

Calibração do modelo numérico da ponte ferroviária de São Lourenço com base em parâmetros modais

Updating of the numerical model of São Lourenço railway bridge based on experimental modal parameters

Diogo Ribeiro
Rui Calçada
Raimundo Delgado

Resumo

O presente artigo descreve a calibração do modelo numérico de uma ponte ferroviária do tipo *bowstring* com base em parâmetros modais. A partir de um ensaio de vibração ambiental foram identificadas as frequências, as configurações e os coeficientes de amortecimento de doze modos de vibração, por aplicação da versão melhorada do método de decomposição no domínio da frequência. A calibração foi efetuada com base num algoritmo genético e permitiu obter valores ótimos de parâmetros do modelo numérico. Para o emparelhamento dos modos de vibração foi utilizada uma técnica recente baseada no cálculo da energia de deformação modal. A estabilidade de um número significativo de parâmetros para diferentes populações iniciais mostrou a robustez do algoritmo. O modelo numérico calibrado foi validado com base num ensaio dinâmico com tráfego ferroviário, tendo-se obtido uma muito boa concordância entre resultados numéricos e experimentais.

Abstract

This article describes the calibration of the numerical model of a bowstring-arch railway bridge based on modal parameters. An ambient vibration test allowed the identification of the natural frequencies, mode shapes and damping coefficients of twelve modes of vibration of the bridge by the application of an output-only technique based on the Enhanced Frequency Domain Decomposition method. The calibration was performed using a genetic algorithm that allowed obtaining the optimal values of parameters of the numerical model. For the mode pairing, a new technique based on the calculation of the modal strain energy was used. The stability of a significant number of parameters, considering different initial populations, proved the robustness of the adopted algorithm. The updated numerical model was validated based on a dynamic test under railway traffic. The results showed a very good agreement between numerical and experimental results.

Palavras-chave: Ponte ferroviária / *Bowstring* / Parâmetros modais / Calibração de modelos numéricos / Algoritmo genético / Validação experimental

Keywords: Railway bridge / Bowstring-arch / Experimental modal parameters / Numerical model updating / Genetic algorithm / Experimental validation