

DEFESA DE TESE

Aluno	Marcelo Andrés Bustamante Silva
Orientador	Prof. Samir Nagi Y. Gerges, Ph.D.
Coorientador	Prof. Erasmo Felipe Vergara Miranda, Dr.Eng.
Data e Horário	07/10/2014 às 14h
Local	Auditório do EMC - Engenharia Mecânica
Título	<i>Características Dissipativas de Amortecedores de Partículas de Elastômero</i>
Banca	Prof. Samir N.Y. Gerges, Ph.D. (Orientador/Presidente) Profa. Dra. Stelamaris Rolla Bertoli, (Relatora/UNICAMP) Prof. Arcanjo Lenzi, Ph.D. Prof. Jorge P. Arenas Bermúdez, Ph.D. (Univ. Austral do Chile) Prof. Júlio Apolinário Cordioli, Dr.Eng. Prof. Roberto Alexandre Dias, Dr.Eng. (IFSC)

Resumo

Os tratamentos tradicionais de amortecimento usados em problemas de controle de vibrações e ruído usam materiais viscoelásticos para converter energia de deformação em calor através de deslocamentos internos relativos entre suas moléculas. Porém, as suas propriedades dependem fortemente da temperatura, frequência e deformação. Como uma alternativa, os amortecedores de partículas (PD) podem ser uma interessante solução. Estes amortecedores consistem de um recipiente rígido que contém um grande número de partículas elásticas ou viscoelásticas, geralmente em forma de esferas. Os PDs são aderidos rigidamente a uma estrutura primária que se deseja controlar. Quando o PD é submetido a uma aceleração vertical perto de $1g$, as partículas vencem a força de gravidade e atingem um movimento aleatório similar às partículas de um fluido. Neste estado chamado de fluidização, um grande amortecimento é gerado pela dissipação de energia através de múltiplas colisões inelásticas e fricção entre as partículas e entre estas e as paredes do recipiente. Sua capacidade de dissipação é fortemente dependente do nível de aceleração ao qual o recipiente é submetido produzindo assim um sistema altamente não linear. No presente trabalho foi realizado um estudo experimental do comportamento dissipativo de amortecedores de partículas de elastômero (EPD). Na primeira etapa foi estudado o amortecimento de um EPD numa viga simulando um sistema de um grau de liberdade, com frequência igual a 25 Hz. Diferentes níveis de excitação foram aplicados. No estado de fluidização, foi evidenciado um grande amortecimento do sistema. Posteriormente, o estudo foi ampliado para frequências até 800 Hz obtendo gráficos 3D do fator de perda por amortecimento dos EPDs em função da frequência e da aceleração. Além da região de fluidização relatada na bibliografia, foi encontrada outra região de amortecimento com maiores valores a qual varia na frequência segundo as propriedades das partículas e sua quantidade. Nesta região descoberta, o amortecimento é maior enquanto menor é a aceleração submetida ao EPD. A fim de aplicar os EPDs em problemas de controle de vibração e ruído, foi proposto um procedimento de aplicação dos EPDs a uma estrutura real. Este procedimento foi aplicado para controlar o modo de vibração [2 0] de uma placa de aço com condição de contorno livre. Os resultados mostraram que quando a frequência de trabalho do EPD e a frequência natural do modo [2 0] são afinadas, e os EPDs estrategicamente localizados, o pico da curva de inertância média no espaço da placa é praticamente eliminado. Além disso, foi conseguida uma elevada atenuação na maioria das outras frequências naturais da placa, na faixa de frequências analisada. Este tipo de amortecedor foi também aplicado a uma unidade de piso de avião e o seu desempenho foi comparado com outras técnicas de controle de vibração. Os EPDs aparecem como uma técnica de controle de vibração eficiente e econômica para este tipo de estruturas.

Palavras chaves: Controle de vibração. Amortecimento. Amortecedor de partículas de elastômero. Estado de fluidização. Atenuação de modos de vibração.