

Коррозия Металлов



Что такое коррозия металлов

▣ **Коррозией металлов** называют самопроизвольное разрушение металлов и сплавов вследствие их взаимодействия с окружающей средой.

В основе этого взаимодействия лежат химические и электрохимические реакции, а иногда и механическое воздействие внешней среды. Способность металлов сопротивляться воздействию среды называется **коррозионной стойкостью** или химическим сопротивлением материала.



Почему коррозия называется коррозией

- Слово коррозия происходит от латинского «corrodo» - «грызу». Некоторые источники ссылаются на позднелатинское «corrosio» - «разъедание». Не следует путать понятия «коррозия» и «ржавчина». Если коррозия - это процесс, то ржавчина один из его результатов. Это слово применимо только к железу, входящему в состав стали и чугуна. В дальнейшем под термином «коррозия» мы будем подразумевать коррозию металлов. Согласно международному стандарту ISO 8044 под коррозией понимают физико-химическое или химическое взаимодействие между металлом (сплавом) и средой, приводящее к ухудшению функциональных свойств металла (сплава), среды или включающей их технической системы. РЖАВЧИНА - это слой частично гидратированных оксидов железа, образующийся на поверхности железа и некоторых его сплавов в результате коррозии. Коррозионному разрушению подвержены также бетон, строительный камень, дерево, другие материалы; коррозия полимеров называется деструкцией.

Металл подвергающийся коррозии

- изменяются свойства металла и часто происходит ухудшение его функциональных характеристик.



Что происходит с металлом подвергнутому коррозии

- Металл при коррозии может частично или полностью разрушаться. Химические соединения, образующиеся в результате взаимодействия металла и коррозионной среды, называют продуктами коррозии. Продукты коррозии могут оставаться на поверхности металла в виде оксидных пленок, окалина или ржавчины. В зависимости от степени адгезии их с поверхностью металла наблюдаются различные случаи. Например, ржавчина на поверхности железных сплавов образует рыхлый слой, процесс коррозии распространяется далеко в глубь металла и может привести к образованию сквозных язв и свищей. Напротив, при окислении алюминия на поверхности образуется плотная сплошная пленка оксидов, которая предохраняет металл от дальнейшего разрушения.

Какие бывают виды коррозии

- Коррозию подразделяют на:
- химическую;
- электрохимическую ;
- механохимическую.
- Химическая коррозия протекает при непосредственном взаимодействии металла и среды без возникновения электрического тока. Для электрохимической и механохимической коррозии характерно физико-химическое взаимодействие. Электрохимическая коррозия сопровождается возникновением электрического тока («тока коррозии»). При механохимической коррозии к химическим и электрохимическим процессам добавляются механические воздействия: трение, напряжение, циклические изгибающие воздействия, вибрация и т.д. Механохимическую коррозию еще называют «динамической коррозией» или «коррозионно-механическим изнашиванием».

