

# **CORROSÃO POR PITES NO AÇO INOXIDÁVEL**

## **CONDENSADOR EVAPORATIVO EM AÇO INOXIDÁVEL ECOSS**

Os aços inoxidáveis são ligas de ferro (Fe), carbono (C) e cromo (Cr) com um mínimo de 10,50% de Cr. Outros elementos metálicos também integram estas ligas, entretanto o Cr é considerado o elemento mais importante, pois fornece aos aços inoxidáveis uma elevada resistência à corrosão.

A corrosão é a destruição ou deterioração de um material devido uma reação química ou eletroquímica com o seu meio. Os metais que constituem os aços inoxidáveis reagem com bastante facilidade. Um deles, em particular o Cr, possibilita a formação de filmes que protegem essas ligas de ataques subsequentes. Este fenômeno, pelo qual o metal ou a liga deixam de ser corroídos é conhecido como passividade.

### **Os aços inoxidáveis e os meios que contém cloretos**

Um dos problemas enfrentado pelos austeníticos é o da ação corrosiva provocada pelo ânion cloreto, Cl<sup>-</sup>. Em meios que contêm ânion cloreto, os aços inoxidáveis correm o risco de sofrer formas localizadas de corrosão. Dependendo da concentração de cloretos no meio, da temperatura e do pH, três formas de corrosão podem ocorrer corrosão por pites, demonstrado pela Figura 1.

Figura 1 – Corrosão por pites



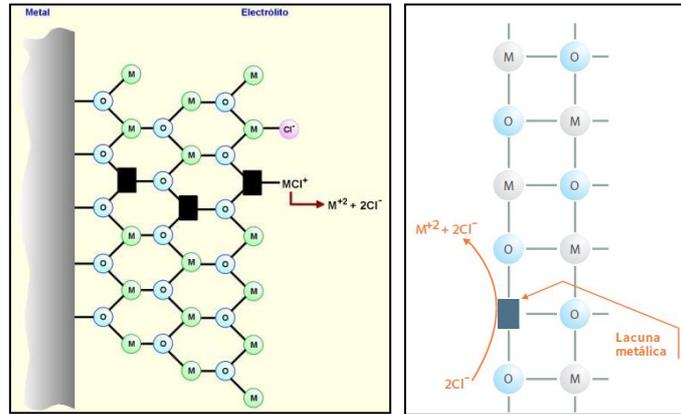
As soluções de cloreto que provocam mais frequentemente a corrosão nos aços inoxidáveis austeníticos, podendo levar a alguma não conformidade no equipamento, como vazamentos.

Os aços inoxidáveis são suscetíveis a apresentarem corrosão localizada somente em certos pontos da superfície e o ataque corrosivo, uma vez iniciado, progride principalmente em profundidade, chegando a ocasionar orifícios às vezes tão profundos que podem atravessar todo o metal.

Na corrosão por pites, o ataque provocará lacunas metálicas no filme passivo de acordo com a Figura 2. A velocidade de criação de lacunas aumenta com a concentração de cloretos no meio. O metal base migra ocupando essas lacunas, eliminando-as. A concentração de lacunas metálicas dependerá das velocidades de

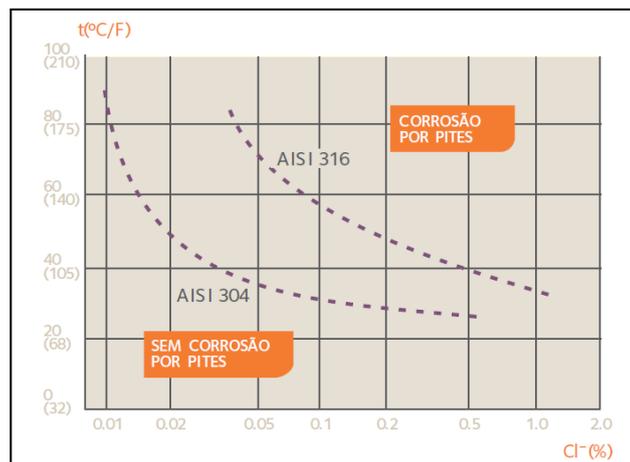
criação e de eliminação das mesmas. Se é predominante a velocidade de criação de lacunas, o filme passivo perde coesão e acaba sofrendo rupturas localizadas.

Figura 2 - Mecanismo de corrosão por pites.



A Figura 3 apresenta as concentrações de cloreto aceitáveis para o uso dos aços 304 e 316. A acidificação do meio (diminuição do pH), o aumento da temperatura e o aumento da concentração de cloretos, favorecem a corrosão por pites (o potencial de pite passa a ser menor, mais ativo). Como em todos os gráficos sobre corrosão, deve-se salientar que podem haver alterações em função de outros contaminantes presentes no meio.

Figura 3 - Concentrações de cloretos aceitáveis para as ligas 304 e 316.



**Ações que influenciam uma corrosão por pites**

- Não realização da purga;
- Parâmetros analíticos da água da bandeja e alimentação em desacordo com o recomendado pelo manual;

- Falta de limpeza dos bicos aspersores;
- Presença de halogênios na água da bandeja e alimentação;
- Falta de limpeza da serpentina;
- Falta de água no sistema (trabalhar a seco).

A corrosão por pites, é uma combinação de fatores, por esse motivo é necessário seguir as recomendações do manual do equipamento e realizar o plano de manutenção.

Logo, as etapas de limpeza periódica do equipamento e realização de purga são necessárias para evitar concentrações excessivas de sais e formações de incrustações, juntamente com um programa de tratamento de água, realizar o plano de manutenção do equipamento é de extrema importância para a conservação do equipamento e devem ser adotadas como hábitos de prevenção.

#### **Instruções para realização do plano de manutenção:**

##### **Manual técnico do equipamento**

- Capítulo 12 Purga e Tratamento químico de água
- Capítulo 11 Manutenção

##### **Boletins Técnicos**

- BT-002 Bicos aspersores
- BT-003 Purga Manual
- BT-004 Tratamento Químico de água
- BT-006 Corrosão por pites no aço inoxidável
- BT-014 Limpeza Química- Remoção de incrustação
- BT-022 Abrandadores para o pré-tratamento da água

## **Importante!**

A corrosão por pites não caracteriza uma falha de fabricação. É responsabilidade do cliente realizar o plano de manutenção, adequando a sua operação.

A circulação de água deve-se permanecer ativa, independente da necessidade de utilização do condensador.

Em caso de dúvidas ou necessidade de maiores informações, consulte nossa área técnica.