

Проблемы водоснабжения: все дело в трубе

Опубликована: ["Строй ПРОФИЛЬ" 4 \(4\) 2000](#) [Оборудование] Стр.26-28

Автор: А.В.Гаас, д.т.н., профессор



Ориентация на создание внутренних систем водоснабжения на основе стальных трубопроводов - это не только достаточно устойчивая традиция в строительстве в нашей стране, но и реальная опасность снижения качества питьевой воды, а значит - и угроза для нашего здоровья. В последнее десятилетие ситуация начала постепенно меняться: появилась новая и более широкая нормативная база по водоподготовке и системам водоснабжения, да и в самих внутренних системах водоснабжения все чаще стали применяться трубопроводы из меди и из различных полимерных материалов. Потенциально, конечно же, это более прогрессивные решения, но при их реализации возникает ряд новых проблем, которые необходимо учитывать. Рассмотрим некоторые из них.

Воду справедливо называют самым удивительным веществом в мире, без которого человек не может существовать сколь-нибудь длительное время. Вот почему проблемы обеспечения качества этого продукта являются принципиально важными для здоровья и жизни человека.

Общая ситуация

Резко возросшие в XX в. и особенно в последней его четверти масштабы человеческой деятельности привели к тому, что качество питьевой воды практически повсеместно стало снижаться. И, к сожалению, этот процесс продолжается. В условиях большого города данная проблема приобретает особую остроту. Здесь, прежде, чем попасть к конкретному потребителю, даже предварительно очищенная вода проходит достаточно длинный путь, измеряемый многими километрами и даже десятками километров, на котором происходит вторичное ее загрязнение, в первую очередь, ионами железа, которые оказываются весьма вредными для организма человека.

Как показал анализ, наибольший риск такого загрязнения имеет место, когда вода попадает в конкретный дом, то есть во внутридомовых (общих) и внутриквартирных (индивидуальных) сетях. Это наиболее слабые звенья в системе городского водоснабжения. Имеется несколько причин вторичного загрязнения воды, но главные из них две.

1. Низкое в большинстве своем качество самих внутренних трубопроводных систем.
2. Застаивание в них воды.

Для жителей Санкт-Петербурга необходимо учитывать еще одну существенную причину - высокую коррозионную активность самой невисской воды, чему в немалой степени способствует ее хлорирование.

Данные причины тесно взаимосвязаны. Это означает, что, когда имеет место только одна из причин, риск вторичного загрязнения воды резко снижается. И, напротив, когда присутствует несколько причин одновременно, то опасность такого риска возрастает многократно. Но вместе с тем указанные причины являются и неравнозначными, то есть разные причины дают различный 'вклад' в общий результат вторичного загрязнения воды, и этот 'вклад' зависит от того, какая из комбинаций причин имеет место на практике. Так, если трубопроводы выполнены из традиционных стальных труб, то застаивание в них воды вызовет максимальную ее порчу. При этом одновременно будет происходить интенсивное зарастание внутренней поверхности трубопроводов, что еще более усугубляет ситуацию.

В подобных случаях наивный потребитель, всякий раз открывая кран в своей квартире и не подозревая о подстерегающих его опасностях, вместе с водой получает и целый букет вторичных ее загрязнений вредными для здоровья веществами. Такой потребитель полностью полагается на официальные заявления органов государственной экспертизы относительно того, что питьевая вода в наших домах соответствует требованиям государственных стандартов и пригодна к

употреблению. При этом официальные органы, ссылаясь на стандарты, 'забывают' сообщить о том, что, согласно их требованиям, перед тем, как отобрать пробу воды, ее необходимо сливать в течение 15 минут (!) после открытия крана. Вот он, 'чемодан с двойным дном'. Здесь неявно предполагается, что за это время вся застоявшаяся в стояках, а значит - некачественная, вода должна пройти, а вместо нее к потребителю начнет поступать уже практически другая вода - из общегородской водопроводной сети, где она находится в постоянном движении, и опасность ее вторичного загрязнения существенно ниже. Тем самым при действующих правилах проведения контрольных проверок качества питьевой воды происходит фактически подмена объекта исследований: хотя проба воды берется внутри квартиры, однако при этом определяется качество воды не в квартире, а во внешних инженерных сетях.

Мудрый и осведомленный об этом потребитель после открытия крана либо должен пропускать ее в течение четверти часа (при условии, что он располагает необходимым резервом времени и в его квартире не установлен счетчик расхода воды, или он готов платить за такой ее расход), либо заниматься ее доочисткой, либо вообще отказаться от использования застоявшейся воды для питья без риска для своего здоровья.

