

Neste projeto de pesquisa se estudam as características de sistemas acoplados vibroacústicos responsáveis pelo seu comportamento dinâmico, de modo a poder se otimizar globalmente tais características, minimizando a amplitude de sua resposta. Com essa finalidade, a otimização é realizada com um método não linear, os parâmetros estruturais são escolhidos como sendo as variáveis de controle, e aplicam-se restrições sobre o volume da estrutura. Os resultados encontram aplicação prática em diversos campos da engenharia, como na minimização de ruído em cabines ou na otimização da resposta estrutural num intervalo de frequências.

Este trabalho visa o cálculo e otimização da resposta em sistemas estruturais e vibroacústicos acoplados tridimensionais. Para tanto se utiliza o programa acadêmico MEFLAB desenvolvido sobre a plataforma MATLAB. A otimização é feita buscando minimizar a resposta em um ponto da cavidade acústica, ou buscando a separação de frequências naturais em uma região. Durante o processo de otimização utilizam-se restrições para o peso total estrutural e para as propriedades geométricas da estrutura, com valores de contorno mínimos e máximos para a espessura.

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

Primeiramente se fez um estudo sobre o modelamento de sistemas acoplados vibro-acústicos pelo método de elementos finitos. A formulação utilizada foi a $u-p$, onde o fluido possui como variável a pressão, e a estrutura deslocamentos. Na estrutura se utilizou elementos de placa e no fluido elementos hexaédricos. Após foi feito um estudo de algoritmos de otimização global com aplicação em sistemas acoplados vibroacústicos.

Neste caso foi utilizado o algoritmo de otimização genética, disponível em um toolbox do MATLAB. Após a obtenção dos modos do sistema acoplado pelo método de elementos finitos, calcula-se a 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 global para diversas variações das funções objetivo num intervalo discreto de frequências. Neste trabalho, as variáveis de projeto são as espessuras dos elementos de placa 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 comparável ao obtido por outro pesquisador que utilizou o mesmo modelo implementado no MEFLAB/MATLAB, com um algoritmo genético próprio.