

EFEITO DO CROMO E DE TRATAMENTOS TÉRMICOS NA MICROESTRUTURA
E NAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DE LIGAS INTERMETÁLICAS
BASEADAS NO Fe-24%at.Al

A. A. Couto; J. C. C. de Paola e P. I. Ferreira
Depto. do Ciclo do Combustível-IPEN-CNEN/SP
Caixa Postal 11049 05422-970 São Paulo

As ligas intermetálicas baseadas no Fe_3Al têm reconhecido potencial para aplicações estruturais em temperaturas elevadas devido à sua excelente resistência à oxidação e à corrosão, principalmente em ambientes sulfetantes. Contudo, uma baixa ductilidade à temperatura ambiente e uma queda de resistência mecânica acima de $600^{\circ}C$ tem limitado seu uso. Os intermetálicos baseados no Fe-24%at.Al com adições de até 6%at.Cr têm sido o objeto de estudos pelos presentes autores nos últimos três anos. Os resultados de tratamentos mecano-térmicos se mostraram promissores, com a obtenção de valores de alongamento da ordem de 8%, sem que ocorra decréscimo acentuado no limite de escoamento. A condição de melhor combinação de alongamento e limite de escoamento foi conseguida na liga Fe-24Al-2Cr(%at.) laminada a quente e recozida a $800^{\circ}C$ por 1 hora. A microestrutura resultante desta condição apresentou-se parcialmente recristalizada com estrutura cristalina mista α (desordenada) e B2 (ordenada "imperfeitamente")^(1,2).

Em decorrência dos resultados anteriores, alguns pontos motivaram o interesse para as investigações subsequentes. São abordados neste trabalho, o efeito do cromo e de tratamentos térmicos isócronos de 1 hora, em temperaturas entre 750 e $900^{\circ}C$, na microestrutura e nas propriedades mecânicas em tração à temperatura ambiente de ligas Fe-24Al-2 a 6Cr(%at.) laminadas a quente ($1000-800^{\circ}C$). As observações microestruturais foram feitas utilizando-se principalmente de um microscópio eletrônico de transmissão, operando em 200KV. Os ensaios de tração foram feitos em uma máquina universal de ensaios mecânicos,

com taxa de deformação de $0,2s^{-1}$.

As ligas Fe-24%at.Al com até 2%at.Cr apresentaram valores superiores de limite de escoamento em relação às ligas com 4 e 6%at.Cr para todas as temperaturas investigadas. Há somente um leve decréscimo de aproximadamente 25% no valor do limite de escoamento (de 820 para 610MPa) quando do tratamento térmico da liga com até 2%at.Cr a $900^{\circ}C$ por 1 hora, em relação à liga como laminada. Entretanto, o decréscimo no limite de escoamento para a liga com 6%at.Cr tratada na mesma condição é da ordem de 50% (de 870 para 460MPa). Não foram observadas grandes diferenças (no máximo 20%) entre os valores de limite de escoamento de amostras de uma mesma composição tratadas termicamente na faixa de temperaturas de 750 a $900^{\circ}C$.

Os valores de alongamento apresentaram um pico para as ligas tratadas termicamente a $800^{\circ}C$ por 1 hora, em todas as composições estudadas. Dentre os valores de pico de alongamento, o mais elevado ocorreu na liga com 2%at.Cr. O mais baixo valor de pico de alongamento foi obtido na liga com 4%at.Cr. Os resultados de alongamento mostraram que a tentativa de obter valores de alongamento ainda maiores com a variação da temperatura de tratamento térmico por 1 hora foi em vão, pois a melhor condição já havia sido obtida em trabalhos anteriores com o tratamento térmico a $800^{\circ}C$ por 1 hora⁽¹⁾. As observações por microscopia eletrônica de transmissão mostraram que o aumento do teor de cromo conjuntamente com a presença de uma microestrutura mais recuperada, induzida pelos tratamentos térmicos, favorece a ordenação, tanto para a situação de estrutura tipo B2 como DO_3 .

1. A. A. Couto; J. C. C. de Paola e P. I. Ferreira; Anais do 47 Congresso Anual da ABM, vol.1, p.523-539, ago. 1992.
2. A. A. Couto; J. C. C. de Paola e P. I. Ferreira; Anais do X CBECIMAT, a ser publicado, dez. 1992.