

А. Ю. Чермянин, руководитель товарного направления трубопровода РЕ-RT ООО «ПК КОНТУР»

РЕ-RT – НОВЫЙ КЛАСС ТЕРМОСТОЙКОГО ПОЛИЭТИЛЕНА

Ключевые слова: труба, термостойкий полиэтилен, водоснабжение, отопление, пресс-фитингами

В последние годы наблюдается активный рост применения материала РЕ-RT (полиэтилен повышенной термостойкости) для труб, используемых в промышленных и бытовых системах. В данной статье подробно рассмотрены свойства труб из полиэтилена повышенной термостойкости, а также способы соединения труб при производстве монтажных работ.

Введение

В конце 2010 года концерн Dow Chemical Company представил последние разработки в области материалов для горячего водоснабжения и отопления, позволяющие расширить сферу применения РЕ-RT type 2 для производства труб, используемых при строительстве высотных зданий. Этот полимер является основой нового класса полиэтиленовых материалов. За счет усовершенствования молекулярной структуры и возможностей управления процессом полимеризации теперь стало возможным получение полиэтиленов с исключительной длительной гидростатической прочностью при высоких температурах.

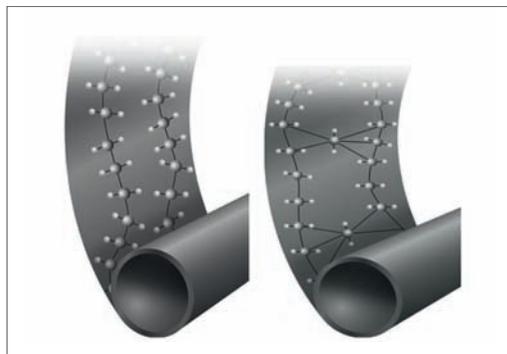
Из Европы трубы РЕ-RT начали поставлять в Россию еще в середине 90-х годов прошлого века. Сегодня темпы развития внутреннего производства из этого материала закономерны для нынешней стадии развития. Хотя для российского рынка материал все еще считается достаточно новым, интерес к нему у монтажных организаций

растет с каждым годом. Учитывая свойства материала и наращивание выпуска труб РЕ-RT российскими производителями, тенденция замещения стальных, полипропиленовых и труб РЕХ с каждым годом будет все очевидней.

Полимерные трубопроводы: РЕХ, РЕ-RT

Необходимые требования к трубопроводу предполагают устойчивость к воздействию давления и температуры. Обычный полиэтилен не термостоек и представляет собой совокупность длинных углеводородных молекул, которые никак не связаны друг с другом. При нагревании обычного полиэтилена (РЕ) его двухмерная структура не связанных молекулярных цепочек начинает колебаться и полиэтилен становится пластичным. Для улучшения механических характеристик трубы из полиэтилена подвергаются сшивке. Сшивка – это образование между цепочками полиэтилена продольно-поперечных связей за счет взаимодействия атомов углерода и водорода соседних молекул. Относительное количество образующихся поперечных связей в единице объема полиэтилена определяется показателем «степени сшивки».

Соединяясь между собой, свободно лежащие рядом друг с другом молекулы полиэтилена образуют одну большую трехмерную макромолекулу. Получившийся материал обозначается РЕ-Х. В настоящее время на рынке труб из сшитого полиэтилена присутствуют трубы из трех типов этого материала, различающиеся технологией модификации молекулярной структуры (сшивки). Ее добиваются, вводя в исходное сырье сшивающие добавки:



Структура обычного полиэтилена и сшитого

- PE-Xa-пероксидная (нагрев под высоким давлением в присутствии пероксидов) минимальная степень сшивки в соответствии со стандартами DIN 16892–70 %;
- PE-Xb-силановая (воздействие химических веществ, одно из которых – силан) – 65 %;
- PE-Xc-электронная (облучение готового изделия электронами) с образованием трехмерных связей – 60 %.