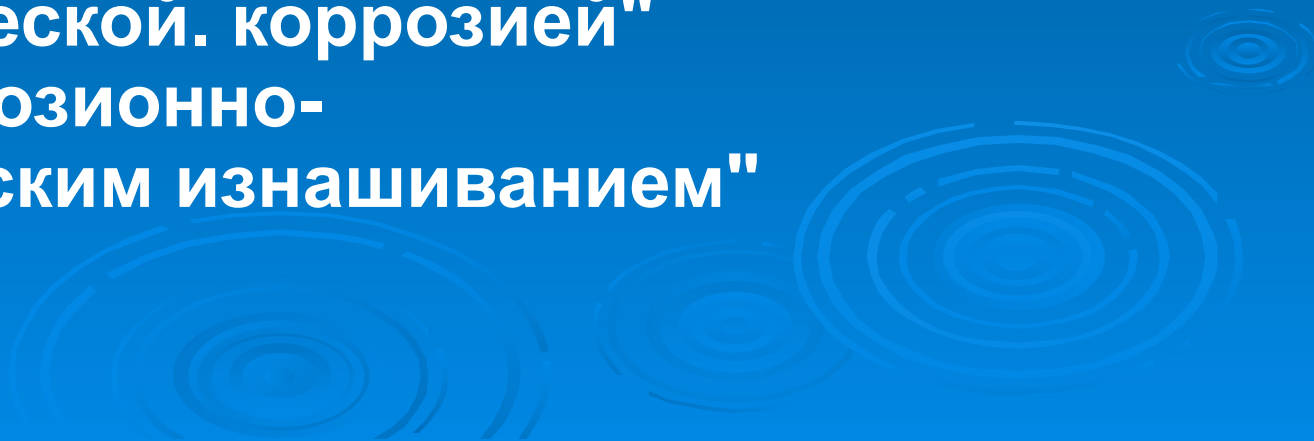
Электрохимическая коррозия

- В основе коррозионных процессов лежат окислительно-восстановительные реакции металлов с окружающей средой, сопровождающиеся переходом металлов в более термодинамически устойчивое состояние.
- Рассмотрим коррозию железа как электрохимический процесс. Ржавление железа есть не что иное, как анодная реакция
- Катодная реакция – восстановление атмосферного кислорода:
- Водородные ионы поставляет вода. Если бы в воде не было растворенного кислорода, то коррозия была бы невозможна. Следовательно, железо корродирует в слое воды, насыщенном кислородом. Таким образом, начальную стадию коррозии железа можно передать реакцией
$$2\text{Fe} + \text{O}_2 + 4\text{H}^+ \rightarrow 2\text{FeO} + 2\text{H}_2\text{O}.$$
- На скорость коррозии существенное влияние оказывает концентрация ионов H^+ . Повышение pH приводит к замедлению коррозии, поскольку восстановление O_2 из H_2O замедляется. При pH = 9–10 коррозия железа практически прекращается. Известно, что в водной среде ионы Fe^{2+} в присутствии кислорода окисляются до Fe^{3+} . Вторая стадия коррозии соответствует реакции образования гидратированного оксида железа (ржавчины) $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ (рис. 7.4):
$$4\text{Fe}^{2+} + \text{O}_2 + 4\text{H}_2\text{O} + x\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O} + 8\text{H}^+.$$

механохимическая коррозия



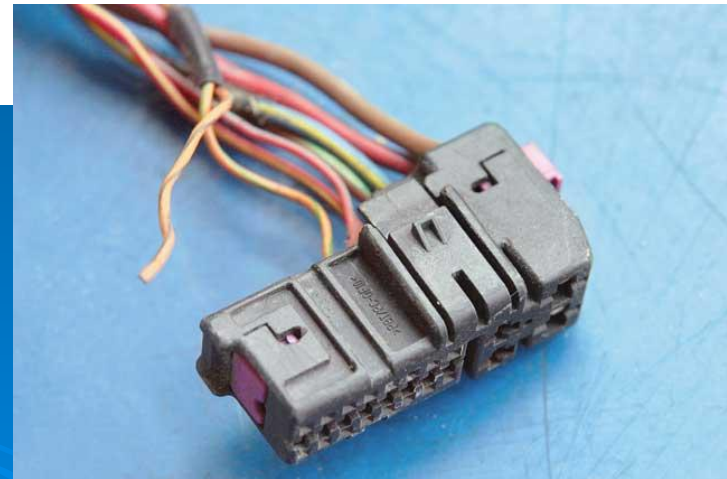
коррозию еще называют
"динамической. коррозией"
или "коррозионно-
механическим изнашиванием"



