

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ ПОДВОДНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

*Сулейманова Шафаг Фикрет гызы
Магистр Азербайджанского Государственного
Университета Нефти и Промышленности
Научный руководитель доц. Иманова Г.И*

Аннотация

В самом общем определении коррозии; это явление, при котором металлы теряют свои металлические свойства, вступая в химические или электрохимические реакции с окружающей средой. Коррозия является естественным процессом и неизбежна для многих металлов. Металлы имеют тенденцию превращаться в более стабильные оксидные, карбонатные и сульфидные соединения, что означает, их склонность к коррозии. Все металлы, кроме золота и платины, окисляются в природе. Восстановление оксидов металлов является трудоемким процессом и требует большого количества энергии. С термодинамической точки зрения, по мере перехода металлов на более высокий энергетический уровень в конце этого процесса их энтропия также уменьшается. Основной причиной или движущей силой всех видов коррозии является стремление уменьшить свободную энергию Гиббса системы. Коррозия — это превращение металла в естественный низкоэнергетический оксид. Важно, какой будет эта скорость. Эта скорость превращения может быть замедлена с помощью методов борьбы с коррозией.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Коррозия, металл, термодинамика, энергия

Annotation

In the most general definition of corrosion; it is a phenomenon in which metals lose their metallic properties by entering into chemical or electrochemical reactions with the environment. Corrosion is a natural process and is inevitable for many metals. Metals tend to turn into more stable oxide, carbonate and sulfide compounds, which means they are prone to corrosion. All metals, except gold and platinum, are oxidized in nature. The reduction of metal oxides is a labor-intensive process and requires a large amount of energy. From a thermodynamic point of view, as metals move to a higher energy level at the end of this process, their entropy also decreases. The main cause or driving force of all types of corrosion is the desire to reduce the Gibbs free energy of the system. Corrosion is the transformation of a metal into a natural low—energy oxide. It is important what this speed will be. This rate of transformation can be slowed down by anti-corrosion techniques.

Keywords: Corrosion, metal, thermodynamics, energy

АНАЛИЗ

Коррозия — это слово, которое мы используем для описания разрушения металлов и сплавов в результате химических и электрохимических реакций с окружающей средой. Большинство металлов в природе имеют тенденцию возвращаться в исходное состояние (соединения), и это превращение термодинамически называется потерей энергии. Окружающая среда или ее влияние является ключевым элементом трансформации, т.е. к разрушению металлов.

Существующие на сегодняшний день методы испытания на скорость коррозии являются важнейшими методами, используемыми для получения информации о скорости коррозии в металла. Степень разрушения металла от коррозии можно определить в грунтовой или водной (морской) средах, в которой залегает трубопровод, а также в любой атмосферной среде. С помощью таких методов можно определить скорость коррозии, происходящей за определенный период времени, который исчисляется в миллионах/год.

К примеру, рассматривая строительство подводного газопровода по дну Северного моря протяженностью 6000 километров видно, что некоторые из труб находящиеся на дне около 40 лет нормально функционируют. Перед прокладкой газопровода тщательно осматривается морское дно на всем протяжении трассы. А специалисты должны определить все возможные препятствия, включая затонувшие корабли, боеприпасы и просто большие камни. Эти барьеры удаляются или обходятся стороной. Все трубы будущего газопровода проходят специальную обработку в заводских условиях. Изнутри они обрабатываются антифрикционным покрытием, снижающим сопротивление при перекачке газа. Снаружи трубы обрабатывают антикоррозийным покрытием, а затем бетонным покрытием отрицательной флотации. Обычно к трубоукладочному судну присоединяется специальный конвейер, на который поступают сваренные трубы - плети. Затем каждая плеть подвергается ультразвуковому контролю на наличие дефектов. После сварки на все стыки наносится антикоррозийное покрытие. Трубоукладочное судно имеет специальную стрелу «Стингер», погруженную под углом, благодаря которой трубы постепенно опускаются на морское дно. Трубы ложатся под собственным весом на морское дне.

Подводные трубопроводы, являющиеся одной из областей применения и исследований береговой инженерии, являются важным морским сооружением, которое широко используется сегодня. Эти

сооружения аналогичны сооружениям для передачи электроэнергии и связи, таким как морские сбросные линии, трубопроводы охлаждающей воды, трубопроводы природного газа и т. д. Береговые инженерные подводные трубопроводы рассматриваются как горизонтальные цилиндрические конструкции, которые могут располагаться в различных положениях.

Защитные покрытия, нанесенные на поверхность трубы, зависят от качества самого покрытия (например, машинный эффект, ручная работа и подготовка поверхности). Трубы из ковкого чугуна обладают хорошей коррозионной стойкостью и, хотя они не требуют дополнительной защиты во многих грунтах, в некоторых грунтах может потребоваться внешнее покрытие. Защита от коррозии в скальных грунтах, оседание, трещины, вызванные чрезмерными механическими или термическими нагрузками, перемещением бактерий в грунте и последующими строительными работами приводят к падению защиты.

