

**Химическая устойчивость
конструкционных
материалов**

**Лектор:
Карпушенко
Сергей Александрович**

Конструкционные материалы: определение

Конструкционные материалы –

это материалы, из которых изготавливаются детали конструкций (машин и сооружений), воспринимающих силовую нагрузку.

Большая Советская Энциклопедия

Конструкционные материалы подразделяются:

- **по природе материалов** — на металлические, неметаллические и композиционные материалы, сочетающие положительные свойства тех и других материалов;
- **по технологическому исполнению** — на деформированные (прокат, поковки, штамповки, прессованные профили и др.), литые, спекаемые, формуемые, склеиваемые, свариваемые (плавлением, взрывом, диффузионным сращиванием и т.п.);
- **по условиям работы** — на работающие при низких температурах, жаропрочные, коррозионно-, окалино-, износо-, топливо-, маслостойкие и т.д.;
- **по критериям прочности** — на материалы малой и средней прочности с большим запасом пластичности, высокопрочные с умеренным запасом пластичности.

Металлические конструкционные материалы

К **металлическим** конструкционным материалам относятся сплавы **черных** и **цветных металлов**.

Черные металлы – это стали и чугуны (сплавы железа).

Сплавы цветных металлов называют по основному металлу: **алюминиевые**, **магниевые**, **медные**, **титановые** сплавы и т.п.

Неметаллические конструкционные материалы

Неметаллические конструкционные материалы
включают:

пластики,

термопластичные полимерные материалы,

терморезистивные полимерные материалы

керамику,

огнеупоры,

стекла,

резины,

древесину.

Композиционные (композиты) конструкционные материалы

Композиционные конструкционные материалы (*композиты*) – это материалы, состоящие из двух или более разнородных компонентов, объединенных одной основой.

Каждый из компонентов вводится в состав *композиционного материала*, чтобы придать ему требуемые свойства, которыми не обладает каждый из компонентов в отдельности (*например железобетон*).

Химическая стойкость

Химической стойкостью (химической инертностью) конструкционных материалов – является их способность противостоять воздействию агрессивных химических веществ: **минеральных и органических кислот, щелочей, солей, растворителей и прочих соединений**, которые оказывают сильное химическое воздействие на конструкционные материалы, приводящие к их разрушению.

Химическая нестойкость

Основной причиной *химической нестойкости* конструкционных материалов является коррозия (*от лат. Corrosion – разъедание*).

В общем случае это разрушение любого материала, будь то металл или керамика, дерево или полимер.

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

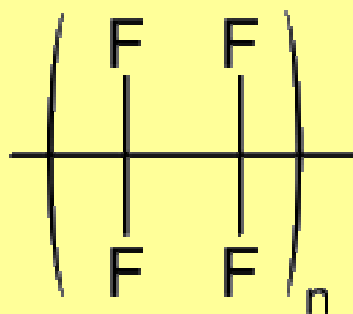
«Старение» полимеров

Применительно к полимерам существует понятие **«старение»**, аналогичное термину «коррозия» для металлов.

Например, старение резины из-за взаимодействия с кислородом воздуха или разрушение некоторых пластиков под воздействием атмосферных осадков, а также биологическая коррозия.

