

Компенсатор «Козлова» для полипропиленовых труб.

Техническое описание, способы монтажа и расчеты компенсационных участков

Полипропиленовые (ППР) трубы используются для систем отопления и горячего водоснабжения. Полипропилен имеет высокий коэффициент температурного линейного расширения. При использовании ППР труб для стояков или лежаков систем отопления и водоснабжения имеющих значительные линейные размеры необходимо использовать компенсаторы или компенсирующие «п»-образные участки трубопроводов.

Для труб ППР диаметром до 40мм используются кольцевые компенсаторы типа «омега». Эти компенсаторы неудобны тем, что не всегда есть возможность расположить их скрытно или в отведенных коллекторных шкафах.

Для диаметров труб более 50мм используются либо компенсирующие участки, либо стальные фланцевые компенсаторы. Компенсирующие участки обладают теми же недостатками, описанными выше. Фланцевые компенсаторы имеют значительные диаметры фланцев что неудобно для монтажа компенсаторов на стояках, расположенных, как правило, близко к стене или стенам. Также система ответные стальные фланцы + фланцевый компенсатор имеет значительный вес, что требует дополнительных усилий по крепежу данного узла.

Для решения аналогичных задач в стальных трубопроводах используются приварные или резьбовые компенсаторы. Рис 1

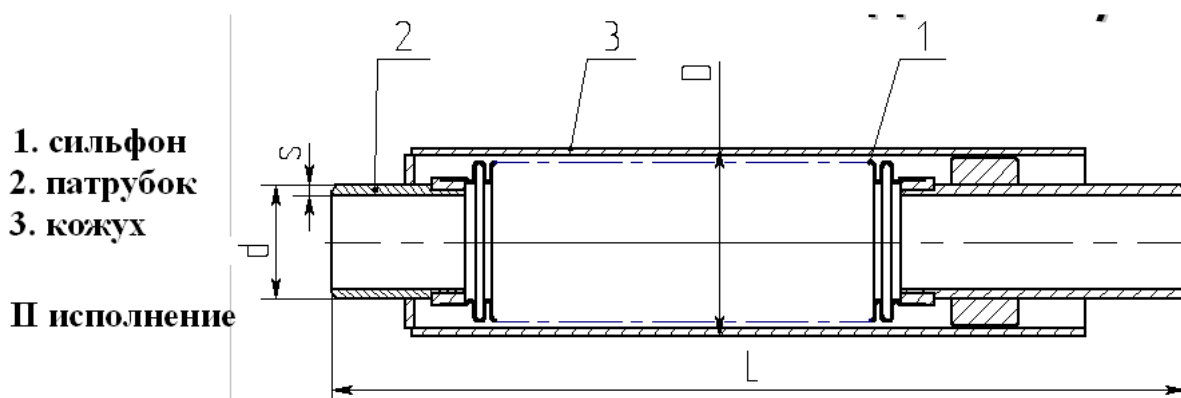


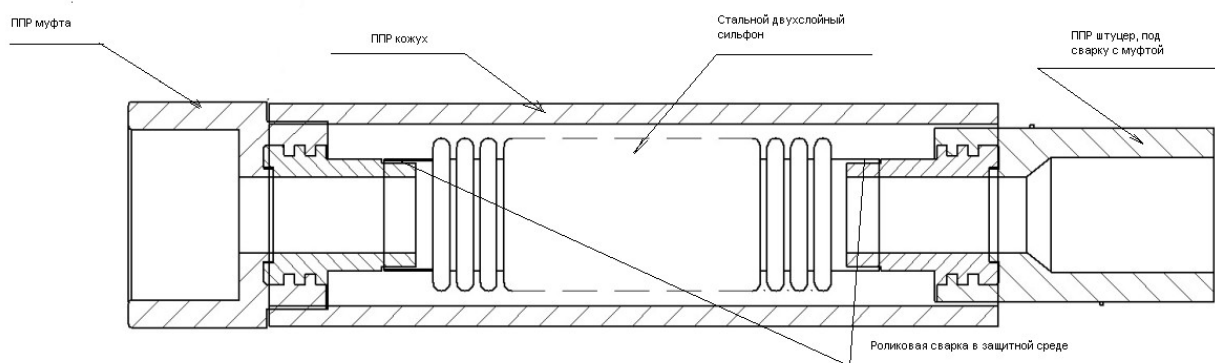
Рис 1

Для ППР труб предлагается компенсатор «Козлова» с компенсирующим участком (сильфоном) выполненным из стали (двухслойной), с толщиной слоя стали 1.5мм. Кожух выполнен из ППР (трубная часть). К сильфону с двух сторон приварены шовной сваркой комбинированные муфты ППР, с другой стороны муфты используются под диффузионную сварку с ППР трубопроводами базовых размеров (согласно ассортименту по ГОСТ Р 52134 DN (мм): 20, 25, 32, 40, 50.

