

Модул 6

Разпределение на питейната вода - тръби

Обобщение

При изработване на план за безопасността на водата, трябва да се вземат предвид различни важни аспекти. Един от тях е разпределение на питейна вода. Този модул служи за обяснение на аспектите на разпределение които са: най-често използвани видове тръби; предимства и недостатъци на различните материали, които се използват за водоснабдителните мрежи и домакинства; голямото значение на правилно избраните материали както и сложността на материалите.

Цели

Учениците да могат да описват някои видове тръби, използвани в мрежата за пренос на питейна вода. Да знаят предимствата и недостатъците на най – широко използваните материали и да се научат как да различават оловни, медни и железни тръби.

Ключови думи и термини

Метални тръби, чугун, поцинковано желязо, мед, олово, пластмасови тръби, Поливинил хлорид (PVC) и полиетилен (PE), азбестов цимент, корозия, замръзване

Подготовка / материали

Материали	Подготовка
Въпросници за водния оператор и жителите	Копия от въпросниците (виж модул 19)

Разпределение на питейна вода - тръби

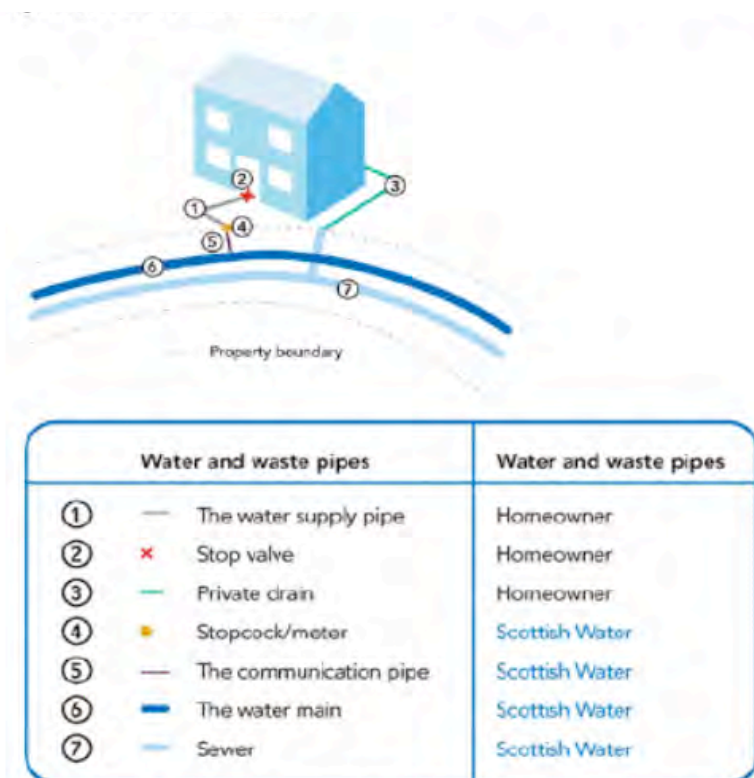
Увод

Тръбите, които се използват за разпределение на питейната вода са направени от пластмаса, бетон или метал, (например поцинковано желязо или мед). Всички те имат някои предимства и недостатъци и характеристиките на материалите трябва да покриват специфични изисквания.

Много показатели за качеството на водата, включително химичният ѝ състав и характеристиките, (например рН и солите, които са разтворени в нея), водят до корозия на тръбите, които са използвани за разпределение на питейната вода. Склонността на водата да бъде корозивна се контролира най – вече с наблюдение или с коригиране на рН, чрез концентрациите на калций или фосфати. Водният оператор трябва да има предвид тези фактори и евентуално да пречиства водата, за да се намали корозията (виж модули 5 и 7). Също така е нужно да се избират подходящи материали за разпределението на питейната вода.

Тръбите за разпределение на питейна вода трябва да бъдат подходящи за преноса ѝ. В много държави нормите се установяват като минимални изисквания за качеството на тръбите. Такива, че при контакт с водата или почвата, материалът трябва да е устойчив (на корозия), на възможни химични реакции, както и не трябва да позволява освобождаването на токсични вещества във водата. Тръбите трябва да бъдат устойчиви на определено вътрешно и външно налягане.

