

Принципы защиты от коррозии

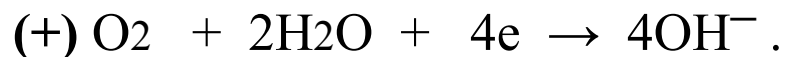
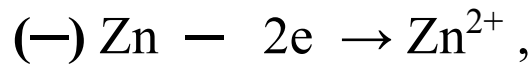
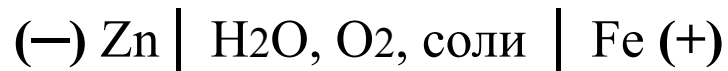
- *Принцип изоляции поверхности металла.*

Защита, основанная на этом принципе, называется пассивной.

- *Принцип пассивации поверхности металла (активная защита).*
- *Принцип катодной электрохимической защиты (протекторная, катодная защита).*
- *Принцип ингибирования среды.*
- *Принцип легирования сталей.*
- *Принцип комбинированной защиты.*

Металлические покрытия

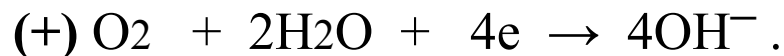
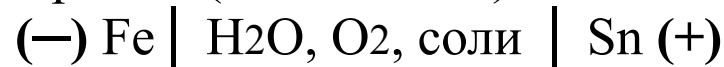
- **Анодные покрытия.** $\epsilon_{\text{покрытия}} < \epsilon_{\text{Fe}}$. Такому условию удовлетворяют цинк и кадмий. Пока это покрытие цело, защита железа основана на принципе изоляции. При нарушении целостности цинкового покрытия в место дефекта попадает влага, кислород. Образуется гальваническая пара железо – цинк:



При работе элемента анодом является цинк, коррозии подвергается металл покрытия. Продолжается активная защита железа даже при возникновении дефектов на цинковом покрытии.

Металлические покрытия

- **Катодные покрытия.** $\epsilon_{\text{покрытия}} > \epsilon_{\text{Fe}}$. Покрытие из менее активного металла типа никеля, олова, хрома, меди, серебра, золота и т.п. В этом случае работает только принцип изоляции, активная защита в случае нарушения целостности покрытия невозможна. Противоположная ситуация, например для оловянного покрытия (белая жечьь):



При нарушении катодного покрытия скорость основного металла (железа) в месте повреждения будет во много раз больше, чем если бы такого покрытия не было вовсе. Коррозия носит язвенный характер и развивается вплоть до свища.

Методы нанесения металлических покрытий

- **Гальваническое нанесение** методом электролиза. Из солевых растворов наносят цинк, хром, никель, медь и т.д.

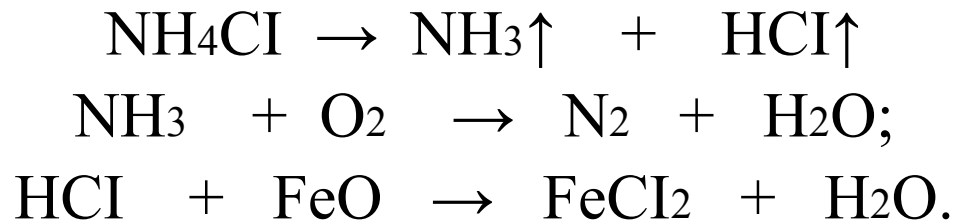


- **«горячее» цинкование.** Изделие погружается в ванну с расплавленным цинком, $T = 420^\circ\text{C}$.
- **Газотермическое** нанесение (плазменное, электродуговое).
- **Термодиффузия.**

Термодиффузия

Во вращающуюся трубчатую печь помещают детали, подлежащие оцинкованию. Шихта состоит из цинкового порошка. Печь нагревают до температуры плавления цинка – 420°С и вращают определенное время. Детали перемешиваются с порошком цинка, происходит взаимная диффузия цинка в железо и железа в цинк как при «горячем» цинковании. За один час вращения печи образуется покрытие толщиной 30мкм, за два часа – 60мкм и т.д.

Вариант: термохимическая диффузия.



Области применения газотермических покрытий

Группа покрытий газотермического нанесения цинка и алюминия по ГОСТ 9.304, в том числе комбинированные покрытия, состоящие из газотермических металлических покрытий и ЛКП следует предусматривать для защиты от коррозии стальных конструкций зданий и сооружений повышенного уровня ответственности по ГОСТ 27751 (Свод правил СП 38.13330.2017 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85) независимо от агрессивности среды, а также при повышенных требованиях к долговременной защите конструкций от коррозии или отсутствии возможности возобновления защитных покрытий в процессе эксплуатации. Основное назначение – для защиты от коррозии стальных конструкций со сварными, болтовыми или заклепочными соединениями (с нанесением после сварки). В этом отношении они вне конкуренции.

