

# КОРРОЗИЯ МЕТАЛЛОВ

Учитель химии: МАКАРКИНА М.А.

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ

**Корро́зия** (от лат. *corrosio* - разъедание)  
— это самопроизвольное разрушение металлов в результате химического или физико-химического взаимодействия с окружающей средой .



Причиной коррозии служит термодинамическая неустойчивость конструкционных материалов к воздействию веществ, находящихся в контактирующей с ними среде.

Пример — кислородная коррозия железа в воде:



Гидратированный оксид железа  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  и является тем, что называют ржавчиной.

В повседневной жизни для сплавов железа (сталей)

чаще используют термин

**«ржавление».**



Мост, поврежденный коррозией.



# ТИПЫ КОРРОЗИИ

Главная классификация производится по механизму протекания процесса.

Различают два вида:

- химическую коррозию



- электрохимическую коррозию.

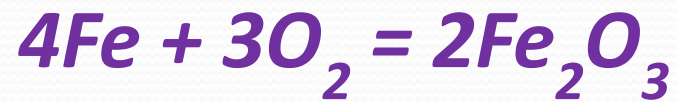


# ***Химическая коррозия***

***Химическая коррозия*** — взаимодействие поверхности металла с коррозионно-активной средой ( сухой газ – Cl<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> или жидкости – неэлектролиты : бензин),  
в не проводящей электрический ток среде.



Например, образование окалина при взаимодействии материалов на основе железа при высокой температуре с кислородом:



# *Электрохимическая коррозия*

Разрушение металла под воздействием возникающих в коррозионной среде гальванических элементов называют *электрохимической коррозией*.

При электрохимической коррозии (наиболее частая форма коррозии) всегда требуется наличие токопроводящей среды - электролита (конденсат, дождевая вода, растворы солей, кислот, щелочей).

***По типу агрессивных сред,*** в которых протекает процесс разрушения, коррозия может быть следующих видов:

**газовая коррозия**



**атмосферная коррозия**





• коррозия в электролитах



морская коррозия

• коррозия в неэлектролитах

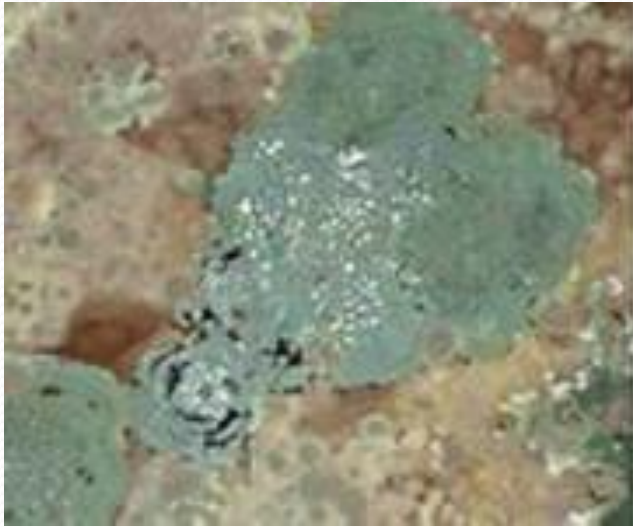


• подземная коррозия



коррозия труб

# Биокоррозия



коррозия на бетоне



коррозия на древесине

# коррозия под воздействием блуждающих токов.



## ***По характеру разрушения:***

**Равномерная коррозия, охватывающая всю поверхность:**

- равномерная



кузов машины

- неравномерная;

**Локальная (местная) коррозия,**

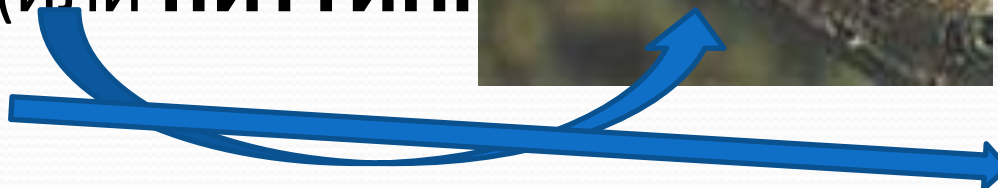
**охватывающая отдельные**

- пятнами;

- язвенная;

- точечная (или **ПИТТИНГ**)

- сквозная;



# БОРЬБА С КОРРОЗИЕЙ

Основной ущерб, заключается в огромной стоимости изделий, разрушаемых коррозией.

**Истинные убытки** : стоимость разрушившейся конструкции, стоимость замены оборудования, затраты на мероприятия по защите от коррозии.

