

# Коррозия металлов











**FENE4EK.NET**  
ВСЁ ГЕНИАЛЬНО ПРОСТО





















# КОРРОЗИЯ

металлов и сплавов



- **Корро́зия** (от лат. *corrosio* — разъедание) — это самопроизвольное разрушение металлов в результате химического или физико-химического взаимодействия с окружающей средой.
- Кислородная коррозия железа в воде:  
$$4\text{Fe} + 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{O}_2 = 2(\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O})$$

# • КОРРОЗИЯ –



- Это окислительно-восстановительная реакция, при которой атомы металла превращаются в ионы. Чем активнее металл, тем он больше подвержен коррозии.
- В роли окислителя выступают атмосферный кислород и катионы водорода.

Химически  
чистое  
железо не  
ржавеет, т.к.  
не содержит  
примесей



Индия, Новый Дели, Железный столб

# ЗНАЧЕНИЕ КОРРОЗИИ



- 1. Вызывает серьезные экологические последствия: утечка нефти, газа, других химических продуктов.**
- 2. Недопустима во многих отраслях промышленности: авиационной, химического, нефтяного и атомного машиностроения.**
- 3. Отрицательно влияет на жизнь и здоровье людей.**





# **ФАКТОРЫ, ВЫЗЫВАЮЩИЕ КОРРОЗИЮ**

- 1. Кислород и влага атмосферы**
- 2. Углекислый и сернистый газы, содержащиеся в атмосфере**
- 3. Морская вода**
- 4. Грунтовые воды**



# Коррозия металлов

## По виду коррозионной среды

- газовая
- атмосферная
- почвенная
- жидкостная  
(кислотная, солевая, щелочная)

## По процессам

- химическая
- электрохимическая

## По характеру разрушения

- равномерная
- неравномерная  
(избирательная или местная)



• **ХИМИЧЕСКАЯ** – это разрушение металлов и сплавов в результате **их химического взаимодействия с веществами окружающей среды.**

- Этот вид коррозии наблюдается в процессе обработки металлов при высоких температурах.
- Протекают окислительно-восстановительные химические реакции.
- Большинство металлов окисляется кислородом воздуха, образуя на поверхности оксидные плёнки. Если плёнки прочные, плотные и хорошо связаны с металлом, то они защищают металл от дальнейшего разрушения ( у Zn, Al, Cr, Ni, Sn, Pb и др.). Если плёнка рыхлая ( как у Fe), то она не защищает металл от дальнейшего разрушения.

# Химическая коррозия

- Этот вид коррозии наблюдается в процессе обработки металлов при высоких температурах.
- Протекают окислительно-восстановительные химические реакции.
- Большинство металлов окисляется кислородом воздуха, образуя на поверхности оксидные плёнки. Если плёнки прочные, плотные и хорошо связаны с металлом, то они защищают металл от дальнейшего разрушения ( у Zn, Al, Cr, Ni, Sn, Pb и др.). Если плёнка рыхлая ( как у Fe), то она не защищает металл от дальнейшего разрушения.

# Примеры химической коррозии:





# ХИМИЧЕСКАЯ КОРРОЗИЯ





- **ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ** – это разрушение металлов, которое сопровождается возникновением электрического тока в воде или среде другого электролита.
- **Химические процессы** – это окисление корродируемого металла, отдача электронов.
- **Электрические процессы** – перенос электронов с одного участка изделия к другому.

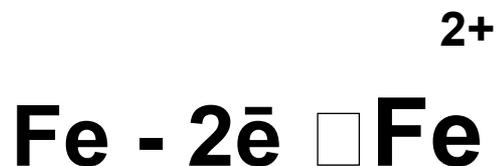


# Электрохимическая коррозия

- Процесс происходит при соприкосновении двух металлов или на поверхности металла, содержащего включения.
- Более активный металл (анод) разрушается.
- Скорость коррозии тем больше, чем сильнее отличаются металлы по своей активности (чем дальше друг от друга они расположены в ряду напряжений)

# Коррозия на контакте двух металлов

- Fe/Cu



разрушение

---

на меди:



- Zn/Fe



разрушение

---

на железе:

