

PE-RT: ВСЕМУ ЕСТЬ ПРЕДЕЛ

Владислав Коврига

С 2011 года в специализированных российских СМИ американской фирмой Dow Chemical последовательно реализуется PR-кампания по продвижению на российский рынок материалов DOWLEX 2377 и DOWLEX 2388. В частности, в журнале «Хим-курьер» в июле 2011 г. была опубликована статья Д. Шрамма и А. Василенко «В семействе DOWLEX PE-RT – пополнение», растиражированная некоторыми сетевыми ресурсами.

В ней утверждается, что материалы DOWLEX 2377/2388 PE-RT являются полиэтиленами повышенной стойкости и по своим характеристикам пригодны для транспортировки теплоносителя в сетях с температурными режимами по 5 классу эксплуатации (с рабочей температурой до 95°C).

Материалы позиционируются как пригодные для использования не только на внутренних сетях ГВС и радиаторного отопления, но и на внешних сетях ГВС и отопления с параметрами: рабочая температура – до 95°C, рабочее давление – до 1,0 МПа.

Данные утверждения не соответствуют действительности (см. «Длительная прочность труб из сшитого полиэтилена (PEX) и полиэтилена повышенной теплостойкости (PE-RT) при переменных температурах эксплуатации» и «К статье «В семействе DOWLEX PE-RT – пополнение»).

К сожалению, многочисленные грубые ошибки в публикациях, рекламирующих «преимущества» DOW-

ДЛИТЕЛЬНАЯ ПРОЧНОСТЬ ТРУБ ИЗ СШИТОГО ПОЛИЭТИЛЕНА (PEX) И ПОЛИЭТИЛЕНА ПОВЫШЕННОЙ ТЕПЛОСТОЙКОСТИ (PE-RT) ПРИ ПЕРЕМЕННЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Игорь Гвоздев

Одной из важных характеристик труб, изготовленных из различных полимерных материалов, является допускаемое напряжение, определяющее эксплуатационные характеристики трубопроводов (максимальное рабочее давление при заданной температуре и сроке службы).

Для труб, транспортирующих среды при постоянной температуре, допускаемое напряжение определяется делением минимальной длительной прочности (MRS – обычно при 20°C и для 50 лет) на коэффициент запаса прочности (например, 1,25 для воды и ≥ 2 для горючих газов). Значение MRS устанавливают

путем проведения долговременных испытаний при различных температурах по стандарту ИСО 9080 [1], при котором определяется нижняя граница разрушающего напряжения и на ее основе – по ГОСТ ИСО 12162 [2] – строго нормированное значение MRS. Так, например, существуют трубные марки полиэтилена – ПЭ 80 и ПЭ 100 – и изготовитель полиэтилена не может выпускать трубные марки типа ПЭ 90 или ПЭ 105.

Для характеристики и расчета полимерных труб, эксплуатируемых при переменных температурах транспортируемой среды, используются уравнения длительной прочности вида:

$$\lg t = A + B/T + C \cdot \lg(\sigma) + D/T \cdot \lg(\sigma),$$

где t – время до разрушения трубы;

T – температура эксплуатации;

σ – напряжение в стенке трубы;

A, B, C, D – коэффициенты уравнения, получаемые при проведении испытаний.

LEX 2377/2388 PE-RT перед другими типами высокотемпературных полимеров, не оставляют сомнений в преднамеренном искажении фактов их исполнителями и заказчиками.

Очевидно, что целевой аудиторией данной PR-кампании фирмы Dow Chemical являются российские производители полимерных труб.

Учитывая, что материал PE-RT достаточно прост в переработке (для производства труб из него достаточно иметь обычные экструзионные линии, аналогичные линиям по про-

изводству труб ПЭ 80 и ПЭ 100), подобные заявления производителя материала могут оказаться крайне привлекательными для производителей труб для систем теплоснабжения.

