



DESENVOLVIMENTO DE UMA CALCULADORA DE ENGRENAGENS CILÍNDRICAS CORRIGIDAS UTILIZANDO O EXCEL

Maria Paula Rezende dos Reis; Pedro Henrique Marcondes dos Santos.
Horácio Albertini Neto (Orientador); Thiago Gomes Cardoso (Coorientador).

INTRODUÇÃO

As engrenagens são um dos elementos de transmissão de torque e rotação mais importantes no estudo da mecânica. Existem alguns tipos de engrenagens como: cônicas, sem fim coroa, retas, cilíndricas e helicoidais. Porém as mais comuns são as cilíndricas. O perfil dos seus dentes são padronizados pelas principais normas, dentre as principais tem-se a ISO, DIN e AGMA. A fim de se projetar e fabricar essas engrenagens dentro de dimensões pré-definidas, lança-se mão da correção de perfil, afetando-se as dimensões finais da engrenagem.

OBJETIVOS

- Obter uma calculadora de engrenagens cilíndricas corrigidas (helicoidais e retas) que possibilite obter todas as dimensões necessárias para a fabricação da engrenagem corrigida ou não.
- Obter os parâmetros de medição sobre dentes a fim de se verificar a exatidão da fabricação;

METODOLOGIA

A norma 21771 determina, por meio de fórmulas, os principais parâmetros geométricos para o projeto de um par de engrenagens cilíndricas retas ou helicoidais. Determina-se também que, para evitar interferência no engrenamento ou fazer o ajuste da distância entre centros de acordo com um valor pré-determinado, lança-se mão de um fator de correção do perfil x_1 e x_2 para o pinhão e coroa, respectivamente. Este fator de correção altera o comprimento útil da evolvente por meio de deslocamento da ferramenta de corte fazendo com que os diâmetros do pinhão e da engrenagem sejam alterados.

Diante disso, os autores fizeram o levantamento de todas as equações aplicáveis, por meio dessa norma, no dimensionamento de uma engrenagem corrigida separando-se entre parâmetros de entrada (a serem fornecidos pelo usuário da calculadora) e dados de saída que serão calculados de acordo com a norma e fornecidos como *output* do programa.

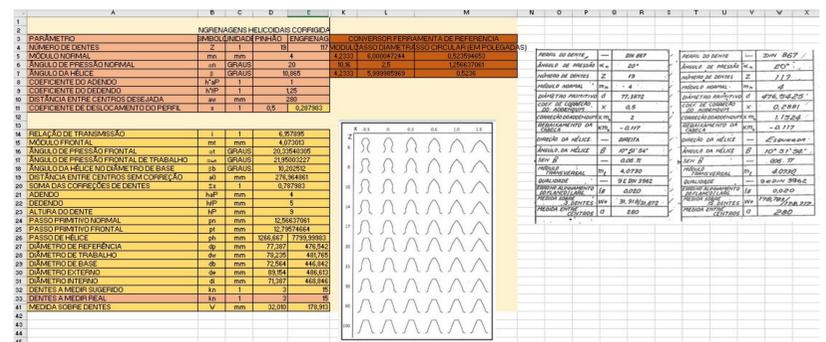
Para verificação do programa, dados de entrada foram colocados (referentes a engrenagens já fabricadas) e os resultados obtidos pela calculadora comparados com os dados geométricos dessas engrenagens para efeito de comparação.

DADOS OBTIDOS E RESULTADOS

O programa está, basicamente, dividido entre dados de entrada (os quais são dados de acordo com as necessidades de projeto da engrenagem) e os parâmetros de saída que são necessários para que a engrenagem atenda os requisitos em termos de suas dimensões.

Na Figura 1 é ilustrado a aparência geral da calculadora. Em tom róseo os parâmetros de entrada (como número de dentes da engrenagem, módulo e ângulo de pressão) e em tom laranja todos os parâmetros de saída que a engrenagem deve apresentar para desempenhar a função requerida como ângulo de pressão de trabalho, medida sobre dentes, diâmetro externo, diâmetro interno, altura do dente, dentre outros parâmetros que são afetados pela correção.

Figura 1 – Imagem da calculadora desenvolvida



Fonte: Os autores

Ainda com relação à figura anterior, foi inserido um quadro com informações sobre a correção pretendida pelo usuário. A depender do nível de correção, deformidades podem acontecer no perfil do dente. Dessa forma a figura orienta, de maneira visual, os impactos que a correção excessiva pode causar no perfil.

CONCLUSÕES

Pode-se concluir que a calculadora alcançou seu objetivo, que é a obtenção dos valores de geometria das engrenagens corrigidas e não corrigidas para assim facilitar o trabalho de fabricação e conferência dos parâmetros de usinagem por meio dos parâmetros de medição sobre dentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao finalizar conclui-se a calculadora, de modo que ela realizará autonomamente os cálculos para ECDR e ECDH. Sendo muito mais eficaz ao realizar os cálculos necessários nas engrenagens.

REFERÊNCIAS

- ISO 21771, 2007, "Cylindrical involute gears and gear pairs", ISSO Std. 2007.
- SHIGLEY, Joseph Edward. Projeto de engenharia mecânica. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 960 p.
- MAAG GEAR BOOK – Calculation and Manufacture of Gears and Gear Drives for Designers and Works Engineers. 1990.