

1. Гончаренко Д.Ф., Клейн Е.Б., Коринько И.В. Ремонтно-восстановительные работы на канализационных сетях в водонасыщенных грунтах. – Харьков: Прапор, 1999. – 160 с.

2. Дрозд Г.Я. Надежность канализационных сетей // Водоснабжение и санитарная техника. – 1995. – №10. – С.2-4.

3. Клейн Ю.Б. Водозниження під час ліквідації аварій на мережах каналізацій. – К.: НМК ВО, 1992. – 104 с.

Получено 15.01.2010

УДК 628.144 : 628.24

С.М.ЭПОЯН, д-р техн. наук, О.Г.ИСАКИЕВА, канд. техн. наук

Харьковский государственный технический университет строительства и архитектуры

Т.С.АЙРАПЕТЯН, канд. техн. наук

Харьковская национальная академия городского хозяйства

ПРИМЕНЕНИЕ ПЛАСТМАССОВЫХ ТРУБ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

Рассмотрены преимущества различных пластмассовых труб для сетей водоснабжения и водоотведения. Приведены их классификация и способы соединения.

Розглянуто переваги різноманітних пластмасових труб для мереж водопостачання та водовідведення. Наведено їх класифікацію та способи з'єднання.

Advantages of various plastic pipes to water supply and water drain networks are considered in article. Their classification and ways of connection are resulted.

Ключевые слова: системы водоснабжения и водоотведения, трубопроводы, надежность, полимеры.

В последнее время с целью повышения надежности работы систем водоснабжения и водоотведения на их сетях и сооружениях все чаще применяют пластмассовые трубы из различных полимерных материалов. Это связано, прежде всего, с тем, что водопроводные и водоотводящие сети Украины находятся в изношенном состоянии. Для ремонта и замены водопроводных, водоотводящих и тепловых труб в Украине необходимо не менее 4 лет и более 100 млрд. грн. Из 100 тыс. км труб замене подлежит 80 тыс. км. В критическом состоянии находится 34% водопроводных сетей, 31% – водоотводящих, 15% – тепловых сетей.

Замена металлических и железобетонных трубопроводов водоснабжения и водоотведения пластмассовыми позволит решить ряд проблем жилищно-коммунального хозяйства. Главными недостатками металлических, особенно стальных, труб являются их недолговечность вследствие их коррозии, внутреннее «зарастание» отложениями и нерациональное использование металла. Железобетонные трубы под-

вержены различным видам газовой коррозии, особенно это ощутимо на сетях водоотведения.

Учитывая все это, необходимо использовать для сетей водоснабжения и водоотведения различные виды неметаллических труб, а именно пластмассовых.

Основными преимуществами пластмассовых труб являются [1, 2]:

- высокая коррозионная устойчивость, обеспечивающая долговечность трубопроводных систем и сокращение затрат на их капитальные ремонты;
- низкая шероховатость поверхности и незначительное гидравлическое сопротивление, снижающие затраты энергии на перекачку воды;
- устойчивость к зарастанию, уменьшающая эксплуатационные затраты на прочистку и промывку сетей;
- высокое электрическое сопротивление, позволяющее прокладывать трубопроводы в зоне действия сильных электрополей без устройства катодной защиты и усиленной изоляции труб;
- низкая звукопроводность, позволяющая без нарушения акустических санитарных норм увеличить скорость движения воды в напорных трубопроводах до 6-9 м/с (для стальных труб – 3 м/с), что увеличивает пропускную способность труб, уменьшает диаметры трубопроводов и материалоемкость систем;
- податливость (эластичность) труб позволяет смягчать гидравлические удары, возникающие при закрытии водоразборной арматуры, и замораживать воду в трубах без разрушения стенки трубы, что повышает надежность коммунальных систем;
- устойчивость к истиранию увеличивает срок службы труб, транспортирующих механические примеси;
- гибкость труб позволяет поставлять длинномерные отрезки труб;
- небольшая масса (легче металлических в 3-8 раз);
- пожаробезопасность при монтаже, простота монтажа и сокращение его сроков, низкая стоимость монтажных работ.

В коммунальных системах нашли применение такие полимерные трубы [1-4]:

1. Полиэтилен (ПЭ) РЕ-80 (РЕ-100):

- минимальной длительной прочностью: 6,3 МПа ПЭ-63 (РЕ-63); 8,0 МПа ПЭ-80 (РЕ-80); 10,0 МПа ПЭ-100 (РЕ-100);
- сшитый полиэтилен ПЭ-С (РЕ-Х): с помощью пероксидов СПЭ а (РЕ-Х а); методом silane процесса СПЭ в (РЕ-Х б); радиационным

способом СПЭ с (РЕ-Х с); с помощью соединений азота СПЭ д (РЕ-Х d).

2. Полипропилен ПП (PP):

- тип 1 (гомополимер) ПП-Г (PP-H);
- тип 2 (блоксополимер) ПП-Б (PP-B);
- тип 3 (рандомсополимер) ПП-Р (PP-R).

