

*Вывод:* в ходе изучения работы рекуператора центрального промышленного кондиционера в переходный период сравнили опытный КПД и КПД из паспорта и выяснили, что рекуператор работает в оптимальном режиме. Это подтверждает тот факт, что при наружной температуре 7,9°C опытный КПД и из паспорта приблизительно одинаковы и составляют 58%.

**Курись А.Г., Кузнец Д.В.**

## **ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННЫХ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ**

*Брестский государственный технический университет, студенты факультета инженерных систем и экологии специальности теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна группы ТВ-13. Научный руководитель: Нововсельцева Д.В., к.т.н., доцент кафедры теплогазоснабжения и вентиляции*

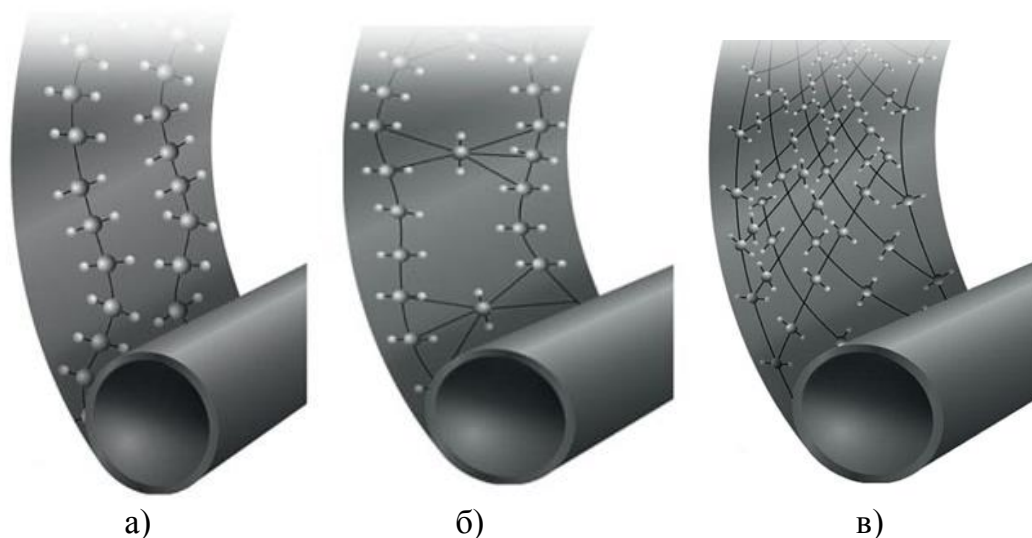
В конце 2010 года концерн Dow Chemical Company представил последние разработки в области материалов для горячего водоснабжения и отопления, позволяющие расширить сферу применения PE-RT type 2 для производства труб, используемых при строительстве высотных зданий. Этот полимер является основой нового класса 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.

### **Полимерные трубопроводы PE и PE-X**

Необходимые требования к трубопроводу в системах горячего водоснабжения и отопления 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 (рисунок 1а). При нагревании обычного полиэтилена (PE) его двумерная структура не связанных молекулярных цепочек начинает колебаться, и полиэтилен становится пластичным [1].

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 (рисунок 1б). Получившийся материал, обозначаемый PE-X, устойчив к высоким температурам (до +100°C), абразивным твердым веществам и средам, сохраняет хорошую прочность в течение долгого периода времени, имеет низкий коэффициент трения, не растрескивается под воздействием напряжений и не подвержен медленному или быстрому распространению трещин. Однако в производстве систем трубопроводов главной проблемой является технология соединений. Насколько упомянутые ранее свойства труб PE-X являются целесообразными, настолько отрицательным является невозможность их свариваемости. Межмолекулярная связь способствует утрате термопластичности исходного материала полиэтилена. Это означает, что согласно

общепринятому мнению сшитый полиэтилен (PE-X) не способен образовать сам по себе непрерывное сцепление [2].



а) обычный PE; б) сшитый PE-X;  
в) компаунд термостойкого полиэтилена PE-RT.

Рисунок 1. Структура полиэтилена.

### Технические особенности трубопровода из PE-RT

Полиэтилен повышенной термостойкости PE-RT — это этилен-октеновый сополимер, обладающий уникальной молекулярной структурой (рисунок 1в) с контролируемым распределением боковых цепей, что позволяет достичь высоких показателей сопротивления гидростатическому напряжению в широком интервале температур эксплуатации (от  $-50$  до  $+95^{\circ}\text{C}$ ).

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 длительной текучестью для той или иной жесткости. Молекулы поперечных цепочек повышают ударпрочность материала и стойкость к растрескиванию под воздействием изгиба. Боковые цепочки обладают растяжимостью и подвижностью, благодаря чему они способны поглощать и рассеивать энергию [1].

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 сшивки 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  $40^{\circ}\text{C}$  [3].

**Заключение.** Подводя итог, обозначим преимущества труб из PE-RT. Исключение из технологического процесса стадии сшивания полиэтилена 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.

*Список использованных источников:*

1. PE-RT – новый класс термостойкого полиэтилена  
[https://www.abok.ru/for\\_spec/articles.php?nid=6431](https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=6431)
2. <http://www.freepatent.ru/patents/2209137>
3. Инструкция по механизированной стыковой сварке труб СМИТФЛЕКС-П из термостойкого полиэтилена PE-RT.  
[https://docs.wixstatic.com/ugd/d1a3d1\\_8d159359d0e54f10aad483929eeeeae99.pdf](https://docs.wixstatic.com/ugd/d1a3d1_8d159359d0e54f10aad483929eeeeae99.pdf)

**Жигало П.Ю., Румак И.В.**

## **ОБСЛЕДОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ ОБЩЕЖИТИЯ №2**

*Брестский государственный технический университет, студенты факультета инженерных систем и экологии специальности теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна группы ТВ-13. Научный руководитель: Янчилин П.Ф. м.т.н., ст. преподаватель кафедры теплогазоснабжения и вентиляции*

Вентиляция является одной из важнейших систем обеспечения нормальных условий жизнедеятельности человека. Вентиляция обеспечивает обмен воздуха в помещении для удаления избытков теплоты, влаги, вредных и других веществ с целью обеспечения допустимых параметров микроклимата и чистоты воздуха в рабочей или обслуживаемой зоне помещения.

Допустимые параметры микроклимата — сочетание таких параметров как: температура воздуха, относительной влажности, скорости движения воздуха. Которые при длительном воздействии могут вызывать некоторое напряжение системы терморегуляции (дискомфортные ощущения) человека, но при этом не возникает нарушение в состоянии его здоровья.

### **Виды вентиляции:**

- Приточная вентиляция — подает чистый воздух в помещение.
- Вытяжная вентиляция — удаляют загрязненный воздух из помещения.
- Естественная вентиляция — это вентиляционная система, в которой отсутствует принудительная движущая сила (вентилятор или другое механическое устройство). Воздушная тяга возникает за счет перепада давления, а рабочий принцип естественной вентиляции основан на разнице температурных показателей в здании и на улице. Чем значительнее эта разница — тем лучше обеспечивается воздухообмен в помещениях.
- Механическая вентиляция — побуждает движение воздуха с помощью вентиляторов, эжекторов и др.
- Общеобменная вентиляция — предназначена для разбавления избытков теплоты, влаги, вредных веществ до нормативных значений.
- Местная вытяжная вентиляция — предназначена для удаления вредных веществ у мест их выделения через местные отсосы.