

Resposta pseudoelástica de ligas com memória de forma sob cargas diversas

da Silva, Michel A.¹; Piccirillo, Vinicius²; Andrade, C.A.R.³

¹ a38752@alunos.ipb.pt, Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior de Tecnologia e Gestão. Bragança, Portugal

² piccirillo@utfpr.edu.br, UTFPR, Brasil

³ andrade@ipb.pt, Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior de Tecnologia e Gestão. Bragança, Portugal

As ligas com memória de forma (LMF) são utilizadas em diversas aplicações: desde o setor automóvel até aos serviços odontológicos. Como consequência, têm sido criados e melhorados diversos modelos matemáticos que apreendem o seu comportamento ímpar. No entanto, para estudos envolvendo sistemas mecânicos vibratórios amortecidos por essas ligas, a não linearidade intrínseca ao amortecimento promovido pelo material e a imprevisibilidade do comportamento da carga aplicada sobre o sistema tornam-se pontos críticos em simulações. Assim, é aqui exposto, sob hipóteses específicas e baseado no modelo de Brinson (1993), um algoritmo capaz de calcular respostas não lineares e descrever os fenômenos envolvidos sob qualquer perfil de carga não intermitente. Para o efeito, utilizou-se o programa Matlab na execução e elaboração de códigos numéricos que podem ser alimentados com quaisquer propriedades do material. Na execução do algoritmo foi utilizada uma tensão externa como entrada (*input*) e foi estudada a deformação obtida do material (*output*). As curvas de tensão-deformação obtidas para o material em estudo corroboram com o que é apontado por diversos autores. Portanto, através da comparação entre o esboço destas curvas e dos seus pontos característicos, que limitam regiões lineares e não lineares, para diversos perfis de carregamento, houve confirmações gráficas suficientes para declarar que os códigos funcionaram de forma apropriada. Adicionalmente e após as confirmações dos resultados obtidos, foram propostas respostas para *subloops* incompletos no laço de histerese do material.

Palavras-Chave: ligas com memória de forma; pseudoelasticidade; simulação numérica

Pseudoelastic behavior of shape memory alloys under different loads

da Silva, Michel A.¹; Piccirillo, Vinicius²; Andrade, C.A.R.³

¹ a38752@alunos.ipb.pt, Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior de Tecnologia e Gestão. Bragança, Portugal

² piccirillo@utfpr.edu.br, UTFPR, Brasil

³ andrade@ipb.pt, Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior de Tecnologia e Gestão. Bragança, Portugal

Shape memory alloys (SMA) have been used in several applications: from the automotive sector to dental services. Consequently, different mathematical models that describe their odd behaviour have been created and improved. However, for studies of mechanical vibratory systems damped by these alloys, the nonlinearity inherent to the damping promoted by this material and the applied load behavior unpredictability becomes critical points for simulations. Thus, for this paper, under specific hypotheses, based on the Brinson's Model (1993), an algorithm capable to compute the material's nonlinear response and describe the phenomena involved under any continuous load profile is exposed. In order to do so, the Matlab software was used for running and elaborating numerical codes that can use different material's properties. During the algorithm running, an external stress was used as input and the material's deformation was examined. The material's stress- strain curves obtained were in agreement with what was recommended by several authors. Therefore, through the comparison of these curves and their characteristic points that limit the linear and non-linear regions, for various load profiles, there were enough graphic confirmations to declare that the codes worked accordingly. Additionally and after the results verification, responses for material's hysteresis incomplete sub loops were suggested.

Keywords: shape memory alloys; pseudoelasticity; numerical simulation