

ОСОБЕННОСТИ И ВОЗМОЖНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ СПОСОБОВ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ ТРУБОПРОВОДОВ

Т. Е. Лютова

Алтайский государственный технический университет
им. И.И. Ползунова, г. Барнаул

Приведены обзор и анализ в систематизированном виде теоретических сведений об особенностях и возможностях современных видов и способов гидроизоляции трубопроводов систем теплогазоснабжения; определены основные требования, которым должны соответствовать рассмотренные материалы; приведены технико-эксплуатационные характеристики наиболее применяемых гидроизоляционных и антикоррозионных материалов и конструкций для трубопроводов.

Ключевые слова: гидроизоляция, трубопроводы, гидроизоляционные способы и конструкции систем теплогазоснабжения, материалы для гидроизоляции.

Трубопроводы, обеспечивающие наши дома, а также другие объекты различного назначения, водой, теплом, газом и отводящие канализационные стоки, на данный момент в основном изготовлены из долговечных пластиков. Однако часто встречаются и стальные трубы. Они особо уязвимы и чувствительны к влаге, а значит, нуждаются в грамотной гидроизоляции. Гидроизоляция трубопроводов обеспечивает длительный срок службы, защищая их от коррозии. Гидроизоляции подлежат: теплотрассы; системы отопления; системы горячего и холодного водоснабжения; системы газоснабжения и кондиционирования.

Способы защиты подземных частей трубопровода от коррозионного разрушения разделяют на два основных вида:

1. Пассивные – защита поверхностей труб путем нанесения на их поверхность специальных гидроизоляционных защитных покрытий на основе продуктов переработки (каменноугольный пек, битум, а также полимерные или эпоксидные смолы).

2. Активные – защита трубопроводов от коррозии гальваническим способом, или способом блуждающих индуцированных токов (рисунок 1).

Трубопроводы, защищенные только пассивным методом, получают сквозные коррозионные повреждения уже через 5-8 лет эксплуатации. Поэтому для долговечности трубопроводов чаще всего применяют активный способ защиты.

Причин окисления, из-за которых возникает коррозия металлического трубопровода, может быть несколько. По этой причине за-

щита трубопроводов выполняется разными способами.

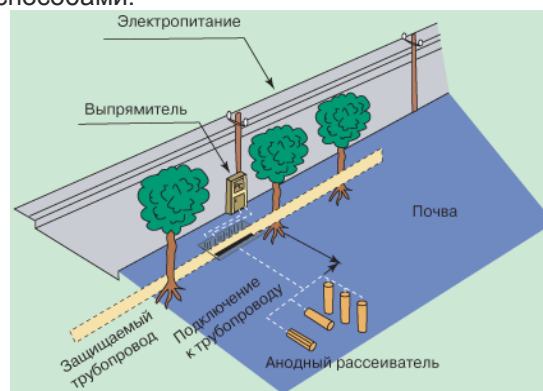


Рисунок 1 – Принцип действия активной катодной защиты

Основное влияние на процесс окисления оказывают такие факторы, как:

- характер рабочих жидкостей, протекающих по трубопроводу;
- свойства среды, в которой расположен трубопровод.

Помимо этого, у металлических трубопроводов **ржавчина образуется как внутри, так и снаружи**. Результатами коррозионных процессов становятся **уменьшение пропускной способности труб, возникновение заторов и свищей, расхождение швов и уменьшение общего срока службы трубопровода**.

По этим причинам предотвратить процесс коррозии значительно проще, чем бороться с его последствиями. Для этих целей и используется **антикоррозионная гидроизоляция трубопроводов**. Работы по антикоррозионной защите труб и соединительных деталей трубопроводов в настоящее время

производятся с применением множества различных материалов [1, 2].

Все современные антикоррозионные материалы по гидроизоляции подразделяются на следующие несколько классов [2]:

- *Силикатно-эмалевые покрытия.*
- *Рулонные материалы (экструдированный полиэтилен, ВУС-изоляция).*
- *Эпоксидные материалы (порошковые эпоксидные краски).*
- *Материалы на основе термореактивных смол (полиуретаны, полимочевина).*

Гидроизоляция трубопроводов выполняется следующими видами различных современных материалов, такими как [3]:

1. Поливинилхлоридная лента – используется для защиты наружной поверхности труб от коррозии, чаще всего ее применяют при монтаже газопроводов и магистральных нефтепроводов и газопроводов (рисунок 2).

2. Термоусаживающаяся лента – наносится на предварительно нагретую трубу. Используется для гидроизоляции сварочных стыков, чтобы защитить их от коррозии.

