

Полибутен — элитные трубы для элитного строительства

Дубай, Арабские Эмираты, самое высокое когда-либо существовавшее сооружение в мире — «Бурдж Дубай», самый шикарный и единственный в своем роде семизвездочный отель — «Бурдж аль-Араб», расположенный на рукотворном острове, «Цзинь Мао Тауэр» в Китае, входящий в десятку самых высоких зданий в мире... В последние годы эти имена и названия стали визитной карточкой воплощения самых смелых, передовых и уникальных технических решений.

Автор: А.Н. АФОНИН, к.т.н., эксперт, заместитель генерального директора по науке ОАО «НИИСантехники»



⌘ Отель «Бурдж аль-Араб»

Создатели самого престижного делового и культурного центра мира «Бурдж Дубай» не скупилась на новейшие передовые технологии, достижения научно-технического прогресса и материалы. Цена не имеет значения. Цель — собрать воедино все самое лучшее и создать самое современное и совершенное сооружение, оправдывает средства, вложенные в строительство и средства отнюдь не малые. Общая стоимость сооружения составила внушительную сумму — около полутора миллиардов долларов.

И эта цель достигнута: самое высокое здание мира «Бурдж Дубай» («Дубайская башня» или «Башня Халифа»), на сегодняшний день является уникальным высокотехнологичным инженерным сооружением. Его высота составляет 828 м. Автор проекта — американский архи-

тектор Эдриан Смит. Все самые лучшие достижения мирового научно-технического прогресса нашли свое воплощение в этом сооружении.

Вторым уникальным сооружением является единственный в мире семизвездочный отель «Бурдж аль-Араб», самый дорогой и шикарный отель мира. Здание стоит в море на расстоянии 280 м от берега на искусственном острове, соединенном с землей при помощи моста, имея высоту 321 м. Цена за ночь в стандартном и улучшенном номере достигает \$ 15 тыс., а цена ночи в Royal Suite — около \$ 28 тыс. Информация о том, сколько средств было потрачено на строительство отеля, не разглашается.

«Цзинь Мао Тауэр», являющийся одним из самых высоких небоскребов в Азии, это визитная карточка Шанхая.



⌘ Деловой центр «Бурдж Дубай»



⌘ Небоскреб «Цзинь Мао Тауэр»

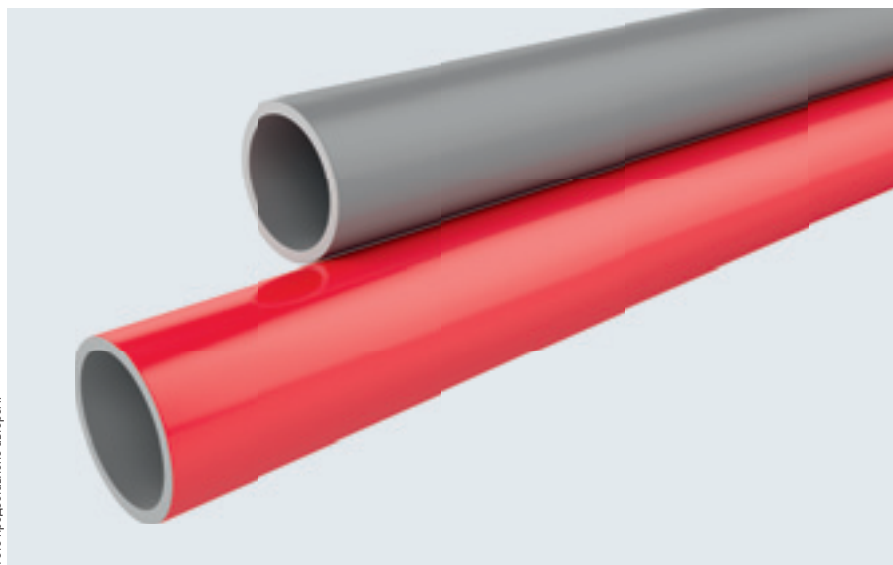
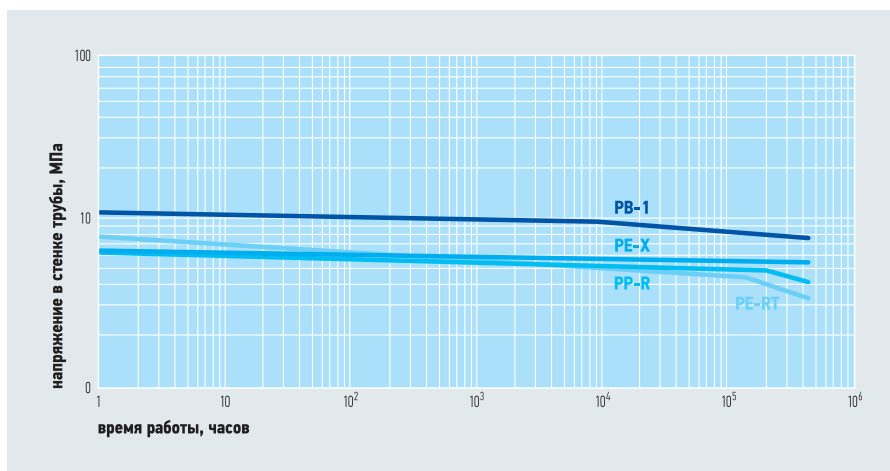


Фото предоставлено автором.