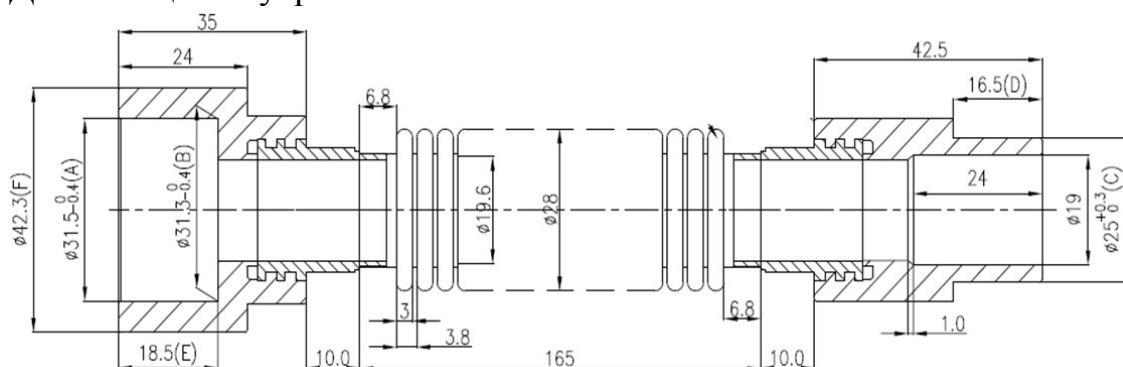
Принципиальная конструкция ниже.

Компенсатор сваривается с одного конца с ППР трубой номинального размера, с другой стороны с муфтой или фитингом номинального размера

(кроме компенсатора DN32, который имеет размер под муфту 25мм, т.е. для перехода на трубу 32мм, требуется сварить переходную муфту 25x32 Вн-Вн)



Детализация внутренней части DN32мм:



Данный компенсатор, легко монтируется на ППР трубопроводе сваркой. Внешний вид компенсатор имеет такой же, как и ППР трубопровод – белый или серый, только несколько большего диаметра - это кожух, который по месту, при необходимости (длина кожуха не позволяет получить декларируемую величину компенсирующей способности), нужно укоротить. Надежен, поскольку не имеет механических соединений, а только сварные. Имеет малый вес и не требует дополнительных креплений.

Компенсационная способность для диаметров 25, 32мм равна 22мм, для компенсатора 40мм - 25мм, для компенсатора 50мм - 30мм.

Максимальное расстояние между неподвижными опорами труб определяется по формуле:

$$L_{\max} = \frac{0.9\lambda}{a(t - t_{\text{р0}})}$$

0.9 - коэффициент запаса, учитывающий неточности расчета и погрешности монтажа;

λ - компенсирующая способность компенсатора, мм;

a - коэффициент линейного расширения полипропиленовой трубы при нагреве (Справочно: труба ППР a=0.15мм/(м x гр.), труба армированная стекловолокном a=0.05мм/(м x гр.), труба армированная алюминием a=0.03мм/(м x гр.);

t - температура сетевой воды в подающем трубопроводе, °С;

тро- температуры монтажа минимум 5гр°С – минимум рабочая 20гр° С (среднее 12гр°С)

Расчет температурного удлинения

Расчет температурного удлинения проводится по следующей формуле:

$$\Delta_{\text{полн}} = \alpha_T \cdot \Delta_T \cdot L$$

$\Delta_{\text{полн}}$ - полное температурное удлинение трубы, мм;

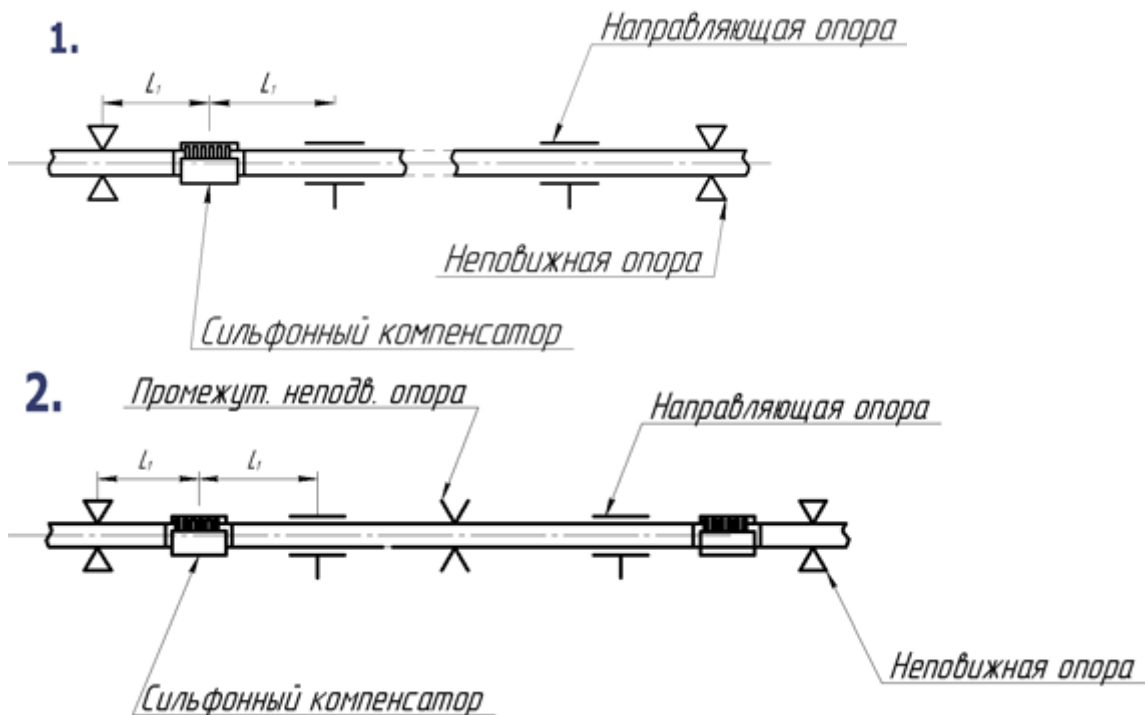
α_T - коэффициент теплового расширения;