Из-за трудностей, возникающих при проектировании и реализации морских трубопроводов, это все еще остается актуальной темой, над которой работают исследователи. Кроме того, морские запасы нефти и природного газа каждый день требуют строительства все более длинных трубопроводов и трубопроводов большего диаметра. С развитием торговли между зарубежными странами, страны с бедными ресурсами (нехваткой воды, нефти и природного газа), предпочитают этот вид транспорта - морские трубопроводы в качестве транспортного средства как наиболее дешевый способ .

Подводные трубопроводы и кабели должны сохранять свою устойчивость под воздействием нагрузок окружающей среды, таких как волны и течения, и продолжать свою службу в течение всего срока реализации проекта. Потому что строительство этого типа сооружений , которые в процессе эксплуатации могут в большей степени подвергаться негативному воздействию окружающей среды по сравнению с земляными сооружениями, требует больших усилий и стоит дороже земляных сооружений.

В дополнение к экологическим нагрузкам подводные трубопроводы также могут быть повреждены в результате воздействия нежелательных случайных нагрузок, таких как морское движение (например, воздействие пришвартованных судов), тип материала, из которого они изготовлены (например, коррозия, охрупчивание) и рыболовство.

Если достаточная и актуальная информация о запланированном маршруте трубопровода недоступна, следует изучить предлагаемый маршрут трубопровода, чтобы получить информацию и данные, относящиеся к проверке пригодности для безопасной установки и эксплуатации соответствующего трубопровода. Исследования должны охватывать коридор, в центре которого проходит планируемая трасса

трубопровода. Ширина коридора должна быть такой, чтобы в нем можно было учесть возможные незначительные отклонения от намеченной трассы при прокладке трубопровода из-за непредвиденных обстоятельств без необходимости проведения дополнительных изысканий. Коридор следует обследовать по достаточно равномерно расположенным продольным и поперечным линиям. Обследование трассы следует проводить вблизи планируемой прокладки трубопровода, чтобы информация об обследовании оставалась актуальной во время прокладки.

Трубопроводы, по которым проходят агрессивные или коррозионно-активные жидкости, должны быть защищены от коррозии одним из следующих способов или их комбинацией:

- достаточный запас по коррозии на расчетный период системы;
- применение коррозионно-стойких сталей или сплавов, устойчивых в течение минимального периода, равного расчетному периоду системы;
- Анतिकоррозийное внутреннее покрытие,

Системы трубопроводов ограниченной длины, подсоединенные к морскому объекту или береговому объекту, могут быть спроектированы так, чтобы их защищала система защиты объекта от коррозии (канальный поток).

Системы трубопроводов, подверженные воздействию воды и атмосферы, могут быть защищены системой внешнего покрытия, а трубопроводы могут быть защищены от неблагоприятного воздействия агрессивных жидкостей системой внутреннего покрытия или цементированием. Вертикальные трубы должны быть защищены специальными системами защиты от коррозии, особенно с повышенным запасом коррозии в зоне заплеска.

ЛИТЕРАТУРА

1. Байрактар, Д., Ахмад, Дж., Ларсен, Б.Е., Карстенсен, С. и Фурман, Д.Р., 2016. Экспериментальное и численное исследование волновой засыпки под подводные трубопроводы. Побережье. англ. 118, 63–75.
2. Брорс, Б., 1999. Численное моделирование течения и размыва трубопроводов. Дж. Гидраул. англ. ASCE 125, 511–523.
3. Fredsøe, J., Deigaard, R., 1992. Механика прибрежного переноса наносов. Всемирный научный, Сингапур.
4. Фредсе, Дж., Сумер, Б.М., Арнсков, М.М., 1992. Шкала времени для размыва волнами/течениями под трубопроводами. Междунар. J. Offshore Polar Eng. 2, 13–17.
5. Фурман, Д.Р., Байкал, К., Шумер, Б.М., Якобсен, Н.Г., Фредсе, Дж., 2014. Численное моделирование волнового размыва и процессов обратной засыпки под подводными трубопроводами. Побережье. англ. 94, 10–22.
6. Каземинежад, М.Х., Еганех-Бахтиари, А., Этемад-Шахиди, А., Баас, Дж.Х., 2012. Двухэтапное моделирование волнового размыва тоннеля под морскими трубопроводами. Дж. Гидравлический. англ. ASCE 138, 517–529.
7. Ларсен, Б.Е., Фурман, Д.Р., Шумер, Б.М., 2016. Моделирование размыва под подводными трубопроводами, вызванного волнами и токами. Дж. Уотерв. Портовое побережье. Ocean Eng.-ASCE, арт. 04016003.
8. Лян, Д., Ченг, Л., 2005. Численное моделирование потока и размыва под трубопроводом при течениях. Часть I. Моделирование потока. Побережье. англ. 52, 25–42.