

## Опыт применения труб ХПВХ в РФ

Квятковский Ф.С., Егоров П. Л. доктор технических наук  
Компания Lubrizol

Рынок трубопроводных труб в России характеризуется большим потенциалом и высокими темпами роста. Это объясняется не только бурным ростом строительства - ни для кого не секрет, что большая часть существующих трубопроводных сетей ЖКХ нуждается в замене. В последнее время в прессе активно обсуждается вопрос применения тех или иных трубопроводных систем, их достоинства и недостатки. Какие же системы лучше? Наиболее корректный и правильный ответ – все. У металлических, пластиковых, многослойных трубопроводов есть свои уникальные достоинства и недостатки, и, фактически, при корректной установке и эксплуатации любая система будет безаварийно функционировать на протяжении гарантийного срока службы. Цель этой статьи – информировать специалистов в области водоснабжения и отопления о достаточно новом для российского рынка материале – хлорированном поливинилхлориде.

С момента начала своего применения в 1940 году поливинилхлорид (ПВХ) стал одним из наиболее широко используемых пластиков. Одной из наиболее успешных модификаций ПВХ стал открытый в 1959 году хлорированный поливинилхлорид (ХПВХ). Основное достоинство этих пластиков – высокие огнестойкие характеристики. ПВХ, как известно, благодаря этим свойствам широко применяют в таких областях как коробка для электропроводки, корпуса розеток, обмотка проводов и др. Хлорированный поливинилхлорид обладает повышенными в сравнении с ПВХ противопожарными свойствами, благодаря чему трубы из этого материала находят применение в системах пожаротушения. Хлорированный поливинилхлорид относят к самозатухающим материалам, кроме того, этот материал обладает самой высокой среди термопластов температурой воспламенения – 482°С. Это главным образом объясняется его составом - при производстве ХПВХ используется около 30% углеводородного сырья и около 70 % неорганического сырья (поваренная соль).

Стоит отметить, что атомы хлора в ХПВХ находятся в связанном состоянии, поэтому газообразный хлор ни при каких условиях не может выделяться из материала, включая воздействие высоких температур и принудительное горение. Противопожарные характеристики ХПВХ также включают низкую токсичность и малое выделение дыма (Д1 и Т2 согласно российским нормам).

Трубопроводные системы ХПВХ изготавливаются диаметром от 16 до 400 мм (Европейские производители до 225 мм) и включают в себя трубы, фитинги и различные виды запорной арматуры. Трубы ХПВХ применяют для внутридомовой и внутриквартирной прокладки сетей горячего, холодного водоснабжения и отопления. Возможна открытая прокладка трубопроводов без дополнительной защиты от ультрафиолета. В состав ХПВХ входит диоксид титана – добавка, широко применяемая для отражения УФ лучей (используется даже в кремах от загара), благодаря чему срок службы изделий из ХПВХ не сокращается при прямом воздействии солнечных лучей.

Ниже приведены основные свойства ХПВХ

### Основные свойства

Свойства	Значение
<b>ОБЩИЕ</b>	
Удельный вес (г/см <sup>3</sup> )	1,55
Твердость по Роквеллу R	120
<b>МЕХАНИЧЕСКИЕ</b>	
Ударная прочность по Изоду (Дж/м)	80
Прочность на растяжение, МПа	57,9
Прочность на сжатие, МПа	62,0
Прочность на изгиб, МПа	107,7
Модуль упругости (при 23°С), МПа	2898
<b>ТЕРМИЧЕСКИЕ</b>	
Коэффициент линейного расширения (x10 <sup>-4</sup> 1/°С)	0,62
Теплопроводность (Вт/м°К)	0,16

Деформационная теплостойкость (°C)	115
<b>ПОЖАРНЫЕ</b>	
Температура возгорания	482°C
Кислородный индекс, %	60

Хлорированный поливинилхлорид – это очень прочный, жесткий материал, что позволяет не только эффективно использовать его при прокладке стояков, но и исключает провисания, характерные для многих пластиков.

При переходе на использование пластиковых трубопроводов важное значение имеет коэффициент линейного расширения. Если при проектировании и монтаже внутренних инженерных систем из металлов этим коэффициентом можно пренебречь, то в случае с пластиками необходимо учитывать значительные температурные изменения длины и принимать соответствующие меры по их компенсации. Это в свою очередь означает дополнительный расход материалов и средств. Экономически выгодным решением в этом случае может быть применение трубопроводных систем ХПВХ. Согласно СП 40-102-2000 этот материал обладает коэффициентом линейного расширения равным  $0,62 \times 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ , что почти втрое ниже аналогичных показателей у полипропилена и сшитого полиэтилена.