❖ Трубы из такого материала как полибутен востребованы во всем мире

В конструкции здания реализована высокотехнологичная структурная система, которая дает ему возможность выдерживать силу ураганного ветра скоростью до 200 км/ч (максимальная амплитуда раскачивания вершины здания — 75 см) и землетрясения мощностью семь баллов по шкале Рихтера.

Объединяет эти грандиозные проекты то, что артериями этих высокотехнологичных организмов являются трубы из уникального материала — полибутена (PB-1). Выбор пал именно на полибутеновые трубы не случайно. Профессор Джулио Натта, получивший в 1963 году Нобелевскую премию, был первым, кто



❖ Рис. 1. Сравнение кривых регрессии согласно европейским стандартам ISO (PE-X — ISO 15875-2; PB-1 — ISO 15876-2; PP-R — ISO 15874-2; PE-RT — ISO 22391-2; а также ГОСТ Р 52134 при 70°C)

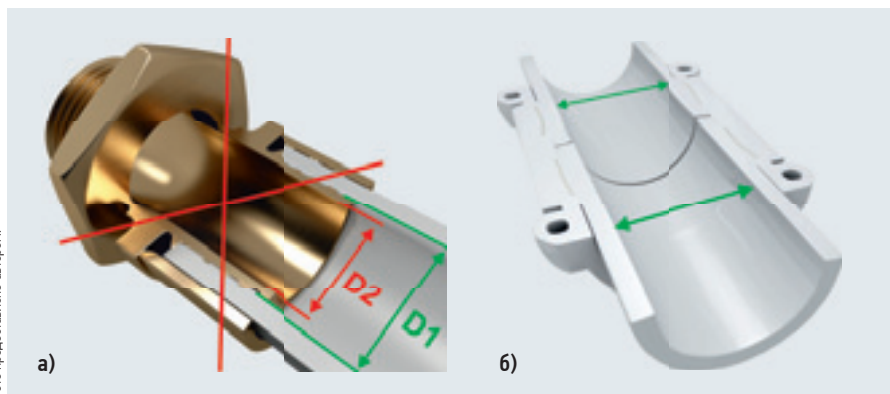


Фото предоставлено автором.

❖ Рис. 2. Сравнение компрессионного фитинга (а — есть заужение прохода) и сварного фитинга (б — нет заужения прохода)

Полибутен — уникальный современный материал, который соединил в себе все преимущества многих известных полимерных материалов. Согласно европейским стандартам ISO, трубы из полибутена обладают наибольшей прочностью (долговременная прочность MRS)

синтезировал PB-1 в лабораторных условиях. Полибутен — уникальный современный материал, который соединил в себе преимущества таких хорошо известных полимерных материалов, как сшитый полиэтилен и полипропилен, и в то же время лишен их недостатков.

Как и вышеперечисленные материалы, полибутен (PB-1) относится к семейству полиолефинов, но отличается уникальной молекулярной структурой. Он обладает высокой устойчивостью к растрескиванию под напряжением и очень низкой ползучестью при длительной механической нагрузке, высокой износостойкостью [1, 2]. Согласно европейским стандартам ISO, трубы из полибутена обладают наибольшей прочностью (долговременная прочность MRS), что хорошо видно на рис. 1 и наилучшей эластичностью согласно ISO 15876. Полибутен обладает хорошей гибкостью и сохраняет физические свойства при температурах, близких к температуре плавления.

В химической промышленности полибутен PB-1 широко применяется для создания компаундов для улучшения свойств других материалов полиолефиновой группы — полиэтилена PE и полипропилена PP и термопластичных эластомеров. Его введение в состав других полимеров значительно улучшает ряд свойств этих материалов.

Благодаря чрезвычайно низкой шероховатости внутренней поверхности и высокой химической стойкости трубы из полибутена не подвержены зарастанию, имеют низкое гидравлическое сопротивление и высокую пропускную способность. Использование сварных соединений позволяет монтировать инженерную систему без заужения внутреннего диаметра трубопровода, что позволяет сократить местные гидравлические потери всей системы в целом (рис. 2) в отличие от традиционных систем с компрессионными фитингами.

Трубы из полибутена обладают наименьшим коэффициентом теплопроводности (рис. 3). Так его теплопроводность почти вдвое меньше, чем у труб из сшитого полиэтилена.