В повечето държави водният оператор носи отговорност за качеството на мрежата и водата, достигаща до водомера в домакинството. В къщата, собственикът или потребителят носи отговорността за собствените си тръби и другите водни или пречиствателни устройства и инструменти. Диаграмата и таблицата по – долу показват пример от Шотландия, който е приложим за повечето държави.



Source: www.Scottishwatersupply.co.uk

Източник: www.Scottishwatersupply.co.uk

1. Най-разпространените материали, използвани за пренос на питейна вода

1.1. Метални тръби

Чугунени тръби и тръби от сферографичен чугун

Използването на чугунени тръби има дълга традиция. През 19 и 20 век намират широко приложение като напорни тръби за транспорт на вода и газ или за канализационни и дренажни тръби. Понастоящем, почти няма ново производство на чугунени тръби. Чугунът е относително евтин, но в днешно време са достъпни по-качествени материали за водоснабдителната мрежа. Например сферографичният чугун е много по-гъвкав и еластичен, благодарение на неговите графитни възлести свързки.

За производството на чугунени тръби или тръби от сферографичен чугун се добавят минерали и други метали към т.нар. леярски чугун. Леярският чугун е междинен продукт от топенето на желязна руда. Добавените количества зависят от желаните качества за крайния продукт. За дълготрайно обслужване е нужна защита от корозия на чугуна. Тръбите от сферографичен чугун донякъде са устойчиви на корозия, и много често повърхността е покрита с полиуретан, битум или циментова замазка.

Поцинковани тръби

Един от популярните материали за пренос на вода са поцинкованите желязни тръби. Желязото е било и остава един от най – известните метали, използвани в широкомащабното строителство. Но поради нестбилността на материала, желязните тръби трябва да бъдат облицовани, за да се повиши корозивната им устойчивост. С поцинковане, (обличане с цинк), качеството се подобрява. Цинковото покритие съществува като смес от няколко метала, където цинкът е главният компонент. В много държави са установени специални изисквания за състава на металите. Както чугунените, така и поцинкованите тръби са чувствителни на корозия. Следователно, когато са в контакт с водата, поцинкованите тръби трябва да са устойчиви на корозия и да имат определени твърдост и рН. Ако питейната вода е дезинфекцирана със свободен хлор, може да се очаква увеличение на корозията на желязните материали. Покачването на рН на водата е от полза при противодействието на корозивния ефект на хлорираната вода върху желязото.

Желязните тръби, които са в контакт с почвата, се облицоват главно с цимент (циментово облицоване). Минималното количество шевове повишава стабилността на тръбите. Поцинкованите желязни тръби са по-скоро евтини и лесни за употреба, но имат относително кратък живот.



Целта на разпределението в дома ще повлияе на избора на материали

Медни тръби

Експертите ценят медните тръби главно заради тяхната универсалност. Те са подходящи за водопроводни системи, отопление и газопроводи. Голямото им предимство е, че хлорираната вода няма или има много малко влияние върху тях. Още повече медта има доказани бактерицидни свойства, които възпрепятстват развитието на бактерии вътре в тръбите. Международният опит от използването на такива тръби показва, че тяхната безупречна употреба във водопроводните и отоплителни системи трае от 50 до 100 години. Разбира се, както и с други продукти, медните тръби също имат някои ограничения по отношение на приложението. Те не понасят много кисели или основни води, много меки или много твърди също. Следователно, водният оператор трябва да има предвид евентуалните корозивни свойства на водата към медните тръби.. В зависимост от твърдостта на водата, при някои тръби се получава защитен слой от варовик след няколко месеца.



Медните тръби се характеризират с трайност и надеждност, но са относително скъпи.

Оловни тръби

От много векове и в много държави, оловните тръби са били предпочитани като водопроводни тръби във водоснабдителната мрежа и за инсталация в домакинствата. След 1900 г. оловните тръби все повече се заместваха с други материали, като мед или цинкувано желязо, а след шестдесетте години на миналия век - с пластмасови тръби. Честотата на присъствие на оловни тръби във водопроводната мрежа варира от държава до държава. Оловните тръби могат да бъдат засегнати от корозия и да освободят олово в питейната вода. Освен тръбите за питейна вода, също крановете, месинговите арматури или спойките за запълване на връзките във водопровода могат да съдържат олово.

