

ЧЕТЫРЕ ПРАВИЛА МОНТАЖА ДЛЯ КОМПЕНСАЦИИ ТЕПЛООВОГО РАСШИРЕНИЯ ПОЛИПРОПИЛЕНОВОГО НАПОРНОГО ТРУБОПРОВОДА

Полипропиленовые напорные трубопроводы, используются как в водоснабжении, так и в отоплении, при определённых ограничениях. В централизованных системах отопления, в которых температура может достигать 90⁰С, полипропилен используют редко (только определённые марки сырья). В тёплых полах и автономных системах отопления с температурой теплоносителя до 80⁰С полипропилен используют часто. В любом случае надо следовать рекомендациям производителя. Желательно использовать трубы и фитинги одного производителя, поскольку разные производители могут использовать разные марки сырья. Использование деталей разных производителей не всегда ухудшит технические характеристики трубопровода, но гарантии никто давать не будет.

Некоторые свойства полипропиленовых трубопроводов без преувеличения уникальны:

- Сварное соединение не уменьшает, а скорее увеличивает прочность трубопровода. Монтаж достаточно прост.
- Номенклатура труб, фитингов и арматуры весьма обширна.
- Срок службы трубопровода сравним со сроком службы здания, при правильном монтаже и эксплуатации.
- Коммерческие характеристики труб и фитингов наиболее популярных размеров достаточно привлекательны.

Но одно свойство труб – высокий коэффициент теплового расширения ($\alpha = 0,15 \text{ мм / м}$) - следует учитывать как при проектировании, так и при монтаже. Особенно это касается горячего водоснабжения и отопления. Опыт безнапорных полипропиленовых канализационных систем, которые решают проблему изменения длины трубопровода с помощью раструбов и уплотнительных колец, здесь не применим. Вместе с тем, опыт эксплуатации напорных полипропиленовых систем, насчитывающий не одно десятилетие, говорит о том, что эта проблема вполне решаема, просто надо соблюдать **четыре правила**:

1. Температурные изменения длины труб должны компенсироваться либо с помощью специальных петлевых компенсаторов, либо с помощью геометрии трубопровода, обычно с помощью П – образных, или Г – образных компенсаторов.

2. Система крепления трубопровода не должна препятствовать температурным изменениям длин труб.

3. Трубопровод должен быть защищён при температурных перемещениях от соприкосновения с «царапающими» поверхностями.

4. Монтаж трубопровода должен проводиться при положительной температуре не ниже + 5⁰С.

Подробнее о правилах:

ПРАВИЛО 1

Расчёт перемещения труб при изменении температуры проводят по следующей формуле:

$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta t, \quad \text{где:}$$

α — коэффициент теплового расширения (для полипропиленовых труб $\alpha = 0,15$ мм / м)

L — длина трубопровода;

ΔL — изменение длины трубопровода при его нагреве или охлаждении;

Δt — разница температур окружающей среды и самой трубы

Результаты расчётов для разной длины труб.

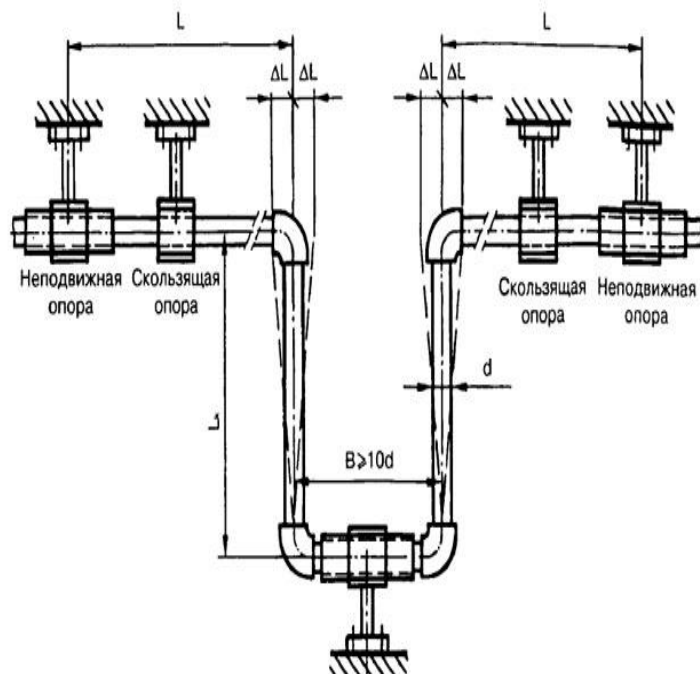
Длина трубы, м	Разница температур Δt , °C								
	10	20	30	40	50	60	70	80	100
0,5	0,75	1,50	2,25	3,00	3,75	4,50	5,25	6,00	7,50
1,0	1,50	3,00	4,50	6,00	7,50	9,00	10,50	12,00	15,00
1,5	2,25	4,50	6,75	9,00	11,25	13,50	15,75	18,00	22,5
2,0	3,00	6,00	9,00	12,00	15,00	18,00	21,00	24,00	30,00
3,0	4,50	9,00	13,50	18,00	22,50	27,00	31,50	36,00	45,00
6,0	9,00	18,00	27,00	36,00	45,00	54,00	63,00	72,00	90,00

