

USO DE IMPACTOS EMBARCADOS EM ESTRUTURAS OSCILATÓRIAS

Aluno: Felipe Gomes de Moraes Lima
Orientador: Hans Ingo Weber

Introdução

Este projeto desenvolve no estudo de impacto embarcado em estruturas oscilatórias. Foram feitos vários experimentos para se obter uma melhor modelagem desse impacto. Resultados obtidos com instrumentos de alta precisão e modelos feitos em *MATLAB* para a análise do sistema.

Objetivos

Através da bancada (*Fig.1*) construída pelo mestrando Rômulo Reis Aguiar, fazer uma análise numérica e experimental do fenômeno de impacto embarcado em estruturas oscilatórias, e através desta construir um modelo teórico que represente os resultados obtidos no experimento. Para no fim poder construir um sistema confiável, robusto, de frequência natural variável e que realize impactos dentro da faixa de forças permitidas.

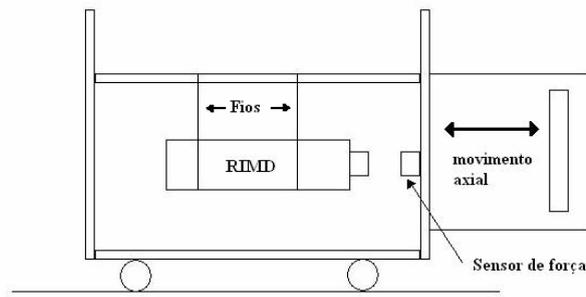


Fig.1 Imagem ilustrativa da bancada

Metodologia

Primeiramente foram realizados vários experimentos para tentar compreender o comportamento do *RIMD* (martelo) excitado e sem impacto. Nessa parte do projeto tivemos vários problemas com ruídos originados do motor usado para fazer a estrutura oscilar, para resolver esse problema foram feitos filtros no *MATLAB* que reduziram em grande parte os ruídos.

Logo após voltamos à modelagem do sistema excitado e sem impacto, inicialmente utilizamos o modelo de um massa-mola-amortecedor, o qual alcançou os resultados esperados, porém quando fomos analisar o sistema com impacto, os resultados foram longe do esperado.

Partimos para uma segunda hipótese, utilizar como modelo um pêndulo simples. Encontramos novamente resultados satisfatórios na análise sem impacto e desta vez resultados positivos em análise com impacto, porém quando foram feitos experimentos com frequências mais elevadas os resultados não foram satisfatórios.

Então partimos para uma terceira hipótese (*Fig.2*) de modelar o sistema a partir de dois pêndulos ligados por uma mola, dessa forma poderia representar a vibração do corpo ao

impactar com a estrutura (no sensor). Obtivemos resultados satisfatórios na análise sem e com impacto. Porém novos estudos devem ser feitos, pois quando se eleva a frequência de entrada o modelo começa a obter erros que crescem com o aumento da frequência.

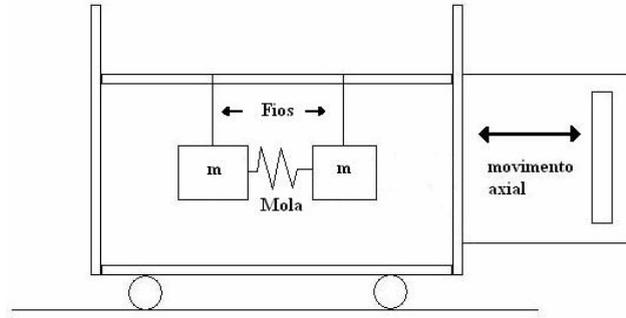


Fig.2 Terceira hipótese de modelagem

Sendo assim está sendo estudada uma forma de se obter o modelo a partir do somatório de n massas ligada por $(n - 1)$ molas, onde o número de massas seria igual ao número de “picos” encontrados na análise da força de impacto.

Estão sendo estudadas outras formas de análise de impacto para descrever o comportamento visto no experimento.

Conclusões

Foi possível concluir através de várias análises que existem inúmeras maneiras de se modelar um sistema, porém quando se trata de análise de impacto os seus modelos podem variar de acordo com a frequência de entrada.

E para se obter a modelagem desejada necessita-se de novos estudos e novos experimentos, variando a massa do *RIMD* e comprimento dos fios e analisar se o comportamento é mesmo que o obtido anteriormente.

Referências

- [1] LATHI, B. P. **Sinais e sistemas lineares**. 2. ed. 2006.
- [2] AGUIAR, R. R., **Investigação numérica-experimental e análise não-linear do fenômeno de vibro-impacto**. 2007 Monografias (Mestrado em engenharia mecânica) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.
- [3] GILARDI, G.; SHARF, I. **Literature survey of contact dynamics modeling**. Mechanism and Machine Theory, p. Vol 37, pgs 1213 to 1239, 2002.