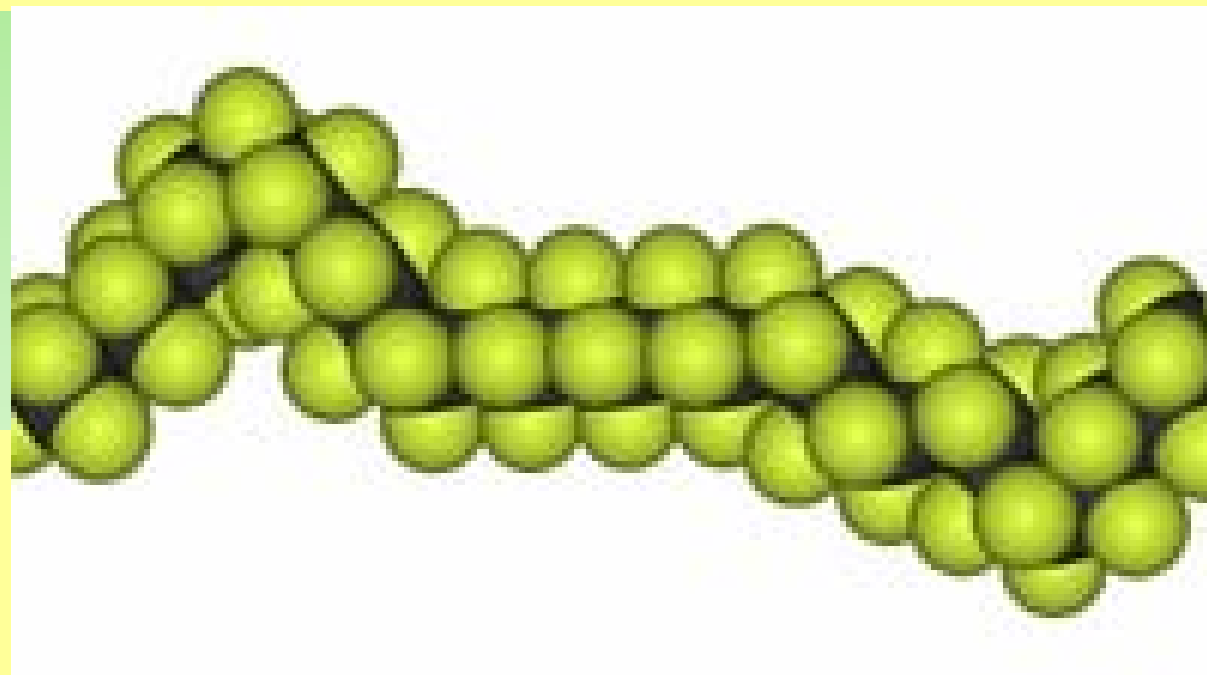
Химическая стойкость полимерных материалов

Химическая стойкость пластмасс в средах определяется стойкостью их полимерной основы и в меньшей степени - наполнителей и пластификаторов



Политетрафторэтилен
(фторопласт-4, Тефлон)

Один из самых
химически стойких
полимерных
материалов



Химическая стойкость стекла



Химическая стойкость стекла –

это способность стекла противостоять разрушающему действию воды, растворов солей, влаги и газов атмосферы.

Стойкость стекла к действию щелочей называется щелочестойкостью, к действию кислот — кислотостойкостью.

Химическая стойкость керамики

Химическая стойкость керамики определяется свойствами корродиента, химическим составом и микроструктурой керамики, а также условиями процесса коррозии, особенно происходящими на границе керамики с агрессивной средой.



