VII EAITI 2017
ENCONTRO ANUAL DE INICIAÇÃO TECNOLÓGICA E INOVAÇÃO
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
09 e 10 de novembro de 2017

ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DE RESISTÊNCIA À CORROSÃO DE LIGAS DE ALUMÍNIO NA PRESENÇA DE INTERMETÁLICOS RICOS EM FERRO

Luciano Allan Woiciechowski (PIBITI/Fundação Araucária/Universidade Estadual de Ponta Grossa), Moises Meza Pariona (Orientador), mmpariona@gmail.com.

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Engenharia de Materiais.

Físico-química, Eletroquímica

Palavras Chave: *Taxa de corrosão, α-$Al_{15}(Fe,Mn)_3Si_2$, solidificação controlada.*

Resumo

O presente trabalho avaliou a resistência à corrosão de uma liga de alumínio multicomponente obtida por solidificação controlada, onde ocorreu a precipitação primária do intermetálico α-$Al_{15}(Fe,Mn)_3Si_4$. A formação dessa fase é tratada como uma alternativa para evitar a precipitação do intermetálico β-Al_5FeSi, no qual atua como um eficiente concentrador de tensão, apresentando um efeito negativo nas propriedades mecânicas da liga. Foram realizados ensaios eletroquímicos de corrosão em duas amostras de ligas de alumínio, a liga em estudo na qual contém o intermetálico α-$Al_{15}(Fe,Mn)_3Si_4$ (liga Al-α) e outra liga de referência com 99,6% de pureza. Em ácido sulfúrico, a liga Al-α apresentou uma taxa de corrosão maior que a liga Al 99,6%, entretanto, em hidróxido de sódio a liga Al-α caracterizou-se por uma taxa de corrosão notavelmente menor em relação à amostra de referência.

Introdução

O Fe apresenta uma alta solubilidade no alumínio líquido, porém uma baixa solubilidade no material sólido (aproximadamente 0,04% em massa), resultando em uma tendência do Fe residual em se combinar com outros elementos químicos presentes, formando fases intermetálicas.[1, 2]

O intermetálico β-Al_5FeSi apresenta-se como um composto muito comum em ligas comerciais multicomponentes, no qual apresenta estrutura monoclínica com morfologia de plaquetas facetadas, semelhante a agulhas. Tal morfologia faz com que o intermetálico β-Al_5FeSi atue como concentrador de tensão, apresentando-se nocivo para as propriedades mecânicas da liga.[2]

Visando diminuir os efeitos negativos citados, elementos como Cr e Mn são adicionados como elementos neutralizadores, no intuito de converter a fase β- Al_5FeSi para a fase α-$Al_{15}(Fe,Mn)_3Si_2$.[1, 2]

Material e Métodos

Para a realização do trabalho foi utilizada uma liga de alumínio, contendo compostos intermetálicos ricos em Fe; do tipo α-$Al_{15}(Fe,Mn)_3Si_2$. Como referência, também foi analisada uma liga de alumínio com 99,6% de pureza.

Os ensaios de corrosão foram realizados no laboratório de caracterização térmica e elétrica da Universidade Estadual de Ponta Grossa. Foram empregadas as técnicas de medidas de potencial de corrosão em circuito aberto, polarização linear, curvas de polarização em torno do potencial de corrosão, voltametria cíclica e espectroscopia de impedância eletroquímica (EIE). Os ensaios foram realizados em duas soluções distintas, uma de ácido sulfúrico e outra de hidróxido de sódio, ambas 0,1 mol/L.

Resultados Obtidos

A Tabela 1 mostra as taxas de corrosão obtidas nos meios eletrolíticos ensaiados para as amostra de liga Al-α e Al 99,6%.

Tabela 1. Taxas de corrosão das amostras da liga Al-α e Al 99,6%, obtidas em meio de H_2SO_4 e NaOH.

Amostra	Taxa de corrosão H_2SO_4 (mm/ano)	Taxa de corrosão em NaOH (mm/ano)
Liga Al-α	3,03	93,2
Al 99,6%	0,92	175,7

Em meio ácido a taxa de corrosão da liga Al-α (3,03 mm/ano) é de aproximadamente 3,3 vezes maior que a taxa de corrosão do alumínio 99,6%. Isto mostra que em meio de ácido sulfúrico aerado a presença da fase intermetálica α-$Al_{15}(Fe,Mn)_3Si_2$ na matriz de alumínio aumenta a taxa de corrosão da liga quando comparada ao alumínio com alto teor de pureza. Em meio básico nota-se um efeito contrário, a presença do intermetálico α em matriz de Al diminui substancialmente a taxa de corrosão do material.

Conclusão

Em meio de solução 0,1 mol/L de ácido sulfúrico, a liga Al-α, na qual contém o intermetálico α, apresentou uma taxa de corrosão maior em relação ao Al 99,6%, enquanto que em meio básico, a taxa de corrosão da liga Al-α foi notavelmente menor em relação á referência.

Agradecimentos

Agradeço ao meu coordenador Moises Meza Pariona, ao professor Alfredo Jose Zara, ao meu colega André Felipe Taques e á Fundação Araucária.

---

[1] Ferreira, T. **Desenvolvimento de camadas ricas no intermetálico $\alpha Al_x(Fe,Mn,Cr)_ySi_z$ em ligas al-si por solidificação controlada**. 2016, 133 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Univesidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2016.

[2] Ferreira, T.; Oliveira, I. L. e Chinellato, A. L. **Formação do intermetálico $\alpha Al_x(Fe,Mn,Cr)_ySi_z$ em ligas Al-Si-Cu solidificadas em substrato ferroso**. 21º CBECIMAT - Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais, Cuiabá, Nov. 2006.