Гальванический цех



Компания ЛВ-Инжиниринг

Гальваника



Гальваническая линия



www.granit-m.ru

Электродуговое нанесение



Электродуговое нанесение



Плазменное нанесение



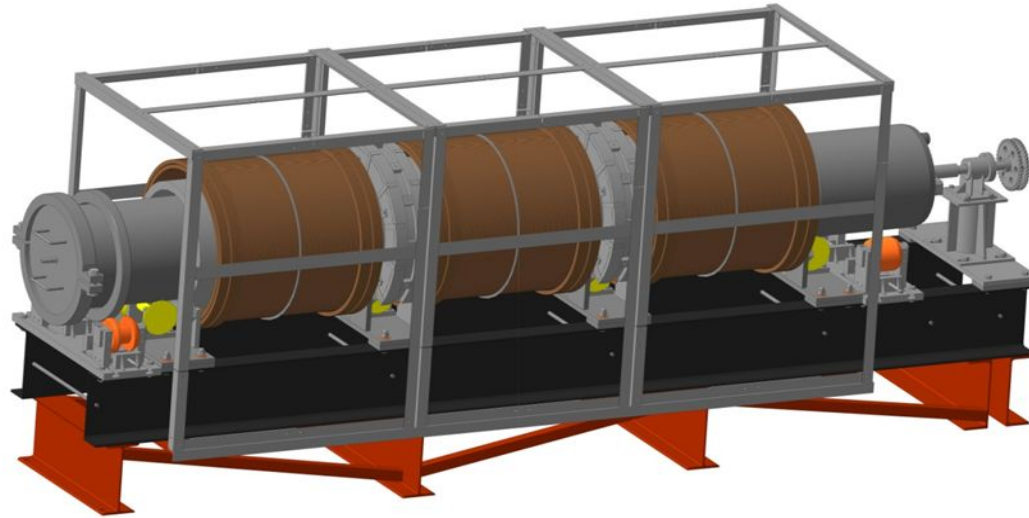
*Лабораторная печь для термодиффузии
(загрузка до 100кг деталей)*



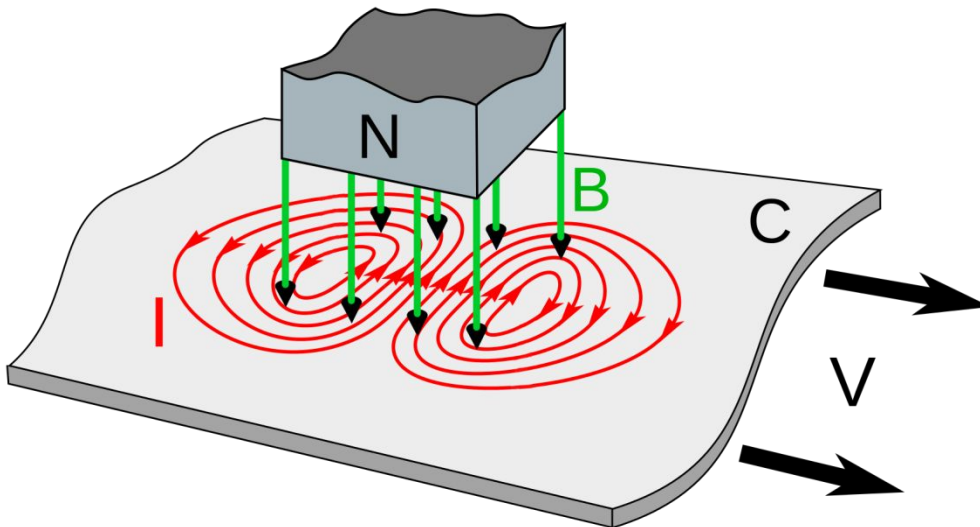
*Промышленная печь для термодиффузии
(загрузка до 1000кг деталей)*



