

Рехабилитация на водопровод по безизкопен метод „Монтаж на облицовка с втвърдяване на място”- „Феникс”

България разполага с добре развита водоснабдителна мрежа, основа на която са магистралните водопроводи. Основната част от тях са изградени през 60-те и 70-те години на миналият век, а в експлоатация се намират и напорни водопроводи, изградени преди 80 и повече години. Техният експлоатационен срок е към края си или вече отдавна е преминал, поради което значителна част от тях са в лошо състояние и се нуждаят от ремонт или подмяна.

Най-често срещаните проблеми са течове, предизвикани от корозия или разместване на връзките, както и намаляване на полезното им сечение поради натрупване на утайки и поява на инкрустации.



Освен директни финансови загуби за водоснабдителните дружества, големите течове на вода са много опасни, тъй като могат да предизвикат пропадания.

Съществуват безизкопни технологии, които позволяват да се подменят или ремонтират съществуващите водопроводи, като се избегнат недостатъците на класическите технологии.

Най-универсалната и широко прилагана технология в световен мащаб за рехабилитация на съществуващи водопроводи е технологията „Феникс” (наричана още „cured in place pipe” (CIPP) или монтаж на облицовка с втвърдяване на място. Тя се прилага за рехабилитация на повредени тръбопроводи поради корозия, остарели или разместени уплътнения на връзките, пукнатини, разтрошаване. Технологията е еднакво подходяща за тръбопроводи изградени от тръби от различни материали – стомана, етернит, чугун, стоманобетон и т.н.

Първото приложение на технологията в страната ни беше през 2009 г. при ремонта на част от главния водопровод на град Ловеч. Общата дължина на рехабилитираните стоманени тръби е 950м., диаметър на тръбите в различните участъци - 430,530, 630мм.

В края на 2010, технологията беше приложена при ремонта на водопровод в района на извънредно натоварен пътен възел „Четвърти километър” в София. Общата дължина на рехабилитираният водопровод е 308м., диаметър 600мм.



По същата технология в момента се работи в кв. „Модерно предградие” в столицата, където ще бъдат рехабилитирани 850 м. от главен водопровод на София с диаметър на тръбите 1200мм. Трасето преминава по изключително стеснени улици и под ЖП линия.



Водопроводи с такъв голям диаметър са рехабилитирани посредством технологията „Феникс” само няколко пъти в световен мащаб. Изпълнител на рехабилитациите и на трите гореспоменати обекти е „Строителна механизация” АД- Казанлък.

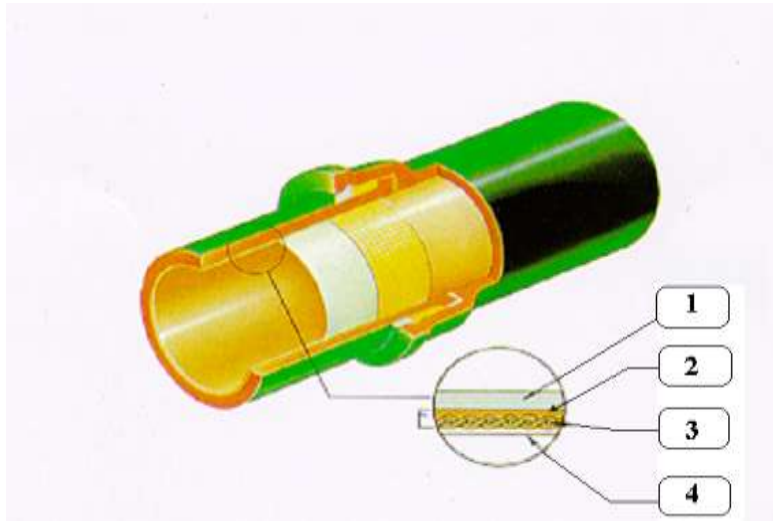
Подмяната на повредени водопроводи с нови по обичайните изкопни технологии е скъпа, отнема извънредно много време и предизвиква изключителни затруднения за трафика и в крайна сметка – големи косвени загуби за обществото. Предимствата на рехабилитирането на водопроводи посредством приложение на безизкопната технология „Феникс” са:

- Възможно приложение за тръбопроводи с работно налягане до 13 – 15 бара
- Увеличава възможностите на ремонтираните тръбопроводи да издържат на големи вътрешни и външни натоварвания
- Увеличава химическата устойчивост на тръбопровода
- Приложимост при изключително стеснени и трудни условия
- Възможност за преодоляване на единични колена до 90° (R = 3 OD) или 4 последователни колена по 45° всяко (сифони, дюкери)

- Минимални смущения на трафика
- Минимално време за извършване на ремонта
- Минимално въздействие върху околната среда

Рехабилитацията на водопровод, посредством приложение на технологията „Феникс” се извършва като на вътрешната повърхност на старата тръба се монтира херметична облицовка.

