



PROJETO E ANÁLISE ESTRUTURAL DE SISTEMA MECÂNICO AUTOMOTIVO

Pereira, M.S.; Gertz, L.C.; Rodrigues, A.F.A.; Cervieri, A.
UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL

Introdução

Os componentes dos automóveis evoluem constantemente buscando se obter formas de construção mais simples, menor massa e mais resistência mecânica. Com o avanço da tecnologia, surgem ferramentas que podem auxiliar na elaboração de um projeto, visando diminuir custos de produção e melhorar a qualidade das peças. Uma ferramenta que vem sendo fortemente utilizada nas últimas décadas é o método de análise por elementos finitos. Este método possui algumas metodologias criadas para analisar diversos tipos de problemas, como análises estruturais, condução de calor, escoamento de fluidos.

O Montante de roda de um automóvel é um dos componentes mais importantes para o projeto do sistema de direção e da suspensão dianteira (Nicolazzi, 2012). Sua função é conectar o conjunto pneu/roda ao sistema de controle (suspensão, direção, freio e na maioria dos casos a transmissão). Os automóveis normalmente possuem montantes formados por aço forjado. Para a construção de um protótipo esta opção não é viável, devido ao elevado custo relacionado com baixa escala de produção. A opção mais simples é a construção desta peça utilizando usinagem e solda.

Com a evolução das técnicas de desenho em CAD e dos processos de corte de aço com laser uma nova alternativa surgiu para construção do montante. Neste trabalho será projetado um montante composto por chapas de aço soldadas. Para isto será feita análise de modelo numérico submetido a vários carregamentos, impostos pelas condições diversas de movimento que ocorrem durante o movimento do veículo. Serão analisadas três condições de carregamentos: força peso, força centrípeta e força gerada por frenagem. A análise dos carregamentos na estrutura permitirá que o montante de roda seja dimensionado de forma leve e resistente.

Objetivo

Projetar o montante de roda da suspensão dianteira de um protótipo automotivo composto por chapas de aço.



Figura 1: Exemplos de montantes de roda.

Metodologia

Antes do início do projeto do montante da roda é necessário determinar a geometria do sistema de direção e suspensão, já que a geometria do montante faz parte destes sistemas (Gillespie, 1992, Reimple, 2001). Para o desenvolvimento do desenho do montante de roda, será utilizado o software de desenho assistido por computador (CAD) Solidworks e para a etapa de modelagem por elementos finitos o software Ansys (Figura 2). Inicialmente será selecionado o material e as peças que comporão o montante, como rolamento do eixo da roda, pivôs e pinça de freio. Como o modelo numérico finalizado será realizada análise de tensões e deformações. Os resultados serão utilizados para alterar a forma da estrutura afim de eliminar áreas que apresentem excesso de concentração de tensões. Na figura 2 pode ser vista a análise de tensão por elementos finitos e um montante de roda de aço usinado.

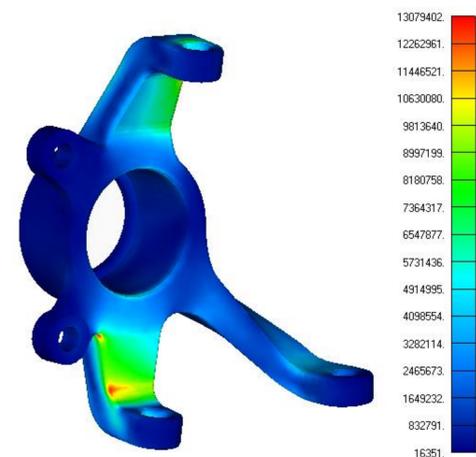


Figura 2 : Análise de tensões von Mises (Giovanaz, XXXX).

Resultados parciais

Atualmente o desenho do montante de roda (Figura 2) foi realizado de forma que sua geometria satisfaça os requisitos do sistema de direção e suspensão. A próxima etapa é a análise de tensões e alteração do desenho priorizando resistência mecânica e leveza. Com base nos resultados das primeiras análises, serão realizadas alterações nas regiões onde houverem valores de tensão elevada. Quando o projeto do montante for finalizado as chapas que o compõem serão produzidas, após unidas por solda, e a funcionalidade do protótipo será testada.



Figura 3 : Montante de roda dianteiro desenhado no software Solidworks.

Referências bibliográficas

- AZEVEDO, Domingos de. *Análise estrutural com Ansys Workbench: Static Structural*. Mogi das Cruzes, 2016.
- GILLESPIE, Thomas D. *Fundamentals of Vehicle Dynamics*. SAE – Society of Automotive Engineers (ISBN 1-56091-736-9). USA, 1992.
- GIOVANAZ, J.R. *Projeto e análise estrutural de uma manga de eixo de suspensão dianteira*. Trabalho de conclusão, ULBRA, Canosa, 2011.
- NICOLAZZI, Lauro Cesar; ROSA, Edison da; LEAL, Longuinho da Costa Machado. *Uma introdução à modelagem quase-estática de automóveis*. Publicação interna GRANTE – Departamento de Engenharia Mecânica – GRANTE, Florianópolis, 2012.
- KLAVA, Behno. *Desenvolvimento das etapas de análise e otimização estrutural de uma manga de eixo*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica da UFSC, 2003.
- REIMPEL, Jörnßen; STOLL, Helmut; BETZLER, Jürgen W. *The Automotive Chassis: Engineering Principles*. 2ed. Woburn, MA: Butterworth Heinemann, 2001.