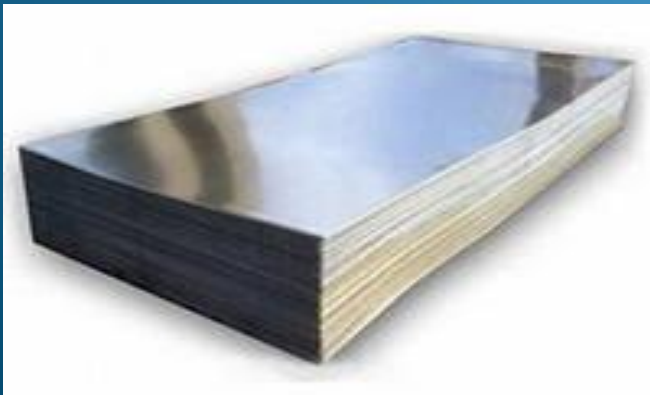
Большой ущерб составляют **косвенные потери**. Это простой оборудования при замене разрушенных деталей и узлов, утечка продуктов, нарушение технологических процессов.

# МЕТОДЫ БОРЬБЫ С КОРРОЗИЕЙ.

- Шлифование поверхностей изделия



- Применение легированных сплавов



«нержавейка»



## □ Нанесение защитных покрытий

- неокисляющиеся масла, лак, краска, эмаль
- оксидных, нитридных, полимерных покрытий
- покрытие другими металлами (Cr, Ni, Zn, Sn, Au, Ag, Cu)

### ХРОМИРОВАНИЕ



Э  
М  
А  
Л  
Ь



### ЗОЛОЧЕНИЕ

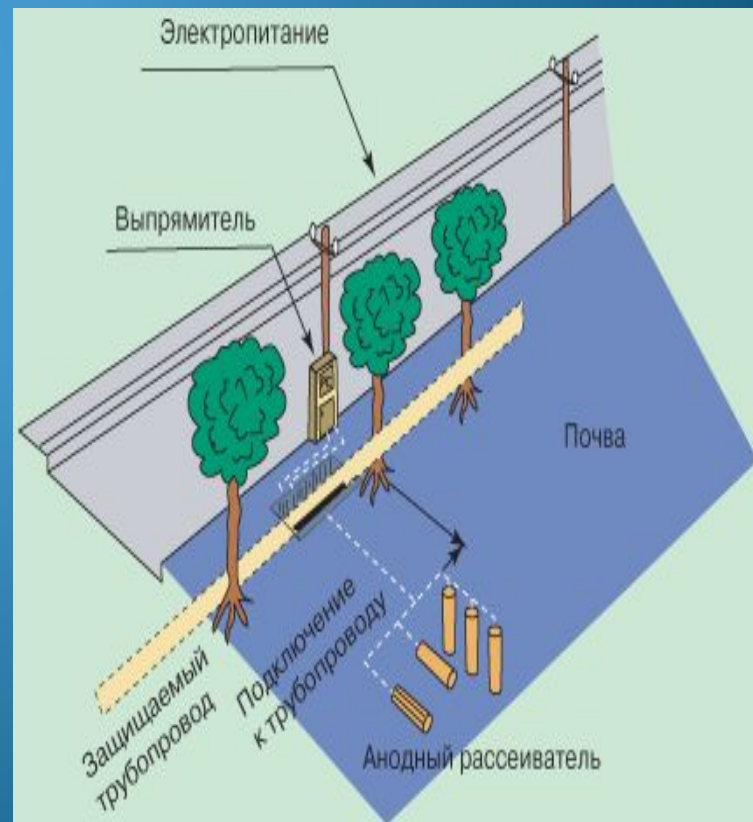


## Электрохимические методы защиты

- **протекторная (анодная)** : к защищаемой поверхности присоединяют кусок более активного металла (протектор), который разрушается в среде электролита ( $Mg$ ,  $Al$ ,  $Zn$ ) - корпуса судов, трубопроводов, кабелей.



- **катодная** : металлоконструкцию соединяют с катодом внешнего источника тока.



# Экономический ущерб от коррозии

В **США** по последним данным 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.

Потери в промышленно развитых странах составляют от 2 до 4 % валового национального продукта.



Обрушение  
Серебряного  
моста

Ржавчина является одной из наиболее распространенных причин аварий **МОСТОВ**. 15 декабря 1967 года Серебряный мост неожиданно рухнул в реку Огайо – причина коррозия.