Между тем, общеизвестно, что до настоящего времени ни одна из известных европейских теплосетевых компаний не использует трубы PE-RT, включая PE-RT тип II, для внешних тепловых распределительных сетей. Исключения составляют лишь подводящие трубы для низкотемпературного нагрева мостовых и тра-

вяных покрытий, рассчитанные на температуру не более 55°C.

Удивительно, но факт: похоже, в штаб-квартирах некоторых транснациональных гигантов Россию по-прежнему продолжают рассматривать как абсолютно дикий рынок, на котором туземцев еще можно заинтересовать «стеклянными бутылками». Такой подход к нашей стране со стороны компаний – лидеров глобального рынка – при всем уважении к их именам и заслугам – трудно назвать корректным.

Указанные коэффициенты нормируются международными, европейскими и национальными стандартами для различных марок полимеров, например [3, 4, 5]. Полученные таким образом, с учетом согласования большинством стран, уравнения, при заданных температурных режимах позволяют рассчитывать допустимое давление в трубопроводе и сроки его эксплуатации. Как и в случае вышеприведенного примера с полиэтиленом, изготовитель полимера не может при наличии международного или национального стандарта устанавливать свое уравнение, коэффициенты которого получены на основе одного испытания одной партии полимера.

Указанную ошибку – или по незнанию, или преднамеренно – допускают изготовители труб из полиэтилена повышенной теплостойкости (PE-RT) марки DOWLEX 2388, для характеристики которой фирма Dow использует уравнение длительной прочности, дающее бóльшие значения расчетного допустимого напряжения по сравнению с уравнением, предписанным международным стандартом [3].

Расчет допустимых напряжений выполняют с использованием данных лабораторных испытаний, представленных фирмой Boudycote

Класс эксплуатации по ISO 10508	Допускаемые напряжения, МПа		
	PEX по DIN 16892 и ISO 15875	PE-RT по ISO 22391	DOWLEX 2388 по данным, приведенным в статье
1	3,85	3,30	4,17
2	3,54	2,7	3,95
4	4,00	3,26	4,02
5	3,24	2,4	3,41

Polymer AB. В большинстве случаев значения длительной прочности, получаемые при лабораторных испытаниях, всегда выше значений, предписанных стандартами, и это распространяется на все полимеры трубных марок. Причина этого расхождения понятна: в лабораторных условиях испытывается одна партия, естественно, высшего качества, в стандартах уравнения длительной прочности рассчитываются на основе многих испытаний труб различных производителей, и берется согласованный запас длительной прочности. Таким образом, для правомерного сопоставления обоих материалов при расчете допустимого напряжения труб из DOWLEX 2388, как типа II по классификации PE-RT, должны быть использованы уравнения длительной прочности, предписанные стандартом ISO 22391 «Трубопроводы для горячего и холодного водо-

снабжения. Полиэтилен повышенной теплостойкости (PE-RT)» [3].

Сопоставление допускаемых напряжений для всех классов эксплуатации по ISO 105508 и трех полимеров представлено в таблице.

Из приведенных данных видно, что, во-первых, PE-RT по своей длительной прочности уступает трубам из сшитого полиэтилена (PEX) во всех классах эксплуатации, а значения для DOWLEX необоснованно завышены.

Использование завышенных значений допускаемых напряжений приводит к неправильному расчету конструкции трубы при выборе SDR. Так, для класса 5 для рабочего давления 6 бар значение SDR, рассчитанное по данным статьи, равно:

$$SDR = 2 \cdot [\sigma] / P + 1 = 2 \cdot 3,41 / 0,6 + 1 = 12,6,$$

т. е. нормированное SDR 11.

На самом деле при допуске-мом напряжении 2,4 МПа и тех же условиях эксплуатации должна быть использована труба только с SDR 9:

$$SDR = 2 \cdot [\sigma] / P + 1 = 2 \cdot 2,4 / 0,6 + 1 = 9$$

Отметим, что в тех же условиях может быть использована труба

из PEX с расчетным значением $SDR = 11$.

