



ВНИМАНИЕ! СВАРКА МНОГОСЛОЙНЫХ ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫХ ТРУБ

Сюрпризы эксплуатации многослойных полипропиленовых трубопроводов сваренных с помощью традиционных полипропиленовых фитингов

Уже ни для кого не секрет, что сваривать многослойные полипропиленовые трубы с помощью традиционных фитингов необходимо с особой тщательностью.

Оголенные торцы многослойной полипропиленовой трубы PPR-AL-PPR подвергаются воздействию напора горячей воды и в результате образующиеся кавитационные процессы «разъедают» алюминиевый слой, труба расслаивается, и разрушается само соединение, Рис.1.

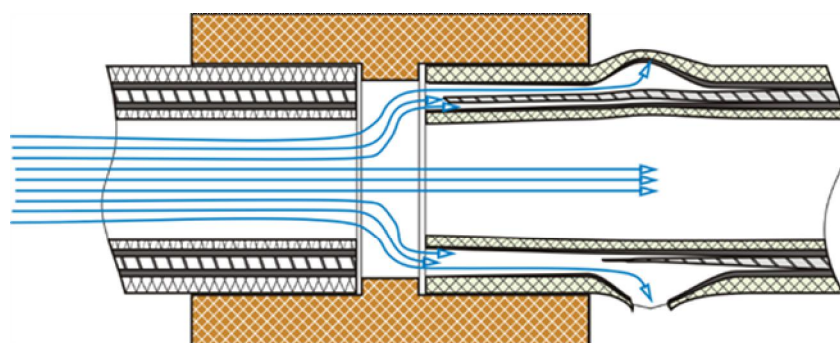


Рис.1

Подробнее... http://www.meto.ru/analiz/publ_16.htm

1. Борьба с расслоением в полипропиленовых трубах армированных алюминием PPR-AL-PPR

Достоинства полипропиленовых труб армированных алюминием хорошо известны: это абсолютная кислородо-не-проницаемость позволяющая применять их в системах радиаторного отопления, и низкий коэффициент температурного расширения, снижающий затраты на прокладку трубопроводов. На первых порах казалось, что и сваривать их можно с помощью обычных полипропиленовых фитингов, тех самых, которыми сваривают однослойные трубы.

Но на практике это оказалось не совсем так – трубы в местах соединений расслаиваются (см. выше, Рис.1). Большинство производителей применили

паллиативное решение – стали выскрабливать на торцах трубы алюминиевый слой, и затем оплавливать концы трубы сварочным инструментом (Подробнее... http://www.meto.ru/analiz/publ_16.htm).

Гораздо эффективнее защищают многослойную трубу от расслоения фитинги Deepipe (Патент RU 2380603 C1) для металлопластиковых труб PERT-Al-PERT (Рис.2). Но пока такая конструкция применяется только в трубопроводных системах на базе многослойных труб PE-RT/Al/PE-RT.

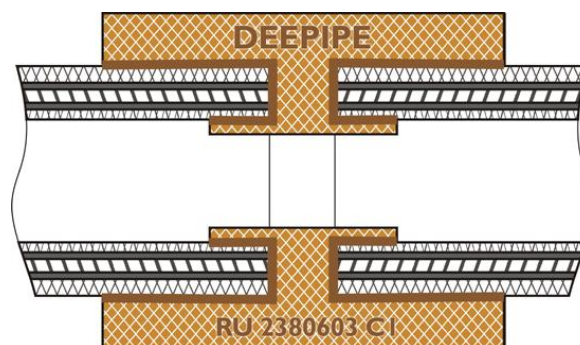


Рис. 2

2. Внимание! Радиальные силы

До недавнего времени считалось, что температурное расширение оказывает серьезное влияние на трубопроводную систему только в продольном направлении. В однослойных трубопроводах это требовало установки температурных компенсаторов, что приводило к удорожанию системы.

В многослойных армированных алюминием или стекловолокном влияние продольного температурного расширения существенно снижена: в трубах PPR-AL-PPR коэффициент температурного расширения приблизился к показателям самого металла $0,3 \times 10^{-4}$ (у алюминия $0,23 \times 10^{-4}$), в армированных стекловолокном значительно снизилась $0,5 \times 10^{-4}$ (в однослойных полипропиленовых трубах $2,0 \times 10^{-4}$).

В однослойных полимерных трубах проблема радиального температурного расширения не возникала – и труба и фитинги имели одинаковый коэффициент температурного расширения.

