

O projeto de pesquisa propõe o estudo do problema associado ao controle das características dinâmicas em sistemas vibroacústicos acoplados, utilizando ferramentas de otimização não linear. Com essa finalidade, os parâmetros estruturais são escolhidos como sendo as variáveis de controle, mantendo-se restrições sobre o volume da estrutura ou sobre as frequências naturais acopladas de interesse, assim como valores de contorno sobre os parâmetros da estrutura. Os resultados encontram aplicação prática em diversos campos da engenharia, por exemplo, na otimização de ruído em cabines, na otimização da resposta estrutural num intervalo de frequências, dentre outros.

Este trabalho visa a otimização da resposta em sistemas estruturais e vibroacústicos acoplados tridimensionais. Para tanto se utiliza o software comercial MSC Patran/MD Nastran. A otimização é feita objetivando a minimização da resposta em frequência em um ponto da cavidade acústica, assim como a minimização ou maximização de uma frequência natural do sistema acoplado. Durante o processo de otimização utilizam-se restrições para o peso total estrutural e para as propriedades geométricas da estrutura.

Estudam-se primeiramente modelos simplificados, todavia representativos dos problemas acoplados vibroacústicos. O modelo avaliado consiste de uma cavidade acústica sobre uma chapa de alumínio. A validação dos problemas desenvolvidos, quando possível, é efetuada através da implementação de problemas com solução presente na literatura.

Ao início do trabalho foi necessário o estudo da modelagem de sistemas acoplados vibroacústicos através do método dos elementos finitos na formulação em deslocamento u da estrutura e pressão p do domínio acústico, com elementos de casca e hexaédricos, respectivamente, seguido do estudo de algoritmos de otimização local com aplicação em sistemas acoplados vibroacústicos.

Neste caso foi utilizado o algoritmo de otimização de programação quadrática sequencial SQP disponível no MD Nastran. Após a obtenção dos modos da estrutura, do fluido e do sistema acoplado, parte-se para o estudo da resposta em frequência modal de diversos sistemas acoplados vibroacústicos com diferentes formas de excitação no sistema. Em seguida ocorre a aplicação do algoritmo de otimização local para diversas variações das funções objetivo num intervalo discreto de frequências. Neste trabalho, as variáveis de projeto são as espessuras dos elementos de casca da estrutura.

Ao final, compara-se a resposta em frequência do sistema otimizado com a resposta do sistema na sua configuração inicial. O resultado da otimização foi superior ao obtido por outro pesquisador que utilizou a mesma metodologia e o mesmo modelo implementados no programa acadêmico Meflab/Matlab.