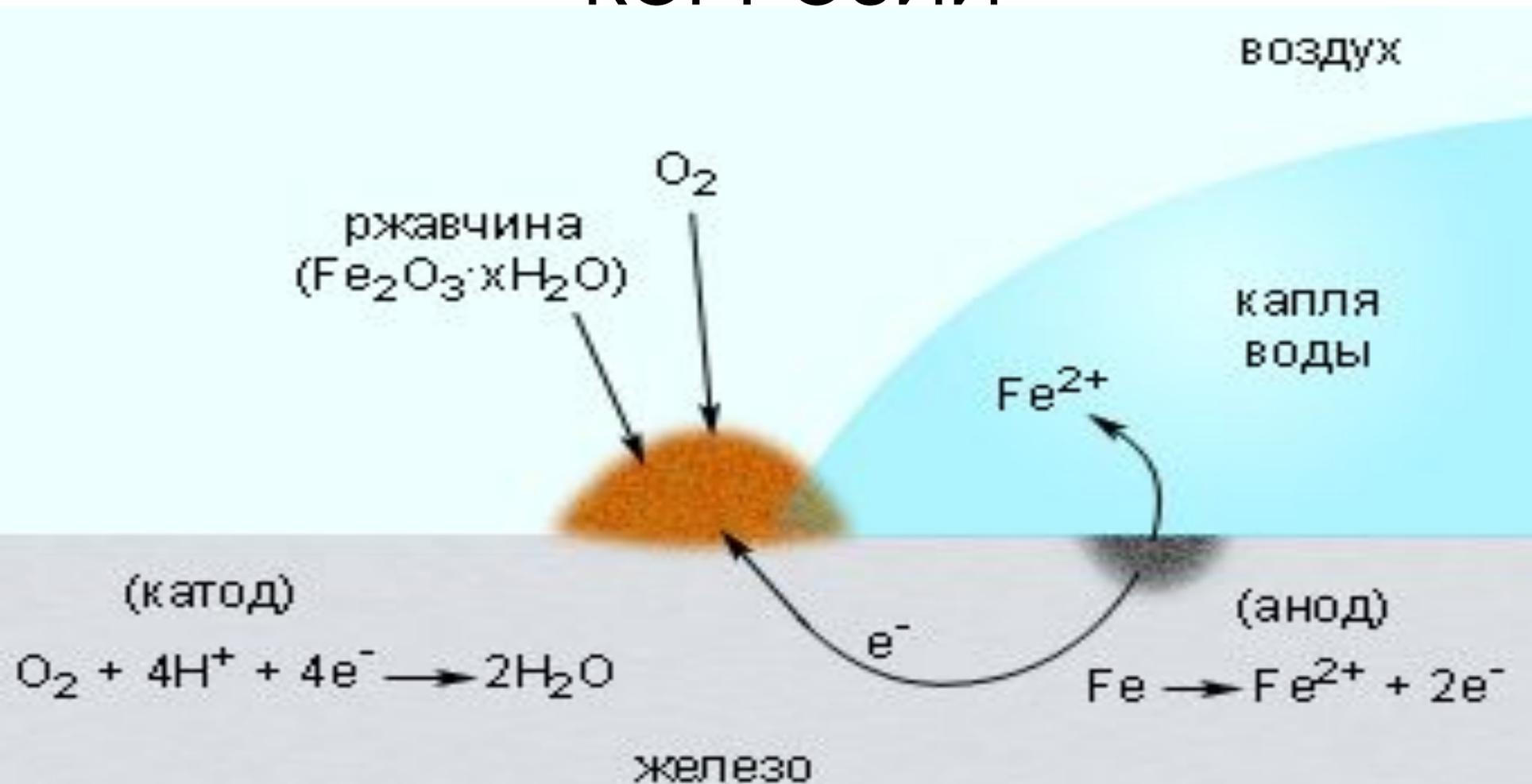




# УСЛОВИЯ, СПОСОБСТВУЮЩИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ КОРРОЗИИ

1. Положение металла в ряду активности металлов: чем они дальше расположены друг от друга, тем быстрее происходит коррозия.
2. Чистота металла: примеси ускоряют коррозию.
3. Неровности поверхности металла, трещины.
4. Грунтовые воды, морская вода, среда электролита.
5. Повышение температуры.
6. Действие микроорганизмов (грибы, бактерии и лишайники воздействуют на металл с высокой коррозионной стойкостью).

# МЕХАНИЗМ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ КОРРОЗИИ



# Способы защиты от коррозии

**Защита поверхности  
металла металлическими  
покрытиями**



**никелирование**



**золочение**

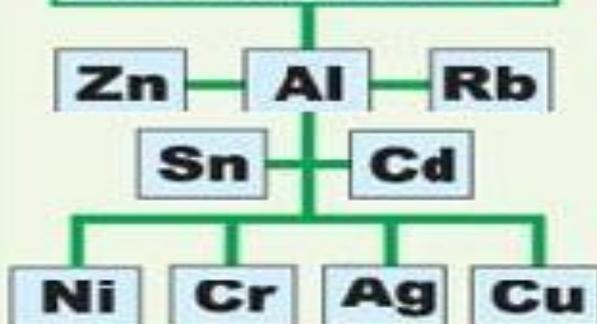
**хромирование**





## ПОКРЫТИЯ

### МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ



### НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ



### ХИМИЧЕСКИЕ



# Электрохимические методы защиты

## Катодная защита

Металлоконструкцию подсоединяют к катоду внешнего источника тока, что исключает возможность её анодного разрушения.



## Протекторная защита

К защищаемой металлической конструкции присоединяют кусок более активного металла (**протектор**), который служит анодом и разрушается в присутствии электролита.



## Шлифование поверхностей изделия

Поверхности шлифуют, чтобы на них не задерживалась влага.

## Применение легированных сплавов

Они содержат специальные добавки: хром, никель, которые при высокой температуре на поверхности металла образуют устойчивый оксидный слой. Известны легированные стали – «нержавейки», из которых изготавливают предметы домашнего обихода, детали машин, инструменты.

## Специальная обработка электролита или другой среды

Введение веществ **ингибиторов**, замедляющих коррозию.





# СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ

1. **Нанесение защитных покрытий (лаки, краски, эмали);**
2. **Покрытие другим металлом (позолота, серебрение, хромирование, цинкование);**
3. **Создание и использование антикоррозионных сплавов**
4. **Введение в среду ингибиторов, снижающих агрессивность среды;**
5. **Протекторная защита**

## Введение в среду ингибиторов, снижающих агрессивность среды;

---

- В некоторых случаях пигменты красок выполняют также роль ингибиторов коррозии. К числу таких пигментов относятся хроматы стронция, свинца и цинка ( $\text{SrCrO}_4$ ,  $\text{PbCrO}_4$ ,  $\text{ZnCrO}_4$ ).
- Ингибиторы – это вещества, способные в малых количествах замедлять протекание химических процессов или останавливать их.

КОНЕЦ