Engenharia Mecânica

Incertezas em Estruturas Automotivas

Danielle Soares Dutra - 11° módulo de Engenharia Mecânica, UFLA, iniciação científica voluntária.

Francisco Scinocca - Orientador, DEG, UFLA. - Orientador(a)

Resumo

A carroceria automotiva exerce um papel fundamental para a segurança veicular, sendo responsável por absorver grande parte da energia durante colisões, garantindo assim a integridade física dos passageiros. Consequentemente, o aprimoramento dessa estrutura se torna cada vez mais importante para a indústria automotiva. Nesse sentido, a quantificação da influência de incertezas é fundamental para avaliar estruturas automotivas do ponto de vista da confiabilidade. Tais incertezas podem ser derivadas das imperfeições do material, processo de fabricação, ou mesmo da modelagem do sistema, podendo afetar significativamente o comportamento das estruturas. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência de incertezas sobre a deformação máxima em uma colisão automotiva frontal, considerando mais especificamente o conjunto composto pelas longarinas e viga do para-choque. Para isso, essa estrutura foi modelada em CAD, e construído o modelo em elementos finitos para simular uma colisão frontal contra uma parede rígida. O modelo foi planejado de forma que pudesse representar o fenômeno do impacto sobre a estrutura, tanto do ponto de vista energético como dinâmico. Isso foi realizado através do uso de uma geometria para tipificar o corpo automotivo, e uma massa concentrada para calibrar o centro de massa. Além disso, foram utilizadas molas para representar a absorção energética devido às demais estruturas frontais do automóvel. Foram definidos dois parâmetros do sistema como variáveis: a espessura das longarinas e o módulo de elasticidade do material. A estas variáveis, foram associados modelos probabilísticos, segundo os quais foi realizada a amostragem de valores. Assim, foi gerada a superfície de resposta tridimensional, o gráfico de sensibilidade global e a distribuição de probabilidade da deformação máxima, permitindo observar como as variações nos dois parâmetros de entrada afetam a resposta do sistema. Os resultados obtidos demonstraram que a resposta de deformação máxima apresenta maior sensibilidade à variação da espessura. Além disso, na situação mais crítica, com os valores limites inferiores de espessura e módulo de elasticidade, obteve-se um aumento de 6,1% na deformação máxima. Esses dados demonstram a importância de levar em conta as incertezas em estruturas automotivas, já que mesmo para variações consideradas insignificantes, a resposta do sistema pode variar drasticamente, principalmente quando se tem múltiplos parâmetros incertos.

Palavras-Chave: Incertezas, Crash test, Confiabilidade.
Instituição de Fomento: UFLA

Link do pitch: https://youtu.be/vSscgkVVopw