

IIId09-063

Efeito da adição de titânio na microestrutura de aços inoxidáveis austeníticos Fe-Mn-Si-Cr-Ni-Co-Ti com memória de forma

Bernardi, H.H.(1); Käfer, K.A.(2); Otubo, J.(3);

(1) FATEC-SJC; (2) IFSC; (3) ITA;

Os materiais com memória de forma têm atraído muita atenção ao longo dos anos, devido às suas propriedades únicas, as quais possibilitam várias aplicações práticas no campo de materiais inteligentes. No entanto, os aços inoxidáveis austeníticos ainda apresentam algumas limitações em termos de desempenho, principalmente no que se refere a deformação plástica reversível (2% a 4%). Neste contexto, dentre as alternativas propostas na literatura para aumentar a capacidade de recuperação de forma está o aumento da resistência mecânica da matriz por meio de solução sólida, endurecimento por precipitação e refino de grão. Este trabalho teve o objetivo de avaliar o desenvolvimento da microestrutura, e em especial de formação de martensita, ao combinar dois mecanismos de aumento de resistência mecânica da matriz. Primeiramente, o material foi submetido a um processo de deformação plástica severa em uma matriz de ECAE ($\phi = 120^\circ$, 2 passes, Rota Bc). Em seguida, foram realizados tratamentos térmicos em atmosfera controlada, em uma faixa de temperaturas entre 650°C a 1050°C, a fim de promover o refino de grão, e a formação de precipitados intermetálicos. O acompanhamento da evolução microestrutural com os tratamentos térmicos foi realizado utilizando-se um microscópio eletrônico de varredura por emissão de campo (FEG). A técnica de difração de elétrons retroespalhados (EBSD) foi empregada para avaliar a fração volumétrica dos constituintes microestruturais em diferentes etapas do processamento, assim como, o efeito do tamanho de grão no número de variantes de martensita. Para o estudo da composição química, estrutura cristalina e parâmetro de rede dos precipitados intermetálicos, utilizou-se a técnica de microscopia eletrônica de transmissão (MET). Verificou-se neste trabalho que, a adição de titânio diminui a estabilidade da austenita, promovendo a formação de precipitados primários, enriquecidos em Cr, Si e Ti em relação a matriz. Estes precipitados, identificados como fase γ' , mantém o refinamento de grão mesmo após tratamentos térmicos em altas temperaturas. Como consequência, estas condições favorecem a formação de placas de martensita monovariantes, as quais apresentam elevada reversibilidade. No entanto, o aumento da resistência mecânica da matriz também contribui para a redução da fração volumétrica de martensita γ' , pois dificulta a acomodação das tensões geradas durante a transformação de fase.