

RESUMO - TECNOLOGIA E ENGENHARIAS

ANÁLISE NUMÉRICA DAS TENSÕES RESIDUAIS USANDO ELEMENTOS FINITOS EM BANDEJA AUTOMOBILÍSTICA

Patrick Carlin Tacca (patricktacca@hotmail.com)

Rita Rafaela Dos Santos (Ritasantoos05@gmail.com)

Enerdan Fernando Dal Ponte (enerdan.ponte@univel.br)

Douglas Guedes Batista Torres (douglas.torres@univel.br)

Thiago Guerra (thiago.guerra@univel.br)

Introdução/Contextualização: As bandejas de suspensão são componentes estruturais críticos de veículos automotores, responsáveis por conectar o sistema de suspensão à carroceria e absorver cargas estáticas e dinâmicas. Tensões residuais oriundas de processos de fabricação, combinadas com esforços operacionais, podem comprometer a integridade estrutural dessas peças. A simulação numérica pelo Método dos Elementos Finitos (MEF) surge como ferramenta eficaz para análise e previsão desse comportamento.

Objetivo: Realizar a análise numérica das tensões residuais em bandeja automobilística utilizando o MEF, com foco na identificação de regiões críticas, avaliação do comportamento em flambagem, fadiga e efeitos térmicos, além de propor uma geometria otimizada com redução de massa e incorporação do elemento uniball.

Metodologia: O modelo tridimensional da bandeja foi desenvolvido no SolidWorks e exportado no formato STEP para o Ansys Workbench. A malha

sólida refinada, gerada por curvatura com elementos tetraédricos de alta qualidade, resultou em 202.577 nós e 119.529 elementos, sem elementos distorcidos. Foram atribuídos os materiais Aço AISI 1020 e AISI 1045 trefilado para os tubos estruturais, Alumínio 7075-T6 para componentes auxiliares e Aço Galvanizado para peças específicas. Aplicou-se carga normal de 150 N nas faces de atuação da roda, com temperatura de referência em 298 K para considerar dilatações diferenciais entre os materiais. As análises incluíram flambagem linear, tensões equivalentes de Von Mises, deslocamentos, fadiga e efeitos térmicos.

Resultados: A estrutura apresentou elevada estabilidade global à flambagem, porém com concentrações de tensão significativas nas junções entre tubos e o corpo central. A dilatação diferencial entre alumínio e aço gerou tensões internas adicionais, e os efeitos térmicos reduziram o fator crítico de flambagem em até 21%. A versão otimizada da bandeja, com inclusão do uniball, demonstrou redistribuição mais equilibrada dos esforços em relação ao modelo original.

Conclusão: As simulações indicaram que a bandeja original possui boa estabilidade estrutural global, com tensões abaixo dos limites de escoamento dos materiais, porém com fragilidades locais que demandam reforços geométricos. A metodologia baseada em MEF mostrou-se robusta e confiável para o diagnóstico estrutural de componentes automobilísticos, reforçando a importância da simulação computacional no desenvolvimento seguro de peças de suspensão.

Palavras-chave: elementos finitos; bandeja de suspensão; tensões residuais; flambagem; ansys; simulação numérica.