

SIMULAÇÃO NÚMERICA DE PROCESSOS DE CONFORMAÇÃO SUPERPLÁSTICA E CORTE DE CHAPAS METÁLICAS

Resumo. A modelagem e a simulação numérica de processos de conformação pode ser uma ferramenta útil para dimensionar ferramentas e calibrar parâmetros, e assim otimizar os processos. O objetivo do presente trabalho foi a validação de modelos de simulação pelo MEF da conformação superplástica da liga Ti-6Al-4V e o desenvolvimento de um modelo de simulação calibrado do processo de corte de chapas metálicas. No caso do processo de corte foi ainda o de desenvolver uma abordagem adequada de aquisição de dados e da sua elaboração para o correto uso de um software de simulações por elementos finitos. Inicialmente, o modelo de fratura foi calibrado por uma otimização computacional por análise inversa. Considerando o ambiente industrial, uma abordagem aproximativa por ensaios de tração foi escolhida para caracterização do modelo de fratura, e um fator de correção foi considerado com base na comparação com os resultados da análise inversa. Além disso, a sensibilidade dos resultados à alguns parâmetros de processo foi estudada. Em conclusão, foi verificado que o modelo MEF gerou resultados com erros menores do que a variância dos resultados experimentais somente para três dos cinco materiais usados, e um critério de aplicação do modelo foi proposto com base na ductilidade do material a ser simulado. No caso da conformação superplástica, o ensaio de expansão hidrostática livre foi simulada com um algoritmo de controle de pressão que procura manter a taxa de deformação próxima a um certo valor no qual a condição de superplasticidade é otimizada. Assim, para ser comparado com resultados de simulações numéricas e dados experimentais do mesmo processo, mas cujo algoritmo de pressão utilizado buscava manter a tensão constante. Essa comparação teve o propósito de verificar a possível equivalência de ambos algoritmos. Em conclusão, verificou-se que características geométricas da peça formada apresentaram não mais que 10% de desvio nas comparações realizadas, e que nas simulações que utilizaram o algoritmo de controle por taxa de deformação, o resultado de tensão no tempo foi praticamente constante, e com média de mesmo valor que utilizado no algoritmo de controle de pressão para manter tensão constante.

Palavras chave: corte de chapas, critério de dano, MEF, expansão fluídostática, superplasticidade

Para maiores informações entrar em contato com os autores abaixo:

Carlos Augusto Prado Gonçalves - goncalves2011carlos@gmail.com

Gilmar Ferreira Batalha - gilmar.batalha@poli.usp.br