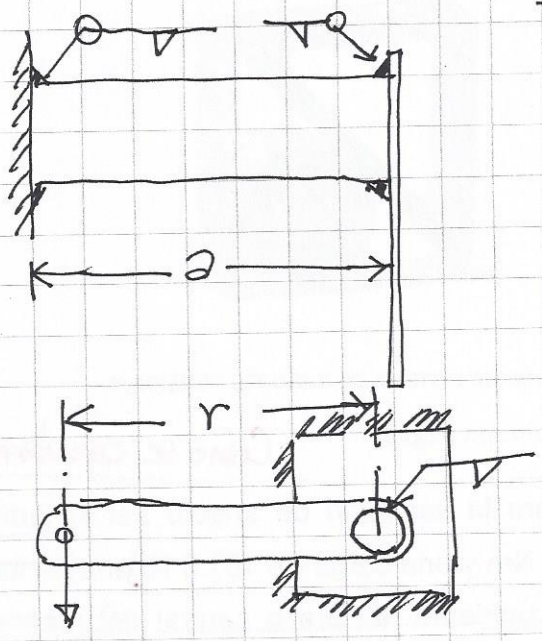


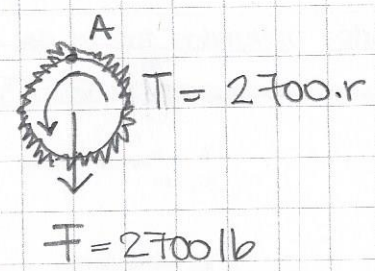
El ensamble soldado en la figura tiene soldaduras de filete circundante, entre la tubería y las placas de los extremos. Determine el tamaño de la soldadura para soportar una carga estática de $F = 2700 \text{ lb}$.



El material es acero ASTM 36 y se utiliza un electrodo de soldadura E70XX. La tubería tiene diámetro exterior 4.5 in y espesor 0.24 in. $a = 15 \text{ in}$ y $r = 10 \text{ in}$.

El punto de mayor sollicitación se encuentra en la parte superior del extremo empotrado.

$F = 2700 \text{ lb}$



El punto A está sometido a esfuerzos debidos a flexión, torsión y cortante directo.

Las reacciones en el empotramiento están dadas por:

$$\begin{aligned}
 V &= 2700 \text{ lb} &= 2.7 \text{ kip} \\
 M &= 2700 \times a &= 2.7 \times 15 = 40.5 \text{ kip-in} \\
 T &= 2700 \times r &= 2.7 \times 10 = 27.0 \text{ kip-in}
 \end{aligned}$$

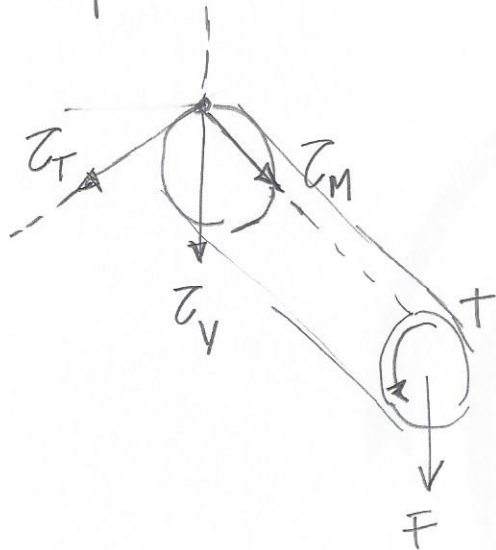
Esfuerzos

$$\tau_v = \frac{V}{A_n} = \frac{2.7}{\pi d} = \frac{2.7 \text{ kip}}{\pi(4.5)} = 191 \text{ lb/in} \quad (\text{esfuerzo unitario})$$

$$\tau_M = \frac{M c}{I_n} = \frac{40.5 \text{ kip-in}(\text{c})}{\pi r^3} = \frac{40.500 \cancel{(4.5/2)}}{\pi (4.5/2)^3} = 2546.5 \text{ lb/in} \quad (\text{esfuerzo unitario})$$

$$\tau_T = \frac{T r}{J_n} = \frac{27000 \cdot (4.5/2)}{2 \pi r^3} = \frac{27000 \cancel{(4.5/2)}}{2 \pi (4.5/2)^3} = 848.83 \text{ lb/in} \quad (\text{esfuerzo unitario})$$

Diagrama de cuerpo libre en el punto A



La resultante esta es un vector en el espacio (3D)

$$\tau_R = \sqrt{\tau_v^2 + \tau_M^2 + \tau_T^2} = 2691 \frac{\text{lb}}{\text{in}}$$

Dividiendo por el ancho de la soldadura

$$\tau_p = \frac{2691}{0.707h} = \frac{3806}{h} \frac{\text{lb}}{\text{in}^2}$$

$$E_{70XX} \Rightarrow 57 \text{ kpsi}$$

$$\text{Energía de Distorsión} \Rightarrow S_{sy} = 0.577 S_y = 32.89 \text{ kpsi} \quad (f_s = 3)$$

$$f_s = \frac{S_{sy}}{\tau_p} = \frac{32.89 \times 10^3 \text{ lb/in}^2 (h)}{3806} \Rightarrow h = \frac{f_s \cdot 3806}{32.89 \times 10^3} = 0.347 = \frac{3}{8}''$$

Otro criterio (código de soldadura)

$$\tau_p = \frac{3806}{h} \leq \tau_{adm} = 0.3 S_{ut} = 0.3(70) = 21 \text{ kpsi}$$

$$f_s = 3.33$$

$$\Rightarrow h = 0.181 = \frac{3}{16}''$$