3. Полибутилен ПБ (PB).

4. Поливинилхлорид ПВХ (PVC):

- хлорированный ХПВХ (PVC-V);
- поливинилдефторид ПВДФ (PEHD).

5. Политрифторхлорэтилен (Фторопласт-4) ФТ-4 (PTFE).

6. Полиэфир ПЭ (PE).

7. Полиакрил ПА (PA).

8. Композитные материалы:

- металлополимерные (МП): сшитый полиэтилен-алюминий – сшитый полиэтилен П-Ал-П (PEX-AL-PEX); полипропилен-алюминий-полипропилен ПП-Ал-ПП (PP-AL-PP); полипропилен-алюминий-полиэтилен П-Ал-ПП (PEX-AL-PP);
- стеклопластиковые (СП): на эпоксидной основе СТЭ (GRE); на полиэфирной основе СТП (GRP);
- армированные пластмассы;
- полимербетон.

Выбор метода соединения труб следует проводить исходя из материала, диаметра, давления, особенностей монтажа. Трубы из ПЭ соединяют сваркой, из СПЭ, МП – обжимными механическими соединениями с накидными гайками, из ПП – сваркой, раструбными соединениями с резиновым уплотнением, ПВХ – склейкой, раструбными соединениями с резиновым уплотнением [3].

Выбор материала труб для систем водоснабжения и водоотведения проводится на основе технико-экономического анализа с учетом требуемого давления в системе, долговечности и надежности (таблица [1]).

Рекомендуемые материалы пластмассовых труб

| Область применения | Рекомендуемые материалы труб |
|---|--|
| Водопровод холодной воды с $t_{\text{раб}} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ | ПП, ПЭ, ПВХ (PP, PE, PVC) |
| Водопровод горячей воды с $t_{\text{раб}} = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ | ПП-Г, ПП-Б, ПП-Р, СПЭ, ПБ, ХПВХ (PP-H, PP-B, PP-R, PE-X, PB, PVC-C) |
| Водопровод горячей воды с $t_{\text{раб}} = 70\text{ }^{\circ}\text{C}$ | ПП-Г, ПП-Б, ПП-Р, СПЭ, ПБ, ХПВХ (PP-H, PP-B, PP-R, PE-X, PB, PVC-C) |
| Бытовые стоки | ПЭ, ПВХ, ХПВХ, ПП (PE, PVC, PVC-C, PP) |

Поскольку проектирование на 70% определяет качество системы, то при использовании новых технологий и материалов особое внимание должно быть уделено всем стадиям проектирования систем из пластмассовых трубопроводов. Поэтому в настоящее время в учебном процессе, а именно, при выполнении курсового и дипломного проектирования систем водоснабжения и водоотведения значительно чаще стали применять пластмассовые трубы, используя современные методики расчета [5].

В системах холодного и горячего водоснабжения зданий полимерные материалы применяют для изготовления водоразборной (туалетные краны, поплавковые клапаны, смесители и т.д.) и трубопроводной (вентили, краны, поворотные затворы и т.д.) арматуры, при устройстве внутренних и внутриквартальных сетей, водонапорных баков, счетчиков воды.

В системах водоотведения зданий полимеры применяют для изготовления санитарных приборов (ванн, умывальников, моек смывных бачков и т.д.), санитарно-технических блоков, кабин, гидрозатворов (сифонов), прокладки внутренних и наружных канализационных, водосточных сетей.

Таким образом, применение пластмассовых трубопроводов повышает надежность и долговечность систем водоснабжения и водоотведения, а также позволяет снизить затраты на капитальные ремонты и электроэнергию. Об этом свидетельствует тенденция к увеличению масштабов применения пластмассовых труб во многих коммунальных системах.

1.Исаев В.Н., Мхитарян М.Г. Особенности применения пластмассовых трубопроводов // Сантехника. Водоснабжение. Трубы. – 2006. – №1. – С.54-59.

2.Ромейко В.С., Бухин В.Е. и др. Проектирование пластмассовых трубопроводов / Под ред. В.С.Ромейко. – М.: ТТО «Изд-во ВНИИМП», 2002. – 134 с.

3.Ромейко В.С., Бухин В.Е. и др. Монтаж внутренних санитарно-технических трубопроводов из полимерных материалов / Под ред. В.С.Ромейко. – М.: ТОО "Изд-во ВНИИМП", 2004. – 173 с.

4.Власов Г.С. Трубы и соединительные детали для инженерных систем, станций водоподготовки и газовых сетей с гидравлическими характеристиками труб. – М.: LUXURY MEDIA, 2004. – 260 с.

5.Епоян С.М., Ярошенко Л.М., Друшляк О.Г., Ісакієва О.Г., Сорокіна В.Ю. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Водопостачання і водовідведення». – Харків, ХДГУБА, 2008. – 36 с.

Получено 26.01.2010