

Estudo do comportamento da corrosão da liga de Ni-Fe-Mo depositada sobre aço API 5L utilizado na indústria de petróleo

Renato Alexandre Costa de Santana (PG), Aldrighi Luiz Marques de Oliveira (IC), Emanuelle Araújo de Medeiros (IC), Shiva Prasad¹ (PQ). prasad@deq.ufcg.edu.br

Depto. de Engenharia Química, CCT, UFCG, Campina Grande/PB.

Palavras Chave: eletrodeposição, corrosão, Aço API 5L, indústria de petróleo.

Introdução

Ligas que contêm molibdênio são de grande interesse por apresentar dureza, alta condutividade térmica, resistência à corrosão e propriedades magnéticas. Estas ligas também apresentam propriedades catalíticas para evolução de hidrogênio [1]. Em decorrência das suas características especiais, estas ligas podem ter grande utilidade em várias aplicações nas indústrias químicas, petrolíferas, petroquímicas, navais, de construções civis e automobilísticas.

A eletrodeposição representa uma boa maneira de revestir as superfícies metálicas, sendo hoje um processo amplamente utilizado. Uma das aplicações industriais mais importantes da eletrodeposição é o revestimento com a finalidade de inibir as corrosões metálicas, que ocorre na superfície do metal e na sua estrutura sob a influência do meio ambiente. Eletrodepositar o molibdênio no seu estado puro, não vem tendo êxito, no entanto, não há nenhuma dificuldade na eletrodeposição do molibdênio com os metais do oitavo grupo [2].

Este trabalho é a continuação de pesquisas sobre ligas de molibdênio e tungstênio realizadas em nosso laboratório [3], e apresenta os resultados da resistência à corrosão da liga Ni-Fe-Mo depositada sobre o aço carbono API 5L, utilizado na indústria de petróleo.

Resultados e Discussão

A eletrodeposição foi realizada sobre a superfície do substrato de aço carbono API 5L, com área superficial de 8cm². O anodo utilizado foi uma malha cilíndrica de platina. O estudo da eficiência de deposição e da resistência à corrosão foi realizado com depósitos obtidos com as seguintes condições de operação: densidade de corrente 60 mA/cm², temperatura 70 °C e agitação mecânica catódica 20 rpm. Todos os depósitos foram conduzidos em pH 9,0. O Banho eletroquímico utilizado para a eletrodeposição da liga de Ni-Fe-Mo, continha sulfato de níquel, sulfato de ferro, molibdato de sódio, fosfato de boro, citrato de sódio, 1-dodecilsulfato de sódio. Para o ajuste

do pH foi adicionado hidróxido de amônio ou ácido sulfúrico.

A morfologia do depósito foi realizada utilizando o MEV que mostrou a formação de aglomerados de nódulos esféricos com 20-90 mn de tamanho e não foi observada a presença de micro-trinca, resultado similar foi observado por Sanches *et al.* [4]. O EDX mostrou a composição média do depósito em peso que foi de 62% Ni, 17% Fe e 21% Mo. As medidas de DRX mostraram que a liga possui estrutura amorfa.

Para os ensaios de corrosão foi utilizado o potenciostato/galvanostato da AUTOLAB (PG STAT30). Como contra eletrodo foi utilizado um eletrodo de platina e o eletrodo de referência foi o de Ag/AgCl. Foram realizados ensaios de polarização potenciodinâmicas linear com velocidade de varredura de 1mV/s em 0,1M de NaCl. Esses ensaios mostraram que a liga de Ni-Fe-Mo (E_{corr} : -0,521V) apresenta melhor resistência à corrosão, quando comparado com a liga de Fe-Mo (E_{corr} : -0,851V). Esse comportamento pode estar associado à influência do níquel no depósito deixando o potencial de corrosão mais positivo e aumentando a dessa forma sua resistência a corrosão.

Os depósitos mostraram boa aderência, brilho e uma eficiência de deposição máxima de 77%, para densidade de corrente de 60mA/cm² e temperatura de 70°C.

Conclusões

Depósitos obtidos com densidade de corrente 60 mA/cm², temperatura 70 °C e agitação mecânica catódica 20 rpm em pH 9,0 obteve uma eficiência de deposição máxima de 77%. Foi observada a presença de aglomerados de nódulos, na superfície do depósito. Estes obtiveram uma composição média em peso de 62% Ni, 17% Fe e 21% Mo.

As medidas de corrosão mostraram que esta liga possui boas propriedades anti-corrosivas quando comparada com a liga de Fe-Mo.

Agradecimentos

DQ-UFC, UFPB, ANP/PRH-25 e ao CNPq.

¹ Hamid, Z. A.; *Materials Letters*, 2003,57,2558

Sociedade Brasileira de Química (SBQ)

² Santana, R. A. C.; Prasad, S.; Campos, A. R. N.; Araújo, F. O.; Silva, G. P.; Lima-Neto P.; *J. Appl. Electrochem.*, **2006**, *36*, 105.

³ Santana, R.A.C.; Prasad, S.; Santana, F.S.M.. *Eclética Química*, **2003**, *28*, 69.

⁴ Sanches, L. S; Domingues, S. H; Carubelli, A; Mascaro L. H. *J. Braz. Chem. Soc.*, **2000**, *14*, 556.