А вот в многослойных полипропиленовых трубах радиальные силы температурного расширения обернулись серьезной угрозой надежности.

Это связано с тем, что традиционный фитинг приваривается к полипропиленовой трубе только к наружному слою. После сварки фитинг и наружный слой трубы образует монолитную систему с коэффициентом температурного расширения $2,0 \times 10^{-4}$, а коэффициент температурного расширения внутреннего армирующего слоя (из алюминия или стеклонаполненного

полипропилена) на порядок меньше. При циклических изменениях температуры (особенно сильных в системах отопления) на фитинг действует разрывающая сила пропорциональная разнице коэффициентов температурного расширения и температуре теплоносителя, Рис.3.

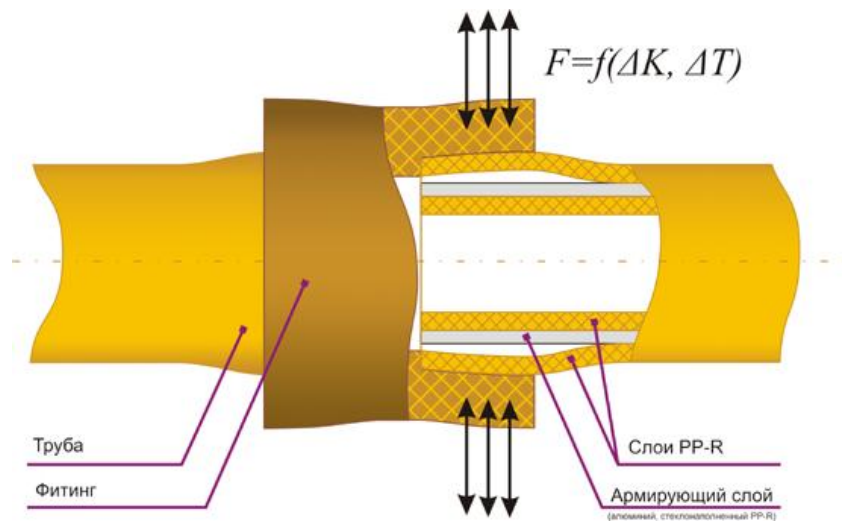


Рис.3

В результате радиальные силы отрывают фитинг с приваренным к нему наружным слоем от армирующего слоя алюминия, или раскалывает слой стеклонаполненного полипропилена, Рис. 4.



Рис.4 Отрыв полипропиленового фитинга от трубы PPR-AL-PP. Срок эксплуатации до аварии 28 мес.

3. Злая шутка кристалличности

Высокая кристалличность, и как следствие хрупкость, полипропилена сыграло с полипропиленовыми трубопроводами очередную злую шутку, особенно с полипропиленовыми трубами армированных стекловолокном. Радиальные силы температурного расширения приводят к совершенно к неожиданным результатам:

Разница температурных коэффициентов расширения фитинга и стеклонаполненного полипропилена приводит к **раскалыванию фитинга**, рис. 5.



Рис.5 Раскалывание полипропиленового фитинга от трубы PPR-FG-PP. Срок эксплуатации до аварии 26 мес.

4. Очередной виток эволюции

Чтобы решить проблему радиальных сил температурного расширения полипропиленовым трубопроводам в очередной раз придется заимствовать решения у металлопластиковых.

В начале, когда однослойные трубопроводы исчерпали свои возможности полипропиленовые трубопроводы позаимствовали внутренний алюминиевый слой. Теперь, придется заимствовать у PERT-AL-PERT трубопроводов конструкцию фитингов (Рис.2).

Достоинство конструкции PE-RT фитингов заключается прежде всего в том, что труба вваривается в цилиндрическое гнездо фитинга, и сварка производится и по внутренней и по наружной поверхности трубы, Рис. 6.



Рис.6 PE-RT фитинг в разрезе

При этом торцы трубы защищены от воздействия воды, а расположение алюминиевого слоя внутри фитинга делает его устойчивым к радиальным нагрузкам.

Однако, полипропиленовые трубопроводы не могут позаимствовать у металлопластиковых эластичность, и по надежности они всегда будут отставать от толерантных к радиальным нагрузкам композитных труб PERT-Al-PERT.

ООО "Экструзионные машины"

Особая экономическая зона «Дубна»

www.meto.ru

2013 год

При цитировании ссылка обязательна

