

Engenharia Mecânica

Projeto estrutural computacional da fuselagem de uma ARP de até 20kg.

Letycia de Melo Borges - 6º módulo de Engenharia Mecânica, UFLA, bolsista PIBIC/UFLA.

Mauricio Francisco Caliri Junior - Orientador DEG, UFLA. - Orientador(a)

Resumo

O projeto consiste na análise estrutural pelo método de elementos finitos (FESA) da estrutura de um aeromodelo remotamente pilotado (ARP). Elementos finitos é uma técnica de cálculo numérica para se obter uma solução aproximada para problemas com geometria complexa. Utilizou-se o componente estrutural principal da asa do avião, a longarina principal, para os estudos iniciais. A longarina tem função estrutural de uma viga que suporta o carregamento de sustentação da aeronave. Foram realizados cálculos matemático e numérico para verificação das bases teóricas da implementação no pacote de aplicativos para solução de problemas via elementos finitos chamado Hyperworks (Altair). O cálculo matemático utilizado foi o método direto (MD), que contém os fundamentos do método dos elementos finitos. No MD, as equações do problema são obtidas por inspeção direta das variáveis físicas do problema. O método divide a estrutura em elementos, onde as incógnitas são os deslocamentos e rotações em cada nó. A implementação do método consiste na derivação de equações elementares que depois são combinadas num sistema de equações globais no qual são inseridas as condições de contorno do problema, tais como forças e deslocamentos prescritos. Com a solução do sistema, obtém as forças internas dos elementos que são utilizadas para se fazer as análises de falha da estrutura. Uma longarina com aproximadamente 1m de envergadura foi modelada usando 8 elementos de viga 1D submetidos a um carregamento vertical nodal não uniforme correspondente a aproximadamente 7kg. Os resultados de deslocamento, rotação e tensão máximas e mínimas, via método direto e elementos finitos, com o Hyperworks, foram comparados utilizando modelos com elementos lineares 1D e 3D. O modelo 3D, por utilizar 728 elementos, foi considerado o resultado mais preciso e assim foi usado como referência para comparações. A concordância entre os deslocamentos máximos para os resultados obtidos com elementos de viga via MD e Hyperworks, foi de 99% e 98%. Da mesma forma, as rotações máximas concordaram em 98% e 99%, respectivamente. Por fim, as tensões máximas concordaram em 98 e 99%. Os resultados obtidos a partir da modelagem da longarina utilizando os métodos descritos são muito próximos e comprovam que o software funciona. Portanto, atualmente, o pacote Hyperworks vem sendo utilizado para as análises mais complexas de dimensionamento da aeronave completa com diversos casos de carga e variados tipos de elementos.

Palavras-Chave: Elementos finitos, Análise Estrutural, Aeronaves.

Link do pitch: <https://youtu.be/yZjxx9tRliQ>