

Simulações numéricas do comportamento de amortecedores de líquido sintonizado sujeitos a ações sísmicas

Numerical simulations of the behaviour of tuned liquid dampers subjected to seismic actions

Maria João Falcão Silva
Alfredo Campos Costa
Luís Guerreiro

Resumo

A utilização de dispositivos de dissipação de energia é vista como forma eficiente para proteger estruturas contra ações sísmicas. Os dispositivos Amortecedores de Líquido Sintonizados (ALS) são uma forma simples mas eficaz para reduzir a resposta de estruturas face a ações dinâmicas.

Este artigo descreve simulações numéricas sobre o comportamento de ALS, isolados e/ou incluídos numa estrutura de transmissão, comparando-as com os resultados obtidos experimentalmente.

Para o efeito foi usado um *software* de acesso livre denominado CLAWPACK com potencialidades para simular os fenómenos que ocorrem no interior de ALSs. O CLAWPACK consiste num conjunto de rotinas em *Fortran* desenvolvidas para obtenção de soluções numéricas de sistemas hiperbólicos de equações parcialmente diferenciais no tempo, como é o caso dos fenómenos não-lineares subjacentes à *shallow water wave theory*. Foram necessárias adaptações e ajustes em algumas das rotinas principais para permitir a simulação das excitações dinâmicas pretendidas.

Nas simulações numéricas são variados alguns parâmetros, em que se incluem a altura de água, a amplitude de excitação e o número de dispositivos. Os principais resultados obtidos são comparados, com os resultados obtidos experimentalmente, tanto para dispositivos isolados como para dispositivos incluídos nas estruturas ensaiadas. As principais conclusões obtidas serão também apresentadas.

Palavras-chave: Proteção sísmica / Sistemas Passivos / Amortecedores de líquido sintonizado / Mitigação de vibrações / Simulações numéricas

Abstract

The use of energy dissipation devices is seen as an efficient way to protect structures against seismic actions. Tuned Liquid Dampers (TLD) are a simple but effective way to reduce the response of structures against dynamic loads.

This paper describes numerical simulations on TLD, isolated and included in simple structures, tested experimentally.

It was used an open access software called CLAWPACK with the potential to simulate phenomena that occur within TLDs. The CLAWPACK corresponds to a set of routines developed in Fortran for obtaining numerical solutions of hyperbolic systems of partial differential equations, as is the case of the phenomena underlying the nonlinear *shallow water wave theory*. Adaptations and adjustments were necessary in some of the main routines to allow the simulation of dynamic excitations required.

In numerical simulations were varied some parameters which included the water height, the excitation amplitude and the number of devices. The main results obtained are compared with the results of an experimental program, both for individual devices as for the set of devices included in the structures tested. The main conclusions are also presented.

Keywords: Seismic protection / Passive devices / Tuned Liquid Dampers /Vibration mitigation / Numerical simulations