Если до сих пор речь шла о качестве питьевой воды, исходя из интересов только человека, то в последние годы данный вопрос приобрел и иной оттенок. Иностранные компании, поставляющие на российский рынок классное сантехническое оборудование, в том числе - стиральные и посудомоечные машины и даже радиаторы водяного отопления, все чаще отказываются давать полную гарантию, если в системах водоснабжения и отопления отсутствуют системы доочистки воды в квартире. Поистине, если наш человек может вытерпеть все, то техника, особенно зарубежная, - нет.

Отмеченные выше отрицательные эффекты, связанные с застаиванием воды во внутренних трубопроводах, практически полностью исчезают, если вместо стальных трубопроводов использовать, например, современные химически нейтральные пластиковые трубопроводы. Оказывается, все дело - в трубе.

Нормативные требования к трубопроводам в современном доме

В 1996 г. Минстрой России ввел в действие Изменение ? 2 СНиПа 2.04.01-85 'Внутренний водопровод и канализация зданий'. Теперь пункт 10.1 записан в следующей редакции.

'Для внутренних трубопроводов холодной и горячей воды СЛЕДУЕТ применять пластмассовые трубы и фасонные изделия из полипропилена, полиэтилена, поливинилхлорида, полибутена, металлополимерные, из стеклопластика и других пластмассовых материалов - для всех сетей водоснабжения, кроме отдельной сети противопожарного водоснабжения. Для всех сетей внутреннего водопровода ДОПУСКАЕТСЯ применять медные, бронзовые и латунные трубы, фасонные изделия, а также стальные трубы и элементы с внутренним и наружным защитным покрытием от коррозии'.

Итак, действующие нормативные документы однозначно и четко определяют приоритеты применения различных трубопроводов в современном доме: слово 'следует' относится к пластмассовым трубопроводам, а 'допускается' - к любым металлическим. При этом применение стальных трубопроводов допускается только при условии, что они имеют внутренние и наружные антикоррозионные защитные покрытия.

Таковы нормы, а на практике строительные организации, как и 100 лет тому назад, и сегодня продолжают возводить жилые, административные и иные здания, ориентируясь в основном на применение в системах водоснабжения и отопления устаревших черных и оцинкованных стальных трубопроводов. Причем нередко нарушается технология их монтажа, когда вместо соединения труб на резьбовых элементах используется просто сварка. При этом в местах соединения происходит разрушение защитного слоя от коррозии, появляются 'слабые звенья' в трубопроводах, которые уже через 3 - 5 лет постоянно создают аварийные ситуации в системах водоснабжения, не говоря уже о снижении качества питьевой воды.

Преимущества пластиковых трубопроводов



На строительном рынке Санкт-Петербурга в настоящее время имеется достаточно большой выбор пластиковых трубопроводов, изготовленных из различных полимерных материалов для систем водоснабжения, канализации и отопления: от относительно дешевых отечественных, турецких, польских, рассчитанных на самого массового покупателя, не желающего более мириться с наличием в

своем доме постоянного источника 'головной боли' - стальных трубопроводов, до более дорогих и, соответственно, более качественных американских, скандинавских и некоторых итальянских, и, наконец, до высококачественных - в основном, немецких, трубопроводов.

При всем разнообразии предложений по полимерным трубопроводам можно отметить ряд их общих преимуществ перед традиционными металлическими трубопроводами.

1. Срок службы полимерных трубопроводов, как правило, превышает 50 лет, при этом многие производители дают срок гарантии до 10 лет. Подобные трубопроводы при скрытой их прокладке поистине обладают лишь одним недостатком: проложив их однажды, можно просто забыть об их существовании в доме, а значит, если заранее не побеспокоиться о составлении схемы прокладки трубопроводов, то при последующей реконструкции или ремонте помещений можно ненароком их повредить. Правда, и в этом случае ремонт полимерных трубопроводов оказывается значительно проще, чем металлических.

2. Трудоемкость монтажа полимерных трубопроводов значительно ниже, чем металлических, а скорость монтажа, соответственно - значительно выше. Причем в ряде случаев, особенно в зданиях повышенной этажности (более 9-12 этажей) эта разница может достигать 5-10 раз. Действительно, полимерные трубы весят в 7-9 раз меньше, чем металлические. В итоге транспортировка труб, фитингов, как и соответствующего оборудования, к месту проведения работ не требуют сколь-нибудь заметных физических усилий. Данное обстоятельство в условиях Санкт-Петербурга имеет принципиальное значение. Комитетом по строительству администрации и КУГИ города в 2000 году введена новая дифференцированная система арендных платежей за землю в процессе проектирования и строительства различных объектов. Согласно этой системе, в случае превышения плановых сроков строительства арендная плата за землю будет взиматься по прогрессивно возрастающей шкале. Любые задержки сроков строительства могут обернуться теперь для застройщиков и инвесторов значительными финансовыми потерями. Этих потерь однозначно можно избежать, если в системах водоснабжения и отопления использовать полимерные трубопроводы.