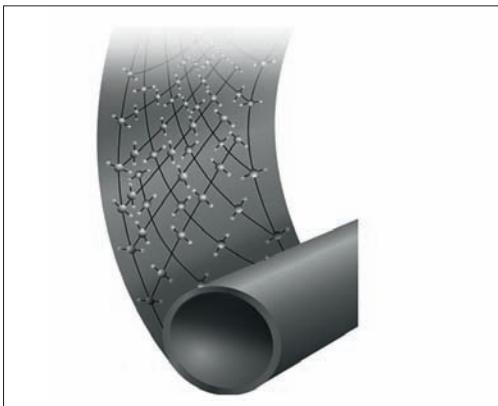
PE-RT – новый класс полиэтилена для производства труб ХВС, ГВС, отопления. PE-RT создавался в качестве замены сшитого полиэтилена PEX, который, несмотря на свои свойства, имеет некоторые неудобства для производителей и потребителей труб: его нельзя сваривать, он не допускает вторичной переработки, требует сшивки, тогда как PE-RT – обычный термопласт (как, например, полипропилен PPRC) – обладает близкими к PEX-свойствами, но при переработке данный материал не требует сшивки.

Исключение из технологического процесса стадии сшивания ПЭ увеличивает производительность линии и позволяет избавиться от понятия «процент сшивки», что гарантирует стопроцентную работу трубопровода при заявленных характеристиках.

Температурный профиль экструзии позволяет перерабатывать сырье PE-RT на стандартном оборудовании, материал прекрасно сваривается с использованием обычных сварочных аппаратов, поэтому все больше производителей труб предпочитают его сшитому полиэтилену.

Технические особенности трубопровода из PE-RT

Полиэтилен повышенной термостойкости PE-RT – это этилен-октенный сополимер, обладающий уникальной молекулярной структурой с контролируемым распределением боковых цепей, что позволяет достичь высоких показателей сопротивления гидростатическому напряжению в широком интервале температур эксплуатации (от –50 до +95 °С). Основные успехи были достигнуты в понимании взаимосвязи «структура–свойства» полимеров благодаря разработке улучшенной технологии и применению катализаторов, с помощью которых можно контролировать внедрение и размещение сомономера в основной цепочке полимера. Такая более высокая точность определения микрокристалличности полимера позволяет создавать новые комбинации рабочих характеристик. Теперь возможно получение полимеров, сочетающих в себе высокотемпературные рабочие характеристики с гибкостью или лучшей



Кристаллическая микроструктура компаунда термостойкого полиэтилена PE-RT

длительной текучестью для той или иной жесткости. Уникальность нового класса полиэтиленовых материалов (PE-RT) заключается в том, что для получения хорошей долгосрочной гидростатической прочности при высоких температурах отсутствует необходимость их сшивки, сырье с завода-изготовителя поступает в готовом состоянии. Это дает существенные преимущества при обработке по сравнению с системами из сшитого полиэтилена (PEX).

Молекулы поперечных цепочек повышают ударопрочность материала и стойкость к растрескиванию под воздействием изгиба. За счет связывания между собой множества кристаллитов улучшаются свойства длительной ползучести. Боковые цепочки обладают растяжимостью и подвижностью, благодаря чему они способны поглощать и рассеивать энергию.

Трубы из термостойкого полиэтилена PE-RTII предназначены для систем:

- холодного, горячего водоснабжения;
- питьевого водоснабжения;
- подключения радиаторов;
- напольного отопления.

Для труб подачи питьевой воды важно соответствовать национальным требованиям к продуктам, предназначенным для контакта с водой. Эти требования включают характеристики вкуса и запаха, подавление роста микроорганизмов и разглашение состава материала для гарантии того, что все добавки, используемые в производстве данного материала, включены в «позитивный список».

Трубы PE-RT соответствуют национальным требованиям к продуктам, предназначенным для контакта с водой.

Трубы, изготовленные из PE-RT, демонстрируют отличную длительную гидростатическую

Класс эксплуатации	$T_{\text{раб}}, ^\circ\text{C}$	Время при $T_{\text{раб}},$ год	$T_{\text{макс}}, ^\circ\text{C}$	Время при $T_{\text{макс}},$ год	$T_{\text{авар}}, ^\circ\text{C}$	Время при $T_{\text{раб}},$ ч	Область применения
XB	20	50	–	–	–	–	Холодное водоснабжение
1	60	49	80	1	95	100	Горячее водоснабжение (60 °C)
2	70	49	80	1	95	100	Горячее водоснабжение (70 °C)
4	20 40 60	2,5 20 25	70	2,5	100	100	Высокотемпературное напольное отопление. Низкотемпературное отопление отопительными приборами
5	20 60 80	14 25 10	90	1	100	100	Высокотемпературное отопление отопительными приборами

прочность при повышенных температурах без необходимости шивки. Благодаря этому данный продукт особенно подходит для производства труб для горячей воды. Применение и монтаж пластиковых труб для горячего водоснабжения и отопления регламентируются следующими документами: СП 40-102-2000 «Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов. Общие требования» и СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003».

