

Работа № 16

ЗАЩИТА МЕТАЛЛОВ ОТ КОРРОЗИИ

Вопрос защиты металлов от коррозии является актуальным в отраслях промышленности, связанных с эксплуатацией металлических конструкций, оборудования и машин. Поэтому на каждом этапе работы с металлом (проектировании, изготовлении и эксплуатации) осуществляется ряд мер, направленных на защиту его от коррозии.

Наиболее важными методами защиты от коррозии являются следующие:

1. Нанесение покрытий
2. Легирование металлов
3. Электрохимическая защита
4. Изменение свойств коррозионной среды
5. Рациональное конструирование изделий

Последний метод заключается в том, что необходимо избегать использования в одной конструкции контактов разных металлов. В этом случае возникает гальванический элемент, и один из металлов (анод) подвергается усиленной коррозии.

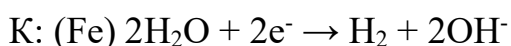
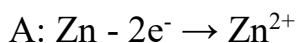
Кратко рассмотрим нанесение покрытий (металлические покрытия), электрохимическую защиту и обработку коррозионной среды.

Металлические покрытия

Металлические покрытия в зависимости от потенциала металла-покрытия делятся на анодные и катодные.

Если покрытие состоит из более активного металла, чем защищаемый металл, то такое покрытие называется анодным. Например, цинк или хром на поверхности железа. Сущность защиты состоит в том, что покрытие само защищено пленкой оксида, а в случае разрушения этой пленки, металл покрытия окисляется, т.к. является анодом по отношению к защищаемому металлу.

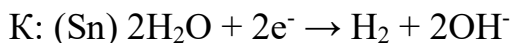
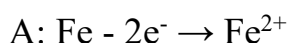
Коррозию оцинкованного железа можно представить схемой:



Цинковые покрытия применяют для защиты деталей машин, трубопроводов, стальных листов. Цинк дешевый и доступный металл. 20 % всех стальных деталей покрывают цинком, 50 % выплавляемого в мире цинка расходуется на гальванопокрытия.

Если изделие покрывают менее активным металлом, то такое покрытие называется катодным. Например, покрытие железа оловом (луженое железо),

свинцом, никелем, медью. Суть защиты заключается в том, что металл покрытия более устойчив к коррозии, чем основной металл. Однако, при нарушении покрытия происходит окисление основного металла, как более активного, и его коррозия усиливается.



Т.о., катодное покрытие целесообразно использовать в случае, если не происходит механическое повреждение изделия. Покрытия из олова применяют в пищевой промышленности, при изготовлении печатных плат.

Электрохимическая защита

Данный способ защиты реализуется при электрохимической коррозии металла, протекающей по принципу работы гальванического элемента. При этом анодом является металлическое изделие, подвергающееся коррозии. Если на анод извне наложить больший, чем в гальваническом элементе отрицательный потенциал, то его разрушение прекратится. Этот принцип действия лежит в основе электрохимической защиты металла.

Катодная защита. При катодной защите металлическое изделие подключают к отрицательному полюсу внешнего источника постоянного тока, и оно становится катодом. В качестве анода используют вспомогательный металл, который в процессе работы образованной гальванопары будет постепенно растворяться.

Протекторная защита металла – разновидность катодной защиты, но без использования внешнего источника тока. Принцип тот же – создается гальванический элемент, в котором защищаемый металл будет играть роль катода, а анодом являться присоединяемый к нему более активный металл, имеющий более отрицательный потенциал, называемый *протектором*. В этом случае разрушению будет подвергаться протектор. В качестве протекторов используют сплавы на основе цинка, алюминия, магния.

Анодная защита. Анодная защита применяется только для тех металлов и сплавов, которые легко пассивируются при анодной поляризации, т.е. покрываются пассивной пленкой оксида, например:



При проведении такой защиты металлическое изделие присоединяют к положительному полюсу внешнего источника постоянного тока, и оно становится анодом, на котором идет окисление с получением защитной оксидной пленки. А катодом выбирают другой металл (вспомогательный электрод), присоединяемый к отрицательному полюсу, на котором в процессе работы полученной гальванопары будут идти процессы восстановления катионов из окружающей среды.

Изменение свойств коррозионной среды

Обработка окружающей среды проводится с целью удаления или уменьшения количества коррозионного агента (вещества, вызывающего коррозию). Введение в окружающую металл среду ингибиторов коррозии также уменьшает процесс коррозии металла.

Защита металла от электрохимической коррозии с кислородной деполяризацией предполагает удаление кислорода из окружающей среды, например, добавление в металлические фильтры железной стружки. В этом случае происходит связывание кислорода по реакции: $\text{Fe} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$. Электрохимическую коррозию с водородной деполяризацией предупреждают регулированием величины рН в окружающей среде.

Введение в окружающую среду ингибиторов способствует пассивированию поверхности металла и тем замедляет процесс коррозии. Ингибиторы бывают неорганические и органические. К неорганическим ингибиторам можно отнести NaNO_3 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, H_2O_2 .

В качестве органических ингибиторов используют амины, имины и другие азотсодержащие органические вещества, в которых атом азота имеет свободную пару электронов ($2s^2$), связывающую по донорно-акцепторному механизму ионы H^+ на активных участках металла и адсорбируясь на них. В настоящее время в качестве органических ингибиторов используют: диэтиламин $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{NH}$, уротропин $\text{N}_4(\text{CH}_2)_4$, пиридин $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$ и его производные.