Литература

1. ISO 9080 "Plastics piping and ducting systems – Determination of the long-term hydrostatic strength of thermoplastics materials in pipe form by extrapolation".
2. ГОСТ ИСО 12162 «Материалы термопластичные для напорных труб и

соединительных деталей».

3. ISO 22391-2 "Plastics piping systems for hot and cold water installations – Polyethylene of raised temperature resistance (PE-RT)".
4. ISO 15875-2 "Plastics piping systems for hot and cold water installations – Crosslinked polyethylene (PE-X)".
5. ГОСТ Р 52134 «Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления».

К СТАТЬЕ «В СЕМЕЙСТВЕ DOWLEX PE-RT – ПОПОЛНЕНИЕ» (Д. ШРАММ, А. ВАСИЛЕНКО, DOW CHEMICAL), ОПУБЛИКОВАННОЙ В ЖУРНАЛЕ «ХИМ-КУРЬЕР» №13 (332), 11 ИЮЛЯ 2011 г.

Игорь Гвоздев

Рассматриваемая статья является попыткой фирмы Dow Chemical доказать, что выпускаемая ими новая марка полиэтилена повышенной теплостойкости DOWLEX 2377 по своей длительной прочности в режимах эксплуатации при повышенных температурах превосходит марки PE-RT, выпускаемые другими фирмами, и другие теплостойкие полимеры.

С этой целью используются, как и в случае многочисленных попыток, использованных для рекламы предыдущей марки DOWLEX 2388, технически необоснованные аргументы и отступления от общепринятых методов определения долговременной прочности трубных марок полимеров.

С одной стороны, в статье указано, что рассматриваемая марка соответствует международным стандартам ISO 24033 и ISO 22391, в которых приведены уравнения для расчета длительной прочности. С другой стороны, ссылаются на результаты лабораторных испытаний фирмы Eхова, полученных, естественно, при испытаниях одной партии материала. Отсюда завышенное значение «расчетного напряжения – 3,73 МПа», приведенного в таблице 2 статьи. Такой способ, при

котором при наличии характеристик, предусмотренных международным стандартом, используются для рекламы материала данные лабораторных испытаний, трудно назвать корректным.

Далее, в попытке доказать недоказуемое, авторы целенаправленно путают два показателя – термостабильность материала и длительную прочность – и пытаются на основе результатов испытаний термостабильности доказывать достижение необходимых величин показателей прочности материала.

Для любопытных предлагаем детально рассмотреть последнее предложение статьи:

«В заключение следует отметить, что DOWLEX 2377 PE-RT – это единственный материал на сегодняшний день, который аттестован в соответствии со стандартом prEN 15632-2, результаты которого соответствуют ISO 13760 (правило Майнера) и ISO 9080, то есть испытанном при 110 градусах в течение не менее 15600 часов.

Оно вызывает сразу несколько вопросов и замечаний:

– разве авторы не знают, что указанный EN переведен из проекта в стандарт?

– почему авторы утверждают, что это единственный материал?

Ведь даже в стандарте EN 15632-2 прямо указаны ряд используемых полимеров, в частности, сшитый полиэтилен (PEX);

– материал не может соответствовать этим стандартам, так как эти стандарты являются методами испытаний, в которых нет никаких норм технических требований к материалу.

Есть и многие другие «странности». В заключение хочется отметить, что в пылу рекламных баталий возможны некоторые преувеличения, но необходима четкость и корректность использования методов и стандартов. Ведь на них основывается дальнейшее применение тех или иных трубопроводных систем, уровень безопасности эксплуатации которых является важнейшим фактором, влияющим на успешное развитие полимерных трубопроводов для различных применений. К сожалению, существуют и негативные примеры (см. «Осторожно – полибутен!» на стр. 80), про которые нельзя забывать. И не хотелось бы, чтобы такой современный и эффективный вид трубных материалов, как PE-RT оказался бы под запретом из-за неправильного его применения во внешних сетях теплоснабжения.