Engenharia Mecânica

Quantificação de incertezas em instabilidades estruturais em suas frequências naturais

VICTOR WALLACE RIBEIRO DOS SANTOS - 5º módulo de Engenharia Mecânica, UFLA, bolsista PIBIC/UFLA.

FRANCISCO SCINOCCA - Orientador DEG, UFLA. - Orientador(a)

Resumo

O presente projeto de pesquisa visa estudar o efeito das incertezas através da adoção de um método estocástico denominado simulação de Monte Carlo em um painel aeronáutico com cinco reforçadores acoplados em sua superfície. Para isso a o componente estrutural será inserido em um ambiente em que cargas compressivas uniaxiais irão provocar instabilidades resultando no fenômeno de flambagem, além de vibrações estruturais causadas pelo regime turbulento provocado pelo arrasto aerodinâmico da aeronave em movimento. Para implementação de todas essas ponderações abordadas, uma rotina computacional no software Ansys na versão estudantil foi utilizada. Os painéis utilizados no estudo, junto a seus cinco reforçadores foram modelados em que a liga de alumínio foi o material escolhido para o estudo. As dimensões dos componentes estruturais e o módulo de Young do material utilizado foram os parâmetros de entrada da rotina. Na etapa seguinte, o estudo do fenômeno de flambagem foi realizado utilizando seis modos de flambagem três condições de contorno, cada um apresenta vínculos, engastes e forças compressivas uniaxiais em diferentes direções. Como produto dessa simulação, foram coletados os primeiros parâmetros de saída, que são as seis cargas críticas, cada uma correspondendo a um respectivo modo de flambagem. Na sequência, na análise modal, a simulação foi feita desconsiderando o corpo rígido, para isso foi adotado vínculos na estrutura. Foram gerados seis modos de vibração e em resposta para esses modos, gerou-se seis frequências naturais, sendo essas os segundos parâmetros de saída. Dessa forma, com a conclusão dos estudos anteriores, os parâmetros de saída gerados, foram alocados para a realização da simulação de Monte Carlo. Por fim, o produto gerado por essa simulação permite com que seja analisado qual parâmetro é mais suscetível ao efeito das incertezas através do gráfico de sensibilidade, ou seja, quanto mais sensível for uma determinada condição de projeto, maior será a probabilidade desse componente, por exemplo, falhar por flambagem ou por atingir uma frequência natural. A dimensão da espessura do painel, e o módulo de Young foram os parâmetros mais sensíveis, dada as análises feitas pelo gráfico de sensibilidade. Dessa forma, uma ação a ser feita seria diminuir as tolerâncias dimensionais no projeto desse componente, com objetivo de não ter variabilidade dessas dimensões no processo de fabricação.

Palavras-Chave: Confiabilidade, Efeito das incertezas, Simulação de Monte Carlo.

Instituição de Fomento: Universidade Federal de Lavras

Link do pitch: <https://youtu.be/KE2XGO9PF3Q>