Механохимическая коррозия



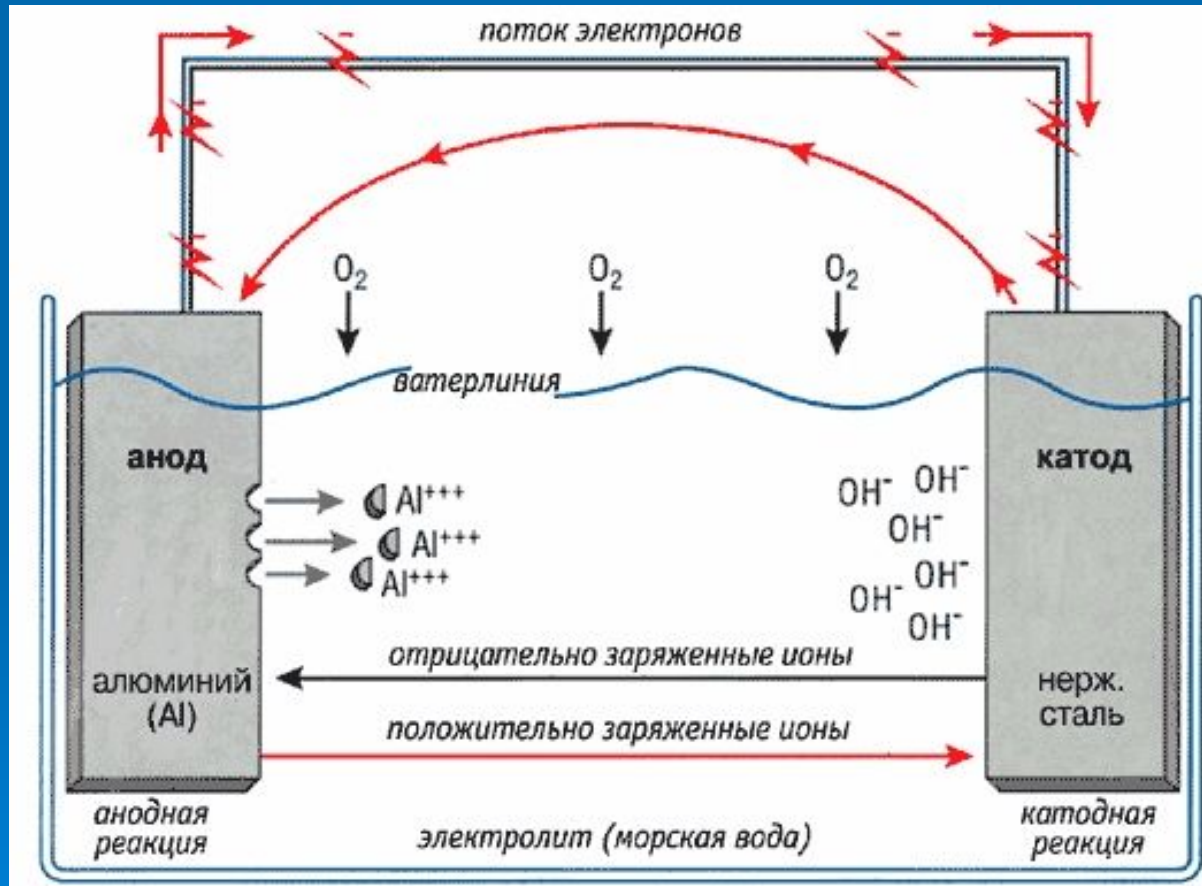
Электрохимическая коррозия



Химическая коррозия



Процессы, протекающие в процессе гальванической коррозии



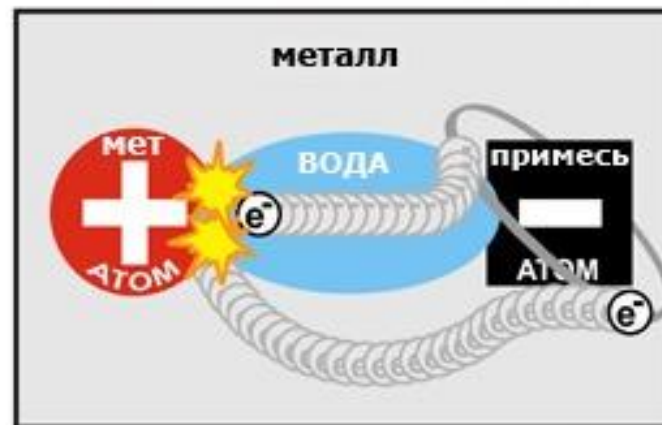
Как формируется коррозия

ФОРМИРОВАНИЕ РЖАВЧИНЫ



