

Caracterização da importância das propriedades mecânicas usando índices de Sobol em estruturas compósitas

Characterization of the importance of mechanical properties using Sobol indices in composite structures

Luísa Natália Hoffbauer¹ | Carlos Conceição António²

¹ INEGI/LAETA, Instituto Superior de Engenharia, P. Porto, Porto, Portugal *Email:* lnh@isep.ipp.pt

² INEGI/LAETA, Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Porto, Portugal *Email:* cantonio@fe.up.pt

resumo

Para estudar o problema das incertezas em estruturas compósitas é proposta uma abordagem baseada no projeto ótimo para um nível de fiabilidade específico ao qual corresponde uma carga máxima aplicada à estrutura compósita. Este cenário corresponde a um problema inverso de fiabilidade para os valores médios das propriedades mecânicas. Para hierarquizar estas propriedades, geram-se pontos dispersos num domínio centrado nos seus valores médios, pelo método do delineamento uniforme (UDM). São obtidos o número de Tsai para a falha mais provável, o índice de fiabilidade e as sensibilidades relativas para cada ponto considerado no UDM. Assumindo estes pontos como padrões de entrada/saída, desenvolve-se uma rede Neuronal Artificial posteriormente usada para estudar a propagação de incertezas com base nos índices de Sobol.

Palavras-chave: estruturas compósitas, incertezas, delineamento uniforme, fiabilidade, rede Neuronal Artificial, índices de Sobol

abstract

In order to study the problem of uncertainties in composite structures, an approach based on the optimal design for a specific level of reliability is proposed, corresponding to a maximum load applied to the structure. This scenario corresponds to an inverse reliability problem for the mean values of mechanical properties. To rank these properties, scattered points are generated in a domain centered on their mean values, using the uniform design method (UDM). The Tsai number for the most probable failure, the reliability index and the relative sensitivities for each point considered in the UDM are obtained. Assuming these points as input / output patterns, an Artificial Neuronal Network is developed to study the propagation of uncertainties based on Sobol indices.

Keywords: composite structures, uncertainties, uniform design, reliability, artificial neuronal network, Sobol indexes