Поради високата токсичност на оловото, повече не се използват оловни тръби за доставяне на питейна вода.

1.2 Пластмасови тръби

Материалът, нужен за производството на повечето пластмаси, произхожда от петрол и природен газ. Поради сравнително ниската им цена, лесно производство, гъвкавост и устойчивост към водата, пластмасите се използват в огромна и разширяваща се гама от продукти, от кламери до тръби, предназначени за пренос на питейна вода, а също така и заместват много широко разпространени продукти във водоснабдителните мрежи, такива като цимент и метали. Пластмасата е заместила материали, като цимент и метали в мрежите за питейни води.

Обикновено пластмасата се предпочита пред метала, поради редица нейни предимства: пластмасовата тръба е лека и не е нужен открит огън за свързването им, гъвкавостта на пластмасата улеснява монтирането ѝ. Пластмасите обикновено са на по – ниски цени и са устойчиви на корозия и лющене, които засягат металите в някои приложения. Все пак, може да съществува индикация за наличие на синтетичните химични замърсители от пластмасата във водата. Тези замърсители обикновено се появяват в ниски „безопасни“ нива, но са достатъчни, за да предизвикат в някои случаи влошаване на миризмата и вкуса например. Друг недостатък на някои видове пластмасови тръби е, че имат понижена устойчивост към хлорирана вода.

В тази точка са представени най- общите видове пластмаса, използвани за разпределение на питейна вода.



Пластмасовите тръби и арматури са с много широка употреба

PE (Полиетиленови) тръби

В зависимост от качеството на продукта му, има полиетиленови тръби с висока плътност (HDPE), със средна плътност (MDPE) и с ниска плътност (LDPE). Нивото на плътността, изразява налягането, на което тръбите могат да издържат. За места с трайно високо налягане или натоварвания, като улиците, се използват HDPE тръби.



Пластмасовите тръби и щрангове са все по-широко използвани за вътрешни и външни водни разпределителни системи.

Характеристиките на PE-тръби от различни производители, показват различен възможен температурен диапазон по отношение на приложението и обикновено варира между - 20 и +90 ° C. Тръбите от тази група са устойчиви на ултравиолетовите лъчи. PE тръби са широко използвани за системи за водопровод и канализация. Висококачествени PE тръби имат дълъг живот (50 години) и са лесни за поддържане. Те имат висока якост на удар, устойчивост на напукване дори при ниски температури.

PE тръби също са стабилни във водата и не са склонни към корозия. Въпреки това, поради неустойчиво или неправилно свързване, течовете в разпределителните мрежи с пластмасови тръби не са нещо необичайно.

PVC (Поливинилхлорид) тръби

PVC е третата най-масово произвеждана пластмаса, след PE и PP (полипропилен). PVC се използва широко в строителството, защото е евтин, траен и лесен за работа материал. На пазара на водопроводните системи заема 66% от пазара в САЩ, а в системите на санитарно-канализационните тръби 75%. PVC тръбите принадлежат към най-евтините тръби, но материалът става по-крехък с времето. Използването на PVC е спорно, специално защото по време на производството и окончателното им депониране (изгаряне) се отделят PVC химикали (диоксини), които се освобождават в околната среда.



Азбестовите тръби са се използвали широко за разпределение на питейни води и има много километри от тези тръби по целия свят.

Източник:: the Environmental consultancy;

<http://www.asbestosguru-oberta.com/A-CMyths&Facts.html>

1.3 Азбестово-циментови тръби

Азбест цимент е смес от цимент и главно хризолит или бял азбест и портланд цимент. Азбесто-циментовите тръби са широко използвани за разпределение на питейна вода и много километри от тях могат да бъдат намерени по целия свят. Според резултатите на дълготраен мониторинг, няма опасения за здравето на потребителите на питейна вода, получена от азбестово-циментови тръби и няма установени специфични програми за подмяна на азбестово-циментови тръби.

Въпреки това, служителите, работещи в рамките на азбестовата индустрия и работещи с азбестови тръби, са изложени на вдишването на азбестови влакна. Налице са съдържателни доказателства за това, че вдишването на азбестови влакна е опасно за здравето (канцерогенно). Само няколко страни все още инсталират азбестово-циментови тръби, свързано главно с начин на боравене и икономика.