SK PLAST

www.skplast.ru

Чтобы компенсировать температурное изменение длины трубопровода часто используют петлевые компенсаторы. Однако некоторые производители, не исключая применения петлевых компенсаторов, рекомендуют П-образные и Г-образные компенсаторы. По-видимому, это вызвано тем, что конструкция петлевого компенсатора не размещена в одной плоскости, и возникает

дополнительное напряжение в трубопроводе.



На рисунке 1 приведена конструкция П-образного компенсатора.

Длина горизонтального плеча компенсатора = десяти диаметрам трубы.

Длину вертикального плеча компенсатора можно вычислить по приближённой формуле – отклонение от вертикали крайней точки плеча не должно превышать 10% при максимальных температурных изменениях длины трубопровода. Для горячего водоснабжения и отопления лучше уменьшить величину процента.

Более правильно пользоваться специальной номограммой, которая приведена на рисунке 2. Номограммы разных производителей могут незначительно отличаться. Из номограммы следует, для трубы диаметром 20 мм при удлинении трубопровода = 50 мм высота плеча составит 950 мм. То есть высота плеча должна быть достаточно большой.

SK PLAST

www.skplast.ru

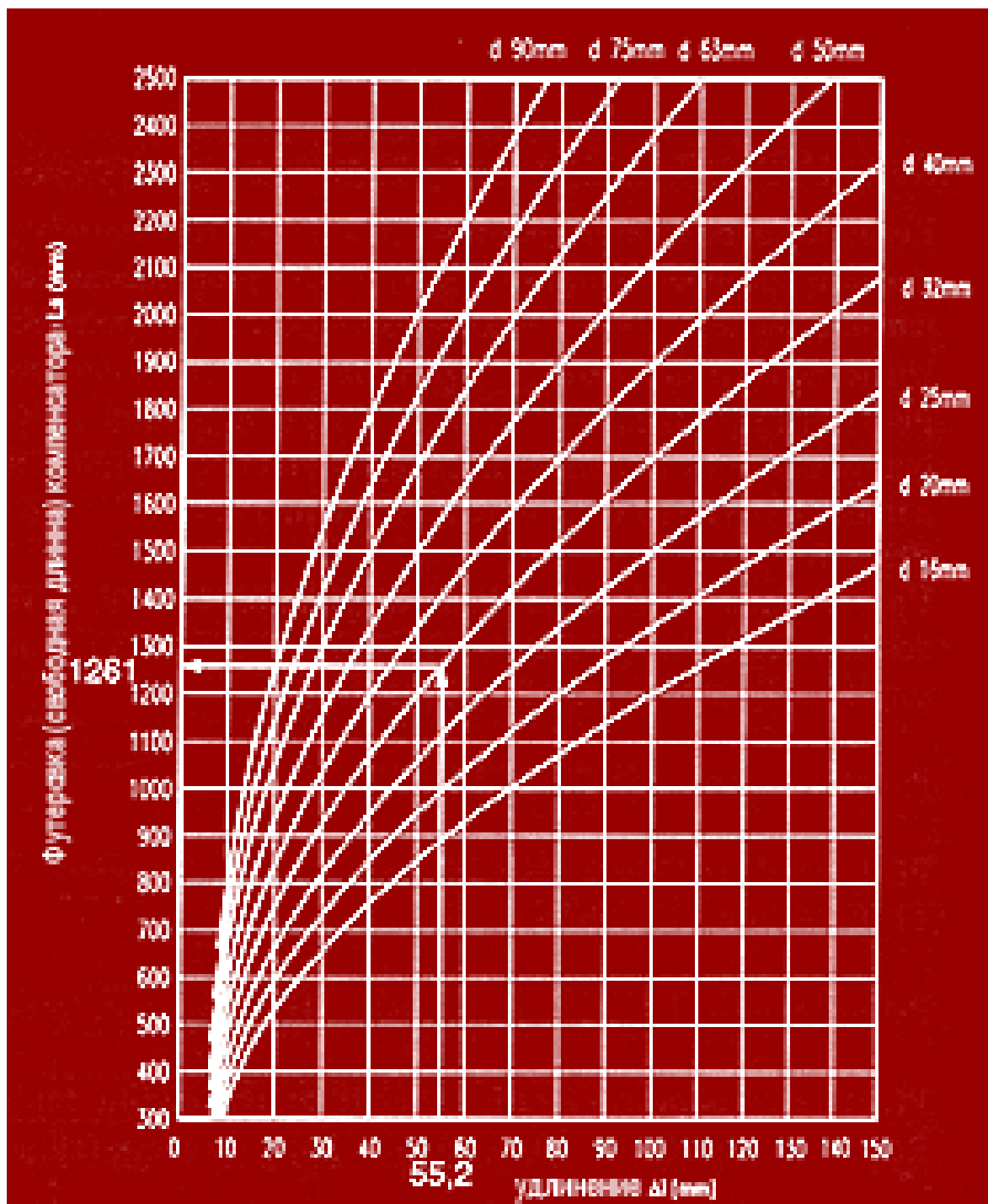


Рисунок 2

Высоту плеча можно уменьшить, если в системе горячего водоснабжения, и особенно отопления, использовать так называемые стабильные трубы.

Это полипропиленовые трубы армированные или алюминием, или стекловолокном.

Коэффициент теплового расширения у таких труб существенно меньше.

Труба, армированная алюминием, в 5 раз меньше расширяется, чем обычная полипропиленовая труба. У армированной стекловолокном трубы эта характеристика несколько ниже.

Можно отметить, что для систем отопления лучше использовать трубу армированную алюминием. Это обеспечивает защиту от проникновения в систему отопления кислорода воздуха, что увеличивает срок службы системы отопления.

ТАБЛИЦА ЛИНЕЙНОГО РАСШИРЕНИЯ (В ММ):

1. труба PP-R PN10 и PN20 ($\alpha = 0,15 \text{ мм/м} \times \text{°C}$)
 2. армированная труба PP-R PN 25 ($\alpha = 0,03 \text{ мм/м} \text{ C}^{-1}$)
 3. армированная стекловолокном труба PP-R PN20 ($\alpha = 0,035 \text{ мм/м} \text{ C}^{-1}$)
- Примечание. В таблице (+Al) – означает трубу армированную алюминием,
 (+C) – означает трубу армированную стекловолокном.

