



ANÁLISE ESTRUTURAL DE PROTÓTIPO AUTOMOTIVO

REGO, Y.F.B; OLIVEIRA, A.B.; CERVIERI, A.
Universidade Luterana do Brasil

INTRODUÇÃO

O Grupo de Tecnologia da Ulbra – GTA trabalha no desenvolvimento de um veículo esportivo para transportar duas pessoas baseado no clássico Lotus 7. O presente trabalho objetiva simular o comportamento estático e dinâmico de um chassi de protótipo automotivo do tipo tubular. A realização dessas análises permite conhecer o comportamento da estrutura quando trafegar sobre rodovias. A modelagem por elementos finitos apresenta-se hoje como uma ferramenta indispensável para simular o comportamento da estrutura.

OBJETIVO

O presente trabalho tem por objetivo analisar o comportamento estrutural, estático e dinâmico, de um chassi de protótipo automotivo tipo tubular através de uma modelagem pelo método dos elementos finitos.



Figura 1 - Lotus Seven

MÉTODO

A geometria do chassi foi desenhada em programa de CAD 3D SolidWorks e a análise numérica foi realizada com a utilização do Método dos Elementos Finitos (MEF) com o programa FEMAP.

Definiu-se como etapas:

- 1 – desenho da geometria do chassi com superfícies médias;
- 2 – discretização da geometria do chassi utilizando elementos de casca;
- 3 – avaliar a independência da malha;
- 4 – análise estática - avaliação da rigidez do chassi;
- 5 – análise modal;
- 6 – análise transiente;
- 7 – análise dos resultados obtidos e elaboração das conclusões.

RESULTADOS

ANÁLISE DE RIGIDEZ

Foi criada uma restrição de movimento na traseira do chassi, nas fixações da suspensão. E, outra restrição na dianteira, no centro do tubo inferior. Em cada ponto de fixação da suspensão dianteira foi aplicado um carregamento em sentidos opostos. Assim, foi possível determinar a rigidez torcional, que corresponde a 2773,55 Nm/°. Este valor se enquadra nas normas para este tipo chassi - norma Fiat, Torino, 2002.

ANÁLISE MODAL

Aplicando a análise modal foi possível obter os principais módulos de vibração e as respectivas frequências. O primeiro modo de vibração foi de 40,13 Hz que corresponde a torção do chassi. O segundo modo foi de 53,03 Hz, correspondente a flexão.

ANÁLISE TRANSIENTE

Foi aplicada uma função de excitação na estrutura e uma análise transiente permitiu determinar o coeficiente de amortecimento nos eixos y e z.

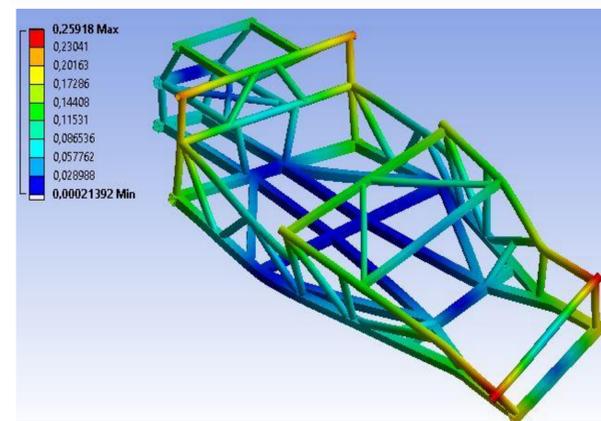
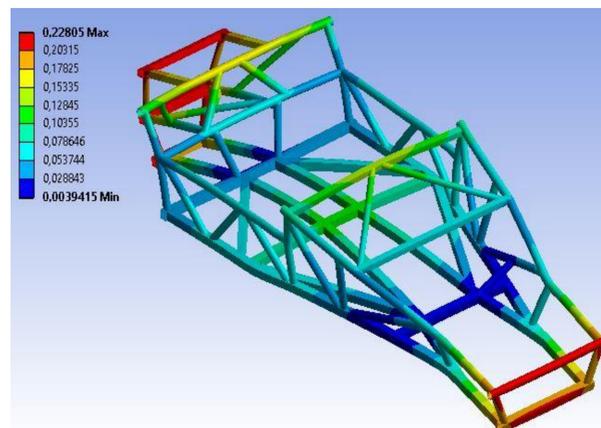


Figura 2 - Modo de Flexão

Figura 3 - Modo de torção

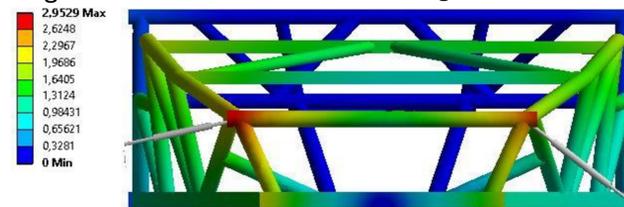


Figura 4 - Deslocamento da estrutura após o carregamento estático

CONCLUSÃO:

Objetivo do trabalho foi alcançado e foi possível analisar o comportamento estrutural, estático e dinâmico, de um chassi de protótipo automotivo tipo tubular através de uma modelagem pelo método dos elementos finitos. Os resultados foram uma rigidez torcional 2773,55 Nm / °, atendendo aos padrões internacionais de acordo com o padrão Fiat, Torino, 2002. Os modos de de vibração obtidos na análise foi na frequência de 40,14 Hz para o primeiro modo e 53,03 Hz para o segundo modo. O chassi a suspensão foi modelada para trabalhar com a frequência de 1,6 Hz.

Referencias:

- ALBUQUERQUE, Luiz de, 2013. Projeto de chassi para protótipo automotivo acionado por energia elétrica.
- ALVES FILHO, A. Elementos finitos: A Base da Tecnologia CAE. Tatuapé-SP: Érica, 2000, 320p.
- BISONI, Bruno Samuel, 2013, Análise numérica da rigidez à torção e a flexão de um chassi automotivo.
- BOLDT, Michael, 2009. Análise estrutural do veículo em desenvolvimento pelo laboratório de engenharia mecânica.
- HOMMERDING, Moisés, 2009. Estrutura de chassi de protótipo automotivo monoposto.
- HUEBNER, K.; Thornton, E. 1982. The finite element method for engineers. Ed. John Wiley & Sons, New York, 622p
- OLIVEIRA, Fernando C.G. Contribuição ao desenvolvimento de uma estrutura veicular tipo space frame usando o método dos elementos finitos e métodos heurísticos de otimização numérica. Uberlândia: UFU, 2007.
- PONCIO, André Luiz da rosa 2014 Desenho e análise estrutural de chassi automotivo para réplica de um veículo Ford 1934.
- RIGHI, Rodrigo Bello, 2009. Projeto de Chassis para um protótipo de veículo esportivo.
- RODRIGUES, Antônio, 2015. Static and Dynamic Analysis of a Chassis of a Prototype Car
- SCHOENARDIE, Pedro Petry. 2011. Análise estrutural de chassi para um veículo de alta eficiência energética.

