



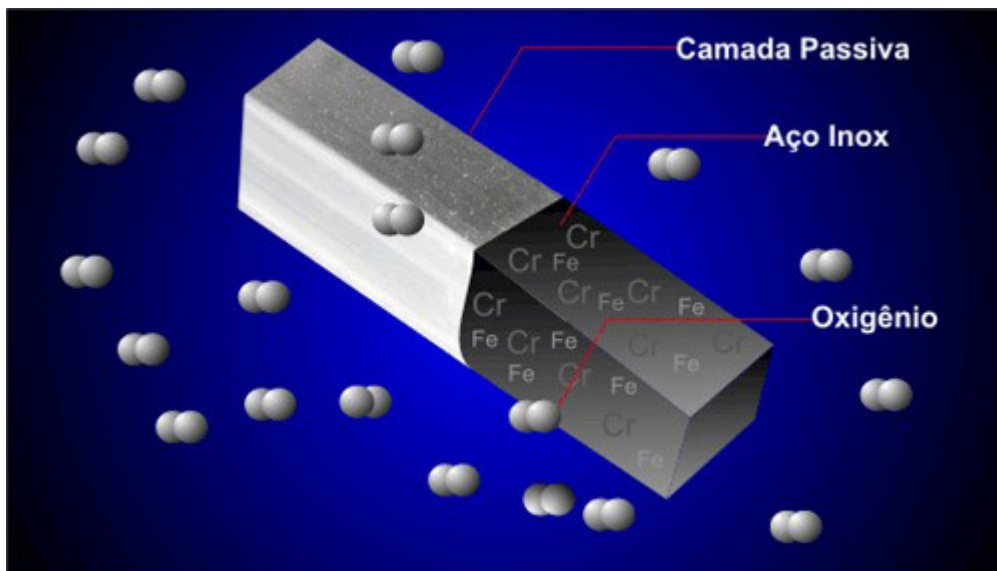
AÇO INOXIDÁVEL – TIPOS DE CORROSÃO

A corrosão é inimiga natural dos metais. Os aços comuns reagem com o meio ambiente, formando uma camada superficial de óxido de ferro. Essa camada é extremamente porosa e permite a contínua oxidação do aço, produzindo a corrosão, popularmente conhecida como “ferrugem” .

Camada passiva (reacção entre os elementos de liga do aço inoxidável com água):

É uma camada extremamente fina, contínua , estável e resistente, formada sobre superfície do aço inox. Essa camada protege o inox contra a corrosão.

A Corrosão ocorre em Via Húmida ou em Alta Temperatura.



CORROSÃO EM VIA HÚMIDA

- Corrosão Geral:

É a corrosão que se desenvolve em toda superfície ocasionando perda uniforme da espessura para potencializar a resistência a esse tipo de corrosão, sugere-se o aumento dos teores de Cr (Cromo), Ni (Níquel) e Mo (Molibdénio), além da adição de Cu (Cobre).

- Corrosão em Frestas:

É um ataque localizado e ocorre em recessos, em cavidades, frestas e outros espaços onde se acumula um agente corrosivo. Adições de Cr, Mo e N (Nitrogénio) aumentam a resistência à corrosão.

- Corrosão Localizada / Pite / Alveolar:

É caracterizada por um ataque localizado em uma área limitada, apresentando uma perfuração importante, enquanto as regiões vizinhas permanecem imunes ao ataque. Os casos mais comuns desse tipo de corrosão ocorre em peças metálicas imersas em água do mar. Adições de Cr, Mo e N aumentam a resistência à corrosão.

- Corrosão sob tensão Fraturante (CSTF):

Caracteriza-se com a associação de três factores: tensões residuais no material, meio contendo cloretos e temperaturas acima de 60°C. A CSTF se evidencia pelo aparecimento de trincas radiais que se propagam com rapidez. No combate a essa corrosão utiliza-se materiais com alto teor de Ni, como é o caso dos aço inoxidáveis Duplex.

- Corrosão Intergranular / Intercristalina:

É causada pela precipitação de carbonetos de Cromo nos sinais visíveis na superfície. Essa forma de corrosão representa um grande perigo, pois pode progredir consideravelmente sem ser notada. Para evitar esse tipo de corrosão é indicado o uso de ligas “L”, pois apresentam

extra-baixos teores de C (abaixo de 0,035%) ou ainda a utilização de materiais estabilizados ao Ti (Titânio), Nb (Nióbio) ou Ta (Tantálio).

- Corrosão Galvânica:

Ocorre quando há o encontro de dois metais que apresentam diferentes potenciais eléctricos. Esses contactos de diferentes metais deve ser evitado.

