

Auxiliar 4 Engranajes
Departamento de Ingeniería Mecánica
ME56A - Diseño de Elementos de Máquinas
Prof. Roberto Corvalán
2007/2

P1. Engranajes Rectos. Una caja reductora de engranajes rectos conectada a un motor de 40 HP a 1125 RPM. Los engranajes son de altura completa, con un ángulo de presión $\phi_t = 20^\circ$. Los engranajes tienen 22 y 60 dientes. El paso diametral es $P=4$ [dtes/in] y el ancho de la cara es $F=3.25$ [in]. La vida útil esperada es de 5 años, con uso las 24 hrs. del día, que corresponde aproximadamente a 3×10^9 revoluciones del piñón. El valor de calidad de la precisión de transmisión es $Q_V = 6$. Para construir ambos engranajes se utiliza acero SAE 4340 grado 1, endurecidos completamente para obtener una dureza tanto superficial como interna de 275 Brinell. La carga es por impacto moderado y la transmisión de potencia es uniforme. Se pide una confiabilidad del 99 %. Suponga que tanto el piñón como la corona poseen ejes de 2 [in] de diámetro. Por necesidades de lubricación el reductor opera bajo condiciones de temperatura menores a 120°C .

1. Calcule el diámetro de paso para ambos engranajes, la velocidad de línea y la carga transmitida.
2. Calcule, según el método AGMA, el esfuerzo por flexión σ , el esfuerzo por flexión permisible σ_{perm} , el factor de seguridad por flexión S_F , el esfuerzo por desgaste σ_C , el esfuerzo permisible por desgaste $\sigma_{C,perm}$ y el factor de seguridad por desgaste del piñón S_H . ¿Cuál es el modo de falla más probable para este engranaje?
3. Lo mismo que en la parte 2, pero para la corona.

P2. Engranajes Cónicos. Considere un sistema de 2 engranajes cónicos rectos para una caja reductora en que se tienen 705 RPM y 3 [HP] en la entrada y se desean 380 RPM en la salida. Los engranajes poseen un ángulo de presión $\phi_t = 20^\circ$ y paso diametral $P = 2$ [dientes/in]. Asuma que $\gamma + \Gamma = 90^\circ$ y que la eficiencia de la transmisión es $\eta = 1$. Determine:

1. El número de dientes N_G y N_P que mejor cumple con la relación de velocidades deseada (1 p)

2. Los valores de los ángulos γ , Γ .(0.5 p)
3. La profundidad (altura) de trabajo h_k (0.5 p)
4. La tolerancia (holgura) c (0.5 p)
5. La cabeza (adendo) del engrane a_g (0.5 p)
6. El ancho de cara referido a P (0.5 p)
7. El diámetro mayor de cada engrane (0.5 p)
8. Análisis sobre el piñón: Calcule:
 - El radio de paso promedio, r_P (1 p)
 - La velocidad de línea en [ft/min] (0.3 p)
 - Las cargas transmitidas W_t , W_r , W_a , en [lb] (0.7 p)

24 de Octubre de 2007