



Celaya González David Alejandro

Resuelva de forma clara y ordenada los siguientes ejercicios indicando los resultados obtenidos y mostrando los cálculos realizados.

1. Se emplea un proceso de fundición centrífuga horizontal para fabricar tubos de latón con diámetro exterior de 200 mm. Las especificaciones del proceso indican que la presión periférica no debe exceder los 220 kPa y que debe alcanzarse una velocidad tal que la aceleración producida sea 80 veces la aceleración de la gravedad. Considere que la aceleración de la gravedad es de 9.81 m/s^2 y para el latón una densidad de 8.7 g/cm^3 . Determine:

a) la velocidad a la que debe girar el molde, en revoluciones por minuto.

b) el espesor de pared mínimo que puede tener los tubos, en milímetros.

(3 puntos)

Datos

$$D = 200 \text{ mm} = 0.2 \text{ m} \quad \rho = 8.7 \text{ g/cm}^3 = 8700 \text{ kg/m}^3$$

$$P = 220 \text{ kPa}$$

a)

$$a_c = 80 \times 9.81 = \underline{784.8 \text{ m/s}^2}$$

$$a_c = \omega R_e \Rightarrow a_c = \left(\frac{2\pi N}{60} \right)^2 R_e \Rightarrow N = \frac{30}{\pi} \sqrt{\frac{a_c}{R_e}} = \frac{30}{\pi} \sqrt{\frac{784.8 \text{ m/s}^2}{0.1}}$$

$$N = \underline{845.962 \text{ rpm}}$$

b) Recordando que:

$$N = \frac{30}{\pi} \sqrt{\frac{2P}{\rho(R_e^2 - R_i^2)}} \Rightarrow \text{Despejando } R_i \Rightarrow R_i = \sqrt{R_e^2 - \left(\frac{30}{\pi N} \right)^2 \frac{2P}{\rho}}$$

$$R_i = \sqrt{0.1^2 - \left(\frac{30}{\pi(845.962)} \right)^2 \left(\frac{2(220 \times 10^3)}{8700} \right)} = \underline{0.05961 \text{ m}}$$

Espesor e

$$e = R_e - R_i = 0.2 - 0.0596$$

$$e = 0.14041 \text{ m} = \underline{140.3701 \text{ mm}}$$

2. Se usa una operación de fresado periférico para maquinar 4 mm de la superficie superior de una pieza rectangular de aluminio de 420 mm de largo por 40 mm de ancho. El cortador tiene cuatro dientes y 50 mm de diámetro. La velocidad de corte es de 65 m/min y la carga de viruta es de 0.25 mm/diente. Determine:

- a) el tiempo para hacer un paso a través de la superficie, en minutos.
- b) la velocidad de remoción del material durante el corte, en mm³ por minuto.

(3 puntos)

Datos

$$\begin{aligned} d &= 4 \text{ mm} & n_c &= 4 & f &= 0.25 \text{ mm/diente} \\ L &= 420 \text{ mm} & D &= 50 \text{ mm} \\ w &= 40 \text{ mm} & v &= 65 \text{ m/min} \end{aligned}$$

a) Velocidad

$$N = \frac{v}{\pi D} = \frac{65 \text{ m/min}}{4 \times 10^{-3} \pi \text{ m}} = 413.8028 \text{ rpm}$$

Avance

$$f_r = N n_f f = (413.8028)(4)(0.25) = 413.8028 \text{ [mm/min]}$$

b) Aproximación

$$A = a = \frac{D}{2} = \frac{50}{2} = 25 \text{ mm}$$

Tiempo de maquinado

$$T_m = \frac{L + 2A}{f_r} = \frac{420 + 2(25)}{413.8028} = 1.3775 \text{ [min]}$$

Velocidad de remoción

$$R_{MR} = w d f_r = (40)(4)(413.8028) = 66,208.448 \text{ [mm}^3\text{/min]}$$

3. Un taladro de doble husillo perfora simultáneamente un agujero de $1/2$ de pulgada y otro de $3/4$ de pulgada en una pieza de trabajo de 1 pulgada de espesor. Ambos taladros son de broca helicoidal con ángulos en la punta de 118° . La velocidad de corte para el material es de 230 ft/min. La velocidad de rotación de cada husillo puede configurarse de manera individual pero la velocidad de avance de ambos agujeros debe configurarse al mismo valor, ya que los dos husillos bajan simultáneamente y a la misma velocidad. La velocidad de avance debe configurarse de tal manera que la velocidad de remoción de metal no exceda $2.10 \text{ in}^3/\text{min}$ para ninguna de las perforaciones. Considere que las brocas están colocadas de tal forma que sus puntas quedan a la misma altura. Determine:

$$V = 2760 \text{ in}/\text{min}$$

- la velocidad máxima de avance en in/min que puede utilizarse,
- los avances individuales en in/rev que resultan en cada agujero y
- el tiempo en segundos requerido para terminar la operación de maquinado.

(4 puntos)

a)

$$RMR = \frac{\pi D_1^2 f_r}{4} + \frac{\pi D_2^2 f_r}{4} \Rightarrow RMR = \pi 0.25 f_r (D_1^2 + D_2^2) \Rightarrow f_r = \frac{RMR}{0.25 \pi (D_1^2 + D_2^2)}$$

$$f_r = \frac{2.10}{0.25 \pi (0.5^2 + 0.75^2)} = 3.2908 \text{ [in/min]}$$

b)

Para $1/2$ in:

$$N = V/\pi D = (2760)/0.5\pi = 1757.0706$$

Para $3/4$ in:

$$N = V/\pi D = (2760)/0.75\pi = 1171.3804$$

De velocidad de avance

$$f_r = Nf \Rightarrow f = f_r/N$$

Para $1/2$ in:

$$f = (3.2908)/1757.0706 = 0.0019 \text{ [in/rev]}$$

Para $3/4$ in:

$$f = (3.2908)/1171.3804 = 0.0028 \text{ [in/rev]}$$

c)

Para $1/2$ in:

Usando tolerancia de aproximación:

$$A = 0.5 D \tan(90 - \frac{\theta}{2}) \Rightarrow A = 0.5(0.5) \tan(90 - \frac{118}{2}) = 0.1502 \text{ [in]}$$

Para $3/4$ in:

$$A = 0.5(0.75) \tan(90 - \frac{118}{2}) = 0.2253 \text{ [in]}$$

T_m para pasado

$1/2$ in:

$$T_m = \frac{t + A}{f_r} = \frac{(1) + (0.1502)}{3.2908} = 0.34951 \text{ [min]} = \boxed{20.9712 \text{ [s]}}$$

$3/4$ in:

$$T_m = \frac{(1) + (0.2253)}{3.2908} = 0.3723 \text{ [min]} = \boxed{22.3404 \text{ [s]}}$$

\therefore Al ser mayor el T_m para $3/4$ tomaremos ese tiempo como el T_m total.