

## CORROSÃO DE CHAPAS DE AÇO INOXIDÁVEL AISI 420

I. Costa<sup>(1)</sup>, J.Kolososkii<sup>(2)</sup>, A.C.N. Silva<sup>(3)</sup>

<sup>(1), (3)</sup> IPEN-CNEN/SP - Caixa Postal 11049 - CEP 05422 - 970 - São Paulo

<sup>(2)</sup> FEI - Caixa Postal 721 - CEP 09850 - São Bernardo do Campo

Chapas de aço inoxidável martensítico AISI 420 foram expostas em um meio aquoso contendo um cloreto quaternário de amônio, usado com o objetivo de se efetuar um tratamento biocida. As chapas ficaram expostas no meio acima citado, durante períodos cíclicos determinados. Após aproximadamente trinta dias de exposição, corrosão foi identificada sobre a superfície das chapas. Duas chapas foram analisadas sendo observados dois tipos de corrosão distintos em cada uma delas. Cada uma das chapas apresentou apenas um dos tipos de corrosão identificados. Em uma das chapas, notou-se corrosão por pites em diversas partes da superfície. Na outra chapa, entretanto, as regiões atacadas apresentavam formato aproximadamente circular, com diâmetros bem superiores à profundidade do ataque, diferenciando-a da corrosão por pites.

O objetivo deste trabalho foi o de identificar as causas da corrosão observada e do diferenciamento no tipo de corrosão para chapas de um mesmo tipo de aço.

Amostras das duas chapas foram cortadas e analisadas quanto à microestrutura e composição da superfície por microscopia óptica, microscopia eletrônica de varredura, análise de energia dispersiva (EDS) e microsonda.

A composição da superfície correspondente à matriz intacta das amostras que sofreram os dois tipos de corrosão identificados foi analisada com o objetivo de comparar-se suas composições e tentar relacioná-las com o tipo de corrosão encontrado. Os resultados indicaram composições muito similares nos dois casos de corrosão, por pites e com formato circular regular. No caso das amostras com corrosão por pites a composição em peso foi de (Fe 83,76%, Cr 14,09%, Si 1,01% e O 1,15%), e para as amostras cuja área atacada apresentava formato circular (Fe 83,68%, Cr 14,33%, Si 0,93% e O 1,06%). Portanto a diferença nos tipos de corrosão observados não pôde ser atribuída a diferenças na composição das superfícies.

Através de microscopia de varredura e análise de energia dispersiva, foi possível observar-se que a microestrutura das amostras correspondentes à chapa que apresentou corrosão por pites, apresentava a presença de

carbonetos de cromo grosseiros e em grandes quantidades. Isto é característico de um tratamento térmico inadequado do material. Nas regiões da matriz vizinhas aos carbonetos observou-se ataque preferencial com perda de material, sugerindo um empobrecimento em cromo da matriz o que foi confirmado por EDS. Esta pode ter sido uma das causas do início da corrosão por pites uma vez que a solução de exposição continha cloreto. A presença de enxôfre foi detectada nas regiões associadas com pites em teores entre aproximadamente 1 e 2%, o que pode sugerir também a presença de sulfetos nestas regiões.

Análises foram também realizadas sobre amostras correspondentes à outra lâmina que apresentou corrosão com formato circular. O formato circular pode indicar uma corrosão iniciada devido a efeitos de aeração diferencial. Estes podem ter sido causados pela presença de partículas deixadas sobre a superfície devido a um tratamento de limpeza inadequado causando o aprisionamento de poças de líquido sobre a superfície e conseqüentemente células de aeração diferencial. Isto é favorecido pelo fato de a solução de tratamento ser utilizada em condição não agitada. Uma análise semi-quantitativa da região circular, a partir da borda e em direção ao centro do círculo, mostrou um ligeiro aumento no teor de ferro e decréscimo no teor de cromo. Em uma das regiões foi observada uma cauda em cuja extremidade encontrava-se uma inclusão com os seguintes elementos: Al, Si, Fe, Ca, Na e K. Esta consistia de fato de uma inclusão de escória com a seguinte composição em peso: ( $\text{Al}_2\text{O}_3$  64,83%,  $\text{SiO}_2$  8,76%, Fe/FeO 17,64%, CaO 3,28%,  $\text{Na}_2\text{O}$  4,76%, e  $\text{K}_2\text{O}$  0,74%).

O potencial de pite ( $E_{\text{pite}}$ ) de amostras das duas chapas foi obtido através de curvas de polarização anódica. Observou-se que as amostras correspondentes às chapas que apresentaram corrosão por pites, os valores de  $E_{\text{pite}}$  foram bem inferiores aos correspondentes às outras amostras.

Conclusões: Dois tipos de corrosão foram observados sobre os aços estudados, corrosão por pites e ataque com formato circular. Um tratamento térmico inadequado foi a causa provável da corrosão por pites, enquanto que o outro tipo de corrosão observado pode ter resultado de um tratamento de limpeza insuficiente e exposição do aço a uma solução estagnada facilitando o aprisionamento de líquido e conseqüentemente aeração diferencial.

Agradecimentos: Os autores agradecem ao CNPq pela bolsa de iniciação científica concedida a Augusto César Nogueira e Silva.