

УДК 621.647.3

КОРРОЗИЯ И ЗАЩИТА МЕТАЛЛОВ CORROSION AND PROTECTION OF METALS

М.Д. Юрченко

Научный руководитель – Е.В. Пронкевич, старший преподаватель
Белорусский национальный технический университет,
г.Минск, Республика Беларусь
pronkevichAV@mail.ru

M. Yurchenko

Supervisor – E. Pronkevich, Senior Lecturer
Belarusian national technical university, Minsk, Belarus

Аннотация: рассматривается значимость и положительный эффект применения антикоррозионного покрытия. Как следствие, повышение долговечности вспомогательного оборудования и уменьшения затрат на его обслуживание. Предлагаются такие мероприятия как: пассивация, легирование, ингибирование, цинкование, гальванические и другие виды покрытий.

Annotation: the significance and positive effect of the use of an anti-corrosion coating is considered. As a result, increasing the durability of auxiliary equipment and reducing the cost of its maintenance. Such measures are offered as: passivation, alloying, inhibition, galvanizing, electroplating and other types of coatings.

Ключевые слова: коррозия, строение, покрытие, защита, факторы.

Key words: corrosion, structure, coating, protection, factors.

Введение

С тех пор как человек научился выплавлять металл, природа упорно стремится разрушить всё, что создано из металла. И хотя в обычных условиях, в которых чаще всего находится металл, это разрушение не так стремительно, тем не менее коррозия преследует металл на всех этапах служению человеку.

Коррозия – это изнашивание металла вследствие взаимодействия с окружающей средой. Это происходит всякий раз, когда газ или жидкость химически воздействуют на открытую поверхность металла и ускоряются под воздействием высоких температур, кислот и солей. Обычно продукты коррозии, например, ржавчина, остаются на поверхности и защищают ее. Удаление этих отложений вновь обнажает поверхность, и коррозия продолжается.

Поверхность корродирующего металла упрощённо можно рассмотреть, как двухэлектродную систему, состоящую из участков двух видов: анодных и катодных, находящихся в одной и том же электролите. За счёт разности потенциалов катода и анода, работа коррозионного элемента напоминает работу гальванического элемента и сопровождается перемещением электронов в металле и ионов в электролите. В нержавеющей металлах не происходит коррозия, потому что формируется плотная оксидная плёнка.

Основная часть

Существуют металлические и неметаллические покрытия, которые являются изолятором между металлом и внешней средой.

По механизму протекания различают два типа коррозии: химическую (встречает металл прямо при его появлении на свет, окалина её продукт); электрохимическую (возникает электрический ток).

По характеру агрессивной среды различают: атмосферную; подземную; подводную.

Коррозию обычно определяют, как разрушение металлов в результате электрохимического процесса. Образование ржавчины на железе, потускнение серебра и сине-зеленая патина на меди – все это примеры коррозии.

Ежегодно тратятся большие суммы денег на устранение последствий коррозии или ее предотвращение. Некоторые металлы, такие как алюминий и медь, образуют защитный слой при коррозии на воздухе. Тонкий слой, образующийся на поверхности металла, предотвращает контакт кислорода с большим количеством атомов металла и таким образом «защищает» оставшийся металл от дальнейшей коррозии. Железо корродирует при воздействии воды и кислорода. Ржавчина, образующаяся на железном металле, отслаивается, обнажая свежий металл, который также подвергается коррозии. Одним из способов предотвращения или замедления коррозии является нанесение покрытия на металл. Покрытие предотвращает контакт воды и кислорода с металлом.

По характеру строения коррозия бывает:

- равномерная;
- неравномерная;
- избирательная;
- пятнами;
- язвенная;
- точечная;
- межкристаллитная (преимущественно распространяется по границам зёрен самый опасный вид коррозии);
- подповерхностная;
- структурно-избирательная (отчётливо видна на микрошлифе)

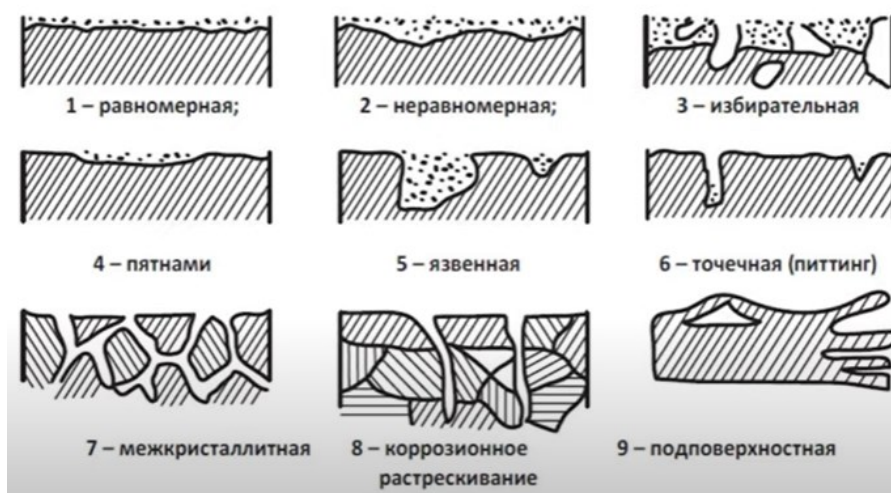


Рисунок 1 – Строения коррозии

Самый опасный вид коррозии – это межкристаллитная, её можно увидеть только под микроскопом.