+ АТОМ МЕТАЛЛА (+1 вольт) **-** АТОМ ПРИМЕСИ e^- СВОБОДНЫЕ ЭЛЕКТРОНЫ

ФОРМИРОВАНИЕ РЖАВЧИНЫ



+ атом металла **-** атом примеси e^- свободные электроны ржавчина

Увеличение скорости коррозии стальной арматуры с ростом температуры воздуха

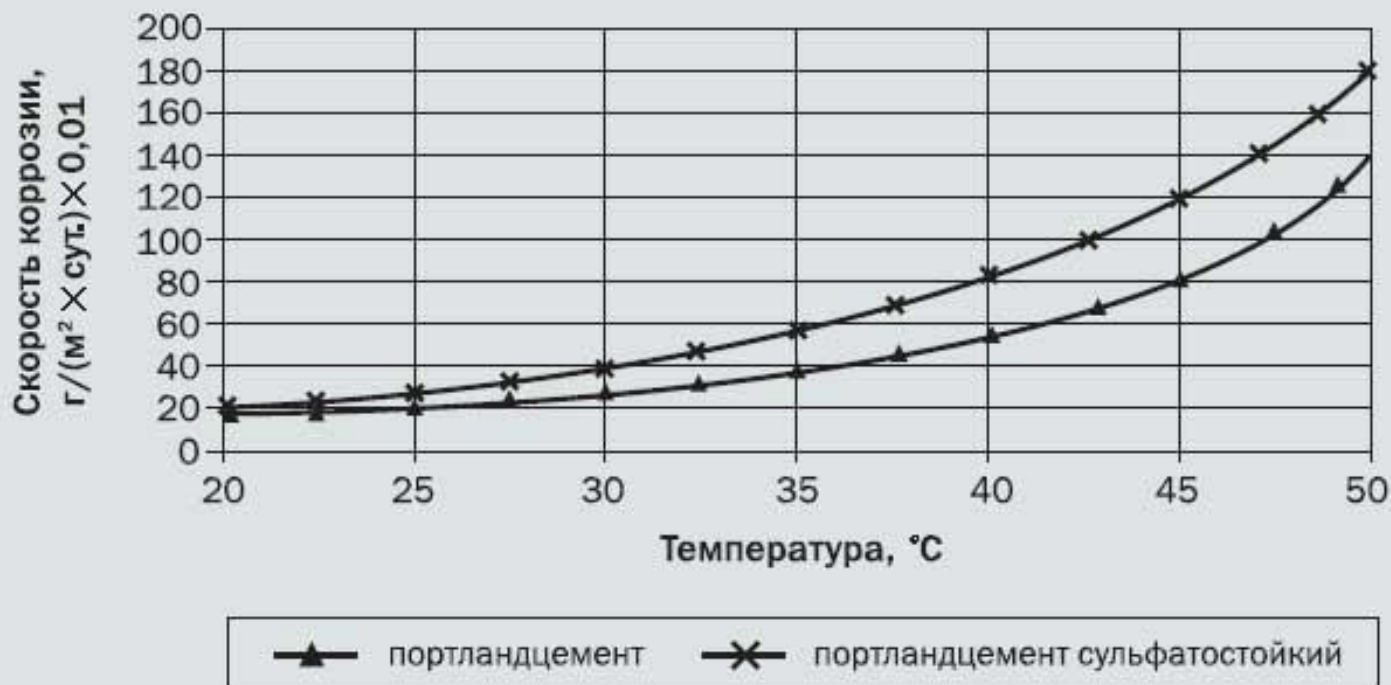


Схема воздействия окислителей на медь в процессе коррозии