Данный материал получил одобрение и был включен в ГОСТ Р 52134 (редакция 2010 г.) «Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления. Общие технические условия», а с сентября 2015 г. – в новый ГОСТ 32415-2013 «Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления. Общие технические условия».

PE-RT рекомендуется для изготовления любых труб коммунального назначения: подача горячей и/или холодной воды в напорных сетях, нагрева и подачи питьевой воды в зданиях, для системы «теплый пол», радиаторного отопления. Такие трубопроводные системы, как правило, работают под давлением от 2 до 10 бар при температуре до 80 °C с аварийными температурами 95–100 °C. Условия применения труб горячей воды различных классов назначения описываются в стандарте ГОСТ 52134 (напольное панельное отопление, соединительные трубы батарей отопления и водопроводно-канализационные трубы) и представлены в таблице.

Термостойкие полиэтилены с успехом применяются в производстве труб горячей воды свыше 20 лет. Благодаря хорошей длительной гидростатической прочности при высоких температурах, в сочетании с превосходной гибкостью, PE-RT являются наилучшим решением для труб отопления и водоснабжения.

Преимуществами таких пластиковых труб являются чрезвычайная гибкость, отсутствие коррозии и стойкость ко многим химикатам. PE-RT-трубы отличаются легкостью монтажа, а возможность сварки плавлением и легкий вес труб упрощают работу с ними на местах и транспортировку. Кроме того, отсутствие шивки позволяет достигать высоких скоростей производства. Это преимущество важно для производства многослойных композитных труб. Данный продукт специально разработан для обеспечения отличной длительной гидростатической прочности при повышенных температурах. Это существенно отличает его от традиционных полиэтиленов средней и высокой плотности для производства напорных труб, которые по существу разработаны для долгосрочного применения, но при температурах 40 °C.

Подводя итог, обозначим преимущества труб из PE-RT:

- PE-RT – полиэтилен с повышенной термостойкостью, соответствует требованиям ГОСТ 52134 и других мировых стандартов для систем горячего водоснабжения и отопления;
- процесс изготовления труб «прозрачен»: одна стадия, без шивки;
- высокая гибкость = легкость монтажа однослойных труб;
- наиболее предпочтительный материал полимерных труб благодаря значительным преимуществам в технологических свойствах.

Таким образом, трубы PE-RT имеют большое будущее в быстрорастущем сегменте композитных труб.

Типы соединений полимерных труб и их надежность

Для монтажа PEX- и PE-RT-труб применяют латунные и полимерные фитинги механического типа: компрессионного, прессового (с напрессовочной гильзой). Соединения с трубой должны

быть герметичными, обеспечивать целостность системы и стойкость к действию постоянного внутреннего давления. Они устанавливаются в местах поворотов, разветвлений, звеньев и стыков. Опишем наиболее популярные и пригодные к замоноличиванию соединения.

Пресс-соединение

Принцип создания пресс-соединения заключается в радиальном обжатии металлопластиковой трубы на штуцере с помощью специального пресс-инструмента. Для работы потребуются специальные клещи с определенным профилем для каждого производителя. Процесс соединения фитинга с металлопластиковой трубой заключается в следующем.

1. После реза трубу необходимо откалибровать, иначе она просто не войдет в штуцер фитинга, очистить от заусеницы и снять фаску.
2. Трубу аккуратно надвигают на штуцер пресс-фитинга, стараясь при этом не сдвинуть и не повредить резиновые кольца.
3. Гильза обжимается специальными губками подходящего профиля. Для запрессовки таких соединений необходим опытный монтажник с исправным инструментом и правильно подобранными профилями пресс-губок. При монтаже необходимо обязательно учитывать профиль к каждому штуцеру фитинга. Если зоны обжатия совпали с местами расположения резиновых колец, уплотнители перестают компенсировать температурные деформации стенок трубы.

