

Corrosão Metálica

Introdução

O estudo da corrosão de superfícies é importante para a solução de problemas de peças e equipamentos. Ter o conhecimento dos tipos de corrosão existentes, compreender os seus mecanismos de atuação e suas causas é importante para se saber que medidas devem ser tomadas para prevenir a sua ocorrência ou minimizar os impactos gerados por ela.

O objetivo desse artigo é apresentar de forma bastante objetiva o conceito de corrosão, seus mecanismos de desgastes, tipos e os materiais que podem ser utilizados em superfícies com o objetivo de prevenção.

O que é corrosão?

Todos os materiais possuem uma interação com o meio ambiente e eles são transformados pela sua interação química e eletroquímica. Na maioria dos casos essa interação provoca a deterioração das propriedades do material. A corrosão pode ocorrer em diversos materiais. Nesse trabalho o objetivo é abordar o assunto da corrosão metálica.

Classificação dos processos de corrosão

Corrosão Eletroquímica: Este tipo de corrosão metálica ocorre quando há a presença de água. Nesse processo corrosivo estão envolvidos um condutor (metal) e um condutor iônico (eletrólito) em uma solução, tendo assim a formação de uma pilha com a circulação de elétrons na superfície metálica.

Corrosão Química: Esse processo de corrosão é também conhecida por oxidação. Ela acontece quando existe a ação de um agente químico sobre a superfície metálica. Nesse mecanismo de corrosão não há a necessidade da presença de água nem da troca de elétrons de uma superfície para a outra. Esse tipo de corrosão é favorecido em ambientes com temperaturas elevadas.

Corrosão Eletrolítica: Pode ser considerado também um processo de corrosão eletroquímica. Esse tipo de corrosão acontece quando há uma fuga de corrente proveniente de deficiências de isolamentos ou aterramentos.

Principais tipos de corrosão

Corrosão Atmosférica: A corrosão atmosférica acontece quando a superfície do material está exposta ao ar e seus poluentes.



Corrosão atmosférica

Corrosão Galvânica: Ocorre quando um metal está conectado eletricamente a outro metal e ambos estão no mesmo eletrólito. Um dos metais vai ser corroído devido a diferença de potencial de corrosão, sendo o outro protegido. Podemos citar como exemplo o zinco e o ferro, que quando conectados um ao outro o zinco vai ser degradado mais rapidamente por estar transferindo elétrons para o ferro. Por esse motivo é utilizado como metal de sacrifício em cascos de navios, plataformas marítimas, guindastes, etc.

Corrosão por sais e metais fundidos: Ocorre pela dissolução de um metal em outro que está fundido (corrosão por metal fundido) e ataque do sal na estrutura do metal, dissolvendo determinados elementos. A corrosão por sais é encontrada normalmente em tratamentos térmicos realizados em banhos de sais, recipientes de sais fundidos e em usinas de queima de lixo. Já a corrosão por metais fundidos ocorre principalmente em moldes de injeção de metais.

Corrosão por pites: A corrosão por pite normalmente acontece em superfícies metálicas com películas protetoras passiváveis. Ela caracteriza-se pela formação de cavidades no material, conforme pode ser visto na foto abaixo. A foto mostra uma haste polida revestida com uma camada de cromo duro que sofreu um grave processo de corrosão por pite.



Corrosão por pite

Corrosão por frestas: Esse tipo de corrosão acontece em frestas nas quais a solução consegue penetrar. As condições estagnadas e o empobrecimento em oxigênio favorecem o enriquecimento em íons cloreto, que conseguem romper a camada passiva.



Corrosão por frestas. Na foto acima a tela de proteção encostada na peça acumulou água e proporcionou a corrosão por frestas.

Corrosão Intergranular: Ocorre nos contornos do grão das ligas metálicas, podendo gerar desprendimentos de materiais devido aos grãos se soltarem.

Revestimentos aplicados por aspersão térmica para proteção de superfícies metálicas contra a corrosão

Os revestimentos aplicados pelos processos de aspersão térmica são excelentes inibidores da corrosão metálica. O processo consiste em pulverizar partículas de diversas ligas metálicas contra uma superfície previamente preparada.

