

# Тема: Показатели скорости коррозии. Шкала коррозионной стойкости металлов.

## Лекция 1



# Введение

Корро́зия (от лат. *corrosio* — разъедание) — самопроизвольное разрушение металлов и сплавов в результате химического, электрохимического или физико-химического взаимодействия с окружающей средой. Разрушение по физическим причинам не является коррозией, а характеризуется понятиями «эрозия», «истирание», «износ». Причиной коррозии служит термодинамическая неустойчивость конструкционных материалов к воздействию веществ, находящихся в контактирующей с ними среде.



## Показатели скорости коррозии

Скорость коррозии измеряется в миллиметрах в год (мм/год) или в миллиграммах на квадратный сантиметр в день (мг/см<sup>2</sup>/день). Для оценки применяются следующие формулы и методы:

1. Расчёт по уменьшению массы металла: определяют уменьшение массы образца за определённый период и рассчитывают скорость коррозии.

2. Расчёт по толщине: измеряется уменьшение толщины металла (например, с помощью микрометров или других приборов) и рассчитывается средняя скорость.

3. Электрохимические методы: используются потенциостатические и гальваностатические методы для измерения скорости коррозии на основе токов и потенциалов.

# Шкала коррозионной стойкости металлов

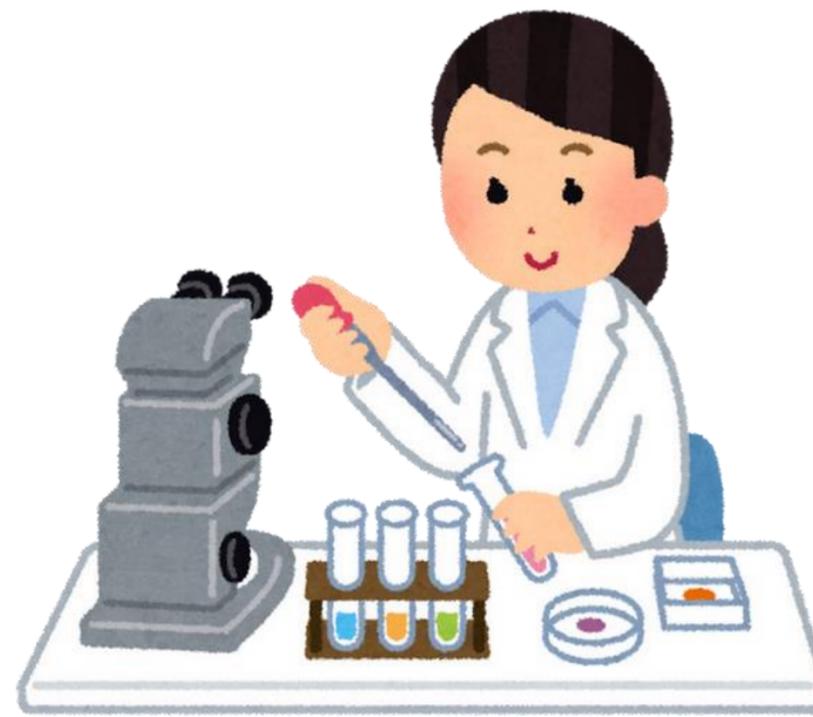
Коррозионная стойкость металлов классифицируется по шкале, которая позволяет оценить пригодность того или иного металла в агрессивной среде. Шкала может варьироваться в зависимости от принятой системы, но в целом её можно представить так:

1. Высококоррозионноустойчивые металлы: скорость коррозии менее 0,001 мм/год. Включают золото, платину, некоторые титановые сплавы. Эти металлы практически не подвержены коррозии и применяются в агрессивных средах.

2. Коррозионноустойчивые металлы: скорость коррозии 0,001–0,1 мм/год. Сюда относятся нержавеющая сталь, медь и её сплавы, алюминиевые сплавы. Эти металлы устойчивы к коррозии, особенно в слабокислых и нейтральных средах.