Помимо того, что пресс-фитинг должен быть снабжен кольцевидными резиновыми уплотнителями, которые имеют свойства к старению и ссыханию, в результате чего возможны потери герметичности пресс-соединений, обязательно наличие диэлектрической прокладки, предохраняющей контакт алюминиевой фольги и латунного тела фитинга. Отсутствие данной прокладки приведет к созданию гальванической пары, что может стать причиной электрокоррозии.

После правильной опрессовки штуцера фиксация обеспечивается гильзой. Обычно у таких фитингов обжимная гильза выполнена из стали, латуни или алюминия.

Соединение на подвижной гильзе

Соединение труб выполняется с использованием технологии аксиальной запрессовки. Основой соединения является принцип осевой напрессовки гильзы на предварительно расширенный и надетый на штуцер фитинга конец



Фитинг и кольцо выполнены из латуни и могут использоваться для сетей питьевой воды, отопления и сжатого воздуха

трубы. При надвигании напрессовочной гильзы происходит плотное прижатие трубы к фитингу по всей поверхности соединения. Механический обжим фитинга на трубе и «молекулярная память» материала, которая постоянно стремится вернуть стенку трубы к первоначальному, не зажатому механическим способом положению, делают соединение исключительно надежным на весь срок эксплуатации системы.

Простота конструкции соединителя, отсутствие уплотнений, диэлектриков или сваренных закладных деталей из разнородных материалов делают их исключительно надежными на весь срок службы системы и уменьшают стоимость изделий. Монтаж систем трубопроводов на подвижной гильзе может быть выполнен с помощью фитингов из латуни и полифенилсульфона (PPSU). Тот и другой материал можно замоноличивать в стяжку. Разнообразие типов и большая номенклатура фитингов в сочетании с гибкостью и большой длиной намотки бухт позволяют минимизировать количество соединений и отходов трубы.

Зажимное соединение основано на полном надвигании напрессовочной гильзы и фитинга после завершения соединения с помощью инструмента. В этом случае проще осуществлять визуальный контроль отсутствия запрессовки. Если подвижная гильза свободно посажена на трубе – соединение не запрессовано! При испытании давлением утечка проявится сразу при заполнении системы. Кроме того, при ошибке в монтаже фитинг возможно

монтировать несколько раз, не боясь повреждения элементов конструкции. Для этого необходимо вырезать ошибочно соединенный элемент и разогреть его строительным феном до 150 °С. Высвобожденный фитинг от остатков трубы снова готов к использованию.

Так как кольцо надевается на предварительно расширенную трубу и благодаря применению фитингов для подвижного кольца, соединение отличается большим внутренним диаметром, благодаря чему не происходит заужения, что уменьшает гидравлическое сопротивление системы в целом.

Соединения на подвижной гильзе имеют следующие преимущества:

- технология соединения без уплотнительных колец. Функцию уплотнителя выполняет сама труба, однородность стенки трубы позволяет произвести обжим равномерно по всему диаметру трубы, а специальные кольцевидные нарезки на штуцере фитинга

укрепляют соединение, «врезаясь» в стенку трубы;

- полное сохранение внутреннего сечения. Нет заужения диаметра – в результате минимальные потери давления в системе;
- надежная система, устойчивая к ошибкам монтажа.

Монтаж соединения труб «КОНТУР G-Ray» с применением подвижной гильзы

Для монтажа соединения на подвижной гильзе не требуется серьезного опыта работы и специфических знаний. Все, что понадобится, – это набор инструмента, уместяющийся в одном чемоданчике. Существуют модели с механическим ручным приводом, электрогидравлические, аккумуляторно-гидравлические, механико-гидравлические. Это позволяет использовать инструмент для выполнения соединения в широком диапазоне диаметров на строительных площадках как с электрификацией, так и без нее при минусовой температуре.

Последовательность действий при монтаже



1. Отрезать трубу специальными ножницами строго под прямым углом.



2. Надеть зажимную гильзу на трубу.



3. Вставить расширительную головку в трубу требуемого диаметра до упора. Равномерно свести рукоятки расширителя.



4. Вставить штуцер фитинга в трубу до упора.



5. Запрессовать гильзу на фитинг с помощью ручного пресса с соответствующими диаметру трубы насадками.



6. Готовое соединение.