Коррозия металлов

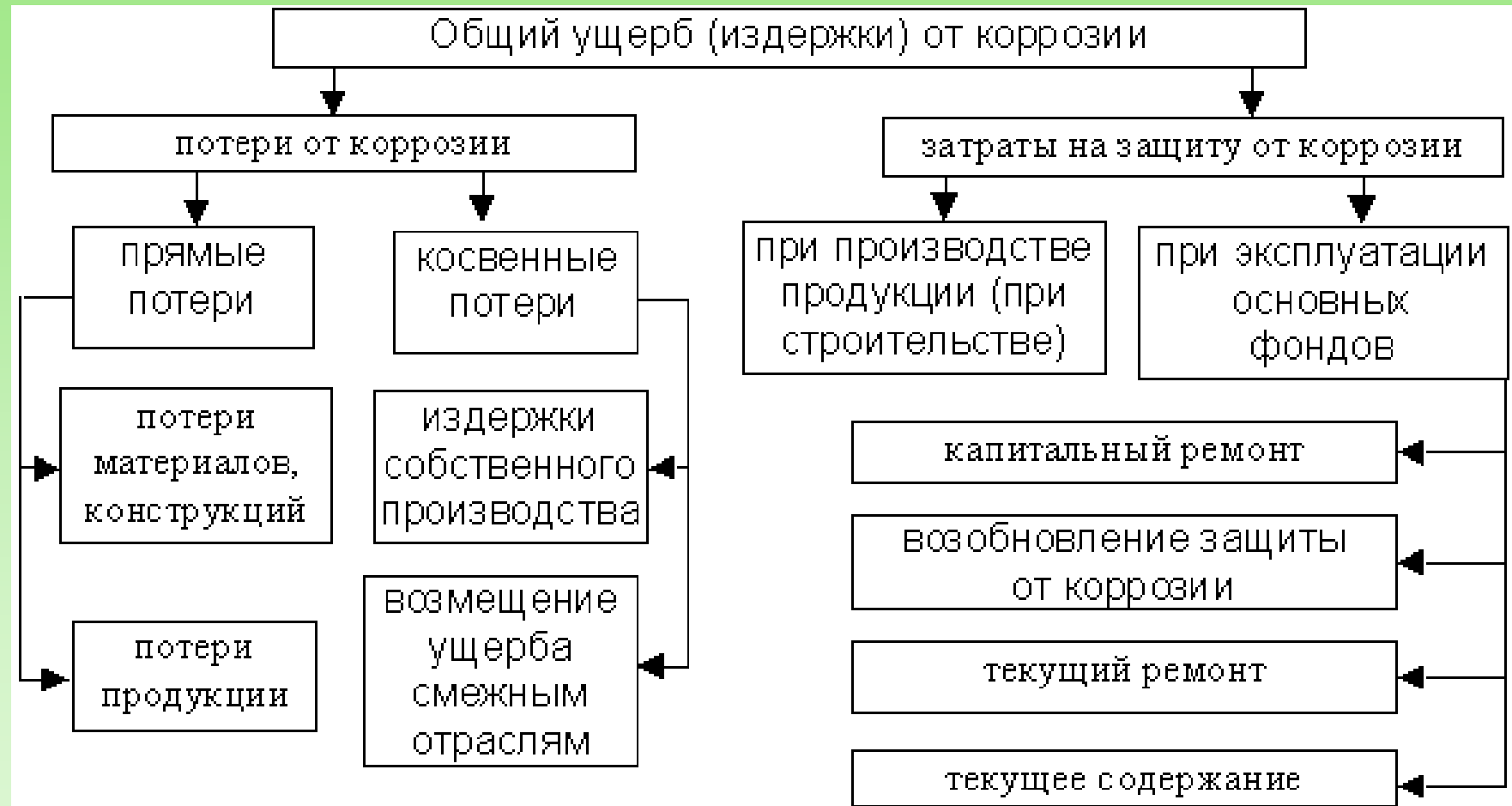
Коррозия металлов – процесс их самопроизвольного разрушения в результате химического или физико-химического взаимодействия с окружающей средой.



В странах СНГ термин “коррозия” применяют не только по отношению к разрушению металлических материалов, но и бетона, железобетона, пластмасс в различных агрессивных средах.

- Обрушение Серебряного моста из-за коррозии.

Потери от коррозии



Классификация коррозионных процессов

Главная классификация **коррозионных процессов** металлов происходит по *механизму взаимодействия* металла со средой.

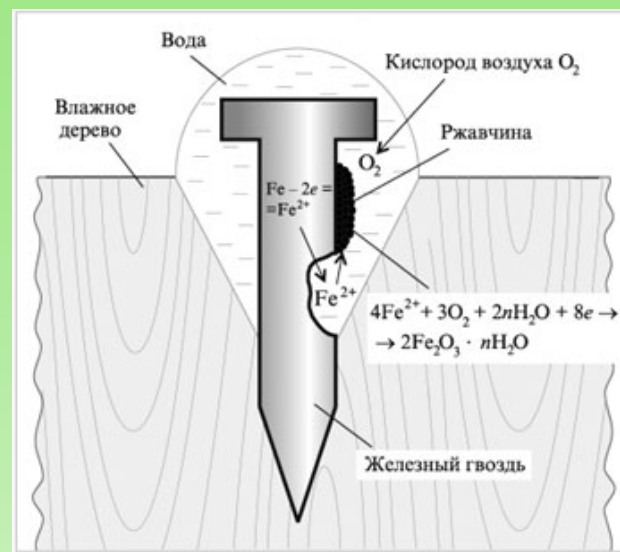
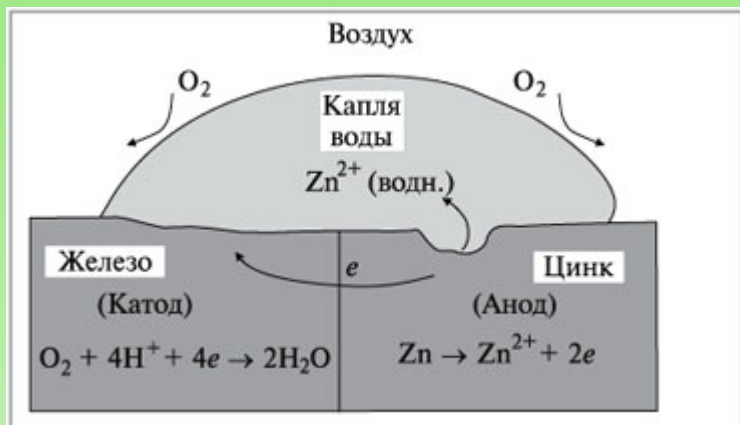
По механизму протекания различают **химическую** и **электрохимическую** коррозию.