- Corrosão Erosão:

Ocorre quando o metal é submetido a um meio corrosivo e um processo de desgaste mecânico. Nesse caso, a película passiva se encontra continuamente sob efeito corrosivo e abrasivo simultaneamente. Os aços inoxidáveis Duplex são resistentes a esse tipo de corrosão.

CORROSÃO EM ALTAS TEMPERATURAS

A resistência dos aços inoxidáveis à corrosão em temperaturas elevadas é condicionada por uma séria de factores, como o meio circundante, o processo de fabricação da peça ou equipamento, o ciclo de operação, etc.

- Ar e Gases Oxidantes em Geral:

O ataque por gases oxidantes é provavelmente a causa mais frequente de corrosão dos aços inoxidáveis em temperaturas elevadas. O ataque provoca, a partir de certa temperatura, a formação de uma espessa crosta de óxido. Essa é fortemente afectada pela composição dos gases presentes. As temperaturas de oxidação, em serviço contínuo e em serviços intermitentes, mencionadas em catálogos de aços inoxidáveis, são normalmente determinadas em ar atmosférico praticamente puros, sobretudo isento de gases sulfurados, e devem ser considerados como indicações orientativas. É muito importante levar este fato em consideração na fase de seleção dos aços, pois a presença de contaminantes produz eventualmente um abaixamento considerável da temperatura de oxidação.

- Gases Redutores:

Afectam os aços inoxidáveis por diversos modos e assim cada caso deve ser estudado separadamente.

- Gases Sulfurados:

Oxidantes – estes gases são geralmente menos nocivos que os redutores. Entretanto, sua presença produz um abaixamento de 100 à 200°C, ou eventualmente mais, na temperatura de oxidação dos aços inoxidáveis isentos de níquel ou com baixo teor deste elemento.

Redutores – estes gases, como por exemplo o H₂S, são altamente corrosivos, sobretudo para os aços que contém níquel. Por este motivo, os aços inoxidáveis austeníticos não são recomendados para aplicações que envolvam a presença de gases sulfurados redutores.

- Metais Fundidos e Sais Fundidos:

O meio corrosivo em questão actua na superfície dos aços inoxidáveis, também formando eutéticos de baixo ponto de fusão.

INFLUÊNCIA DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA NA RESISTÊNCIA À CORROSÃO

- Cromo (Cr):

É o principal elemento de liga nos aços inoxidáveis, pois é o elemento essencial na formação da camada passivadora. Outros elementos podem melhorar a efectividade do Cr na formação e manutenção da camada, mas nenhum pode substituí-lo. Quanto maior o teor de Cr maior a resistência à corrosão.

- Níquel (Ni):

Segundo elemento mais importante dos aços inoxidáveis. Efectivo quanto à regeneração da camada passiva (repassivação). Estabiliza a austenita à temperatura ambiente, o que favorece a resistência à corrosão, potencializando a usabilidade do aço inoxidável.

- Molibdénio (Mo):

Combinado com o Cromo, é efectivo na estabilização da camada passiva na presença de cloretos. Adições de Mo aumentam a resistência à corrosão em geral, por pite e por fresta nos aços inoxidáveis.

- Manganês (Mn):

Quando em quantidades moderadas promove à liga os mesmos efeitos do níquel, no entanto a troca de Ni por Mn não é prática. Para melhorar a plasticidade a quente o Mn combina com S (Enxofre) formando sulfetos de manganês.

- Carbono(C):

Teores da ordem de 0,03% de C proporcionam maior resistência à corrosão nos aços inoxidáveis. É um elemento que confere a temperatividade por tratamento térmico dos aços martensíticos, além de promover resistência mecânica em aplicações a altas temperaturas. O C é prejudicial à resistência à corrosão devido a sua reação com o Cr (Cromo), no caso de outras aplicações. Nos aços ferríticos, o aumento do teor de C causa queda da tenacidade.

- Titânio(Ti), Nióbio (Nb) e Tantálio (Ta):

Todos esses elementos são adicionados aos aços inoxidáveis por apresentarem maior afinidade com o C, o que evita a precipitação e a formação de carbonetos de Cromo, aumentando assim a resistência à corrosão intergranular.

- Nitrogênio (N):

Nos aços austeníticos aumenta a resistência mecânica e resistência à corrosão por pites. No entanto, o N é prejudicial as propriedades mecânicas dos aços ferríticos.

- Enxofre (S):

Pode ser adicionado aos aços inoxidáveis com a finalidade de melhorar a maquinabilidade dos mesmos.

- Cobre (Cu):

Este elemento potencializa a resistência à corrosão geral em ambientes que contenham ácido fosfórico ou sulfúrico.

- Alumínio(Al):

O alumínio aumenta a resistência à oxidação em temperaturas elevadas.

Ficha Técnica – AÇOS INOXIDÁVEIS – Tipos de corrosão

adaptado de http://www.elinox.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=29&Itemid=78