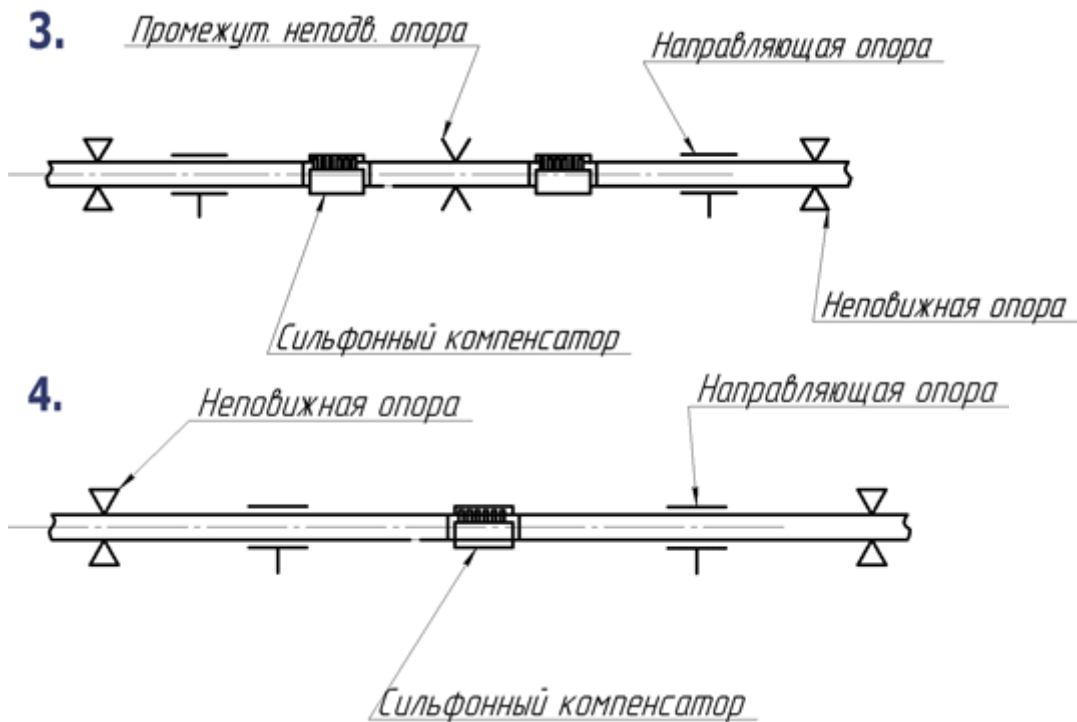
Δ_T - изменение температуры, м;

L - длина рассматриваемого участка трубопровода, м.

Компенсаторы должны устанавливаться только на прямолинейных участках трубопроводов, ограниченных неподвижными опорами. Между неподвижными опорами допускается размещать только один компенсатор. Расстояние (L₁) от торца патрубка компенсатора до опоры должно быть не более 1,5 Ду.

Примеры схем монтажа компенсатора





Примеры расчета:

ГВС

Труба ППР, армированная стекловолокном, $a=0.05$, компенсатор 32мм, ГВС первый класс эксплуатации 60гр.С, температура воздуха при монтаже 5гр.С
 Длина компенсационного участка:

$$L_{\max} = \frac{0.9\lambda}{\alpha(t - t_{\text{по}})}$$

$$L_{\max} = 0,9 \times 22 / 0.05 / 55 = 7.2 \text{ метра}$$

Для расчета рекомендуем использовать температуру монтажа 12гр.С

$$\text{Тогда } L_{\max} = 0,9 \times 22 / 0.05 / 48 = 8.2 \text{ метра}$$

Отопление:

Для трубы армированной алюминием, $a=0.03$, компенсатор 32мм, отопление по 5 классу эксплуатации (расчетная температура 90гр.С), температура монтажа 12гр.С :

$$L_{\max} = 0,9 \times 22 / 0.03 / 78 = 8,4 \text{ метра}$$