

IIIIt23-005

Efeito das variáveis térmicas de solidificação e dos elementos de liga na microestrutura e nos comportamentos mecânico e elétrico de ligas de alumínio

Santos, G.A.(1); Nascimento, M.S.(1); Pimenidis, J.A.(1); Franco, A.T.R.(1); Santos, V.T.(2); Silva, M.R.(2); Couto, A.A.(3); Teram, R.(4); Zurlo, M.N.(1);
(1) IFSP; (2) UPM; (3) TM; (4) Mackenzie e IPEN-CNEN/SP;

O conhecimento sobre os comportamentos mecânico e elétrico de ligas de alumínio é imprescindível para a seleção adequada do material para aplicações específicas de engenharia. As ligas alumínio-zinco e alumínio-cobre fazem parte das ligas de alumínio de elevada resistência mecânica. Neste trabalho, além do cobre e zinco como elementos de liga para o alumínio, foram considerados elementos como o silício e o lítio, com destaque para este último que requer maior cuidado durante o processo de solidificação em função da sua volatilidade. O objetivo deste trabalho é analisar a influência das variáveis térmicas de solidificação e de elementos de liga na microestrutura, nas propriedades mecânicas e no comportamento elétrico de ligas de alumínio. As ligas estudadas foram Al-6%Zn, Al-3%Cu-1%Li, Al-10%Si-2%Cu e Al-10%Si-5%Cu, com percentuais em massa. Elas foram solidificadas em um dispositivo de resfriamento unidirecional ascendente. O calor foi extraído direcionalmente através de refrigeração à água em uma base de aço ABNT 1020. As microestruturas foram analisadas através de microscopia óptica e microscopia eletrônica de varredura. As variáveis térmicas de solidificação velocidade de deslocamento da isoterma liquidus (VL) e taxa de resfriamento (TR) foram avaliadas em função da distância da superfície de extração de calor. A resistência mecânica obtida por ensaio de tração e a dureza foram medidas nas posições dos termopares do lingote. De forma específica, utilizou-se um difusor de argônio na lingoteira para minimizar a perda de lítio na liga Al-Cu-Li durante a solidificação. Como resultado observou-se que maiores taxas de resfriamento apresentam microestruturas mais refinadas com maiores valores de resistência mecânica e praticamente sem influência na dureza resultante das ligas. Por exemplo, a liga Al-6%Zn apresentou valores de limite de resistência à tração variando de 80 a 92 MPa; já a dureza ficou na média de 70 HB, o que possibilitou notar a maior influência do campo elástico nos resultados de ensaio de tração. Por meio de ensaio de condutividade elétrica, notou-se que as variáveis térmicas e a microestrutura resultante não influenciam na condutividade e resistividade elétrica das ligas estudadas. Em termos de composição química, os resultados demonstraram que a adição de elementos de liga eleva a resistência mecânica, dureza e resistividade elétrica das ligas de alumínio estudadas. Tecnicamente, um ponto interessante é que a liga Al-3%Cu-1%Li apresentou valor de limite de resistência à tração de até 260 MPa, que é superior ao valor de 200 MPa apresentado pela mais resistente das outras três ligas estudadas: a Al-10%Si-5%Cu; porém com pequena diferença de condutividade elétrica a 20 °C, a liga com lítio apresenta valor médio de 24,5 %I.A.C.S. e a liga Al-10%Si-5%Cu, 26,8 %I.A.C.S.