3. При использовании полимерных трубопроводов значительно снижаются также и эксплуатационные расходы, так как при этом исчезает необходимость в проведении ряда операций, являющихся обязательными при эксплуатации стальных трубопроводов. К таким операциям относятся покраска трубопроводов после монтажа и в процессе эксплуатации, регулярная промывка трубопроводов и контроль их текущего состояния, проведение контрольных проб качества воды в трубопроводах и др.

4. Полимерные трубопроводы не только химически, но и электрически нейтральны. Они обладают высокой устойчивостью к блуждающим токам наводки, вызывающим ускоренную точечную коррозию металлических трубопроводов. В условиях, когда современный дом все более и более насыщается разнообразной электробытовой техникой, данное преимущество становится особенно ощутимым.

Блуждающие токи наводки - это относительно малоизученный фактор в системах водоснабжения. Их разрушающему воздействию в большей мере подвержены медные трубопроводы, особенно когда вблизи них проходят электрические силовые линии или когда трубопроводы представляют собой комбинацию из разнополных материалов. например, основные стояки в доме выполнены из

стали, а внутриквартирные разводки - из медных или латунных труб (весьма типичная сегодня ситуация). В результате возникает естественная разность потенциалов, способствующая активизации электрохимических процессов, приводящих к 'вымыванию' ионов меди, свинца и других металлов из материалов трубопроводов и увеличению содержания этих элементов до опасных для здоровья человека концентраций. В немалой степени этому способствует высокая коррозионная активность нашей невиской воды. Еще большая активизация этих процессов происходит под воздействием внешних электромагнитных излучений, формируемых многочисленными домашними электробытовыми приборами.

Сложность и опасность подобных ситуаций состоит в том, что в условиях каждого конкретного дома, имеющего определенные состав и структуру системы водоснабжения, возникает соответствующая индивидуальная комбинация факторов, условий и процессов. Их последствия для качества питьевой воды являются труднопрогнозируемыми. Это означает, что, построив сколь угодно совершенную систему водоснабжения в отдельной квартире, тем не менее невозможно полностью защититься в ней как от ряда внешних факторов, так и учесть все ограничения функционирования такой системы, а следовательно - практически невозможно в рамках одной квартиры обеспечить соответствующее высокое качество питьевой воды. Данная проблема является комплексной, и ее решение может быть достигнуто лишь при согласованных действиях подавляющего большинства потребителей - жильцов дома.

5. Полимерные трубы обладают рядом дополнительных преимуществ, отражающих их высокие потребительские свойства при эксплуатации:

они бесшумны при любой скорости потока;

морозостойчивы и способны выдерживать несколько циклов замораживания-размораживания (например, воды);

обладают высокой ремонтпригодностью;

допускают полную утилизацию;

не требуют обслуживания в течение всего гарантированного срока эксплуатации;

могут применяться для транспортировки пищевых продуктов; агрессивных жидкостей;

в полной мере отвечают требованиям современной промышленной эстетики производства работ и эксплуатации трубопроводов.

Отмеченные преимущества полимерных трубопроводов привели к тому, что в ряде городов Европы доля таких трубопроводов уже достигает сегодня 80%. В последнее десятилетие они все шире стали применяться и при строительстве различных объектов на территории России.

Выбор трубопроводов



История пластиковых или полимерных труб уже превышает 60 лет. На строительном рынке Санкт-Петербурга такие трубы предлагают более 20 производителей, значительная часть из которых - зарубежные компании. Полимер - это общее название. Среди полимерных труб различают трубы из термо- и реактопластов. К термопластам относятся полиэтилен (ПЭ), поливинилхлорид (ПВХ), хлорированный поливинилхлорид (Х-ПВХ), полипропилен (ПП) и его модификации сополимера 'Рандом', фторопласт, полибутен (ПБ), поливинилиденфторид (ПВДФ).

Трубы из реактопласта - это стеклопластиковые, стекловолоконные и изготовленные из эпоксидной или полиэфирной смолы.

Перечисленные выше материалы обладают своими особыми свойствами и имеют соответствующие области применения.

