**Министерство образования Российской Федерации**

**Тихоокеанский Государственный Экономический Университет**

**РЕФЕРАТ**

**Дисциплина :Химия**

**Тема: Коррозия металлов**

Выполнил:

Студентка 69группы

Кривицкая Евгения

**Находка**

**2010г.**

**Коррозия неметаллических материалов**

По мере ужесточения условий эксплуатации (повышение температуры, механических напряжений, агрессивности среды и др.) и неметаллические материалы подвержены действию среды. В связи с чем термин «коррозия» стал применяться и по отношению к этим материалам, например «коррозия бетонов и железобетонов», «коррозия пластмасс и резин». При этом имеется в виду их разрушение и потеря эксплуатационных свойств в результате химического или физико-химического взаимодействия с окружающей средой. Но следует учитывать, что механизмы и кинетика процессов для неметаллов и металлов будут разными.

**Коррозия металлов**

Образование гальванических пар с пользой применяют для создания батарей и аккумуляторов. С другой стороны, образование такой пары приводит к неблагоприятному процессу, жертвой которого становится целый ряд металлов, — коррозии. Под коррозией понимают происходящее на поверхности электрохимическое или химическое разрушение металлического материала. Наиболее часто при коррозии металл окисляется с образованием ионов металла, которые при дальнейших превращениях дают различные продукты коррозии. Коррозия может быть вызвана как химическим, так и электрохимическим процессом. Соответственно, различают химическую и электрохимическую коррозию металлов.

**Химическая коррозия**

Химическая коррозия — взаимодействие поверхности металла с (коррозионно-активной) средой, не сопровождающееся возникновением электрохимических процессов на границе фаз. В этом случае взаимодействия окисление металла и восстановление окислительного компонента коррозионной среды протекают в одном акте. Например, образование окалины при взаимодействии материалов на основе железа при высокой температуре с кислородом:

4Fe + 3O2 → 2Fe2O3

При электрохимической коррозии ионизация атомов металла и восстановление окислительного компонента коррозионной среды протекают не в одном акте и их скорости зависят от электродного потенциала металла (например, ржавление стали в морской воде).

**Электрохимическая коррозия**

Разрушение металла под воздействием возникающих в коррозионной среде гальванических элементов называют электрохимической коррозией. Не следует путать с электрохимической коррозией коррозию однородного материала, например, ржавление железа или т.п. При электрохимической коррозии (наиболее частая форма коррозии) всегда требуется наличие электролита (Конденсат, дождевая вода и т. д.), с которым соприкасаются электроды - либо различные элементы структуры материала, либо два различных соприкасающихся материала с различающимися окислительно-восстановительными потенциалами. Если в воде растворены ионы солей, кислот, или т.п., электропроводность ее повышается, и скорость процесса увеличивается.

**Коррозионный элемент**

При соприкосновении двух металлов с различными окислительно-восстановительными потенциалами и погружении их в раствор электролита, например, дождевой воды с растворенным углекислым газом CO2, образуется гальванический элемент, так называемый коррозионный элемент. Он представляет собой не что иное, как замкнутую гальваническую ячейку. В ней происходит медленное растворение металлического материала с более низким окислительно-восстановительным потенциалом; второй электрод в паре, как правило, не корродирует. Этот вид коррозии особо присущ металлам с высокими отрицательными потенциалами. Так, совсем небольшого количества примеси на поверхности металла с большим редокспотенциалом уже достаточно для возникновения коррозионного элемента. Особо подвержены риску места соприкосновения металлов с различными потенциалами, например, сварочные швы или заклёпки.

Если растворяющийся электрод коррозионно-стоек, процесс коррозии замедляется. На этом основана, например, защита железных изделий от коррозии путём лужения или оцинковки - олово или цинк имеют более отрицательный потенциал, чем железо, поэтому в такой паре железо восстанавливается, а олово или цинк должны корродировать. Однако в связи с образованием на поверхности олова или цинка окисной плёнки процесс коррозии сильно замедляется.

**Водородная и кислородная коррозия**

Если происходит восстановление ионов H3O+ или молекул воды H2O, говорят о водородной коррозии или коррозии с водородной деполяризацией. Восстановление ионов происходит по следующей схеме:

2H3O+ + 2e− → 2H2O + H2

или

2H2O + 2e− → 2OH− + H2

Если водород не выделяется, что часто происходит в нейтральной или сильно щелочной среде, происходит восстановление кислорода и здесь говорят о кислородной коррозии или коррозии с кислородной деполяризацией:

O2 + 2H2O + 4e− → 4OH−

Коррозионный элемент может образовываться не только при соприкосновении двух различных металлов. Коррозионный элемент образуется и в случае одного металла, если, например, структура поверхности неоднородна.

**Борьба с коррозией**

Коррозия приводит ежегодно к миллиардным убыткам, и разрешение этой проблемы является важной задачей. Основной ущерб, причиняемый коррозией, заключается не в потере металла как такового, а в огромной стоимости изделий, разрушаемых коррозией. Вот почему ежегодные потери от неё в промышленно развитых странах столь велики. Истинные убытки от неё нельзя определить, оценив только прямые потери, к которым относятся стоимость разрушившейся конструкции, стоимость замены оборудования, затраты на мероприятия по защите от коррозии. Ещё больший ущерб составляют косвенные потери. Это простои оборудования при замене прокорродировавших деталей и узлов, утечка продуктов, нарушение технологических процессов.