3D-модель установки ТДМЭ с ретортой длиной 4 м диаметром 300 мм

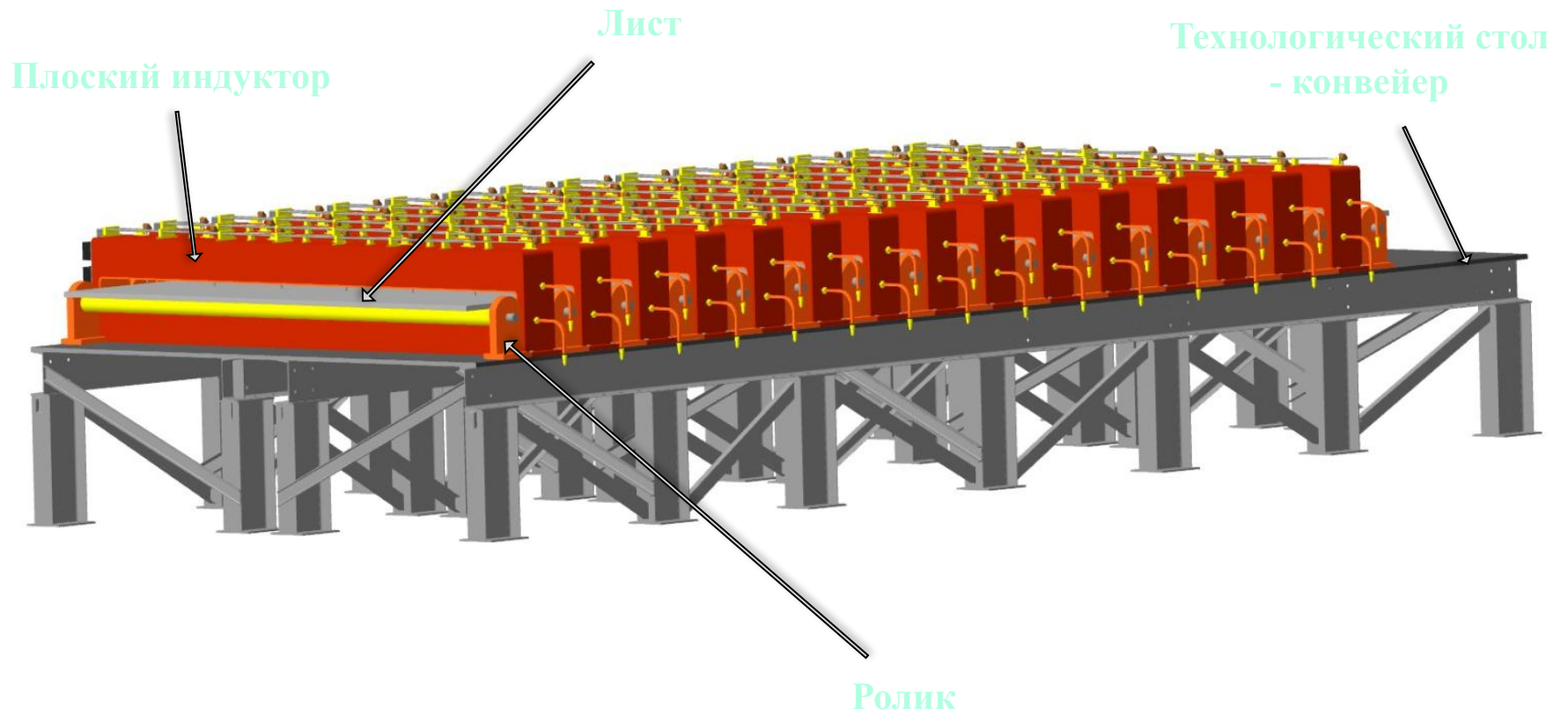


Возникновение токов Фуко в движущейся в постоянном магнитном поле металлической пластине



- *пластина*
- *скорость движения пластины*
- I** – *токи Фуко*
- B** – *магнитная индукция*
- *магнитный полюс*

Модуль ТДЦЭ для палубных листов



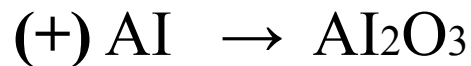
Конверсионные покрытия

Конверсия – преобразование поверхности металла, создание пассивирующего слоя с повышением электродного потенциала.

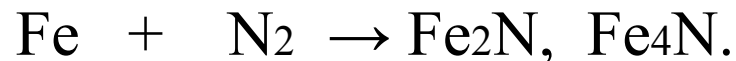
Оксидирование (воронение стали):



Анодирование алюминия:



Азотирование стали (обработка в атмосфере аммиака при 600°C):



Фосфатирование стали

а) горячее, 80-90°C.

Состав «МАЖЕФ»: $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Fe}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + \text{Mn}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$.



Аморфный слой фосфатов.

б) холодное.

Состав «НОТЕХ»: $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Zn}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 +$ ингибитор коррозии.