Благодаря уникальным свойствам ХПВХ становится возможна прокладка труб в бетоне и под штукатуркой. Низкий коэффициент линейного расширения, силы трения и обжата бетона компенсируют возникающие напряжения. Эта технология особенно актуальна в свете возрастающих объемов монолитного домостроения в строительстве. Кроме того, для прокладки труб можно использовать полости и пустоты, имеющиеся в бетонных и кирпичных строительных элементах, с последующим заполнением их раствором.

Монтаж ХПВХ осуществляется методом склеивания. Метод основан на применении химической диффузии – соединения, при котором происходит проникновение поверхностного слоя трубы в поверхностный слой фитинга с образованием монолитного соединения. Такой метод имеет ряд преимуществ: простота и легкость позволяют производить монтаж даже в труднодоступных местах, а его низкая стоимость и быстрота делают его привлекательным с экономической и технической точек зрения. Экономическая целесообразность применения клеевого соединения очевидна: снижение трудозатрат, отсутствие затрат на электроэнергию, отсутствие затрат на сварочное оборудование. Для конечного пользователя такой метод означает также надежность системы – строгое соблюдение соосности, отсутствие характерных для сварки наплывов, понижающих гидравлические характеристики системы.

С переходом на использование пластиков в инженерных системах важное значение приобретает еще один фактор – пожаробезопасность. Большинство пластиков, используемых в настоящее время, обладают высокой горючестью, кроме того, горение часто сопровождается образованием горящих капель, увеличивающих пожароопасность. Хлорированный поливинилхлорид как материал обладает «врожденными» противопожарными свойствами. Это главным образом объясняется его составом - ХПВХ менее чем на 30% состоит из углеводородного сырья, 70% составляет неорганическое сырье (поваренная соль), что определяет дальнейшие свойства материала. Эти свойства включают: кислородный индекс равный 60, который определяет этот материал как самозатухающий, а также низкое дымообразование и низкую токсичность при горении.

Изделия из ХПВХ очень широко используются во всем мире. Системы холодного, горячего водоснабжения и отопления применяются в странах Южной и Северной Америки, Азии и Африки, на Ближнем Востоке, Индии. В США доля рынка водоснабжения, занимаемая ХПВХ составляет почти 50%. Благодаря высоким противопожарным свойствам эти системы устанавливают не только в массовом и типовом строительстве, но и особенно при возведении уникальных объектов. В Китае ХПВХ используется в качестве систем водоснабжения на таких объектах, как Диснейленд в Гонконге, Пекинский Аэропорт, а также в строящихся объектах олимпийских игр 2008 года. Среди других достопримечательных объектов можно отметить Музей Мадам Тюссо и Королевский Оперный дворец в Лондоне.

Первые опыты применения трубопроводных систем из ХПВХ в России показали заказчикам все преимущества современных технологий – простой, быстрый монтаж, надежность и долговечность, аккуратный внешний вид. Немецкие системы из ХПВХ установлены в недавно построенном терминале Шереметьево-1. Заказчик выбрал эти системы прежде всего благодаря высоким противопожарным показателям ХПВХ. В процессе строительства важную роль играет скорость проведения работ. Благодаря технологии клеевого соединения монтаж был проведен в рекордные сроки. Системы из ХПВХ использовались при строительстве и реконструкции зданий Сбербанка в региональных центрах – Брянске, Орле, в новом здании Шереметьево-1.

Как видно из этого краткого обзора, системы из ХПВХ используют ведущие строительные компании по всему миру. ХПВХ в доме означает надежную безопасную работу на долгие годы, кроме того, благодаря технологии клеевого соединения ремонт таких систем проходит быстро и без затруднений. Компания Lubrizol и ее партнеры на российском рынке с удовлетворением отмечают, что в России уже начали применять системы водоснабжения из ХПВХ и пожаробезопасные пластиковые трубопроводы становятся неотъемлемой частью жилищного строительства.

Современные тенденции в строительстве - увеличение объемов монолитного домостроения, растущий интерес к быстровозводимому и доступному жилью требуют использования надежных и простых в применении инженерных сетей. Такие системы должны сочетать в себе доступность и соответствовать современным требованиям безопасности. Одним из таких решений являются трубопроводные системы из хлорированного поливинилхлорида. Ряд свойств позволяет выделить этот материал среди представленных на российском рынке пластмасс – это простота монтажа и проектирования, высокая прочность. Помимо этого, с увеличением требований органов пожарной безопасности можно предположить, что системы из ХПВХ на российском рынке также ждет успех.