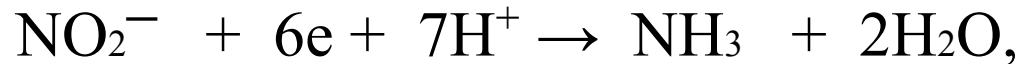


Ингибиторы коррозии

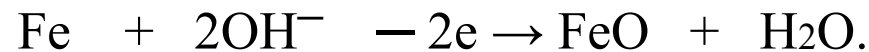
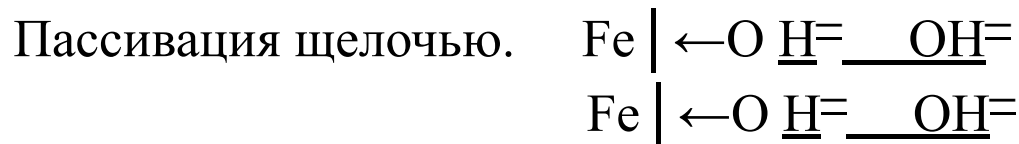
Ингибиторы – это присадки к коррозионной среде для снижения ее агрессивности. Среда может быть нейтральной (**ингибиторы для нейтральных сред**), кислой (**ингибиторы кислотной коррозии**) или атмосферой (**ингибиторы атмосферной коррозии**).

Механизмы защиты

Анодные ингибиторы - пассивируют поверхность металла образованием защитного оксидного слоя и затрудняют процесс анодного окисления металла.

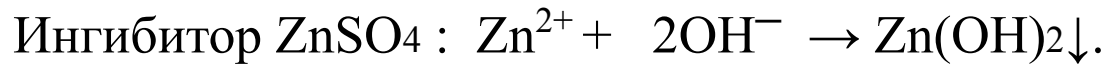
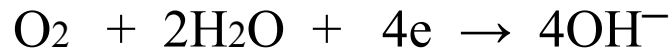


Механизмы защиты



Пути торможения катодной реакции:

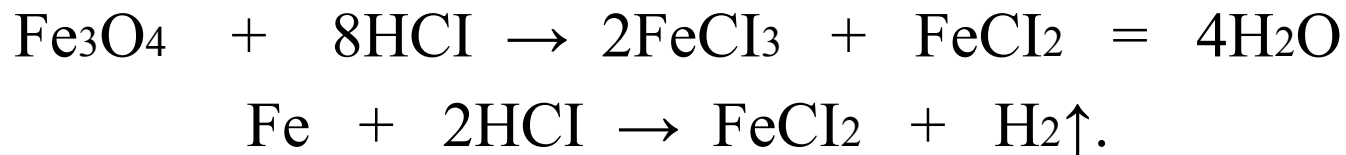
1. Использование продуктов катодной реакции.



2. Деаэрация воды.



Ингибиторы кислотной коррозии



Наводораживание стали!!!

Ингибитор: 1-3% уротропина в HCl,
(гексаметилентетрамин - $(\text{CH}_2)_6\text{N}_4$). Торможение
реакции железа с соляной кислотой.

При травлении алюминия – витамин РР.

Наводоражivanje при травлении и хромировании



Временная защита

Защита на период хранения или транспортировки изделия называется временной (**консервацией**).

1. *Консервационные масла и смазки.* Масло + маслорастворимый ингибитор коррозии (АКОР, Н-М-1, ФМТ).
2. *Статическое и динамическое осушение воздуха.*
3. *Инертные атмосферы.*
4. *Ингибиторы атмосферной коррозии.*

Ингибиторы атмосферной коррозии

Летучие – НДА, ВНХ-Л-20, ИФХАН-1.

Необходимое условие – наличие изолирующего экрана, упаковки. Внутри этого пространства создается давление пара ингибитора, близкое к насыщенному.

НДА – нитрит дициклогексиламина, $(C_6H_{11})_2NH \cdot HNO_2$.

$P = 10^{-4}$ мм Нг. Срок защиты может составлять 10 лет и более без переконсервации!!!

Таблетки, гранулы, полиэтиленовые пленки, полимерные изделия произвольной формы.

Контактные ингибиторы

ФМТ- разработан в СПбГМТУ и представляет собой жирные кислоты таллового масла и медные производные хлорофилла в составе веществ хвои.

Применение:

1. Масло с ФМТ (1-3%). Консервация котельного оборудования в Таганроге.
2. Дизтопливо с ФМТ (1%). Защита линз двойного дна двухкорпусных нефтехранилищ (порт Высоцк).
3. Водная эмульсия с ФМТ (1-5%). Консервация шаровых кранов, комплектующих деталей на период транспорта из Тосно в страны Евросоюза (Катерпиллар-Тосно, США).