Полиэтиленовые трубы. Из всех полимерных труб до настоящего времени они получили наибольшее распространение. Одно из главных их преимуществ - дешевизна. Однако полиэтиленовые трубы имеют ограниченные области применения, что связано, в первую очередь, с недостаточной их устойчивостью к высоким положительным температурам. Так, в безнапорных системах полиэтилен выдерживает температуру до 60-70 °С и лишь кратковременно - до 80 °С, а под давлением - не выше 40-50 °С. Поэтому основная область применения таких труб - хозяйственно-питьевое водоснабжение, и трубопроводы - для транспортировки жидких, газообразных веществ, к которым полиэтилен химически стоек. Достаточно широкое распространение ПЭ трубопроводы получили в дренажных системах, в сельском хозяйстве, в том числе - в системах капельного орошения.

ПЭ трубы обладают высокой морозостойкостью и выдерживают отрицательные температуры до -60-70 °С, практически не меняя своих свойств и оставаясь достаточно эластичными.

ПЭ трубы различаются по типам: легкие (Л) трубы выдерживают номинальное давление 2,5 атмосферы; среднелегкие (СЛ) - до 4; средние (С) - до 6; тяжелые (Т) - до 10 и особотяжелые (ОТ) - до 16 атмосфер. Трубы выпускаются в широком ассортименте диаметром от 10 до 1000 мм.

Трубы из полиэтилена низкого давления (ПНД) и полиэтилена высокого давления (ПВД) производятся многими отечественными предприятиями (ГОСТ 18599-83), в том числе НПО 'Стройполимер' и ЗАО 'Агригазполимер'. Они поставляются в бухтах, на катушках или в отрезках до 12 м. На строительном рынке Санкт-Петербурга наиболее известны ПЭ-трубы марок 'Экофлекс' и 'Пексеп', производимые в Финляндии группой компаний 'Uponor'.

ПЭ-трубы соединяют между собой и с фасонными деталями (отводами, муфтами, тройниками и т. д.) методом контактной сварки. Трубы вставляют в сварочный аппарат, торцуют их концы, разогревают торцы максимум до 280 °С и прижимают друг к другу. В результате получается прочный и аккуратный шов. 'Стыковка' ПЭ труб с металлическими происходит с помощью фланцевого соединения или компрессионных разборных муфт, снабженных с одной стороны трубной резьбой. Другая сторона просто приваривается к трубе.

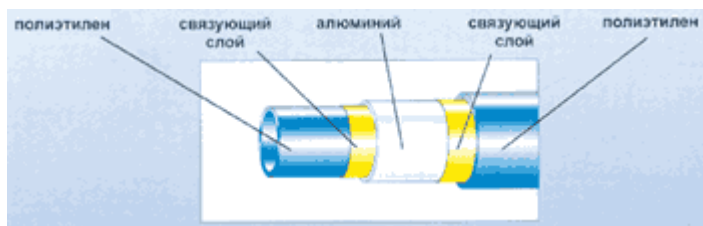
К недостаткам ПЭ-труб следует отнести высокий коэффициент линейного их расширения, неустойчивость к поверхностно-активным веществам (мыло, стиральные порошки), поэтому эти трубы нельзя применять для систем канализации.

Трубы из химически (молекулярно) сшитого полиэтилена - являются одной из разновидностей ПЭ-труб. Впервые они были разработаны шведской компанией 'Wirsbo' в 1972 году. Их отличие - высокая усталостная прочность и наличие кислородонепроницаемого диффузионного барьера. Указанные свойства позволяют использовать такие трубы при рабочих температурах носителя до 90-95 °С, а аварийных - до 110 °С, то есть преимущественно в системах горячего водоснабжения и отопления. Наиболее известны подобные трубы, производимые, помимо компании 'Wirsbo', также известной немецкой компанией 'Rehau', финской 'Uponor' и польской 'Kisan'. Трубы диаметром 10 - 110 мм поставляются в бухтах от 50 м или отрезками длиной 6 м. Трубопроводы монтируются с использованием металлических обжимных соединений. Для этого на срез трубы надевается самообжимное кольцо, конец трубы вместе с кольцом развальцовывается при помощи специального инструмента, труба надевается на штуцер ответвления, после чего труба с кольцом начинает самопроизвольно сжиматься. Этим обеспечивается формирование плотного и надежного соединения. Операция соединения выполняется за 15-20 сек, а его формирование завершается за 30 мин. При этом не требуются уплотнительные кольца, а сам фитинг не уменьшает внутреннее сечение трубы.