Длина трубы, м	Разница температур Δt , °C							
	10	20	30	40	50	60	70	80
0,1	0,15	0,30	0,45	0,60	0,75	0,90	1,05	1,20
0,1 (+Al)	0,03	0,06	0,09	0,12	0,15	0,18	0,21	0,24
0,1 (+C)	0,03	0,07	0,10	0,14	0,17	0,21	0,24	0,28
1,0	1,50	3,00	4,50	6,00	7,50	9,00	10,50	12,00
1,0 (+Al)	0,30	0,60	0,90	1,20	1,50	1,80	2,10	2,40
1,0 (+C)	0,35	0,70	1,05	1,40	1,75	2,10	2,45	2,80
2,0	3,00	6,00	9,00	12,00	15,00	18,00	21,00	24,00
2,0 (+Al)	0,60	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80
2,0 (+C)	0,70	1,40	2,10	2,80	3,50	4,20	4,90	5,60

ПРАВИЛО 2

Система крепления трубопровода включает в себя жёсткие крепления (опорные точки), и нежёсткие крепления (их можно назвать скользящие крепления). Жёсткое крепление не позволяет трубе перемещаться во всех направлениях. В качестве жёсткого крепления, как правило, используют металлический хомут с резиновой уплотнительной прокладкой. Опорную точку можно создать с помощью нежёсткого крепления, используя специальные приёмы.

1. Разместив нежёсткое крепление между двумя муфтами (фитингами)
2. Разместив два нежёстких крепления по обе стороны от муфты (фитинга).

ПРАВИЛО 3

Трубы и фитинги должны быть защищены при температурных перемещениях от соприкосновения с «царапающими» поверхностями. Дело в том, что глубокая царапина со временем может перейти в трещину. Этот процесс может затянуться на несколько месяцев или лет, но последствия будут неприятными. Надо соблюдать следующие рекомендации:

1. Крепления не должны иметь острых выступов.
2. Расстояние между трубами и стенами должно исключать их соприкосновение при эксплуатации.
3. При переходе через стену (перекрытие) труба должна быть защищена, например, отрезком любой пластиковой трубы большего диаметра и т.п.

ПРАВИЛО 4

Монтаж трубопровода должен проводиться при положительной температуре не ниже + 5 град.С.

Чем чревато нарушение этого правила?

1. Пластиковые фитинги сильно уменьшаться в размерах, и при сварке произойдет нарушение номинального диаметра трубопровода.
2. На холоде практически невозможно выдержать требуемую температуру сварки из-за быстрого остывания деталей.
3. Размеры трубопровода не будут соответствовать расчетным, что может привести к недопустимому механическому напряжению в трубопроводе.

Примечание. Подробности - см. ролик на ЮТУБ (Тема #3):

<https://www.youtube.com/channel/UCz4Nh2hshZKdqLfxpSpqxQ>

PLAST

www.skplast.ru