

Engenharia Mecânica

ABSORVEDOR DINÂMICO DE VIBRAÇÃO DO TIPO INERCIAL APLICADO A ESTRUTURAS FLEXÍVEIS

Beatriz Muniz Barbosa - 10º módulo de Engenharia Mecânica, UFLA, iniciação científica voluntária

Henrique Leandro Silveira - Orientador DEG, UFLA - Orientador(a)

Resumo

A atenuação de vibrações em estruturas flexíveis constitui um desafio de extrema relevância no âmbito da engenharia, devido a grandes riscos associados, como fadiga de materiais, ressonância, amplificações dinâmicas e a potenciais colapsos estruturais que podem comprometer a segurança e a vida útil de sistemas submetidos a excitações dinâmicas. Diante desse cenário, diversas abordagens têm sido propostas ao longo dos anos para mitigar tais efeitos, entre elas a substituição de amortecedores convencionais, como o Tuned Mass Damper (TMD), dispositivo passivo cuja eficácia depende fortemente da sintonia de parâmetros e da utilização de massas adicionais, o que limita sua aplicação prática, pelo Tuned Mass Damper Inerter (TMDI), que incorpora um inerter capaz de ampliar a inércia efetiva do sistema sem acréscimo significativo de massa física, tornando-se uma alternativa com menor complexidade operacional e maior eficiência. O objetivo deste trabalho é analisar o comportamento dinâmico de uma estrutura flexível com três graus de liberdade (3 GDL), equipada com um sistema TMDI modelado a partir de um inerter do tipo pinhão-cremalheira. A metodologia adotada envolveu a formulação de modelos matemáticos, caracterização do inerter e simulações computacionais com análise de Função de Resposta em Frequência (FRF) para diferentes configurações paramétricas. Os resultados mostraram que o TMDI promoveu atenuação superior à do TMD, utilizando um terço da massa utilizada no TMD, reduzindo o pico de antirressonância de 0,55 m/s²/N para 0,21 m/s²/N. Além disso, a análise paramétrica evidenciou que existe um valor de razão de inércia que apresentou um melhor desempenho ($\beta = 0,067$) e que a instalação do dispositivo entre andares estruturalmente distantes favoreceu a dissipação de energia, alcançando reduções de até 37% nas respostas associadas a modos superiores. Conclui-se que o modelo proposto confirma, portanto, que a aplicação do TMDI pinhão-cremalheira é uma estratégia robusta e racional para o controle passivo de vibrações, especialmente quando há restrição de massa ou necessidade de desempenho ampliado em múltiplas faixas espectrais.

Palavras-Chave: TMDI, vibrações, dinâmica das estruturas.

Instituição de Fomento: Universidade Federal de Lavras

Link do pitch: <https://youtu.be/YflgxzTmZc0>