3. Резиновое полотно – используется для защиты газопроводов и нефтепроводов, а также кирпичных и железобетонных канализационных труб.

4. Термоусаживающаяся муфта – используется для гидроизоляции стыков трубопроводов горячей воды, изготавливается из полиэтилена (рисунок 3).

5. Стеклопластик – относится к классу рулонных гибких материалов.

6. Гидроизол – асбестовый картон, пропитанный битумом.

7. Бризол – рулонный материал, в состав которого входят нефтяной битум, измельченная резина, минеральный наполнитель и пластификатор.

8. Фольгоизол – двухслойный материал, на основе алюминиевой фольги рифленой, на которую нанесен пергамин (картон, пропитанный битумом) (рисунок 4).

Данные гидроизолирующие материалы и способы защиты в среднем увеличивают срок службы трубопровода до 20 лет.

В большинстве случаев антикоррозионное и гидроизоляционное покрытие трубопроводов технологически выполняется следующим образом. Сначала трубы покрываются грунтовкой, этот этап наиболее важен, ведь если пропустить даже незначительную часть поверхности, все остальные действия не помогут защитить трубу от разрушения. Затем на трубу наносится битумная мастика.

Это делается с помощью больших кистей. Мастика предварительно нагревается до температуры плавления, указанной на упаковке. Затем на трубу наносится специальный гидроизолирующий состав. В некоторых случаях, когда бюджет очень мал и нет возможности приобрести гидроизолирующую смазку, прямо на мастику клеится крафт-бумага и труба укладывается в землю. Но лучше этого не допускать, т.к. сэкономив небольшую сумму сегодня, завтра, возможно, придется столкнуться с необходимостью замены всей трубы, а это обойдется намного дороже.



Рисунок 2 – Поливинилхлоридная лента



Рисунок 3 – Термоусаживающаяся муфта



Рисунок 4 – Фольгоизол

ОСОБЕННОСТИ И ВОЗМОЖНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ СПОСОБОВ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ ТРУБОПРОВОДОВ

Лучше нанести гидроизолирующую мастику, затем опять пройти битумной мастикой, и только потом наносить крафт-бумагу. В некоторых случаях, когда трубы укладываются в очень влажный грунт, изобилующий подземными источниками или в местности, в которой грунтовые воды подходят очень высоко, накладывается несколько слоев гидроизоляции. Между ними кладется битумная мастика, количество слоев может достигать до шести [4].

В настоящее время направление по нанесению в заводских условиях гидроизоляции труб экструдированным полиэтиленом является приоритетным в мировой практике защиты трубопроводов от коррозии и носит название: ВУС (весьма усиленная) изоляция – это эффективный метод защиты трубопроводов от коррозии.

Весьма усиленная (ВУС) изоляция трубопроводов – это усиленная гидроизоляция, состоящая из двух или трех слоев, которые способствуют тому, что трубопровод не подвергается ржавчине и механическим повреждениям (рисунок 5). Поэтому такие трубопроводы часто используют в условиях агрессивных сред, предназначены для промышленных и магистральных трубопроводов при подводной и подземной прокладке.

Покрытие ВУС наносится в заводских условиях методом боковой экструзии. С целью обеспечения высоких адгезионных свойств покрытия применяется высококачественная дробеструйная очистка, нанесение промежуточного клеящего слоя и далее – нанесение наружного защитного слоя на основе термостойкостабилизированной композиции полиэтилена.

Еще одним современным способом антикоррозионного покрытия трубопроводов в мировой практике является покрытие наружной поверхности труб лентой «ТЕРМА». Термоусаживающаяся лента «ТЕРМА» имеет битумно-полимерный адгезионный слой и является лентой холодного нанесения. «ТЕРМА» – самостоятельное самоклеящееся покрытие, представляющее собой термоусаживающуюся ленту из радиационно-модифицированного (сшитого) полиэтилена с битумно-полимерным адгезионным слоем. Лента представляет собой рулонный материал, для предотвращения межвиткового слипания ленты в рулоне. На мастичный слой наносится антиадгезионная пленка, удаляемая непосредственно перед нанесением.

«ТЕРМА» – применяется для антикоррозионной наружной гидроизоляции в заводских

и трассовых условиях стальных труб, отводов и тройников диаметром до 1420 мм с полиэтиленовым, полиуретановым, эпоксидным покрытием с температурой эксплуатации от -30С до +40С (рисунок 6). Соответствует ГОСТ Р 51164-98; ГОСТ 9.602-2005. Перед нанесением покрытия, поверхность трубы должна быть очищена вручную или механическим способом от старого покрытия, земли и ржавчины до степени 3 (ГОСТ 9.402-80).