Материалът, с който се облицова повреденият водопровод, представлява гъвкава тръба от 3 слоя. След инсталиране тя прилепва плътно към съществуващата тръба както е показано в разрез на фиг. 1.



Фиг. 1

Позиция 1 е стената на съществуващия тръбопровод.

Позиция 2 е полиестерна вата, която се импрегнира с епоксидна или полиестерна смола и осигурява необходимата дебелина на стената на облицовката.

Позиция 3 е армираща мрежа от полиестерни влакна, която осигурява структурната здравина и устойчивост на вътрешни и външни натоварвания на облицовката

Позиция 4 е слой от ПЕВП (с дебелина от 1 – 2 мм), който осигурява гладка вътрешна повърхност на облицовката и съответствие със санитарните норми за питейна вода.

Последователността на ремонта на един участък с дължина около 600 м от стоманен водопровод ф 900 мм е следната:

Подготвителния етап включва инспекция на участъка с камера робот за точна оценка на състоянието на тръбата; почистване на вътрешността на тръбата от инкрустации, наноси и т.н. с помощта на водна струя с високо налягане (500 – 1200 бара); разделяне на предвидения за ремонт участък на подходящи дължини (обикновено 100 – 150 м или между отклонения или между чупки); направа на технологичните изкопи и доставка на необходимите материали. (фиг.2)



Фиг. 2

Облицовката се произвежда в обърнат (инвертиран) вид, т.е. най-външен е слой от ПЕВП, а най-вътрешен – слой от полиестерна вата. Тъй като облицовката е гъвкава, тя се транспортира навита на барабан с минимални размери – на фиг. 4 е показан барабан, на който е навита облицовката за ремонт на стоманена водопроводна тръба с дължина 600 м и диаметър 600 мм.(фиг.3)



Фиг. 3

Монтажа започва с подготовката на облицовката и епоксидната (полиестерна) смола, изливането и разпределянето ѝ по дължината на облицовката, навиване на облицовката в монтажния барабан и закрепването ѝ към реверсиращата глава (фиг. 4).





Фиг. 4

Облицовката е навита на руло вътре в барабана, като епоксидната (полиестерна) смола е равномерно импрегнирала полиестерната вата и армиращата мрежа. Единият ѝ край е закрепен за инвертиращата глава, а другият – за въже с дължина, еднаква с тази на облицовката.

Другият край на въжето е закрепен за ос, намираща се в центъра на монтажния барабан. Като се завърти оста, в барабана се навива първо въжето, а след това и облицовката, докато инвертиращата глава застане във фланеца на монтажния барабан. Фланеца и целият барабан се херметизират.

В барабана се подава сгъстен въздух; налягането на въздуха започва да изтласква облицовката през отвора на инвертиращата глава, като едновременно с това я инвертира (обръща наопаки).

При инвертирането импрегнираната с епоксидна (полиестерна) смола вата вече е от външната страна на облицовката, а изолиращият ПЕВП слой – от вътрешната.

Постоянно растящият „ръкав“ на облицовката се насочва към среза на ремонтираната тръба и започва да я запълва (фиг. 5).



Фиг. 5

Процеса продължава докато „ръкавът“ достигне технологичния изкоп в края на ремонтирания участък. Въздушното налягане притиска облицовката към стените на ремонтираната тръба. Втвърдяването на смолата се ускорява чрез висока температура с парогенератор (фиг. 6).



Фиг. 6

След втвърдяване на смолата излишните парчета в двата края на ремонтирания участък се отстраняват и се извършва визуална инспекция на качеството на облицовката, с което монтажа приключва.(фиг.7)



Фиг. 7

Последният етап от процеса е съединяването на ремонтните участъци, запълване на технологичните изкопи и възстановяване на настилка.

Благодарение на гъвкавостта на облицовката преди втвърдяване на смолата налягането на въздуха предизвиква издуване на местата на отклоненията. Поради това те лесно се откриват при визуалния контрол, след което се отпускат, като с дистанционно управлява манипулатор се изрязва съответния участък от облицовката.

Технологията позволява да се постигнат едновременно няколко ефекта:

- Отстраняване напълно на течове от връзки, огнища на корозия, пукнатини, размествания
- Подобряване на хидравличните свойства на тръбопровода поради гладкостта на вътрешния слой от ПЕВП и пренебрежимо малкото намаляване на сечението
- Пълно прекратяване на вътрешната корозия
- Елиминиране на инкрустациите
- Увеличаване на живота на тръбопровода
- Повишаване на устойчивостта на тръбопровода към вибрации и движения на земните пластове

По тази технология могат да се ремонтират тръбопровода с диаметър от ф 150 мм до ф 1200 мм, на непрекъснати участъци с дължина до 625 м (диаметър ф 150 – ф 300 мм) и дори 1000 м (диаметър над ф 300 мм).