

Prensagem em canais equiangulares: modelamentos teórico e numérico

Medeiros N; Lins JFC; Gouvêa JP; Moreira LP

EEIMVR - Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda, Rio de Janeiro, Brasil.

A técnica de prensagem em canais equiangulares (PCEA) consiste de um método de deformação plástica severa no qual um tarugo metálico lubrificado é forçado a escoar, em condições próximas ao cisalhamento simples, pelo interior de uma matriz composta por canais de seção transversal idêntica que se interceptam a um ângulo Φ . A literatura se reporta a modelos teóricos, baseados no método do limite superior, que permitem estimar a carga e as deformações plásticas efetivas após um único passe de prensagem a frio, para materiais perfeitamente plásticos com comportamento definido pelo critério de von Mises. Neste contexto, o presente trabalho busca estender tais soluções à classe de materiais com sensibilidade à taxa de deformação, cujo encruamento é definido pelas leis combinadas de Hollomon e Peirce. Além disso, a influência da superfície de escoamento sobre a carga e a deformação foi investigada pela comparação entre os critérios de von Mises e Drucker, utilizando-se as propriedades mecânicas de um material hipotético. Em relação à geometria da matriz, considerou-se $\Phi = 90^\circ$ e variações na interseção dos canais que envolvem desde a ausência de raios de adoçamento até raios idênticos. Por fim, a validação das soluções analíticas propostas foi realizada pela comparação entre as previsões numéricas de carga e deformação efetiva associadas a cada geometria de matriz, assumindo-se a lubrificação ideal. Para tanto, foram desenvolvidos modelos numéricos bidimensionais discretizados por elementos finitos. Os resultados mostraram um acoplamento tribológico-reológico quando se elevam as condições de atrito ou variando-se os critérios de Drucker para von Mises. Além disso, as maiores previsões de carga e deformação efetiva foram observadas em ausência de adoçamentos. Por razões geométricas da matriz, o adoçamento externo conduz ao aumento da carga enquanto o interno causa o seu acréscimo e revela um modo combinado de deformação entre cisalhamento e dobramento.

Palavras-chave: Prensagem em canais equiangulares, método do limite superior, critérios de escoamento, método dos elementos finitos.

E-mail de contato: neil@metal.eeimvr.uff.br