Оборудование Красного котельщика

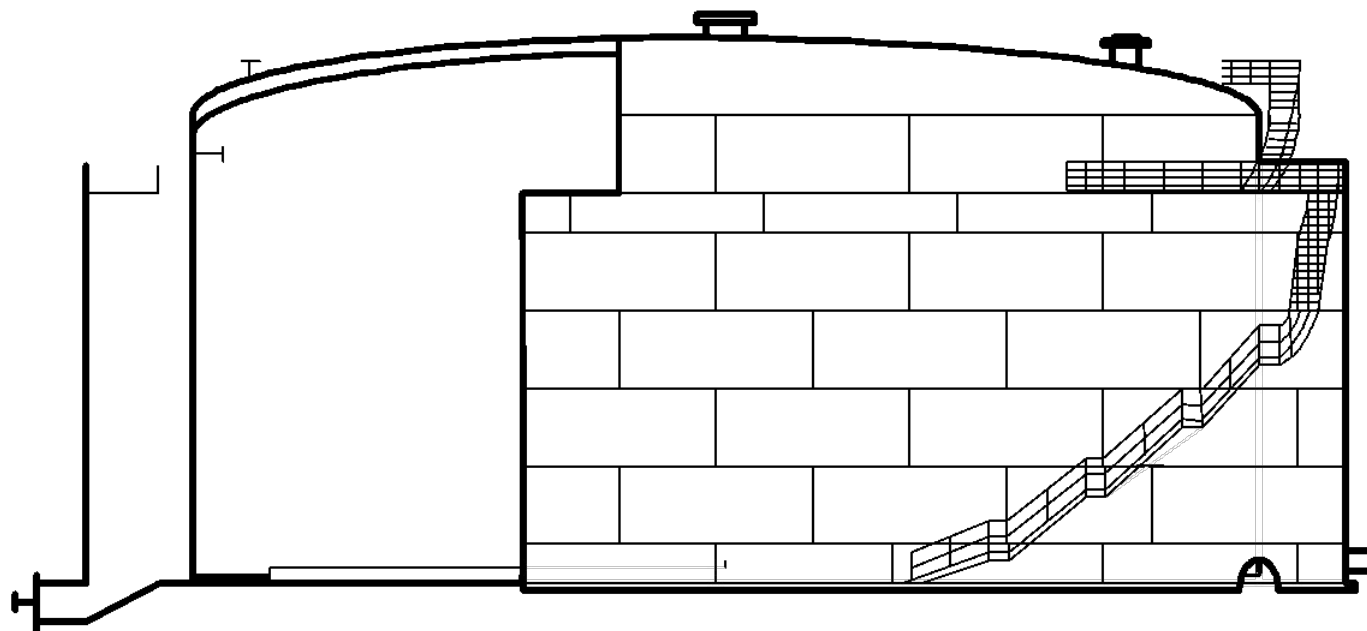
Испаритель



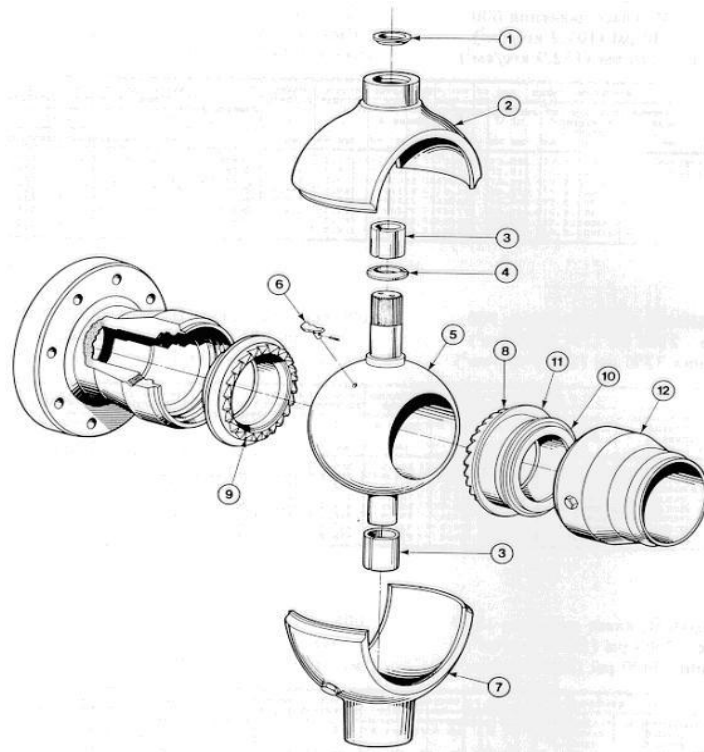
Пароохладитель



Двухкорпусное нефтехранилище



Шаровый запорный кран



Продукция Катерпиллар-Тосно



Окрасочная камера



Ингибитор Н-М-1

Контактный ингибитор **Н-М-1** - соль циклогексиламина и жирных кислот фракции C₁₀ – C₁₆. Он растворим и в масле, и в воде, защищает черные и цветные металлы. Водные 1-3% растворы Н-М-1 используются на ТЭЦ для внутренней консервации котлов, а также на предприятиях, выпускающих емкостное оборудование.

Водным раствором Н-М-1 заполняют емкости при гидроиспытаниях, которые тем самым совмещаются с последующей консервацией - после слива воды остатки ингибитора внутри обеспечивают надежную длительную защиту на 1-2,5 года и более.

Емкостное оборудование



Метод совмещения гидроиспытаний с консервацией



Лакокрасочные покрытия

Это основное средство защиты от коррозии. Краски специального назначения используются во всех современных отраслях промышленности, в них заложены все принципы защиты металлов от коррозии. Проведение окрасочных работ связано с большими финансовыми затратами, так стоимость качественной окраски с дробеструйной очисткой составляет 30 – 50\$/м², а при этом стоимость хорошей краски – 4 \$/м².

Основные затраты приходятся на стадию подготовки поверхности, стоимость дробеструйной очистки может составлять до 60-70% всех затрат.

Подготовка поверхности

1. Абразивоструйная очистка (дробеструйная, пескоструйная, шлаками) до степени Sa2,5 по стандарту ISO 85-1.
2. Гидроструйная.
3. Механическая до степени St2.
4. Химическая (состав НОТЕХ).
5. μ -jet.

Дробеструйная очистка



Цеховая линия дробеструя



Пескоструйная очистка в цеховом помещении



Пескоструйная очистка в атмосферных условиях



Гидроструйная очистка