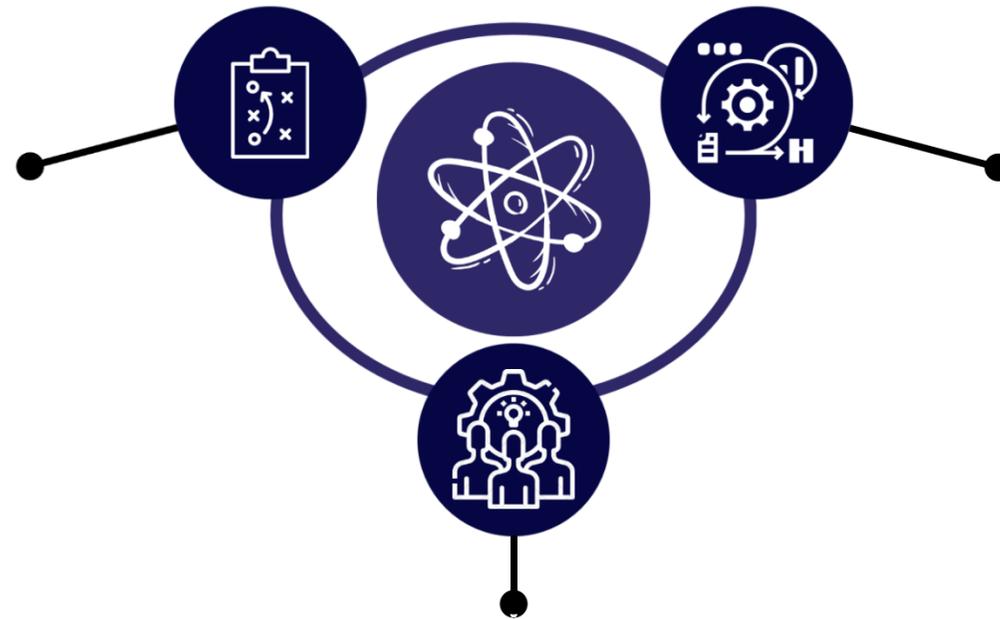
3. Среднекоррозионноустойчивые металлы: скорость коррозии 0,1–1 мм/год. Включают углеродистую сталь и некоторые сплавы железа. Эти материалы могут быть использованы с ограничениями, особенно в условиях повышенной влажности.

4. Коррозионно-нестойкие металлы: скорость коррозии 1–10 мм/год. Это материалы, которые подвержены значительной коррозии и требуют защиты в агрессивных условиях. Например, цинк, железо, магний.



## Факторы, влияющие на коррозионную стойкость

- Кислотные среды вызывают высокую скорость коррозии у большинства металлов, особенно углеродистых сталей.



- Соленые растворы (например, морская вода) увеличивают скорость коррозии для многих металлов.

- Щелочные среды могут вызывать коррозию, но некоторые металлы, такие как алюминий, образуют защитные оксидные плёнки.

**Температура:** повышение температуры, как правило, увеличивает скорость коррозии из-за ускорения химических реакций.

**Влажность и наличие кислорода:** в атмосферных условиях коррозия металлов значительно увеличивается при повышенной влажности и доступе кислорода.



**Примеси в металле:** наличие других элементов может как улучшить, так и ухудшить коррозионные свойства сплава.

### **Способы повышения коррозионной стойкости**

1. Применение защитных покрытий: лаки, краски, цинкование, хромирование и другие покрытия защищают металл от воздействия агрессивных веществ.

2. Использование коррозионно-стойких сплавов: добавление легирующих элементов, таких как хром, никель и молибден, повышает устойчивость к коррозии.

