



MmeMac43-002

Estudo composicional de fases deletérias em ligas no sistema Ni-Cr-Fe-Al através do método CALPHAD e avaliação de suas propriedades mecânicas

Mota, I.G.C.(1); Corsi, W.L.(2); Dessi, J.G.(3); Zepon, G.(1); Koga, G.Y.(1);

(1) UFSCar; (2) UTFPR; (3) ENGEMASA;

O método CALPHAD desempenha um papel crucial na engenharia de materiais, especialmente em processos de alta temperatura, como fundição e tratamento térmico de ligas metálicas. Ele prevê e otimiza a formação de fases em sistemas multicomponentes, evitando fases indesejadas. Isso permite projetar ligas e processos de fabricação de forma mais eficiente, economizando tempo e recursos ao realizar simulações antes de experimentos físicos, reduzindo o tempo de desenvolvimento do produto e minimizando o desperdício de materiais e custos associados a retrabalhos. Ligas no sistema Ni-Cr-Fe-Al, as fases intermetálicas Al+Ni e a fase G (geralmente empobrecida de Cr) são extremamente deletérias. Em certas condições de processamento e utilização, essas fases podem precipitar, resultando em fragilização por precipitação, diminuindo a tenacidade e a resistência à fratura da liga. A presença excessiva dessas fases também pode reduzir a ductilidade da liga. Este trabalho explorou os campos e composicionais e as temperaturas de formação de fases deletérias empregando cálculos termodinâmicos. A formação ou supressão das fases para diferentes composições foram checadas experimentalmente, através de tratamentos térmicos prolongados seguidos de caracterização microestrutural. Ensaio mecânicos de tração em temperatura ambiente e em altas temperaturas foram realizadas, demonstrando o caráter prejudicial da formação da intermetálicos Al-Ni e fase G nas propriedades mecânicas. Os resultados experimentais apresentaram boa correspondência com as previsões termodinâmicas obtidas pelo método CALPHAD, indicando uma eficiente rota para o design de ligas menos susceptíveis a formação de fases deletérias.