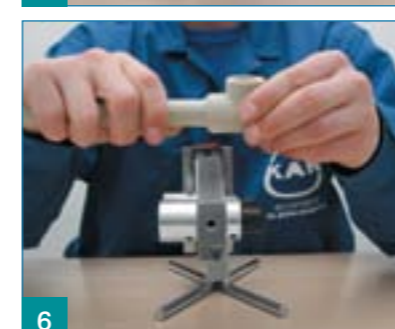
Техника соединений

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.



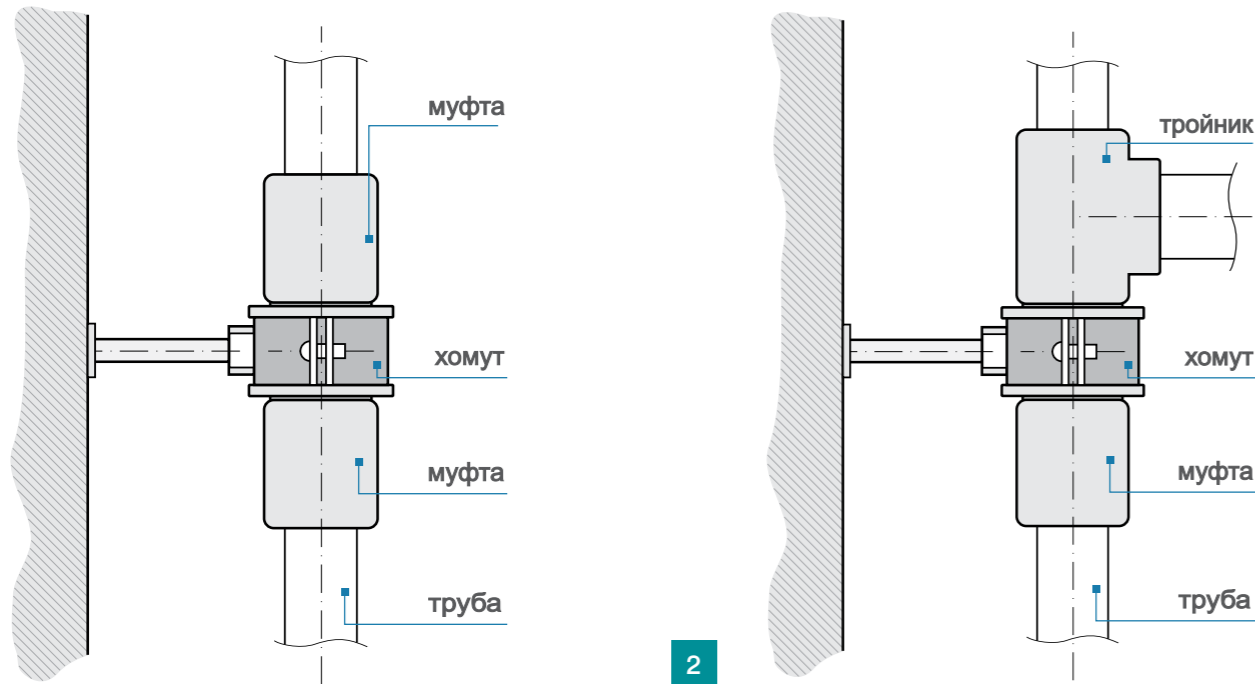
Параметры сварки				
Наружный диаметр трубы	Глубина сварки	Время нагрева	Время соединения	Время охлаждения
[мм]	[мм]	[сек]	[сек]	[мин]
16	13,0	5	4	2
20	14,0	5	4	2
25	15,0	7	4	2
32	16,0	8	6	4
40	18,0	12	6	4
50	20,0	18	6	4
63	24,0	24	8	6
75	26,0	30	10	8
90	29,0	40	10	8
110	32,5	50	10	8

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%.

