

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO MICROESTRUTURAL E MECÂNICA DE ALUMINETOS DE NÍQUEL SOLIDIFICADOS RAPIDAMENTE.

Paulo Iris Ferreira e Milton Sergio F. de Lima
Comissão Nacional de Energia Nuclear-São Paulo
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares
Caixa Postal 11049 05508-900 - São Paulo

Os aluminetos ordenados de níquel, particularmente os baseados no Ni_3Al , vêm despontando nos últimos anos como materiais com elevado potencial para inúmeras aplicações estruturais, em especial aquelas que envolvem altas temperaturas. O presente trabalho é uma contribuição ao estudo dos aluminetos de níquel solidificados rapidamente obtidos utilizando-se a técnica "Chill-Bloch Melt Spinning" (CBMS).

Um equipamento CBMS foi especialmente projetado e construído com vistas à obtenção de tiras delgadas de aluminetos de níquel em atmosfera normal, sob taxas de resfriamento do metal líquido da ordem de 10^5 K/s (1,2).

Foram elaboradas tiras delgadas de aluminetos de níquel com teor de níquel variando de 68 a 90% at. e várias quantidades de boro (0,200,2000 e 4000 ppm em pêsos). A macro e microestrutura das tiras produzidas foram investigadas usando metalografia ótica, difração de raios-X e microscopia eletrônica de transmissão e varredura, buscando-se identificar as várias fases presentes, a ocorrência de domínios ordenados nas fases ordenadas e o grau de ordem atingido.

Observou-se nas tiras, como solidificadas, a presença das fases β (martensita $NiAl$ oriunda da fase $NiAl$ de estrutura $B2$), γ' (Ni_3Al de estrutura $L1_2$) e γ (solução sólida de níquel), em frações que dependem da composição da liga. Os resultados obtidos podem ser explicados em termos de um diagrama eutético meta estável com ponto eutético situado próximo à composição 73% at.Ni-27% at.Al. Nas tiras, com composições hipoeutéticas verifica-se na fase γ' uma parcial ausência de domínios ordenados enquanto que para composições hipereutéticas observa-se uma distribuição bimodal de domínios ordenados. O valor do parâmetro de ordem a longo alcance "S" foi

determinado como $S = 0.55$ para ligas hipoeutéticas enquanto que para composições hipereutéticas, S varia de $S = 0.50$ em 74.5 at % a $S = 0.30$ em 80% at.Ni.

Os efeitos da composição da liga no limite de escoamento e ductilidade foram investigados usando ensaios de tração uniaxial a temperatura ambiente realizados em corpos de prova retirados das tiras como solidificadas. Um valor máximo é observado tanto para o limite de escoamento como para a ductilidade na composição próxima à 76% at.Ni. O aumento no teor de boro da liga de 200 para 2000 ppm em peso resulta num aumento da resistência mecânica sem um efeito perceptível na ductilidade. As tiras onde o boro não foi adicionado ou contendo acima de 4000 ppm de boro são extremamente frágeis. Os resultados mecânicos são explicados com base nas microestruturas observadas.

(1) "P.I.Ferreira, P.E.S. Reis e M.S.F. Lima"

Elaboração de Tiras Solidificadas Rapidamente de Ligas Intermetálicas Ni_3Al - Anais do 45º Congresso Anual da ABM, Rio de Janeiro, vol. 4, 1990, pp.489-508.

(2) "M.S.F.Lima e P.I.Ferreira"

Microestrutura e Propriedades Mecânicas de Intermetálicos Elaborados por Solidificação Rápida - Anais do 47º Congresso Anual da ABM, Belo Horizonte, vol.2, 1992, pp. 127-146.