

Estudo eletroquímico da corrosão dos aços AISI 297 e AISI 297 com adição de Manganês provocada por Água de Petróleo

Patricia Gon Corradini^{1*} (IC), Marcos B. José Geraldo de Freitas¹ (PQ), Éric Marsalha Garcia¹ (PG), Nickson Perini¹ (PG), Cristina M. dos S. Sad¹ (PG), Eustáquio V.R. Castro¹ (PQ)

¹LABPETRO/Eletroquímica, Departamento de Química, Universidade Federal do Espírito Santo, Av. Fernando Ferrari, 514, Goiabeiras, Vitória, ES.

*E-mail: patricia.corradini@yahoo.com.br.

Palavras-Chave: Corrosão, Água de petróleo, Aço inoxidável AISI 297

Introdução

Os aços inoxidáveis com alto teor de Cr, como o AISI 297, possuem uma grande resistência à corrosão em temperaturas elevadas. Para melhorar a sua resistência mecânica, frequentemente é adicionado Mn à sua composição¹. Desta forma, estes aços possuem uma promissora aplicação na indústria petroquímica. O petróleo muitas vezes é encontrado na natureza na forma de emulsões estáveis do tipo água-óleo.² Essa água contém compostos orgânicos e inorgânicos que podem promover corrosão nos aços utilizados. Assim, o objetivo deste trabalho é estudar o efeito da adição de Mn na resistência à corrosão do aço 297.

Para realização das medidas eletroquímicas utilizou-se um potenciostato/galvanostato modelo AUTOLAB 100, uma célula padrão de três eletrodos, com o eletrodo de referência de Ag/AgCl/saturado, o eletrodo auxiliar de grafite e os eletrodos de trabalho dos aços AISI 297 e AISI 297 com adição de Mn.

Resultados e Discussão

Por análise das curvas de Tafel, o aço 297 apresentou maior taxa de corrosão se comparado com o aço 297 alto Mn na solução saturada de cloreto (sol. sat. NaCl) (Tabela 1). Neste meio o aço 297 apresenta corrosão intergranular, que é caracterizada pelo deslocamento do Cr do contorno de grão. A adição de Mn pode interferir neste deslocamento, reduzindo a taxa de corrosão intergranular. Na água de petróleo (A.P.), o aço 297 alto Mn apresentou pequeno aumento da taxa de corrosão. Neste caso, a adição de Mn reduz a resistência à corrosão pois favorece a formação de inclusões de MnS com baixa estabilidade eletroquímica, que tendem a se dissolver, sendo um precursor do *pitting*.³

Tabela 1. Taxas e densidades de corrente de corrosão para aços AISI 297 e AISI 297 com adição de Mn para diferentes meios.

Meio	Taxa de Corrosão (mm/ano)		I corrosão ($\mu\text{A}/\text{cm}^2$)	
	Aço 297	Aço 297 alto Mn	Aço 297	Aço 297 alto Mn
Sol. Sat. NaCl	0,0343	0,00367	2,94	0,314
Á. P.	0,0147	0,0204	1,26	1,74

* Taxas e densidades de corrente de corrosão obtidas por análise das curvas de Tafel, velocidade de varredura: 1mV/s, sem agitação, temperatura ambiente.

Esse comportamento não é verificado na varredura de potenciais afastados do equilíbrio (Figura 1). Na varredura anódica, observa-se maior densidade de corrente (*i*) na água de petróleo que na sol. sat. NaCl

32^o Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

devido à presença de íons sulfetos e ácidos naftênicos. Em água petróleo não se observa variação significativa da corrente entre os aços 297 e 297 alto Mn até 0,00 V. Para potenciais mais anódicos, o aço 297 alto Mn apresenta *i* menor. Neste caso, a formação de um filme passivador contendo óxido e sulfeto de manganês pode aumentar a proteção do aço³. Por outro lado, para sol. sat. NaCl, até 0,53 V, o aço 297 alto Mn apresenta *i* maior, devido a *i* de dissolução do Mn. Após 0,53 V, a *i* do aço 297 apresenta-se maior devido à corrosão intergranular e por *pitting*. Esse efeito é menos pronunciado no aço 297 alto Mn devido à interferência do Mn na corrosão intergranular e da formação de um filme passivador de óxido de manganês.

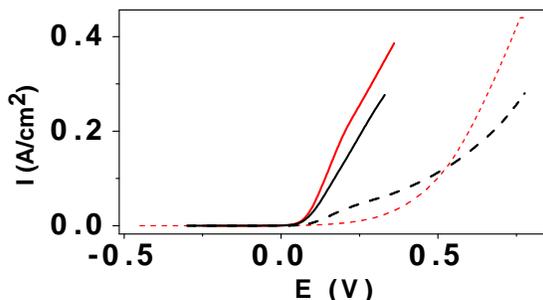


Figura 1. Medidas de varredura linear de potencial anódico nos aços AISI 297 e AISI 297 com adição de Mn em diferentes meios.

*Início a partir do potencial de repouso previamente determinado. Velocidade de varredura: 10 mV/s, sem agitação, temperatura ambiente. Legenda: **cor vermelha** - aço 297; **cor preta** - aço 297 com adição de Mn. Linha contínua - água de petróleo; linha tracejada - solução saturada de NaCl.

Conclusões

A adição de Mn pode aumentar a taxa de corrosão do aço 297 em presença de sulfetos, por favorecer a formação de inclusões de MnS. Mas, sua presença pode ser benéfica em condições afastadas do equilíbrio devido à formação de um filme passivador.

Agradecimentos

Ao CNPq e LABPETRO-PETROBRAS.

¹ Ferreira, F.F.; Doellinger, T.M.; *Estudo microestrutural e eletroquímico dos efeitos da adição de nióbio e manganês no aço ASTM 297*. 2007.

² Ramalho, J.B.V.S. *Avaliação da separação água-óleo em campo injetando desulfurante através da linha de Gás-Lift*. Bol. Téc. PETROBRAS, 2001.

³ Pardo, A.; Merino M.C.; Coy A.E.; Viejo F.; Arrabal R.; Matykina E. *Pitting corrosion behaviour of austenitic stainless steels – combining effects of Mn and Mo additions*. C. S. 2008, 50, 1797.