



DESENVOLVIMENTO DE UMA ROTINA COMPUTACIONAL PARA PROJETO DE EIXOS ESTRIADOS UTILIZADOS EM VEÍCULOS BAJA

Universidade Federal de Viçosa

Primeiro autor: Álvaro Alexandre Pinto de Almeida / alvaro.alemida@ufv.br / DEP; Segundo autor: Geice de Paula Villibor / geice.vollibor@ufv.br / DEP; Terceiro autor: Henrique Paes Roque Pinto / henrique.roque@ufv.br / DEP; Quarto autor: Fernando Venturini Borges / fernando.venturini@ufv.br / DEP; Quinto autor: Cristian Chiaro / cchiaro@frsf.utm.edu.ar

Palavras-chave: Perfil de involuta. Eixo estriado. Fator de segurança.

Categoria do trabalho: Pesquisa / Área temática: Engenharia Mecânica / Grande área: Ciências exatas e tecnológicas

Introdução

Nos sistemas de transmissões de potência, os eixos estriados são elementos de transferência de torque muito utilizados devido à sua eficiência, resistência e capacidade de potência. As estrias com dentes de perfil de involuta possuem maior capacidade de transmissão de torque e podem ser produzidas pelas mesmas técnicas de corte de engrenagens. O projeto adequado das estrias é de grande importância para manter a tensão e a deformação dentro dos limites de segurança especificados.

Objetivo

Desenvolver uma rotina computacional capaz de auxiliar no dimensionamento de um eixo final de transmissão estriado de um veículo tipo baja.

Material e Métodos

Para o desenvolvimento da rotina computacional utilizou-se o software Matlab® e inicialmente, foi construído um fluxograma para organizar a iteratividade do software rotina e descrever as etapas sequenciais de seu desenvolvimento (Figura 1). O código foi programado tendo com base os padrões ANSI B92, 2M-1980, ANSI B92.1-1970, R1993 e ISO R286.

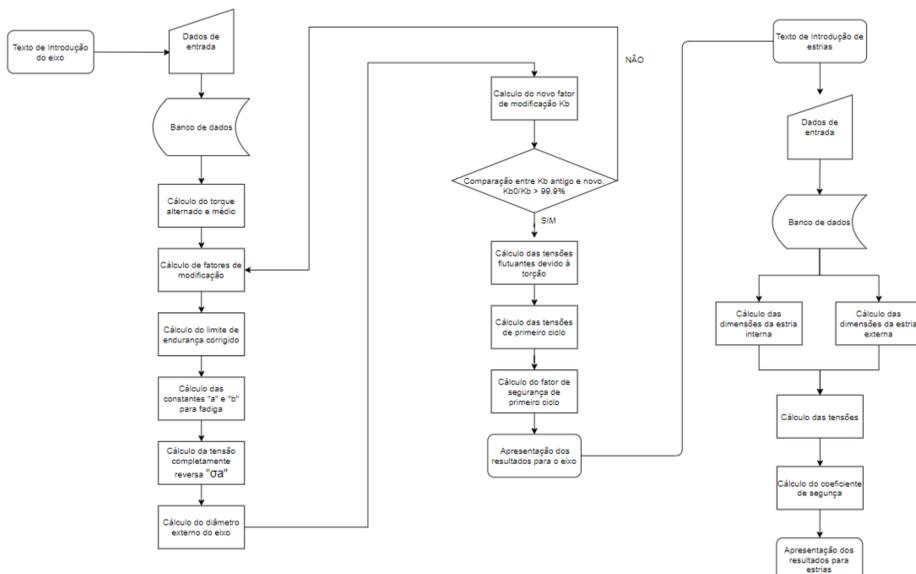


Figura 1 - Fluxograma da rotina computacional.

Apoio Financeiro

A Equipe UFVBaja Pererecas foi apoiada pelo CCE (Centro de Ciências Exatas), CCA (Centro de Ciências Agrárias), DEP (Departamento de Engenharia de Produção e Mecânica) e FUNARBE.

Além disso, para o dimensionamento do eixo e para atender às necessidades de eixo de transmissão estriado para veículos baja, foram feitas algumas considerações quanto ao projeto, conforme pode ser visto na Tabela 1.

Tabela 1 - Considerações de projeto para o eixo e as estrias.

Eixo	Estrias
O Eixo não deve ser maciço	Ângulos de pressão de 30° ou 37,5° ou 45°.
O esforço axial solicitante no eixo é desprezível	Estria de perfil involuto
Eixo sem desvio de perfil, sem ressalto ou rebaixos	Sistema métrico americano
Eixo sofre apenas torção	Estria fixa
Critério de fadiga de Goodman para o eixo	
Fator de efeitos diversos $k_f = 1$	
Sistema americano métrico	

Resultados e Discussão

Ao longo do desenvolvimento do estudo foram usados dados de um eixo estriado já projetado pela Equipe UFVBaja como exemplo do uso da rotina computacional, que informa ao usuário as dimensões e tensões, respeitando o fator de segurança de 2, para o projeto do novo eixo. Os resultados estão apresentados nas figuras 2 e 3.

Valor do diâmetro externo do eixo é: 21.963221 mm
Valor da tensão completamente reversa é: 346.786106 MPa
Valor do coeficiente de segurança de primeiro ciclo é: 5.236041

Figura 2 - Resultados calculados para o eixo.

Tensão de corte na raiz do dente: 6840.334732 MPa
Tensão de corte no diâmetro de referência: 1717.096922 MPa
Tensão de compressão nos flancos dos dentes: 166.494416 MPa
Tensão de tração total que a manga está sujeita: 2468.522695 Mpa
Coeficiente de segurança ao corte na raiz do dente: 0.076751
Coeficiente de segurança ao corte no diâmetro de referência: 0.305749
Coeficiente de segurança à compressão nos flancos dos dentes: 0.243732
Coeficiente de segurança à tração total na manga: 0.354463

Figura 3 - Resultados calculados para as tensões nas estrias.

Conclusões

Foi possível criar uma rotina computacional capaz de auxiliar no dimensionamento de eixos estriados de transmissão final para protótipos tipo baja, atendendo também a outros projetos de eixos estriados.

Bibliografia

Oberg Erik, Jones Franklin D., Horton Holbrook L., and Ryffel Henry H. "Machinery's Handbook 29th". Involute splines, pp. 2252-2281.
Budynas Richard G., Nisbett J. Keith "Elementos de Máquinas de Shigley, Projeto de Engenharia Mecânica".

Agradecimentos

Os autores do trabalho agradecem à Equipe UFVBaja Pererecas e ao Departamento de Engenharia de Produção e Mecânica pelo apoio a realização desta pesquisa.