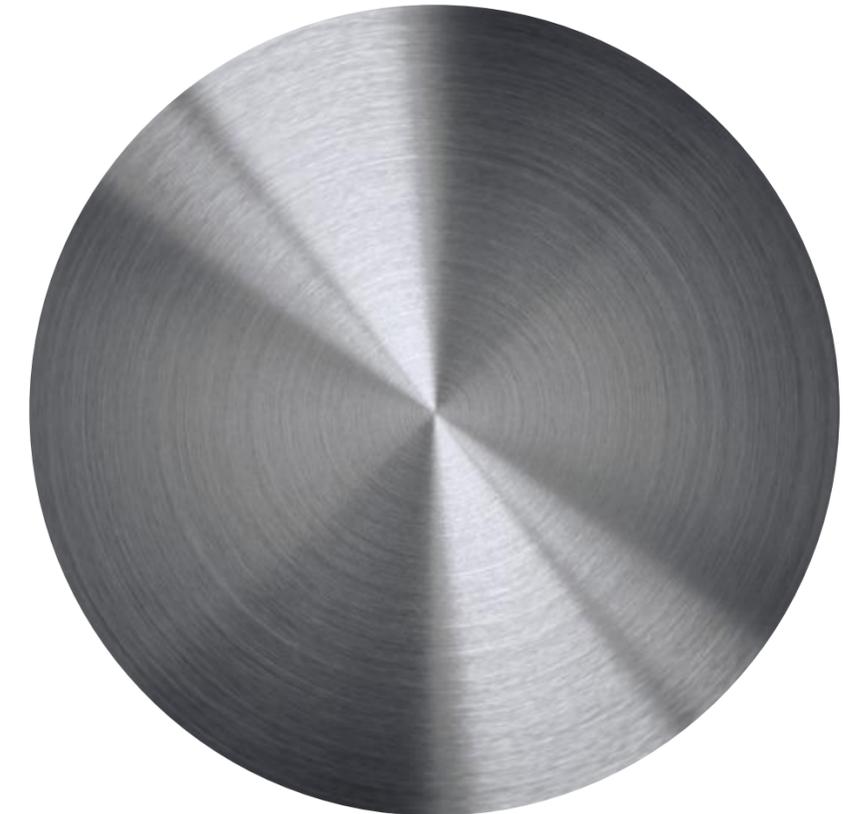


3. Электрохимическая защита: катодная защита используется для защиты конструкций, погружённых в электролиты, таких как трубы и судовые корпуса.

4. Ингибиторы коррозии: добавление химических веществ в агрессивную среду для снижения скорости коррозии.



- **Металлы с высокой коррозионной стойкостью:** Титан: Титан и его сплавы известны своей высокой коррозионной стойкостью, особенно в морской воде и химических средах. Никель и его сплавы: сплавы на основе никеля, такие как инконель, устойчивы к коррозии при высоких температурах и агрессивных средах. Нержавеющая сталь: нержавеющая сталь с высоким содержанием хрома и никеля (например, 316L) очень устойчива к коррозии.





- **Металлы со средней коррозионной стойкостью: Алюминий:** Алюминий и его сплавы умеренно устойчивы к коррозии, но для их защиты может потребоваться анодирование или другие покрытия. **Медь и ее сплавы:** сплавы на основе меди, такие как бронза и латуни, обладают средней коррозионной стойкостью.

- **Металлы с низкой коррозионной стойкостью:** Железо и сталь: обычные углеродистые стали имеют низкую коррозионную стойкость, поэтому для их защиты требуется краска, гальванизация или другие методы. Магний: Магний и его сплавы очень чувствительны к коррозии, особенно в соленой среде.



*Помимо скорости коррозии и коррозионной стойкости, важными характеристиками металлов, влияющими на их эксплуатационные свойства и долговечность, являются:*

## **Тип коррозии**

Коррозия может происходить по-разному в зависимости от окружающей среды и типа металла.

Основные типы включают:

1. **Общая (равномерная) коррозия:** металл разрушается по всей поверхности равномерно. Это наиболее предсказуемый и относительно легко контролируемый тип коррозии.



2. Местная коррозия: происходит только на отдельных участках. К местным типам коррозии относятся:

3. Пятнистая коррозия — поражение на отдельных пятнах или точках.

4. Щелевая коррозия — возникает в труднодоступных участках, например в щелях и зазорах.

5. Питтинг (точечная коррозия) — локальные повреждения в виде маленьких углублений или ямок. Особенно опасна, так как может привести к быстрому пробою металла.



# Thank You

For Your Attention

