

Controle Ativo da Suspensão de um Veículo

André de Oliveira Teixeira

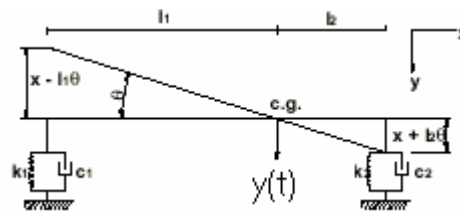
Departamento de Mecânica, DEMEC, Universidade Federal de São João del Rei, UFSJ
Pça. Frei Orlando, 170, Cep: 36307-352, São João del Rei, MG, Brasil
andreufs@yaho.com.br

Prof. Dr. Evaldo Khater

Departamento de Mecânica, DEMEC, Universidade Federal de São João del Rei, UFSJ
Pça. Frei Orlando, 170, Cep: 36307-352, São João del Rei, MG, Brasil
khater@ufs.edu.br

Introdução: O presente trabalho trata do comportamento dinâmico de uma suspensão veicular, considerando o sistema com motor desligado e admitindo dois graus de liberdade. A busca de tecnologia para fornecer aos veículos melhores condições de desempenho e dirigibilidade induz a utilização de sistemas de controle capazes de gerenciar, de maneira eficaz, vários aspectos da dinâmica veicular. A eficiência do projeto de sistema de controle está diretamente relacionado com a precisão do modelo matemático usado para o sistema real. A suspensão inteligente ou ativa, foi desenvolvida utilizando a lei de controle ótimo linear quadrático ou LQR, onde sua determinação é feita de tal maneira a minimizar um dado índice de desempenho, ou função de custo, que representa o comportamento desejado do sistema. Seu principal objetivo é diminuir o nível de vibração induzida na estrutura do veículo, melhorando, sua estabilidade para uma excitação impulso unitário.

Metodologia: Com o fim de conhecer a dinâmica da suspensão, calculou-se as equações de movimento do sistema abaixo:



Utilizando a análise modal obtiveram-se as equações de movimento independentes, o que possibilitou uma nova modelagem por espaço de estados, permitindo o projeto de um controlador LQR para a suspensão veicular. Através do programa Matlab plotou-se gráficos com o intuito de comparar as amplitudes dos deslocamentos, linear e angular, da suspensão tradicional com a suspensão inteligente.

Resultados: Os resultados mostraram a efetividade e superioridade da suspensão ativa quando comparada com a tradicional. Notadamente esta apresenta um desempenho superior, proporcionando aos passageiros maior conforto e ao motorista maior dirigibilidade, bem como, melhorando a performance do veículo.

Conclusões: A análise modal foi uma importante ferramenta utilizada para o conhecimento da dinâmica do sistema nesta primeira etapa do projeto. O controlador linear quadrático possibilitou a diminuição da energia do sistema e das amplitudes dos deslocamentos, linear e angular, do centro de gravidade do veículo. Os resultados mostraram compatíveis com o esperado e muito úteis para a seqüência desta pesquisa, que visa, ainda, o desenvolvimento de um controlador neural, para uma análise comparativa de técnicas de controle para suspensão de veículos.

REFERÊNCIAS

- [1] Thomson, W.T., Teoria da Vibração com Aplicações, tradução de Cássio Sigaud, Interciência, Rio de Janeiro, Brasil(1978).
- [2] Inman, D.J., Engineering Vibration, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, EUA(1996).
- [3] Ogata, K., Engenharia de Controle Moderno, tradução de Ivan José Alburque, Prentice Hall do Brasil, Rio de Janeiro, Brasil(1997).
- [4] Neve, H.P., Matlab – Versão para Estudantes, Makron Books, São Paulo, Brasil(1997).
- [5] Exdras Deyvis e José Juliano, Estudo de Suspensões Passiva, Semi – Ativa MR e Ativa, Itajubá, Brasil(2003).