

20.18) Se forma un vaso en una operación de embutido profundo, la altura del vaso es de 75 mm y su diámetro interior es de 100 mm. La lámina metálica tiene un espesor de 2 mm. Si el diámetro de la forma es de 225 mm, determine: a) la relación de embutido, b) la reducción, c) la relación entre el espesor y el diámetro y d) ¿Es posible la operación?

- a)  $DR = D_b/D_p = 225 / 100 = 2.25$   
 b)  $r = (D_b - D_p) / D_b = (225 - 100) / 225 = 0.555 = 55.5\%$   
 c)  $\text{Espesor}/D_b = 2/225 = 0.0089 = 0.89\%$   
 d) No es posible la operación ya relación de embutido es demasiado grande es mayor 2, por otro lado la reducción es mayor a 50 % eso significa que es muy grande el valor y la relación del espesor y el diámetro es menor a 1 % que es menor a lo establecido.

20.20. Se ejecuta una operación de embutido profundo en la cual el diámetro es de 4.25 in y la altura es de 2.65 in. El espesor del material es de 3/16 in y el diámetro de la forma inicial es de 7.7 in. El radio del punzón y del troquel es de 5/32 in. El metal tiene una resistencia a la tensión de 65 000 lb/in<sup>2</sup>, una resistencia a la fluencia de 32 000 lb/in<sup>2</sup> y una resistencia al corte de 40 000 lb/in<sup>2</sup>. Determine: a) la relación de embutido, b) la reducción, c) la fuerza de embutido y d) la fuerza del sujetador de formas.

- a)  $DR = 7.7/4.25 = 1.81$   
 b)  $\text{Espesor}/D_b = 0.1875/7.7 = 0.02435 = 2.435\%$   
 c)  $F = \pi D_p \text{espesor} (TS) (D_b/D_p - 0.7) = \pi (4.25) (0.1875) (65,000) (7.7/4.25 - 0.7) = 180,900 \text{ lb.}$   
 d)  $F_h = 0.015Y\pi (D_b^2 - (D_p + 2.2t + 2R_d)^2)$   
 $F_h = 0.015(32,000)\pi(7.7^2 - (4.25 + 2.2 \times 0.1875 + 2 \times 0.15625)^2) =$   
 $0.015(32,000)\pi(7.7^2 - 4.975^2) F_h = 52,100 \text{ lb}$

20.22. En una operación de embutido el diámetro interior es de 80 mm y la altura es de 50 mm. El espesor del material es de 3.0 mm y el diámetro inicial de la forma es de 150 mm. El radio del punzón y del troquel es de 4 mm. La resistencia a la tensión es de 400 MPa y la resistencia a la fluencia del metal es de 180 MPa. Determine: a) la relación de embutido, b) la reducción, c) la fuerza de embutido y d) la fuerza del sujetador de la forma.

- a)  $DR = 150/80 = 1.875$   
 b)  $R = (D_b - D_p) / D_b = (150 - 80) / 80 = 70/150 = 0.46$   
 c)  $F = \pi D_p t (TS) (D_b/D_p - 0.7) = \pi(80)(3)(400)(150/80 - 0.7) = 354,418 \text{ N.}$   
 d)  $F_h = 0.015Y\pi (D_b^2 - (D_p + 2.2t + 2R_d)^2) = F_h = 0.015(180)\pi (150^2 - (80 + 2.2 \times 3 + 2 \times 4)^2) = 0.015(180)\pi(150^2 - 94.6^2) F_h = 114,942 \text{ N}$