

Engenharia Mecânica

OTIMIZAÇÃO DE UM SISTEMA DE SUSPENSÃO VEICULAR POR MÉTODOS NUMÉRICOS EM MODELO QUARTER-CAR

Raul Lima Carvalho - 11º módulo de Engenharia Mecânica, UFLA, iniciação científica voluntária.

Henrique Leandro Silveira - Orientador, DEG, UFLA. - Orientador(a)

Resumo

O desempenho de um sistema de suspensão veicular está diretamente relacionado ao conforto e à estabilidade, pois influencia tanto a aceleração transmitida à carroceria quanto a manutenção do contato pneu-pista. Neste trabalho, buscou-se otimizar, por métodos numéricos, os parâmetros de rigidez e amortecimento de um sistema de suspensão representado pelo modelo de um quarto de carro. O modelo foi desenvolvido a partir das equações de movimento de Newton e analisado nos domínios do tempo e da frequência. Para o ajuste simultâneo dos parâmetros, utilizou-se o algoritmo de Evolução Diferencial, considerando uma função-objetivo que pondera a redução da aceleração da massa suspensa e da variação da força de contato pneu-pista. Além da calibração, foi realizada uma análise da influência individual de cada parâmetro e um comparativo entre as configurações de veículos de uso urbano e rodoviário. Os resultados demonstraram que, em relação à configuração inicial, a otimização promoveu uma redução de 23,4% na aceleração da massa suspensa e de 20,7% na variação da força de contato pneu-pista, evidenciando a eficácia da abordagem. No estudo comparativo entre veículos urbanos e rodoviários, também foram observadas reduções expressivas após a otimização, reforçando a consistência do método em diferentes cenários. Conclui-se que o algoritmo de Evolução Diferencial mostrou-se eficiente para o ajuste dos parâmetros da suspensão em modelo de um quarto de carro, permitindo ganhos simultâneos em conforto e estabilidade. Apesar das simplificações inerentes ao modelo, os resultados obtidos fornecem base sólida para a extensão do estudo a modelos de meio carro e carro inteiro, bem como para aplicações em suspensões ativas ou semiativas, além de futuras validações experimentais.

Palavras-Chave: otimização paramétrica, suspensão veicular, modelo de um quarto de carro.

Instituição de Fomento: UFLA

Link do pitch: <https://youtu.be/PmqjUiC4ryg>