ПК «КОНТУР» – ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ ТРУБ PE-RT

ПК «КОНТУР» с 2004 года осуществляет поставки на российский рынок трубопроводных систем из полипропилена и инструмента для монтажа этих систем. В 2007 году было организовано собственное производство на территории России. Была зарегистрирована собственная торговая марка «КОНТУР», под которой теперь производится вся продукция.

Сегодня ассортимент компании ПК «КОНТУР» включает в себя:

- трубы PPR;
- фитинги PPR;
- инструмент для PPR;
- гибкий трубопровод «КОНТУР G-Ray»;
- теплый пол «КОНТУР»;
- внутреннюю канализацию;
- наружную канализацию;
- трубы защитные гофрированные (пешель).

Трубы серии G-Ray включают в себя два типа: трубы из термостойкого полиэтилена PE-RT и трубы из PE-RT с антидиффузионным барьером EVOH.

Трубы G-Ray соответствуют национальным требованиям к продуктам, предназначенным для контакта с водой.

Все трубы «Контур G-Ray» проходят добровольную сертификацию на соответствие требованиям нормативной документации. Для производства используется исключительно первичное сырье LG Chem марки SP988.

Труба G-Ray предназначена для скрытой проводки, но допускается и наружная прокладка в короб или плинтус. Гибкость трубопровода позволяет сократить количество фитингов, что уменьшает стоимость системы и время монтажа.

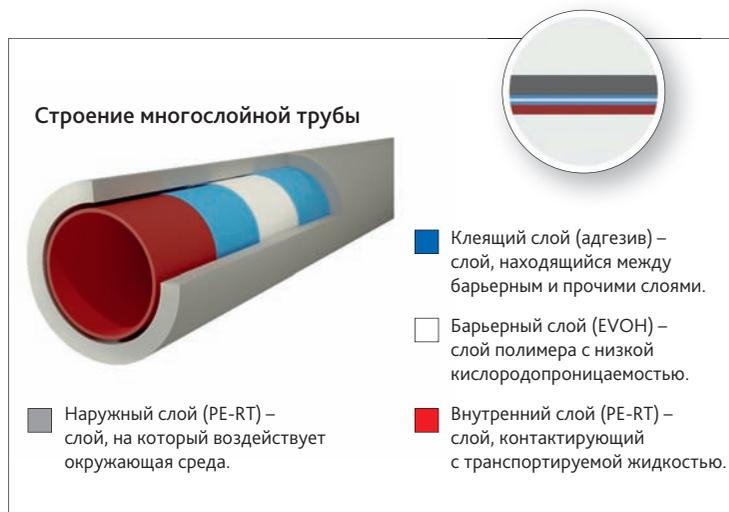
В процессе производства фитингов используется метод горячего прессования, что в значительной степени увеличивает прочностные характеристики конечных изделий. Высокая точность обеспечивается благодаря обработке деталей на станках с числовым программным управлением (ЧПУ).

Контроль качества продукции ПК «Контур» осуществляет собственная аттестованная лаборатория, стоимость оборудования которой сопоставима со стоимостью остального производственного парка компании. Помимо контроля качества сырья и готовой продукции, в лаборатории проводятся научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы. Наличие собственной испытательной

лаборатории позволяет стабильно выпускать высококачественную продукцию, соответствующую требованиям нормативной документации и всевозрастающим запросам потребителей.

Компания ставит перед собой задачу стать одним из ведущих российских предприятий по производству пластиковых трубопроводов для систем холодного, горячего водоснабжения и отопления. Мы считаем, что основным путем для достижения этой задачи является ежедневная работа над повышением качества выпускаемой продукции и над расширением ее ассортимента. В том, что такая работа нами, действительно, постоянно ведется, клиенты могут убедиться, посетив предприятие. Наши двери всегда открыты для наших партнеров!

Результаты работы показывают, что мы выбрали правильный путь. В настоящее время спрос на продукцию превышает производимые нами объемы. У нас есть хорошие возможности и большие планы для дальнейшего развития. ❖



ООО «ПК КОНТУР»
624250 Россия, Свердловская область,
г. Заречный, ул. Попова, д. 57
Многоканальный телефон
+7 (343) 298-00-58
Сайт: kontur.pf
e-mail: info@pk-kontur.ru

КОНТУР
РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ
СОВРЕМЕННЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ
ТРУБОПРОВОДНЫЕ СИСТЕМЫ