

Modelos híbridos-mistos de tensão para a análise dinâmica no domínio da frequência de lajes de Reissner-Mindlin

Hybrid-mixed stress models for the dynamics analysis in the frequency domain of Reissner-Mindlin plates

Mário Rui Tiago Arruda

Luís Manuel Soares dos Santos Castro

Resumo

Neste artigo é apresentado um modelo híbrido-misto de tensão para a análise dinâmica de lajes espessas. É assumido um comportamento físico e geometricamente linear e a análise é efectuada no domínio da frequência com recurso à sobreposição modal. Neste modelo aproximam-se de forma independente os campos de esforços e de deslocamentos no domínio e o campo de deslocamentos ao longo da fronteira estática. As condições fundamentais do problema são impostas ponderadamente na forma de resíduos pesados e são adoptadas malhas de macro-elementos onde o refinamento da solução é obtido através da consideração de procedimentos p - hierárquicos. No modelo reportado neste artigo são utilizados polinómios ortonormais de Legendre na definição de todas as aproximações. Para validar o modelo apresentado e para demonstrar as suas potencialidades são discutidos alguns exemplos numéricos e efectuadas comparações com soluções analíticas e com soluções obtidas com recurso a outras técnicas numéricas.

Palavras-chave: Elastodinâmica, Lajes de Reissner-Mindlin, Formulação Híbrida-Mista, Modelo de Tensão, Polinómios de Legendre.

Abstract

This paper presents a hybrid-mixed stress model for the dynamic analysis of Reissner-Mindlin plates. It is assumed a physically and geometrically linear behavior and the analysis is performed in the frequency domain using the modal superposition technique. In this model both the stress and the displacement fields are approximated in the domain of each element. The displacements along the static boundary are also approximated. The fundamental equations are enforced in a weighted residual form and the refinement of the solution is achieved by using hierarchical p - refinement procedures. In the finite element model reported here, orthonormal Legendre polynomials are used as approximation functions. To validate the model and to illustrate its potential several numerical examples are discussed and comparisons are made with analytical solutions and solutions obtained using other numerical techniques.

Keywords: Elastodynamics, Reissner-Mindlin plates, Hybrid-Mixed Formulation, Stress Model, Legendre Polynomials.