

MmeBi13-001

Estudo do processo de extrusão em canal angular (ECAP) para a liga de titânio beta metaestável Ti-35Nb-7Zr-5Ta.

Plaine, A.H.(1); Da Silva, J.(1); Verran, G.O.(1);
(1) UDESC;

Este trabalho segue uma tendência recente que objetiva a substituição da liga de titânio Ti-6Al-4V por ligas de titânio tipo- β metaestáveis em implantes metálicos, sendo necessário para isso uma melhora no requisito resistência mecânica. Similaridade de rigidez com o osso humano e ausência de elementos tóxicos ao organismo, como Al e V, justificam a substituição. Para alcançar a resistência desejada para tais ligas, diversos processos de Deformação Plástica Severa (DPS) estão disponíveis, sendo que as investigações preliminares têm demonstrado que a técnica de Extrusão em Canal Angular (ECAP) apresenta os resultados mais promissores. Dessa forma, a proposta principal deste trabalho foi estudar a liga Ti-35Nb-7Zr-5Ta (TNZT) por uma rota alternativa de processamento, incluindo deformação plástica severa por ECAP, e encontrar uma condição microestrutural que forneça uma alta resistência mecânica, mantendo o baixo módulo de elasticidade característico desta liga. Para isso foi projetado e construído um ferramental ECAP mais simples e de fácil operação, para o qual foi desenvolvido um modelo matemático analítico, baseado na abordagem de limite superior, de forma a estimar a força máxima de processamento e relacioná-la com os parâmetros de processo. A liga processada teve sua microestrutura, propriedades mecânicas, térmicas e físicas investigadas. Em geral, a estabilização da fase β foi favorecida pela deformação plástica severa imposta ao material e pelos tratamentos térmicos realizados pós processamento, em detrimento da desestabilização da fase β . A liga quando processada à frio apresentou uma microestrutura formada por grãos nanométricos de β -Ti alongados, enquanto que quando processada à quente possui uma distribuição bimodal de grãos β -Ti micrométricos alongados e nanométricos equiaxiais. Para ambos os casos houve a formação de precipitados de fase α na matriz de β , resultando em um aumento significativo de resistência mecânica e do módulo de elasticidade. Contudo, após tratamento térmico de envelhecimento à 400 °C, o valor do módulo de elasticidade retornou para valores similares ao da amostra de referência (70-75 GPa), enquanto que a resistência mecânica permaneceu elevada. Nessa temperatura de tratamento ocorre a dissolução da fase α , enquanto que o tamanho dos grãos pós processamento permanecem inalterados, garantindo a combinação de propriedades desejadas.