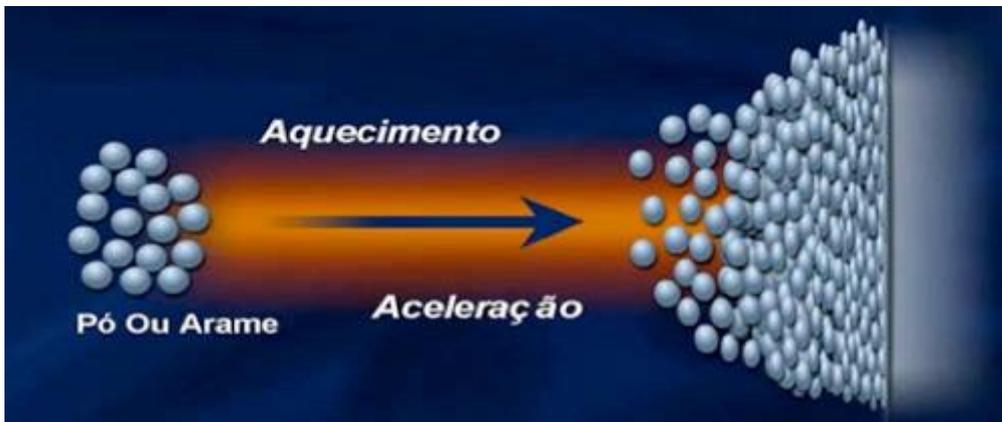
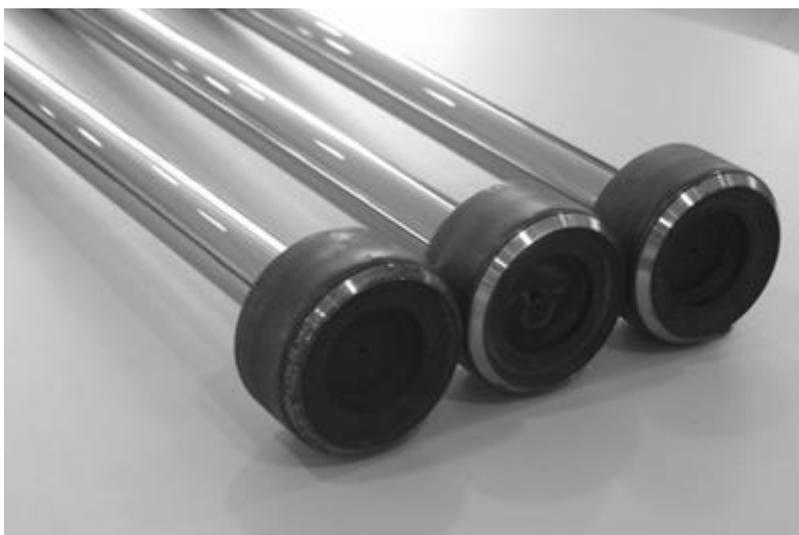


Figura ilustrativa do processo de aspersão térmica

A grande vantagem desses revestimentos é a sua estrutura lamelar com baixíssima porosidade. Ela não permite que a corrosão ultrapasse a camada e ataque o material base. Para prevenir a ocorrência da corrosão nos metais diversas ligas podem ser utilizadas. Elas devem ser selecionadas de acordo com o ambiente de trabalho. Segue abaixo um breve relato de algumas delas.

Carboneto de Cromo: O carboneto de cromo possui excelentes características para prevenir a ocorrência da oxidação gerada pelas altas temperaturas de trabalho. Suporta temperaturas de até 850 graus centígrados. Também é muito aplicada para evitar a corrosão marinha. Em testes de névoa salina realizado de acordo com a norma ASTM B117 chega suportar 1000 horas.



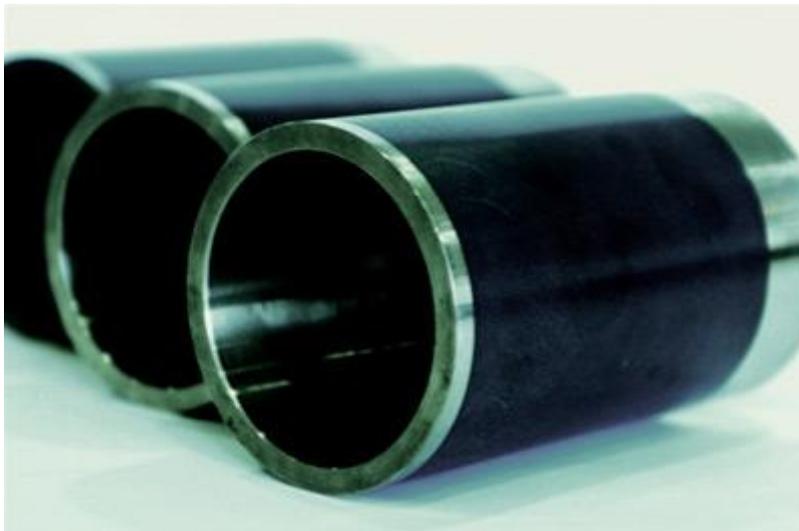
Peças da indústria termelétrica revestidas com carboneto de cromo.

Carboneto de Tungstênio / Cromo: Assim como o carboneto de cromo possui elevada resistência ao sal e pode suportar, no mesmo teste de corrosão, 5000 horas. No que diz respeito à oxidação por altas temperaturas tem resistência inferior e pode trabalhar em temperaturas de até 400 graus. Não é indicado suportar corrosão de ácidos. Também previne a corrosão dos gases H₂S e do CO₂.



Peças de válvulas revestidas com carboneto de tungstênio.

Alumina Titânia: Essa liga é bastante eficiente para suportar corrosão de álcalis e ácidos. Suporta ambientes de trabalho com até 1100 graus centígrados de temperatura.



Luvas de bombas revestidas com liga de alumina titânia

Óxido de alumínio: A liga de óxido de alumínio suporta temperaturas de até 1650 graus centígrados e suporta grande parte dos ambientes alcalis e ácidos. Não é indicada para ambientes com fluoreto de hidrogênio e com ácido hidrofúrico.



Peças de válvulas revestidas com liga de óxido de alumínio

Óxido de cromo. Assim como o óxido de alumínio é uma liga inerte e agüenta a corrosão da maioria dos ambientes ácidos e álcalis. No entanto não é muito resistente em temperaturas elevadas. Liga muito boa para suportar a corrosão do ácido clorídrico.

Conclusão

De acordo com o exposto acima a corrosão pode gerar muitos problemas para as empresas. Estudar a forma como ela acontece permite que sejam tomadas medidas preventivas simples e com custo baixo. Os revestimentos aplicados por processo de aspersão térmica são muito eficientes para eliminar ou minimizar esses problemas. Basta que seja aplicado o material mais apropriado para o ambiente de trabalho da peça.