Один из способов защиты металл сам подсказал человеку – это пассивация, но необходим прочный химический щит, который предохранял бы металл от агрессивного воздействия. В лабораторных условиях, с помощью потенциостата можно наблюдать процесс пассивации. Пассивация – это процесс, направленный на появление на поверхности металлического изделия оксидной плёнки. Это явление широко используется в современной технике. Так, например, при воронение оксидные плёнки получают в расплаве едкого натра и нитрита натрия.

Существует достаточное количество способов защиты от коррозии. Оптимальным вариантом является создание металла, который не подвергается окислительным процессам, но, к сожалению, про такой сплав общественность пока не слышала. В настоящее время проблему коррозии изучают в научных лабораториях по всему миру в разных климатических условиях. Изменение окружающей среды – одно из возможных условий уменьшения коррозии.

Легирование – эффективный способ создания коррозионностойкого металла. Процесс легирования тонких пленок включает использование коротких импульсов энергии. Типичная толщина сплава составляет несколько микрометров. Процесс смешения основан на диффузионном механизме массопереноса на высоких скоростях охлаждения, что приводит к сильному снижению концентрации легирующих элементов.

Хромирование – это квалифицированная практика гальванопокрытия тонкого слоя хрома на металлическом или пластиковом объекте. Голый металл полируется с помощью шлифовальных лент, чтобы удалить любые царапины и загрязнения для получения гладкой поверхности. Затем применяется процесс очистки с использованием мыльных, кислотных и водных растворов, что необходимо перед нанесением покрытия, поскольку любое постороннее вещество может привести к отторжению покрытия. Затем изделие помещается в чан хромирования, где нагревается до температуры раствора и происходит процесс гальванопокрытия. Время нахождения в растворе соответствует желаемой толщине покрытия. Так, например, в пищевой промышленности широко используются покрытия оловом, лужение.

Крупногабаритные детали погружают в расплав для горячего цинкования, при этом покрытия не имеют декоративного вида, но надёжно защищают изделие в производственных условиях.

Большие детали или трубы защищают методом металлизации. Металл распыляется в электрической дуге, и сжатым воздухом или инертным газом наносится на поверхность изделия.

Морские нефтьвышки, подводные сооружения, гребные винты судов могут быть защищены методом протекторной защиты. В этом случае протектором будет активный металл с более отрицательным потенциалом, например, цинк, который, разрушаясь сам, защищает объект.

Неметаллические покрытия – это покрытия красками, лаками, различными эмалями и полимерными материалами. Органические покрытия,

используемые для защиты металла, сами в конечном итоге разрушаются солнечным светом, который является самым серьезным фактором разрушения покрытий, находящихся на открытом воздухе. Поскольку все типы органических покрытий не обладают одинаковым типом и степенью устойчивости к деградации, определенный тип покрытия должен использоваться для определенных условий, чтобы получить максимальную выгоду.

Фторопласт применяется при защите изделий, работающих в наиболее жестких условиях. Нанести фторопласт на изделие довольно сложно, он практически не имеет растворителя.

Методом диффузионной металлизации стального проката в вакууме обрабатываются, например, стальные ленты. Разогревается феррохром, чем выше его температура и глубже вакуум, тем активнее ионы атома хрома оторвутся от его поверхности и станут глубже проникать в стальную ленту. Вверху лента внизу феррохром, они не должны соприкасаться. Поверхность ленты подвергается бомбардировке. Атомы хрома проникают в поверхностный слой стали всё глубже и глубже и образуют прочный защитный слой.

Факторы, которые ускоряют коррозию:

- высокая температура (вследствие чего быстрее протекают химические реакции);
- условия окружающей среды (влажность, наличие электролитов и элементов, которые увеличивают химическую активность);
- способ эксплуатации;
- различные виды обработки;
- электропроводимость, блуждающие токи.

Заключение

Развитие народного хозяйства в значительной степени определяется производством металлов и сплавов. Успешное решение вопросов борьбы с коррозией, общегосударственные задачи. Порой достаточно установить на производстве качественную систему вентиляции для удаления избытка водяных паров, конденсата, который разрушает поверхность трубопровода. Для этого в магистралях применяют такие устройства как адсорбенты, змеевики, маслоотделители, пылесловки, фильтры и т.д. Как следствие, протекающие коррозионные процессы могут частично или безвозвратно повреждать металлические конструкции, станки, оборудования, механизмы машин, приводя к их преждевременной замене и к увеличению затрат на обслуживание.

Литература

1. Защита от коррозии, старения и биоповреждений машин, оборудования и сооружений: Справочник / А.А. Герасименко [и др.]; под общ. ред. А.А. Герасименко. – М.: Машиностроение, 1987. – 688 с.
2. Семенова, И.В. Коррозия и защита от коррозии / И.В. Семенова, Г.М. Флорианович, А.В. Хорошилов. – М.: ФИЗМАЛИТ, 2002. – 336 с.