Механическая очистка



Типы грунтовок

1. Изолирующий грунт (МС-067).
2. Пассивирующий грунт (ФЛ-03К).
3. Протекторный грунт (ЭП-057).
4. Фосфатирующий грунт с добавлением фосфорной кислоты (ВЛ-02).
5. Ингибированный грунт с добавлением ингибиторов ФМТ, Н-М-1.

Затем наносят 3-5 слоев противокоррозионной эмали + окраска противообрастающей эмалью (подводный борт).

Компоненты краски

1. Пленкообразователь.
2. Растворитель. Конструкция (1+2) = **ЛАК**.
3. Пигмент.
4. Наполнитель.

Пленкообразователи

- 1. Алкидные смолы (эмали типа ПФ). ПФ – эмаль пентафталевая.**
- 2. Фенолоальдегидные смолы.**
- 3. Полиуретаны.**
- 4. Эпоксиды.**
- 5. Кремнийорганические смолы (эмали ОС).**
- 6. Эфиры целлюлозы (эмали типа НЦ).**
- 7. Битумные эмали.**
- 8. Водные дисперсии и эмульсии полимеров.**

Пигменты

1. Хроматные (CaCrO_4 , $\text{ZnCrO}_4 \cdot 3\text{Zn}(\text{OH})_2$).
2. Фосфатные ($\text{CrPO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$).
3. Свинцовый сурик $2\text{PbO} \cdot \text{PbO}_2$.
4. Цинковые белила ZnO .
5. Железооксидные различных цветов - красного (Fe_2O_3), черного (Fe_3O_4), желтого ($\alpha\text{-FeO} \cdot \text{OH}$),
6. Зеленый оксид хрома (Cr_2O_3), сажа, металлические пудры алюминия, цинка, бронзы.

Наполнители

Недорогие неорганические вещества:

Барит (BaSO_4).

Тальк ($3\text{MgO} \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$)

Доломит ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$)

Кальцит (CaCO_3).

Все тщательно перемешивается. Краска представляет собой сложную гетерогенную смесь органических и неорганических веществ. Качество краски в значительной степени зависит от степени помола твердых веществ и их перемешивания. Перед использованием краски обязательно необходимо тщательно перемешать с основой отстоявшиеся на дне пигменты и наполнители.