2. Чести причини за повреди на водопроводните тръби

Лошо качество на материалите и неправилна инсталация

Лошото качество на инсталираните тръби ще скъси живота на тръбите и те ще са склонни към разпадане и разрушаване. Тръбите с лошо качество излагат питейната вода на опасност от проникване на нежелани химикали и са по-чувствителни към появата на корозия. В много страни, тръбите предназначени за разпределението на питейна вода трябва да отговарят на определени условия за качество, които следят за размера на тръбите, състава, свойствата и качеството на материалите. Възрастта на водопроводните тръби, състоянието им, поддръжката и качеството на водата ще повлияят върху тяхната здравина, издръжливост и безопасност. Колкото са по-стари тръбите, толкова стават по-крехки и по-склонни към счупвания. Неподходящи или ниско-качествени материали за водопроводни тръби или лошо свързване на тръбите може да замърси питейната вода, например може да направи водата лоша на вкус.

Инсталиране на тръби за питейна вода и/или свързване на домакинствата до мрежата не е задача за лаици, а за професионалисти. Неправилно инсталирани тръби често могат да доведат до проникването на замърсители или счупвания и течове в рамките на мрежата.

Освен качеството на избраните тръби, поддръждането на мрежата също е ключово за безопасността ѝ. Например, монтажът на вентили в рамките на разпределителната мрежа е от съществено значение. Вентилите може да изолират инциденти, като пукнатини в тръбата, замърсявания и ограничаване на риска за околната мрежа. Вентилите могат да избегнат и обратния поток на водата в рамките на мрежата.



Лошото качество на инсталираните тръби ще скъси живота на тръбите и те ще са по-склонни да се разпаднат и разрушават.

Източник: <http://alpharetta.olx.com>

Корозия

В зависимост от свойствата, водата може да образува химически реакции с метали и циментови тръби, така наречената корозия. Тръбите, които корозират, отлагат метали в питейната вода. Тук има и риск тръбата да започне да се разрушава и да се счупи, което увеличава риска за инфилтрация на микроорганизми. Контролът на корозията се използва за управление на киселинността, алкалността и други качества на водата, които засягат тръби и оборудване, използвани за транспорт на вода. Често, така нареченият Индекс на насищане на Лангелиер (LSI) се използва за определяне на корозивните качества на водата. LSI (LSI = измерено pH – pH_s - единици) определя дали водата ще има утайка, ще разтваря или ще е в равновесие с калциевия карбонат. Ако LSI е повече от 0, калцият ще се утаи и ще образува предпазен слой от вътрешната страна на тръбата; ако е по-малко, водата се счита за корозивна. Контролът на корозията е задача на доставчика на вода.

Освен вътрешна корозия, има и външна корозия, която се причинява от взаимодействие с почвата и водата. Затова често защитен слой, напр. от битум, се полага върху външната страна на мрежата от тръби.

Замръзване

Ако температурата падне под точката на замръзване, има риск от замръзване на тръбите. Докато обемът на замръзналата вода нараства, замръзналите тръби ще се спукат и след това ще се пръснат с разливане на големи количества вода. В неотоплени пространства, където тръбите не могат да са предпазят от минусови температури, водата в тръбите трябва да се изпразва. В зоните със студени зими, външните части на водните тръби трябва да се предпазват чрез заравяне дълбоко в земята. Дълбочината на тръбите в почвата зависи от климата и може да варира от горния слой на почвата до 2 метра в земята.

Твърде голямо налягане

Ако тръбите или връзките не са в добра форма или водната помпа не функционира правилно, това води до твърде голямо налягане във водните тръби, което може да доведе до разкъсвания и прекъсвания на тръбите.

3. Практически въпроси

3.1 Как да познаем пластмасови, оловни, медни или метални тръби?

Пластмасовите тръбопроводи

могат да бъдат открити в по-новите домове и се отличават на външен вид. Те обикновено са сини, черни, бели, прозрачни или сиви на цвят и често са свързани с резбови съединения. Надраскването на пластмасовите тръби няма да доведе до някакъв отличителен белег. Почукването по пластмасовите тръби ще възпроизведе кух звук.

