

УДК.691

## ТРУБЫ ИЗ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Ягодина Т. В.  
Иванова Я.Ю.

Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева

В данной статье рассматривается использование современных композитных материалов в водоснабжении и водоотведении.

Основной проблемой эксплуатации водопроводов и канализационных систем является быстрое старение трубопроводов и возникновение в них коррозионных процессов. Чтобы избежать разрушительных процессов или значительно их снизить необходимо грамотно подойти к вопросу выбора материала труб. На современном этапе это трубы, изготовленные из композитных материалов.

Композитные трубы – изделия, которые производятся методом непрерывной намотки арматуры при одновременной пропитке связующим веществом с последующей термической обработкой сформованных изделий. Такие изделия созданы из двух и более материалов, не изменяющие своих свойств в отдельности, но в комплексе дающие качества, отличные от своих составляющих [1].

Композитные трубы производят из специального армирующего волокна, которое пропитывается специфической смолой. Выбор волокна зависит от целей использования. По виду армирующего наполнителя композитные трубы бывают стеклопластиковые, базальтопластиковые и органо-пластиковые. Смолы делятся на полиэфирные, эпоксидные или фенольные.

В зависимости от толщины накладываемого волокна и метода укладки можно получить трубы с разными механическими характеристиками. Так, углеродное волокно наиболее дорогое и сложное по составу. Оно отличается высокой прочностью и упругостью, поэтому применяется в основном в аэрокосмической промышленности. Базальтовые волокна в сочетании с пластиком и эпоксидными смолами обретают улучшенные механические свойства – устойчивость к трещинам, химическую стойкость, упругость, водо- и теплостойкость [2].

Для производства трубопроводов применяется стекловолокно – оно наиболее дешевое и доступное. Преимущество стеклопластика в том, что его механические характеристики зависят от метода армирования (изготовление с укладкой волокон вдоль оси и вокруг нее).

Стеклопластики успешно заменяют такие материалы как стекло, бетон, металлы, дерево, керамику. Область их применения в системах водо-

снабжения и водоотведения очень разнообразна. Из стеклопластиков производят: трубопроводы систем горячего и холодного водоснабжения; системы ливневой, промышленной и бытовой канализации (напорные и безнапорные); системы мелиорации и ирригации; дренажные системы и колодцы; водозаборы; очистные сооружения; технологические трубопроводы; инженерные коммуникации электростанций; пластиковые и внутрипромысловые трубопроводы; насосно-компрессорные установки; линии транспортировки химически агрессивных растворов и стоков; системы золошлакоудаления и шламопроводы; опреснительные установки; системы пожаротушения.

По конструкции трубы из стеклопластиков делятся на одно- ; двух- и трехслойные. Однослойные трубы являются самыми дешевыми и требуют большой аккуратности производства работ по монтажу, потому как они могут пострадать от механических повреждений и подвижек грунта. Это значительно увеличивает стоимость работ. Двухслойные трубы имеют защитный полиэтиленовый слой. Они более устойчивы к воздействию агрессивных сред и используются для канализации, нефтепроводов, водоснабжения. Трехслойные трубы имеют дополнительную внутреннюю оболочку из стеклопластика, увеличивающую прочность трубы в радиальном направлении. Это позволяет транспортировать жидкости с высоким содержанием газа без риска отслаивания защитной внутренней оболочки [3]. Эти изделия являются наиболее универсальными для использования в различных отраслях и имеют маркировку «PPR-FB-PPR», которая дает понять, что труба представляет собой трехслойный сэндвич.

К преимуществам композитных труб можно отнести:

- высокую удельную прочность – обладая прочностью классических стальных труб, композитные трубы легче их примерно в 4 раза,
- высокую теплостойкость (температура транспортируемых сред до 135°C),
- пригодность для наружной прокладки трубопроводов (стойки к солнечной радиации, допускают приемлемые межпролетные расстояния при прокладке на опорах),
- надежную эксплуатацию в условиях ударных и вибрационных нагрузок,
- высокую коррозионную стойкость, надежность и долговечность (срок службы до 60 лет),
- минимальные затраты на монтаж и обслуживание, высокая ремонтпригодность,
- гладкую внутреннюю поверхность, малое гидравлическое сопротивление,
- отсутствие «зарастания» внутреннего сечения,
- пригодность для хозяйственно-питьевого водоснабжения и транспортировки жидких пищевых продуктов,

- обеспечение энергосбережения в тепловых сетях,
- высокий уровень пожарной безопасности,
- стойкость к гальванической и электролитической коррозии,
- универсальную химическую стойкость,
- муфтовое клеерезьбовое и разборное резьбовое соединение композитных труб, не требующее сварочной техники и соответствующей проверки сварных швов (время сборки одного клеерезьбового стыка составляет менее 5 минут, что позволяет смонтировать до 1000 м трубопровода в смену, монтаж производится при любых погодных условиях),
- не требуется сварка, внешнее антикоррозийное покрытие, внутреннее антикоррозийное покрытие и электрохимзащита.

К преимуществам также относятся гашение шума и гидравлических ударов .

Трубы из таких материалов можно прокладывать в стенах, так как они мало расширяются при нагреве, следовательно, это не приведет к растрескиванию штукатурки [4].

После прокладки и в процессе эксплуатации трубопроводы нужно защитить посредством следующих процедур:

— трубы для горячего водоснабжения с газовым устройством надо защитить от сжатия паров;

— не допускать длительного воздействия прямых УФ-лучей: материал (сырье PP-R) не имеет устойчивости к ним. В противном случае срок службы трубопровода сократится до 6 месяцев;

— защита от замерзания с помощью утеплителя. Если после испытаний систему не будут эксплуатировать, то воду из нее нужно слить, иначе в холодное время года вода застынет, и система будет повреждена.

Таким образом, после завершения монтажа композитные трубы и фитинги для водоснабжения, отопления, проведенные вне здания, утепляются от замерзания и защищаются от УФ-лучей.

Специалисты называют композитные трубы "вершиной трубной техники". В таких характеристиках как сохранение формы после сгибания, низкий коэффициент линейного расширения композитные трубы приближаются к металлическим, а по устойчивости к коррозии и минимальности образования отложений даже превосходят их [2].

Библиографический список:

1. Группа компаний АРМАПЛАСТ Завод-изготовитель композитных материалов [Электронный ресурс] // <https://arm-plast.ru> – Режим доступа: <https://arm-plast.ru/czenyi/kompozitnyie-trubyi-kyipit.html> – Загл. с экрана.
2. PLOT.KZ [Электронный ресурс] // <https://plot.kz> – Режим доступа: <https://plot.kz/stati/spravochnye-materialy/kompozitnye-truby-harakteristiki-i-naznachenie-osobnosti-montazha-i-ekspluatacii/> – Загл. с экрана.
3. PROTRUBY Информационно Справочный Портал [Электронный ресурс] // <http://protruby.com> – Режим доступа: <http://protruby.com/stekloplastikovye-truby/primeneniie-stekloplastikovyh-trub.html> – Загл. с экрана.
4. PROTRUBY Информационно Справочный Портал [Электронный ресурс] // <http://protruby.com> – Режим доступа: <http://protruby.com/stekloplastikovye-truby/plastikovye-truby-armirovannye-steklovoloknom.html> – Загл. с экрана.