

ME-5500 (Elementos de Máquinas)

Guía 6: Selección de Elementos Mecánicos Flexibles (Parte 1)

1. (70 pts) Problema 1

Una banda plana de 6 in de ancho y fabricada en poliamida F1 es usada para conectar una polea conductora de 2 in de diámetro con una polea más grande. La relación de velocidad angular es 0.5. La distancia entre centros es 9 ft. La velocidad angular de la polea menor es 1750 rpm con una potencia nominal igual a 2 hp. El factor de servicio es $K_s = 1.25$. Considerar factor de diseño $n_d = 1$. Calcular lo siguiente:

- (a) H_d , T_d , F_{1a} , F_2 , F_c y F_i .
- (b) El largo de la banda.
- (c) La caída de la banda para proveer la tensión inicial.

2. (70 pts) Problema 2

Un equipo conductor de banda plana consiste en dos poleas de acero forjado de 4 ft de diámetro espaciadas 16 ft entre sí. Seleccionar una banda plana de Poliamida A3 para transmitir 60 hp a una velocidad de 380 rpm. Usar factor de servicio $K_s = 1.1$ y factor de diseño $n_d = 1$. Desarrollar lo siguiente:

- (a) Verificar si una banda seleccionada de $b = 6$ in cumple los requerimientos de diseño solicitados.
- (b) Demostrar la siguiente relación: $F_1 = \frac{(\Delta F + F_c) \exp(f\theta) - F_c}{\exp(f\theta) - 1}$.
- (c) Demostrar que para la banda seleccionada en (a) la fricción no está completamente desarrollada.
- (d) Utilizar la relación dada en (b) para demostrar que, manteniendo $b = 6$ in e imponiendo que la fricción está completamente desarrollada (i.e., f igual a la fricción tabulada para el material de la banda), la tensión inicial F_i a proveer a la banda debe necesariamente disminuir.
- (e) De acuerdo con los resultados obtenidos en (d), ¿qué beneficios trae para la banda el desarrollo completo de la fricción?
- (f) Calcular la caída de la banda para proveer la tensión inicial determinada en (d).

3. (70 pts) Problema 3

La Fig. 1 muestra un freno de banda hecho con una banda de caucho de ancho $b = 80$ mm. El freno desarrolla una fricción $f = 0.2$ cuando está activado. La presión de contacto local (i.e., en un elemento diferencial de banda) máxima entre el tambor y la banda es $p_{\text{máx}} = 0.5$ MPa. El tambor del freno tiene un radio $r = 250$ mm. La geometría mostrada en la Fig. 1 es la siguiente: $c = 700$ mm, $a = 150$ mm, $s = 35$ mm, $\phi = 240^\circ$. Desarrollar lo siguiente:

- (a) Demostrar que $p_{\text{máx}} = \frac{F_1}{rb}$.
- (b) Calcular la tensión en el lado tenso (F_1).
- (c) Calcular la tensión en el lado flojo (F_2).
- (d) Calcular el torque de frenado.
- (e) Calcular la fuerza de activación del freno (P).

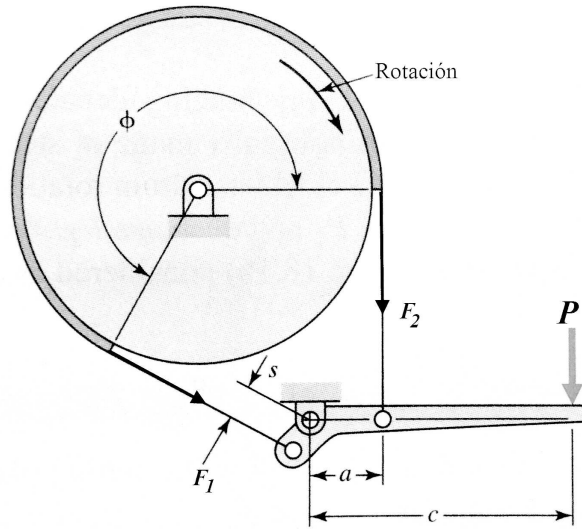


Fig. 1: Freno de banda.