ХИМИЧЕСКАЯ КОРРОЗИЯ



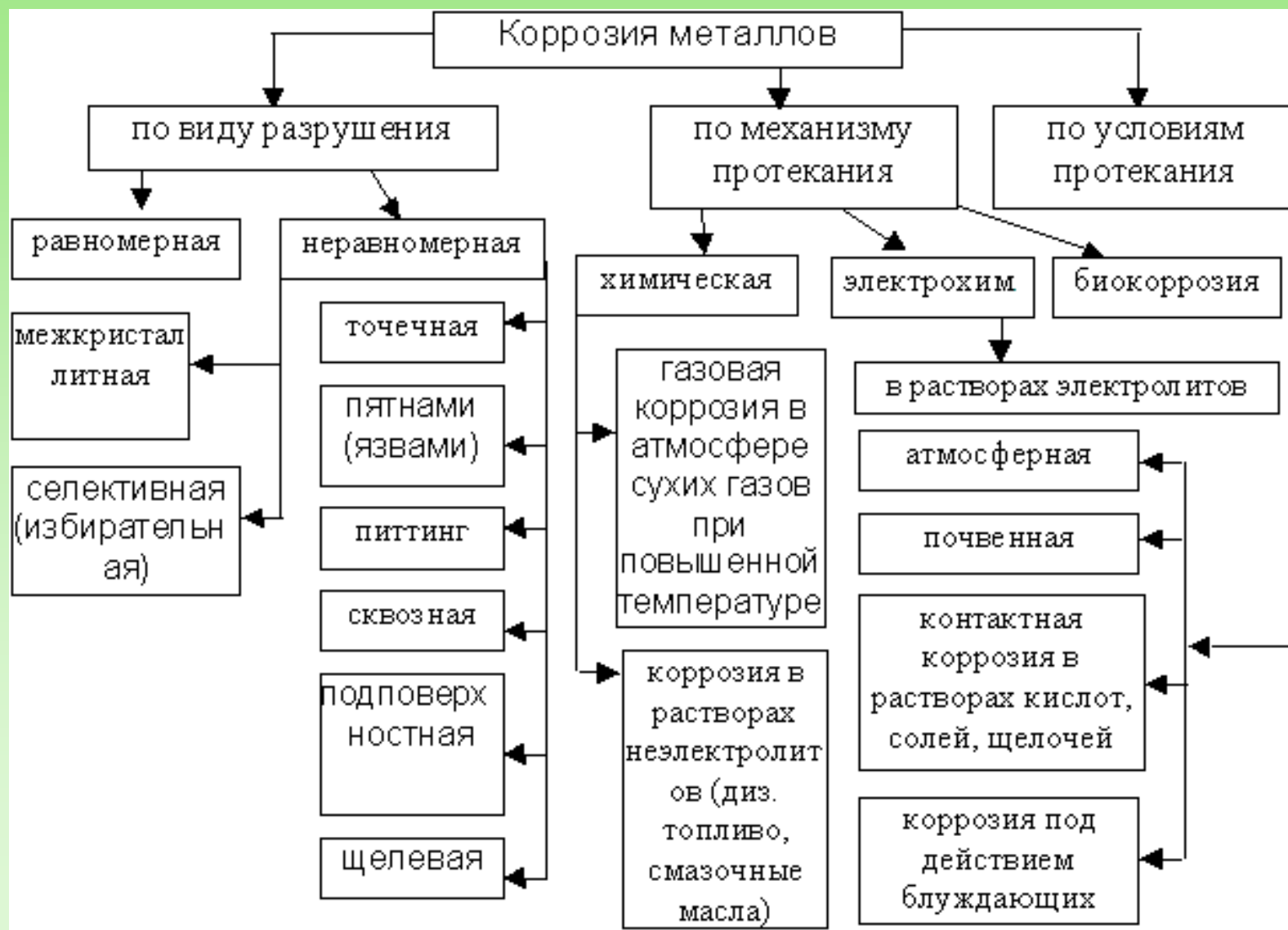
Химическая коррозия - взаимодействие металла с коррозионной средой, при котором окисление металла и восстановление окислительного компонента коррозионной среды протекают в одном акте и не сопровождаются возникновением электрического тока между отдельными участками поверхности металла (например, окисление магния при нагревании на воздухе).