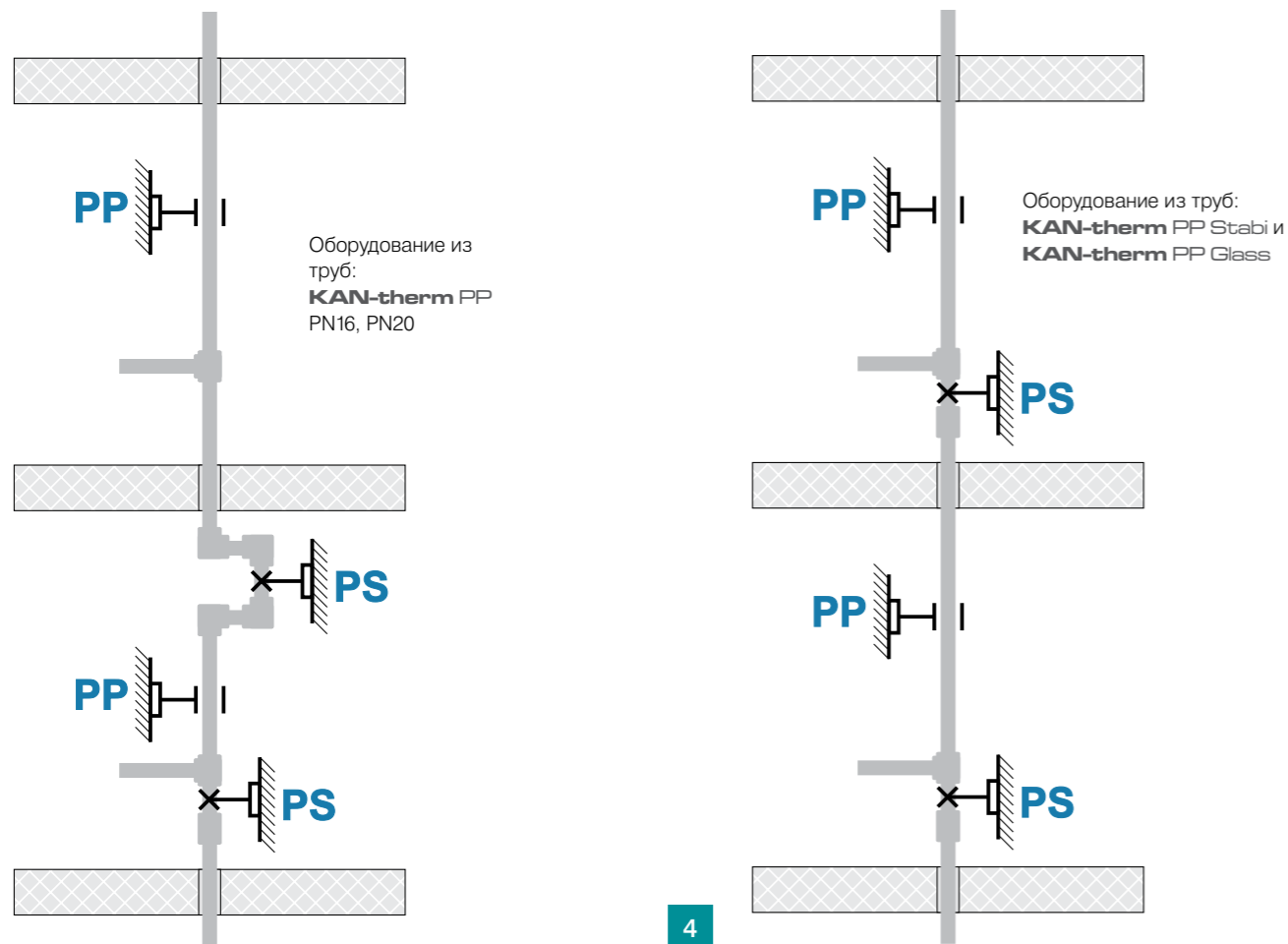


Температура сварки 260°C

Правила монтажа



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



Примеры прокладки стояков горячего водоснабжения в зависимости от вида труб (рис. 3 и 4), где: PP - подвижная опора, PS - точка неподвижной опоры

T [°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 одnorodных труб Системы **KAN-therm PP**

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

T [°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 Системы **KAN-therm PP Stabi Al**

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

T [°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 Системы **KAN-therm PP Glass**

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

Инструмент - безопасность

Весь инструмент должен применяться и эксплуатироваться в соответствии с его предназначением и инструкцией от производителя по техническому обслуживанию. Использование инструмента по назначению также требует соблюдения инструкций эксплуатации, условий техосмотра, обслуживания и соответствующих правил техники безопасности в их актуальной версии.

Использование инструмента в других целях или в другой сфере считается несовместимым с его назначением. Все работы, выполненные с использованием инструмента не по назначению, могут привести к поломке инструмента, порче соединителей и трубопроводов, и как следствие - негерметичности соединений и/или аварии.