Идеальная защита от коррозии на 80 % обеспечивается правильной подготовкой поверхности, и только на 20 % качеством используемых лакокрасочных материалов и способом их нанесения. [2]. Наиболее производительным и эффективным методом подготовки поверхности перед дальнейшей защитой субстрата является абразивоструйная очистка[3].

Обычно выделяют три направления методов защиты от коррозии:

1. Конструкционный
2. Активный
3. Пассивный

Для предотвращения коррозии в качестве конструкционных материалов применяют нержавеющие стали, кортеновские стали, цветные металлы.

В качестве защиты от коррозии может применяться нанесение какого-либо **покрытия**, которое препятствует образованию коррозионного элемента (пассивный метод).

**Кислородная коррозия оцинкованного железа**

Кислородная коррозия железа, покрытого оловом

Красочное покрытие, полимерное покрытие и эмалирование должны, прежде всего, предотвратить доступ кислорода и влаги. Часто также применяется покрытие, например, стали другими металлами, такими как цинк, олово, хром, никель. Цинковое покрытие защищает сталь даже когда покрытие частично разрушено. Цинк имеет более отрицательный потенциал и корродирует первым. Ионы Zn2+ токсичны. При изготовлении консервных банок применяют жесть, покрытую слоем олова. В отличие от оцинкованной жести, при разрушении слоя олова корродировать, притом усиленно, начинает железо, так как олово имеет более положительный потенциал. Другая возможность защитить металл от коррозии — применение защитного электрода с большим отрицательным потенциалом, например, из цинка или магния. Для этого специально создаётся коррозионный элемент. Защищаемый металл выступает в роли катода, и этот вид защиты называют катодной защитой. Растворяемый электрод, называют, соответственно, анодом протекторной защиты Этот метод применяют для защиты от коррозии морских судов, мостов, котельных установок, расположенных под землей труб. Для защиты корпуса судна на наружную сторону корпуса крепят цинковые пластинки.

Если сравнить потенциалы цинка и магния с железом, они имеют более отрицательные потенциалы. Но тем не менее корродируют они медленнее вследствие образования на поверхности защитной оксидной плёнки, которая защищает металл от дальнейшей коррозии. Образование такой плёнки называют пассивацией металла. У алюминия её усиливают анодным окислением (анодирование). При добавлении небольшого количества хрома в сталь на поверхности металла образуется оксидная плёнка. Содержание хрома в нержавеющей стали — более 12 процентов.

**Система холодного цинкования**

Система холодного цинкования предназначена для усиления антикоррозионных свойств комплексного многослойного покрытия. Система обеспечивает полную катодную (или гальваническую) защиту железных поверхностей от коррозии в различных агрессивных средах

Система холодной оцинковки бывает одно-, двух- или трехупаковочной и включает:

* связующее — известны составы на хлоркаучуковой, этилсиликатной, полистирольной, эпоксидной, уретановой, алкидной (модифицированной) основе;
* антикоррозионный наполнитель — цинковый порошок («цинковая пыль»), с содержанием более 95 % металлического цинка, имеющего размер частиц менее 10 мкм и минимальную степень окисления.;
* отвердитель (в двух- и трех- упаковочных системах)

Одноупаковочные системы холодного цинкования поставляютмся готовыми к применению и требуют лишь тщательного перемешивания состава перед нанесением. Двух- и трехупаковочные системы могут поставляться в нескольких упаковках и требуют дополнительных операций по приготовлению состава перед нанесением (смешивание связующего, наполнителя, отвердителя).

После приготовления (двух- и трёхупаковочные системы), нанесения состава на защищаемую поверхность металла кистью, валиком, методом пневматического или безвоздушного распыления и высыхания на поверхности металла образуется цинкнаполненное противокоррозионное покрытие — полимерно-цинковая плёнка, сохраняющая все свойства полимерного покрытия, которое использовалось в качестве связующего, и одновременно обладающая всеми защитными достоинствами обычного цинкового покрытия.

Преимущества системы холодной оцинковки по сравнению со способом горячей гальванизации:

1. Простота и меньшая трудоёмкость технологии нанесения защитного цинкового покрытия. Для нанесения покрытия не требуется специальное оборудование.
2. Возможность антикоррозионной защиты металлоконструкций любых размеров, как в заводских так и в полевых условиях.
3. Возможность исправления непосредственно на месте абразивных повреждений покрытия и дефектов, возникающих при сварке металлоконструкций.
4. Экологически чистый процесс нанесения покрытия: нет необходимости производить работы в горячем цеху.
5. Создание на поверхности железа гибкого слоя цинка (не образующего микротрещин при изгибании металлоизделия).

Система холодного цинкования применяется во всех видах промышленности и в быту, где требуется надёжная и долговечная защита железных поверхностей от коррозии.