В настоящее время трубопроводы в пенополиуретановой гидроизоляции однозначно признаются наиболее современным и эффективным решением в области снижения энергозатрат и защиты трубопроводов самого разного технологического назначения от вредного воздействия окружающей среды (рисунок 7).

Трубопроводы в ППУ изоляции имеют широкое применение. В особенности эти трубы больше всего используются там, где длительное время держится холодная температура воздуха или большая влажность.

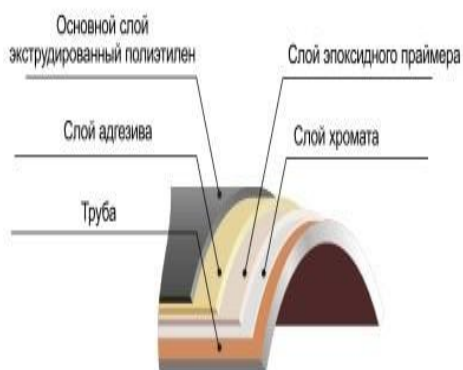


Рисунок 5 – Весьма усиленная (ВУС) гидроизоляция трубопроводов



Рисунок 6 – Гидроизоляционное покрытие термоусаживающейся лентой «ТЕРМА»

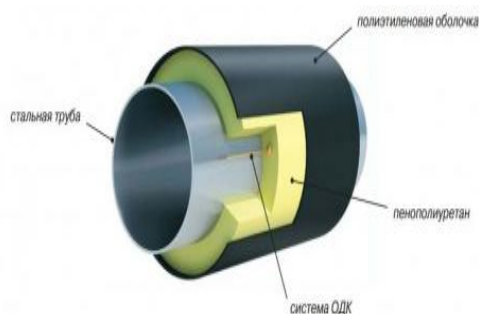


Рисунок 7 – Антикоррозийное покрытие пенополиуретановой (ППУ) гидроизоляцией



Рисунок 8 – Нанесение противокоррозионного полимочевинуретанового покрытия «Форпол»



Рисунок 9 – Антикоррозийное покрытие Фрусис (FRUCS)

Современное инновационное наружное противокоррозионное полимочевинуретановое покрытие «Форпол» предназначено для защиты от коррозии стальных труб, фасонных соединительных деталей и запорной арматуры магистральных газо-, нефте- и продуктопроводов подземной и подводной (с заглублением в дно) прокладки, трубопроводов и арматуры компрессорных, газораспределительных и насосных станций, станций под-

земного хранения газа и нефтехранилищ с температурным диапазоном эксплуатации от -50°C до $+60^{\circ}\text{C}$. Выполняется в условиях заводского (базового) или трассового нанесения противокоррозионного полимочевинуретанового покрытия «Форпол» при их изготовлении, строительстве, реконструкции и капитальном ремонте (рисунок 8). Антикоррозийное покрытие Фрусис (FRUCS) на наружную поверхность труб в качестве гидроизоляции получило в последнее время достаточно широкую востребованность. Особую популярность данная гидроизоляционная система приобрела в газовой промышленности за счет быстрого затвердевания, возможности работать с холодной поверхностью объекта и отсутствия в составе растворителя. Производители гарантируют защиту от разъедания труб на 30 лет и более, независимо от месторасположения объекта: в помещении или на трассе, в сухом грунте или омываемом солеными подземными водами.

Двухкомпонентная мастика «Фрусис-1000А» (рисунок 9) обеспечивает надежную изоляцию трубопроводов и запорных механизмов как при высокой температуре (до $+60^{\circ}\text{C}$, а в ряде случаев – и до $+80^{\circ}\text{C}$), так и при очень низкой (ОАО «Газпром» более 10 лет использует трубопроводы в условиях Крайнего Севера) [5].

Таким образом, зная условия работы трубопровода можно подобрать необходимый способ защиты и необходимые для этого материалы, что продлит срок службы инженерных коммуникаций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 51164-98 Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии.
2. ГОСТ 9.602-2005 Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии.
3. Ассортимент защитных материалов для гидроизоляции трубопроводов [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://gidroguide.ru/material/gidroizolyaciya-truboprovodov.html>.
4. Защита трубопровода от коррозии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://trubyinfo.ru/zashhita-truboprovoda-ot-korrozii/>.
5. Гидроизоляция труб [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://prog-idroizoljicii.ru/materialy-iposoby/gidroizoly-atsiya-trub.html>.

Лютова Т.Е. – доцент кафедры «Теплогасоснабжение и вентиляция» ФГБОУ ВО АлтГТУ им. И.И. Ползунова, E-mail: lut-t@mail.ru.