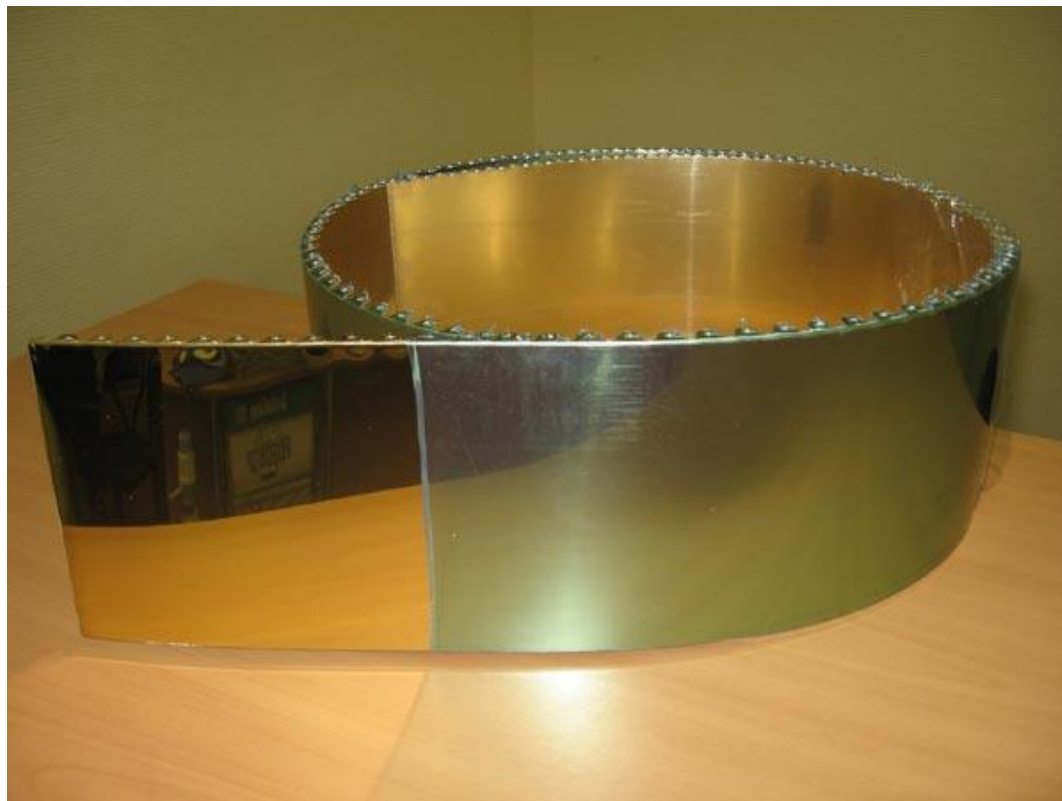
Мелкокристаллический слой фосфатов цинка и железа.

Принцип работы преобразователей ржавчины.

Вороненая сталь



Анодированный алюминий



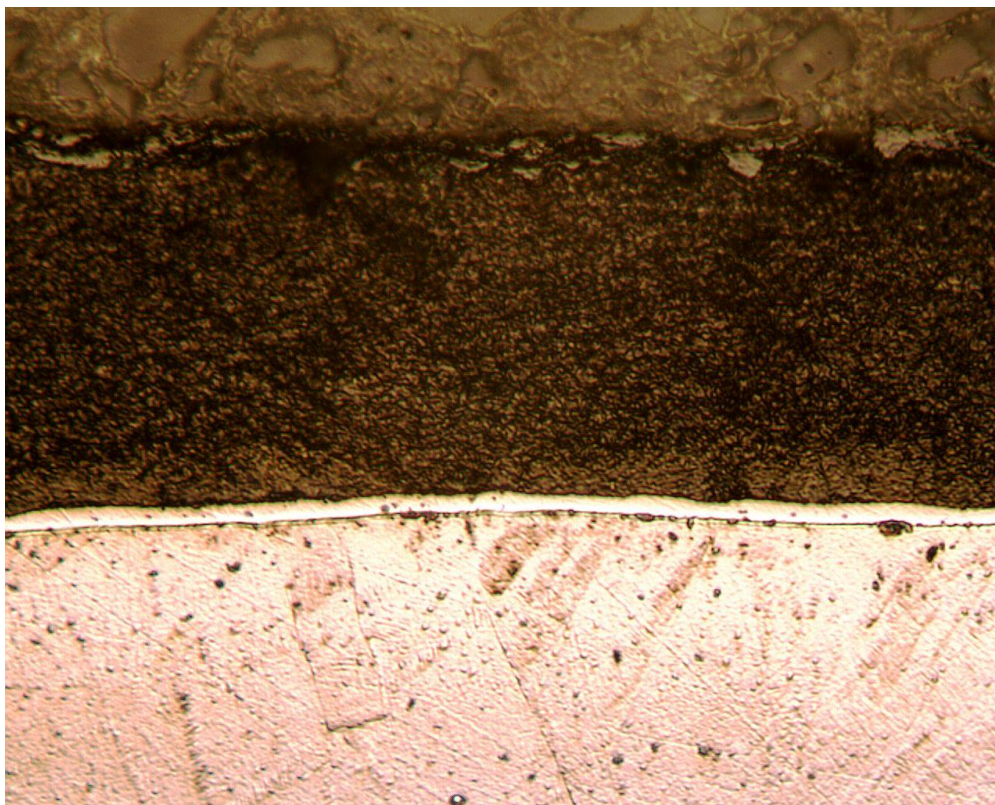
Анодированный алюминиевый профиль



Линия анодирования



Азотирование инструментальной стали



Фосфатирование стали

