

ESTUDO DA ORIENTAÇÃO CRISTALOGRÁFICA DE LIGAS HIPEREUTÉTICAS, CONFORMADAS POR "SPRAY", USADAS NA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA

H. de O. Santos, D. S. Gozzi, S. L. de Jesus, N. B. de Lima, I. Costa, J. L. Rossi
Av. Lineu Prestes, 2242, Cidade Universitária, CEP 05508-000
hamilta@net.ipen.br
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, IPEN/CNEN-SP

RESUMO

Ligas de alumínio-silício hipereutéticas têm tido uma larga aceitação na indústria automotiva, elétrica e aeroespacial. Isto tem ocorrido devido à elevada razão resistência-peso, ao baixo coeficiente de expansão térmica e à boa resistência ao desgaste. O uso da metalurgia convencional para fabricação destas ligas é limitado pela faixa de composições possíveis. Isto pode ser atribuído à formação e presença de partículas de silício grosseiras, como consequência das baixas velocidades de solidificação associadas à metalurgia convencional. O uso de conformação por "spray" pode superar este obstáculo. O presente estudo visa a análise microestrutural por microscopia óptica e difração de raios X de duas ligas de alumínio-silício conformadas por "spray", já em uso comercial. Os resultados experimentais não comprovaram até o momento, a existência de textura nos materiais analisados. Nota-se uma semelhança significativa entre os espectros de raios X obtidos na câmara de Laue.

Palavras-chaves: conformação por "spray", camisas de cilindros, ligas de AlSi hipereutéticas.

INTRODUÇÃO

Algumas ligas de alumínio-silício possuem características de boa resistência ao desgaste combinada com baixo coeficiente de expansão térmica. Essas ligas possuem também uma elevada razão resistência-peso. Devido a essas propriedades, essas ligas têm sido usadas em várias aplicações na indústrias automotiva, aeroespacial e elétrica^(1,2,3). Esforços recentes de engenharia melhorando as propriedades físicas e mecânicas, deram enfoque a modificações de composição com o objetivo de melhorar a resistência mecânica, a resistência ao desgaste, a ductilidade e as propriedades de fratura dessas ligas. Isso resultou em composições hipereutéticas, as quais apresentam baixo coeficiente de expansão térmica combinado com excelentes características de resistência ao desgaste. A resistência ao desgaste deve-se à alta fração volumétrica da fase primária de silício. Aplicações das ligas de alumínio-silício na indústria automotiva, incluem blocos de motor e partes de motores, particularmente, camisas de cilindros. As vantagens principais do uso dessas ligas são reduções de peso, menor emissão de gases e menor consumo de combustível⁽³⁾.

O uso de blocos de motores em liga de alumínio hipereutética tem sido considerado padrão para muitos fabricantes mundiais. Blocos em ligas do tipo Al17Si4CuMg de difícil fundição, têm sido produzidos por processos caros do tipo fundição em coquilhas à baixa pressão. Isso é necessário para a obtenção de uma microestrutura de partículas primárias de silício com refino adequado, para uso na região de contato entre o cilindro e os anéis do pistão. A fundição convencional em matrizes com ligas tipo Al9Si3Cu, tem sido preferida por ser menos onerosa. Entretanto, as propriedades tribológicas dessas ligas não favorecem o seu uso na região da câmara de combustão. A solução é a utilização de camisas de cilindros, compósitos ou revestimentos nessas regiões. Essas ligas de composição hipereutética podem ser produzidas por metalurgia convencional⁽¹⁾ ou por processos de solidificação rápida, tais como: "melt spinning"⁽⁵⁾, atomização^(2,3) ou conformação por "spray"^(4,6).

O uso da metalurgia convencional para fabricação dessas ligas é limitado pela faixa de composições possíveis. Isso pode ser atribuído à formação e presença de fases eutéticas e fases primárias de silício grosseiras, em consequência das baixas velocidades de solidificação associadas à metalurgia convencional. A presença de uma distribuição de particulados grosseiros de silício na liga matriz é responsável pelas características de baixa ductilidade e trabalhabilidade limitada das

3007 - 3011

10070