Металлополимерные или металлопластиковые (многослойные) трубопроводы на основе полиэтилена (РЕХ-АЛ-РЕХ). Это еще одна разновидность труб из молекулярно сшитого полиэтилена, впервые появившаяся в 1979 году в Англии. По существу - это гибрид между металлическими и полимерными трубами, унаследовавший лучшие качества своих 'родителей'.

Металлополимерные трубы состоят из двух слоев полиэтилена, между которыми находится алюминиевая фольга. Соединяются они между собой с помощью клея. Благодаря многослойности обеспечиваются повышенная прочность труб по сравнению с обычными полиэтиленовыми трубами и соответствующее уменьшение коэффициента линейного расширения. Такие трубы соединяются в трубопроводы посредством металлических обжимных деталей. Для монтажа трубопроводов необходимо использовать достаточно дорогостоящее оборудование и специально обученный персонал. Необходимость использования металлических обжимных фитингов и относительная трудоемкость монтажа, приводят к удорожанию таких трубопроводов по сравнению, например, с трубопроводами из полипропилена, где соединительные детали выполнены из того же полимера. Трубопроводы обеспечивают эксплуатацию при номинальном давлении до 20 атмосфер и температурах до 110-115 0С.

Подобные трубопроводы предлагают компании 'Rehau', 'Unipipe' (Германия), 'Wirsbo' (Швеция), 'Henco' (Бельгия), 'Kisan' (Польша), а также отечественные производители - 'Сантехкомплект' (Москва), 'Маглайн' (С.-Петербург) и др.



Поливинилхлоридные трубы (ПВХ). Именно из поливинилхлорида были изготовлены первые полимерные трубы. Произошло это еще в 1935 году в Германии, то есть на 20 с лишним лет раньше появления труб из полипропилена, пользующихся в настоящее

время значительно большим спросом на рынке. Это обстоятельство во многом предопределило очень широкое распространение ПВХ-труб в Европе. На строительном рынке России различные полимерные трубы появились практически одновременно, и для потребителей определяющим фактором при выборе труб было соотношение 'цена/качество', а не время появления на рынке.

Функциональное назначение, как и цена, ПВХ/Х-ПВХ-труб зависит от состава основного сырья и геометрии труб. Так, в системах хозяйственного и питьевого водоснабжения применяются ПВХ-трубопроводы диаметром от 16 до 630 мм и более, в основном - отечественного производства. Рабочая температура их эксплуатации от -10 до +30 0С, а номинальное давление - 6, 10 или 16 атмосфер при сроке службы до 50 лет. Кроме того, для систем безнапорной канализации производятся трубы из ПВХ, используемые при температурах до +40 0С. Появившиеся позднее трубопроводы из хлорированного поливинилхлорида (Х-ПВХ) отличаются большей термостойкостью - до 95 0С. Они могут применяться не только в холодного, но и горячего водоснабжения и отопления.

Трубы данного типа соединяются между собой, как правило, на раструб с резиновым уплотнительным кольцом или на раструб с клеевым соединением.

ПВХ-трубы обладают хорошими электрозащитными свойствами, не поддерживают горение, и потому могут применяться при электромонтажных работах. Для этих целей изготавливаются специальные недорогие ПВХ-трубы на основе вторсырья с добавлением дешевых модификаторов.

Для применения в системах питьевого и горячего водоснабжения, а также отопления наиболее известны ПВХ/Х-ПВХ-трубопроводы американской компании 'Genova System'. Технология их монтажа построена по принципу 'Сделай сам' и не требуют специального и подчас дорогостоящего оборудования, а также наличия источника энергии на месте. Соединение элементов трубопроводов производится методом 'холодной сварки'. В основе метода лежит использование специального агрессивного клея, растворяющего поверхностный слой соединяемых между собой элементов трубопроводов и обеспечивающего прочные соединения. В месте контакта элементов трубопроводов образуется вещество, характеризующееся однородной структурой на молекулярном уровне.

Когда такие трубопроводы впервые появились на отечественном рынке, то нередко возникали опасения относительно возможного влияния мест соеинения трубопроводов на качество. в

первую очередь, питьевой воды. Однако после проведенных испытаний, подтвердивших токсикологическую и бактериологическую безопасность, такие опасения отпали. Данные трубопроводы сертифицированы на питьевую воду не только в США, но и в ряде стран Европы, а также в России.

Помимо простоты и легкости монтажа, они обладают, по меньшей мере еще одним важным достоинством: они устойчивы к воздействию большого числа химических веществ, в частности, хлора, и потому с успехом могут применяться в тех районах, где имеет место высокая степень хлорирования питьевой воды.