



Eje-Camisa a Torsión

Observe y analice el eje ABC de acero de diámetro de 2 pulgadas esta empotrado en A y firmemente unido a la placa rígida C, la camisa CD es de bronce de sección transversal cuadrada hueca, firmemente unida a la placa C y libre en el extremo D como se muestra en la figura. El eje recibe un torque T en B y la camisa recibe el torque 2T en D. Para el acero se tiene que el $\tau_{perm} = 15\text{Ksi}$ y $G=6 \times 10^6$, y para el bronce $\tau_{perm} = 12\text{Ksi}$ y $G=6 \times 10^6$ psi. Determina el valor máximo de T que se puede aplicar, y observe la rotación de la camisa.

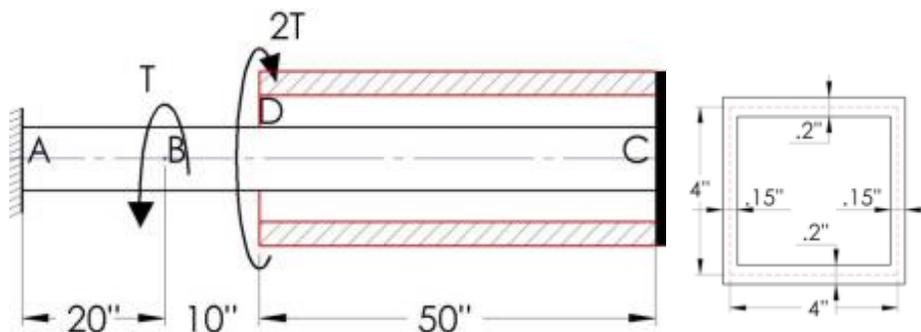


Figura 1. Dimensiones y condición de carga del eje.

Solución

Solución Analítica.

<p>Estática:</p> <p>Camisa $T_c = 2T$</p> <p>Eje $T_a = T$ $T_{bc} = 2T$</p> <p>Análisis de esfuerzos:</p> <p>Camisa $\sigma_{perm} \leq \frac{T}{2 * A_h * t_{min}}$ $12000 \leq \frac{T}{2 * 16 * 0,15}$ $T_{max} = 28800 \text{ lb.pulg}$</p> <p>Eje $\sigma_{perm} \leq \frac{16 * T}{\pi * d^3}$ $15000 \leq \frac{16 * 2T}{\pi * 2^3}$ $T_{max} = 11781 \text{ lb.pulg}$</p>	<p>Resultados:</p> <p>$T_{max} = 11781 \text{ lb.pulg}$ $\theta_D = \theta_{eje} + \theta_{camisa}$ $\theta_{c\ eje} = \theta_{AB} + \theta_{BC}$ $J_{eje} = \frac{\pi * 2^4}{32}$ $J_{eje} = 1,5708 \text{ pulg}^4$ $\theta_{c\ eje} = \frac{T_{max} * (L_{AB} + L_{BC})}{G_{acero} * J_{eje}}$ $\theta_{c\ eje} = \frac{11781 * (20 + 120)}{12 \times 10^6 * 1,5708}$ $\theta_{c\ eje} = 0,0875 \text{ rad}$ $\theta_{camisa} = \frac{T * L}{4 * G_{bronce} * A_h^2} \sum \frac{\sqrt{s}}{t}$ $\theta_{camisa} = \frac{2 * 11781 * 50}{4 * 12 \times 10^6 * 16^2} \left(\frac{2 * 4}{0,15} + \frac{2 * 4}{0,2} \right)$ $\theta_{camisa} = 0,0179 \text{ rad}$ $\theta_{D\ camisa} = 0,087 + 0,0179 = 0,1054 \text{ rad}$ $\theta_{D\ camisa} = 6,04^\circ$</p>
---	---



Tipo de análisis: Estático estructural.

- Material: Es necesario crear dos materiales personalizados en *Engineering Data*, el acero con $\tau_{perm} = 15\text{Ksi}$, y el bronce $\tau_{perm} = 12\text{Ksi}$ y $G=6 \times 10^6$ psi.
- Geometría: Importada desde solidworks con formato “.STEP”. El eje y la camisa se modelan por separado y se une por medio de un cordón de soldadura.

Modelo:

- Condiciones de contorno: Se aplican los torques específicos en los puntos A y B, de igual manera los apoyos fijos en los puntos C y D.

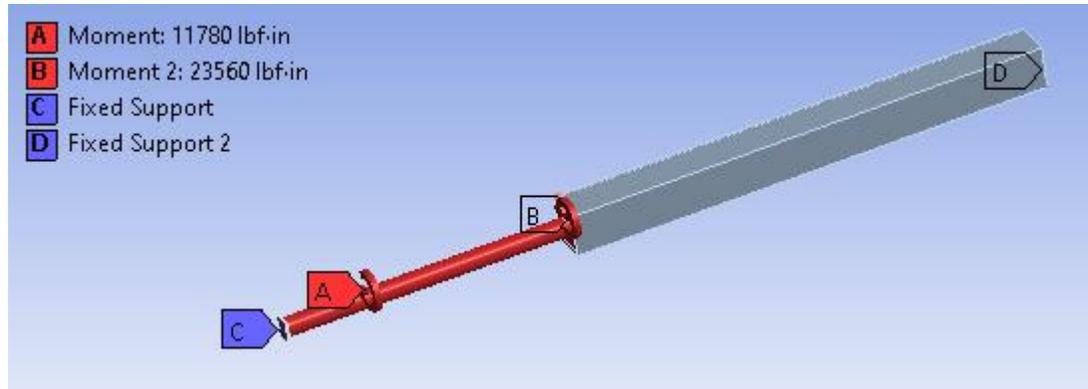


Figura 2. Condiciones de contorno de camisa.

- Resultados:

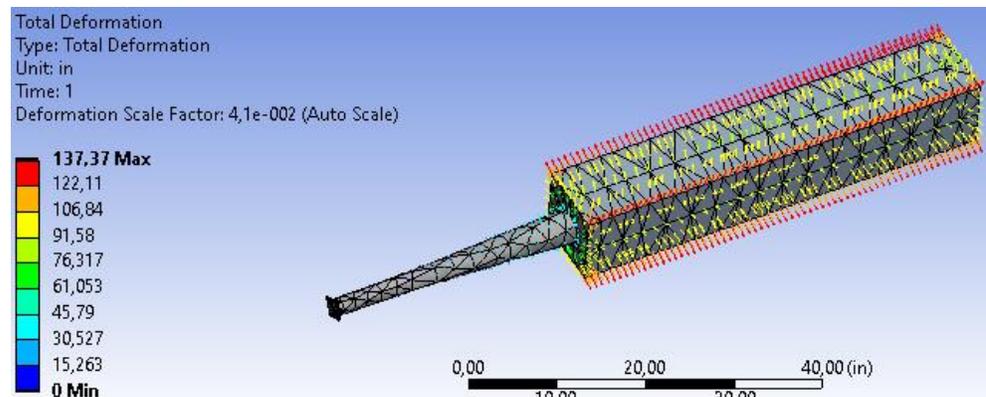


Figura 3. Condiciones de contorno de camisa.