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ КОРРОЗИЯ



Электрохимическая коррозия - процесс разрушения металла в среде различных электролитов, сопровождающийся возникновением внутри системы электрического тока, при котором скорости окисления металла и восстановления окислительного компонента зависят от значений электродного потенциала металла (например, ржавление стали в морской воде).

Классификация коррозионных процессов



Виды коррозии

РАВНОМЕРНАЯ КОРРОЗИЯ

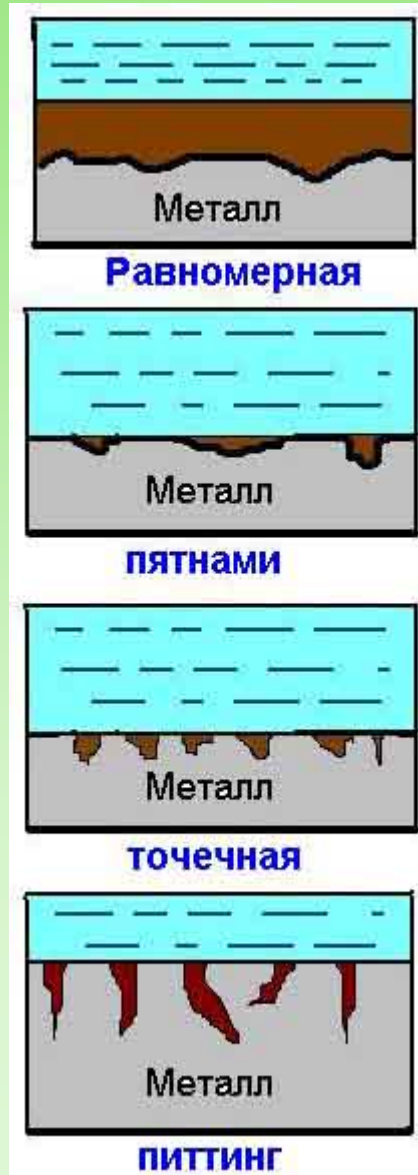


По характеру разрушения металлической поверхности коррозия бывает ***равномерной (сплошной)*** или ***неравномерной (местной, локальной)***.

Равномерная коррозия развивается на больших плохо защищенных поверхностях.

Виды коррозии

НЕРАВНОМЕРНАЯ КОРРОЗИЯ



По виду коррозионного повреждения
неравномерную коррозию можно
разделить на:

коррозию пятнами

язвенную коррозию

точечную и питтинговую

сквозную коррозию .

Степень повреждения коррозией



Степень повреждения
коррозией зависит от
срока службы сооружений,
местных климатических
условий,
качества защитного покрытия
совершенства конструкций

Мероприятия по улучшению химической стойкости конструкционных материалов

Для увеличения срока службы конструкционных материалов при их эксплуатации можно использовать различные материалы и методы их защиты, которые определяются в каждом конкретном случае индивидуально, в зависимости от условий эксплуатации и типа материала.

Это могут быть различные лакокрасочные покрытия, пропитки, органические и неорганические покрытия, легирование, добавки, ингибиторы, пассиваторы и т.п.

Влияние подготовки поверхности на долговечность защитных покрытий

Применяя лакокрасочные материалы в качестве антикоррозионных покрытий, следует иметь в виду, что срок службы лакокрасочных покрытий напрямую зависит от подготовки поверхности под окрашивание:

•Сроки долговечности лакокрасочных покрытий