Помимо использования в качестве грунтовочного слоя в комплексном многослойном покрытии система холодной оцинковки может применяться как самостоятельное антикоррозийное покрытие металлических поверхностей.

**Газотермическое напыление**

Для борьбы с коррозией используют также методы газотермического напыления. С помощью газотермического напыления на поверхности металла создается слой из другого металла/сплава, обладающий более высокой стойкостью к коррозии (изолирующий) или наоборот менее стойкий (протекторный). Такой слой позволяет остановить коррозию защищаемого металла.

**Термодиффузионное цинковое покрытие**

(ГОСТ 9.316-2006). Для эксплуатации металлоизделий в агрессивных средах, необходима более стойкая антикоррозионная защита поверхности металлоизделий. Термодиффузионное цинковое покрытие является анодным по отношению к черным металлам и электрохимически защищает сталь от коррозии. Оно обладает прочным сцеплением (адгезией) с основным металлом за счет взаимной диффузии железа и цинка в поверхностных интерметаллитных фазах, поэтому не происходит отслаивания и скалывания покрытий при ударах, механических нагрузках и деформациях обработанных изделий.

Диффузионное цинкование, осуществляемое из паровой или газовой фазы при высоких температурах (375—850 °C), или с использованием разряжения (вакуума) - при температуре от 250 °C, применяется для покрытия крепёжных изделий,труб, деталей арматуры и др. конструкций. Значительно повышает стойкость стальных, чугунных изделий в средах, содержащих сероводород (в т.ч. против сероводородного коррозионного растрескивания), промышленной атмосфере, морской воде и др. Толщина диффузионного слоя зависит от температуры, времени, способа цинкования и может составлять 0,01—1,5 мм. Современный процесс диффузионного цинкования позволяет образовывать покрытие на резьбовых поверхностях крепёжных изделий, без затруднения их последующего свинчивания. Микротвёрдость слоя покрытия Hμ = 4000 – 5000 МПа. Диффузионное цинковое покрытие также значительно повышает жаростойкость стальных и чугунных изделий, при температуре до 700 °C. Возможно получение легированных диффузионных цинковых покрытий, применяемое для повышения их служебных характеристик.

**Цинкование**

Цинкование — это то нанесение цинка или его сплава на металлическое изделие для придания его поверхности определённых физико-химических свойств, в первую очередь высокого сопротивления коррозии. Цинкование — наиболее распространённый и экономичный процесс металлизации, применяемый для защиты железа и его сплавов от атмосферной коррозии. На эти цели расходуется примерно 40 % мировой добычи цинка. Толщина покрытия должна быть тем больше, чем агрессивнее окружающая среда и чем длительнее предполагаемый срок эксплуатации. Цинкованию подвергаются стальные листы, лента, проволока, крепёжные детали, детали машин и приборов, трубопроводы и др. металлоконструкции. Декоративного назначения цинковое покрытие обычно не имеет; некоторое улучшение товарный вид приобретает после пассивирования оцинкованных изделий в хроматных, или фосфатных растворах, придающих покрытиям радужную окраску. Наиболее широко используется оцинкованная полоса, изготовляемая на автоматизированных линиях горячего цинкования, то есть методом погружения в расплавленный цинк. Методы распыления («холодное цинкование» [4]) и металлизация позволяют покрывать изделия любого размера (например, мачты электропередач, резервуары, мостовые металлоконструкции, дорожные ограждения). Электролитическое цинкование ведётся в основном из кислых и щёлочно-цианистых электролитов; специальные добавки позволяют получать блестящие покрытия.

**Экономический ущерб от коррозии**

Экономические потери от коррозии металлов огромны. В США по последним данным NACE [5] ущерб от коррозии и затраты на борьбу с ней составили 3,1 % от ВВП (276 млрд. долларов). В Германии этот ущерб составил 2,8 % от ВВП. По оценкам специалистов различных стран эти потери в промышленно развитых странах составляют от 2 до 4 % валового национального продукта. При этом потери металла, включающие массу вышедших из строя металлических конструкций, изделий, оборудования, составляют от 10 до 20 % годового производства стали.[6]

Ржавчина является одной из наиболее распространенных причин аварий мостов. Так как ржавчина имеет гораздо больший объём, чем исходная масса железа, её наращивание может привести к неравномерному прилеганию друг к друга конструкционных деталей. Это стало причиной разрушения моста через реку Мианус в 1983 году, когда подшипники подъёмного механизма проржавели внутри. Три водителя погибли при падении в реку. Исследования показали, что сток дороги был перекрыт и не были почищен, а сточные воды проникли в опоры моста.[7] 15 декабря 1967 года Серебряный мост, соединяющий Поинт Плезант, штат Западная Виржиния, и Канауга, штат Огайо, неожиданно рухнул в реку Огайо. В момент обрушения 37 автомобилей двигались по мосту, и 31 из них упали вместе с мостом. Сорок шесть человек погибли, и девять серьезно пострадали. Помимо человеческих жертв и травм, был разрушен основной транспортный путь между Западной Виржинией и Огайо. Причиной обрушения стала коррозия. [8]