

ESTUDO COMPARATIVO DO EFEITO DA PASSIVAÇÃO QUÍMICA COM ÁCIDO SULFÚRICO E COM ÁCIDO NÍTRICO NO AÇO INOXIDÁVEL FERRÍTICO AISI 439

Leonardo F. Viezzer*, Mirela Di G. Bezerra, Isabella P. Santos

Resumo

A pesquisa propôs uma avaliação do mais indicado entre dois métodos de passivação para o aço ferrítico AISI 439, em que, através da oxidação em solução de ácido sulfúrico e de ácido nítrico da superfície do metal, induziu-se a formação da camada passiva, que por sua vez foi imersa em concentrações progressivas de HCl para que se medisse sua resistência à corrosão por medidas de potencial de circuito aberto (Eca), com o uso de um eletrodo de referência (ECS).

Palavras-chave:

Passivação, decapagem, AISI 439.

Introdução

A corrosão pode ser definida como a deterioração de um material, geralmente metálico, por ação química ou eletroquímica do meio ambiente, aliada ou não a esforços mecânicos.¹ Ligas de ferro-cromo apresentam a importante e desejada propriedade de elevada resistência à oxidação e corrosão: tal resistência é resultado do fenômeno conhecido como passivação², sendo definida como uma proteção formada na superfície do aço, insolúvel, estável e muito fina³. Apesar dessa camada passiva ser formada espontaneamente em aços inoxidáveis, sua formação pode ser acelerada e potencializada através de tratamentos químicos⁴. Para melhor eficiência da passivação é necessário submeter a superfície do metal a um pré-tratamento visando deixá-la uniforme e livre de impureza, a decapagem química.⁵ O objetivo deste estudo é comparar as passivações em solução 0,5 mol.L⁻¹ H₂SO₄ (15%) e em solução de HNO₃ (40%_(v/v)) no aço AISI 439 através de medidas de potencial de circuito aberto, encontrando o limite de resistência do AISI 439 em meios de ácido clorídrico.

Resultados e Discussão

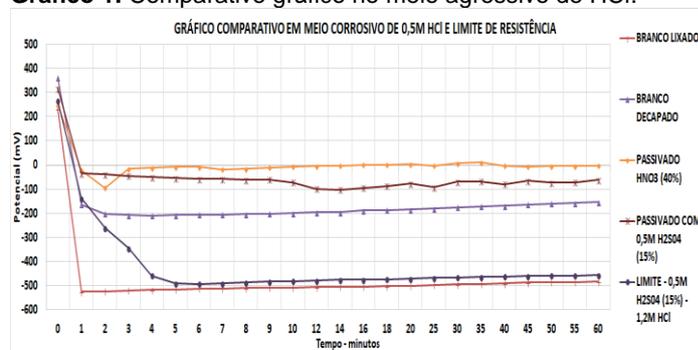
Amostras do aço inoxidável ferrítico AISI 439 foram submetidas ao lixamento manual, sendo utilizadas lixas (320, 400 e 600 mesh), logo em seguida lavando-se as placas com água destilada e secando-as com ar quente; ambas as amostras foram decapadas em solução de Nital mistura 9:1 de álcool etílico P.A + HNO₃ (40%_(v/v)) por um minuto. Passivaram-se as placas mergulhando-se em solução de 0,5 mol. L⁻¹ H₂SO₄ (15%) durante 30 minutos, a fim de se induzir a formação de uma camada passiva de óxido de cromo na superfície do aço; enxaguaram-se as amostras com água destilada e secou-se com ar quente. Cada amostra foi conectada a um eletrodo de referência de calomelano saturado (ECS) a fim de se medir a diferença de potencial, obtendo-se os potenciais de circuito aberto, sendo registrados os valores durante 60 minutos (potencial de corrosão – E_{corr}), imersas no meio corrosivo. Repetiu-se o procedimento anterior com o aço AISI 439, todavia mudando-se o passivante para o HNO₃ (40%_(v/v)), obtendo-se seus valores de E_{corr}, e os valores de E_{corr} do aço somente na condição lixado + decapado⁶. Foram obtidos os valores de E_{corr} do aço somente lixado em meio de HCl ('branco')⁷, para efeito comparativo da

camada passiva atuante, realizando-se todos os procedimentos de imersão em temperatura ambiente.

Tabela 1. Potenciais de corrosão (mV/ECS)

| AISI 439 | BRANCO DECAPADO | BRANCO LIXADO | HNO ₃ 40% (v/v) | 0,5M H ₂ SO ₄ (15%) | |
|----------------------------|-----------------|---------------|----------------------------|---|--------------|
| | | | 30 min - passivação | | |
| HCl (mol.L ⁻¹) | 0,10 | -160 ± 12* | -520 ± 5* | -129 ± 10* | -108 ± 3 |
| | 0,30 | -144 ± 8* | -503 ± 2* | -32 ± 11* | -103 ± 4 |
| | 0,50 | -154 ± 9* | -484 ± 1* | -3 ± 1* | -63 ± 10 |
| | 0,70 | -469 ± 4* | -475 ± 1* | +11 ± 31* | -107 ± 4 |
| | 0,90 | -463 ± 1* | -475 ± 1* | +40 ± 0* | -127 ± 17 |
| | 1,00 | - | -471 ± 2* | +19 ± 2* | -89 ± 11 |
| | 1,20 | - | - | - | -456,5 ± 4,5 |

Gráfico 1. Comparativo gráfico no meio agressivo de HCl.



Conclusões

A passivação com HNO₃ é mais eficiente na proteção a corrosão, em concentrações acima de 0,10 mol. L⁻¹ HCl. A passivação com H₂SO₄ é eficiente, quando comparado ao aço não passivado até concentração abaixo de 1,20 mol. L⁻¹ HCl (limite de resistência).

Agradecimentos

A Fundação João Ramalho / FASB

¹ Gentil, V. Corrosão, LTC – 6ª Edição – (2006).

² Callister, W. D., Ciência e Engenharia de Materiais: Uma introdução. John Wiley & Sons, Inc., 2002.

³ Schmuki, P. From Bacon to barriers: a review on the passivity of metals and alloys. Journal of Solid State Electrochemistry, v.6, p. 145-164, 2002.

⁴ ASTM 967 – 05.

⁵ Santos, L. Estudo da decapagem da superfície do aço através da imersão ácida. Revista Científica Semana Acadêmica. Fortaleza, n.85, v.1.

⁶ Marques, M. M., et al. Avaliação da passivação dos aços AISI 430 e AISI 439 com dicromato de potássio e ácido nítrico. In: CONIC, 15°. 2015.

⁷ Viezzer, L. F., et al. Efeito da decapagem química na passivação do aço AISI 439 com solução de ácido nítrico. In: CONIC, 17°. 2017.