

III-23-025

Efeito do teor de Bi na microestrutura e no desgaste de ligas Al-3%Cu-x%Bi

Moura, D.A.(1); Spinelli, J.E.(1); Gomes, L.(1); Reyes, R.A.V.(1); Siqueira, C.A.(2);
(1) UFSCar; (2) UFPB;

As ligas imiscíveis à base de Al têm como característica particular a presença de fases minoritárias distribuídas na matriz rica em Al. As partículas disseminadas podem atuar como agentes autolubrificantes in situ devido às suas durezas inferiores em relação à matriz rica em Al, favorecendo um bom comportamento tribológico. As características das partículas de segundas fases vão depender fundamentalmente da velocidade de solidificação e do movimento relativo de tais partículas, as quais podem eventualmente ser aprisionadas pela interface de crescimento. Estudos realizados em ligas imiscíveis binárias (Al-Bi, Al-Pb e Al-In) demonstraram resistências mecânicas relativamente baixas, de forma que, a adição de um terceiro elemento de liga é vista como positiva, capaz de elevar a capacidade de suportar carga desses materiais. O Cobre (Cu) é apontado como um elemento de liga que pode ser adicionado às ligas Al-Bi visando melhorar o comportamento mecânico dessas ligas. Vale ressaltar a ausência de estudos fundamentais sistemáticos acerca da evolução microestrutural de ligas monotéticas e sua inter-relação com propriedades de aplicação. No presente trabalho, a liga Al-3% Cu (% em peso) foi modificada com 2% e 3,2% de Bi com o objetivo de comparar o efeito da variação de Bi na morfologia/tamanho das fases e nas propriedades de desgaste para amostras solidificadas em uma ampla faixa de taxas de resfriamento. Os parâmetros térmicos de solidificação foram determinados experimentalmente por meio da análise dos perfis térmicos adquiridos ao longo do comprimento dos lingotes. As análises realizadas incluem cálculos termodinâmicos seguindo método CALPHAD, microscopia óptica e microscopia eletrônica de varredura (MEV) para dar suporte à extensa avaliação microestrutural realizada nas ligas ternárias Al-Bi-Cu. Parâmetros microestruturais tais como espaçamentos interfásicos, espaçamentos dendríticos secundários e o diâmetro das partículas de Bi foram determinados. Algumas amostras de cada liga de interesse foram submetidas ao ensaio de desgaste microadesivo com esfera rotativa fixa, possibilitando posterior correlação dos dados de desgaste com os parâmetros microestruturais. Os resultados obtidos mostram a formação de uma microestrutura dendrítica, onde além da presença de dispersões de glóbulos de Bi, ocorreu a formação de partículas intermetálicas de Al_2Cu em uma matriz rica em Al. Todos os parâmetros microestruturais medidos aumentam em função do aumento da posição relativa à interface metal/molde. Uma única tendência experimental foi observada representando o comportamento de volume desgastado de ambas as ligas em função do espaçamento interfásico. Essa tendência é fundamental pois mostra que adições inferiores de Bi também podem ser efetivas no seu emprego como agente autolubrificante em ligas comerciais.