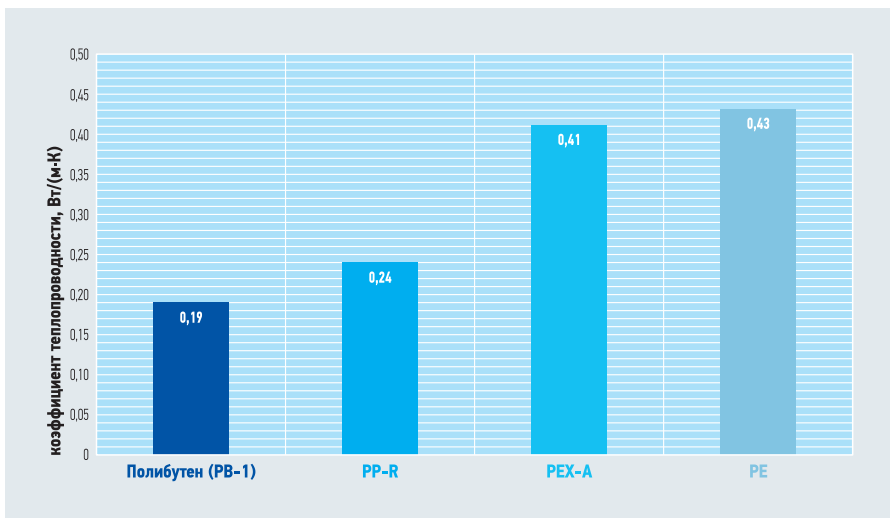


Рис. 3. Коэффициент теплопроводности

Полибутен обладает высокой химической стойкостью, а благодаря своим высоким гигиеническим свойствам он может использоваться для транспортировки пищевых жидкостей.

Одним из преимуществ труб из полибутена является простота и легкость монтажа. Они могут соединяться всеми известными на сегодняшний день типами соединений: раструбной (муфтовой) сваркой, электрофузионной и торцевой сваркой, компрессионными соединениями, пресс-фитингами, а также высокоскоростной системой монтажа — пуш-фитингами.

Трубы из полибутена по достоинству оценили не только в Арабских Эмиратах, но и в сердце Европы — Великобритании. Так, по данным немецкого маркетингового агентства KWD Market + Charts: «Plumbing and Heating Europe», объем потребления труб из полибутена соизмерим с суммарным объемом потребления всех материалов полиолефиновой группы вместе взятых (полиэтилен, сшитый полиэтилен, полипропилен, PE-RT и металлопластик).

Долгое время полибутен являлся элитным материалом для элитного строительства и применялся исключительно во внутренних инженерных системах зданий (системы отопления, холодного и горячего водоснабжения и кондиционирования). Ситуация изменилась с выходом на мировой трубный рынок международного производственного холдинга Thermaflex, специализировавшегося с 1976 года на производстве высококачественной тепловой изоляции.

Thermaflex разработал уникальную систему гибких предварительно теплоизолированных трубопроводов Flexalen для наружных сетей тепло и водоснабжения. В качестве напорных трубопроводов используются именно полибутеновые трубы, заключенные в тепловою изоляцию с закрытой ячеистой струк-

Thermaflex разработал уникальную систему гибких предварительно теплоизолированных трубопроводов Flexalen



Фото предоставлено автором.

турой, не подверженную воздействию влаги. Это первый опыт использования элитного материала полибутен в наружных коммуникациях. Повышенная гибкость и способность трубопроводов соединяться посредством сварных неразъемных соединений оказалась как нельзя, кстати, для наружных коммуникаций, где существуют повышенные требования к надежности и энергоэффективности трубопроводов. Первый опыт применения труб из полибутена в России можно назвать удачным — на сегодняшний день трубопроводы Flexalen успешно применяются для реконструкции муниципальных сетей тепло- и водоснабжения на всей территории России, также они получили широкое распространение в районах элитного коттеджного строительства в ближнем Подмосковье.

В последнее время в России и в мире все большее и большее внимание уделяется охране окружающей среды и экологической безопасности продукции. И в этой сфере полибутен показывает наилучшие результаты. Техническим университетом Берлина был разработан сравнительный метод VENO, позволяющий оценить влияние тех или иных материалов на экологию. Согласно полученным сравнительным данным полибутен обладает отличными экологическими свойствами и оказывает наименьшее влияние на окружающую среду [3]. Также полибутен-1 легко поддается вторичной переработке, а производственные процессы соответствуют Европейскому «зеленому» стандарту ISO 15867.

Анализируя свойства материала и имеющийся мировой опыт применения труб в элитном строительстве можно сделать заключение, что у качества есть имя, и имя ему — **полибутен**.

1. Энциклопедия полимеров. Т. 1. — М., 1972.
2. Каган Д.Ф. Трубопроводы из пластмасс. — М.: Химия, 1980.
3. Профессиональные интернет-ресурсы www.tu-berlin.de, а также www.pbpsa.com.