Медните тръбопроводи

са често срещани и могат много лесно да бъдат идентифицирани заради съдържанието на бронз/меден цвят, който наподобява външния вид на жълта стотинка/. Връзките им обикновено са направени с медни фитинги и спойка или с месингови или бронзови фитинги. Надраскването на медната тръба води до появата на видима лъскава линия с меден цвят. На местата, където има влага или водата е в контакт с медни тръби се образуват зелени петна.



Оловото обикновено е матово сиво или сребристо на цвят

Оловните тръбопроводи

се използват в стари домакинства, обикновено построени преди 1950 г. или 1970 г., (в зависимост от държавата). Оловото обикновено е тъмно сиво или сребристо на цвят и сравнително лесно се огъва и може да се надраска или остърже. Един добър начин за идентифициране на оловен тръбопровод е надраскването му с монета или друг подобен предмет. Ако е олово, ще се появи сив или сребърен цвят.

Железните водопроводи

могат да бъдат идентифицирани по тяхната твърдост, боядисани са в черен цвят или са с ръждясало покритие. Желязната тръба е много по-трудно да се надраска обикновено.



Тръби от сферографичен чугун

Източник: <http://images.mitrbsites.com/ductile-iron-pipe.html>

3.2 Дейности за намаляване приема на метал чрез питейната вода

- Ако понякога водата не е била използвана за шест или повече часа, „промийте“ крана, като оставите водата да тече свободно, докато стане толкова студена, колкото позволява. Колкото по-дълго водата е стояла в тръбите на дома, толкова повече олово или мед могат да се съдържат в нея.
- Единственият начин да сте сигурни колко олово или други метали се съдържат във вашата вода е да я тествате в компетентна лаборатория. Доставчикът на вода може да ви предостави информация или помощ за тестването. Тестването е особено важно за обитателите на апартаменти, тъй като промиването може да не е ефективно във високи сгради с централен водопровод с оловна спойка.
- Ако има чести случаи на корозия в рамките на мрежата или инсталацията на домакинството, трябва да се свържете с доставчика на вода. Питейната вода трябва да бъде пречистена и да се състави план за намаляване на корозията.
- Ако оловните тръби пренасят олово в питейната вода, най-добрият начин за намаляване на приема на олово чрез питейната вода е смяната на тръбите.

4. Упражнения и въпроси

- Наименувайте трите най-известни категории материали за тръби.
- Дайте примери за метални и пластмасови тръби и обсъдете техните предимства и недостатъци в използването им.
- Дайте примери за възможните причини за повредени тръби.
- Кои свойства на водата поддържат корозивността на водата.
- Разграничете оловни, медни, пластмасови и железни тръби, като надраскате повърхностите им.
- Какво трябва да направите, ако има съмнение за наличие на олово в питейната вода..

Свързани дейности с ПБВ

- Да се проучи, с помощта на доставчика на вода, видът на използваните тръби в рамките на водопроводната мрежа
- Как е организирана водопроводната мрежа – колко зони/клона има?
- В случаи на ремонт или повреда, възможно ли е да се изолират части от мрежата?
- Предоставената вода предизвиква ли корозия?
- Предоставената вода обработва ли се срещу корозия?
- Изследвайте вида на тръбите, използвани в рамките на домакинствата (наблюдения, въпросници или интервюта)
- Провеждане на проучване за следствия от корозията в рамките на домакинствата (въпросници или интервюта)
- Провеждане на проучване за течове в рамките на мрежата – с подкрепата на доставчика на вода – собствени наблюдения/интервюта сред гражданите.
- В случай на съмнение, организиране на анализи на водата за наличието на тежки метали.

5. Литература

InspectAPedia, (2012). Galvanized Iron Water Supply Piping, & Galvanized Drain Piping. Available from http://www.inspectapedia.com/plumbing/Galvanized_Iron_Pipes.htm

United States Environment Protection Agency (EPA), (2012). Basic Information about Copper in Drinking Water. Available from <http://water.epa.gov/drink/contaminants/basicinformation/copper.cfm>

United States Environment Protection Agency (EPA), (2012). Lead in Drinking Water. Available from <http://water.epa.gov/drink/info/lead/index.cfm>

Hard Water (2012). Available from http://en.wikipedia.org/wiki/Hard_water