

Problema 1

Se pretende fresar el material sombreado de la figura. La operación se realizará en una fresadora de husillo vertical con gamas continuas de velocidades de avance de mesa y de velocidades de giro de la fresa entre 0 y 10 m/min y entre 0 y 4000 rpm respectivamente. La fresa es cilíndrica, de mango, enteriza de 35 mm de diámetro y 125 mm de longitud, 4 filos rectos, y los ángulos de desprendimiento e incidencia de cada uno de sus filos son de 5°.

La operación se hará en una sola pasada siguiendo la arista de 110 mm, siendo el ancho de corte igual a la altura a mecanizar:

Se sabe que:

- 1) Los filos pueden soportar una fuerza de 1000 N como máximo. La pieza es de aluminio con $k_s=100 \text{ N/mm}^2$.
- 2) La velocidad de corte no debe exceder los 400 m/min.
- 3) La rugosidad real en la pared no debe ser superior a 10 μm . Se sabe que la expresión de la rugosidad real en fresado tangencial se puede considerar que obedece a la expresión $R_a = \frac{f^2}{32 \cdot r}$.
- 4) La potencia del cabezal es de 5 kW con $\eta=0,8$. La potencia de corte se calculará por $P = k_s k_1 k_2 Z_w$.

Se pide determinar la velocidad de giro de la fresa N, y la velocidad de avance v_f para que el tiempo de mecanizado sea mínimo. La expresión del espesor medio de la viruta en este proceso es:

$$\bar{a}_c = \frac{2 \cdot f \cdot a_p}{\theta \cdot D}$$

Problema 2 (Septiembre de 2006)

Se trata de dar una pasada de 20 mm de profundidad a la cara de la pieza de la figura en una operación de fresado tangencial. La fresa cilíndrica tiene las siguientes características: 150 mm de diámetro y 200 mm de longitud, con 7 filos rectos ($\gamma=5$). La pieza tiene una resistencia específica $k_s=2000 \text{ N/mm}^2$.

La máquina tiene una potencia de 35 kW con $\eta=0,7$ y gamas contínuas de velocidades de avance de mesa y de giro de la fresa entre 10 y 4000 mm/min y 20 y 3000 rpm respectivamente. El cálculo de la potencia se hará por el método empírico según la fórmula: $P = k_s K_1 K_2 Z_w$, siendo los valores de K_1 y K_2 los que se dan más abajo.

La operación presenta las siguientes condiciones:

- 1) Se realizará en el menor tiempo posible.
- 2) La fuerza máxima que soporta un filo es de 400 N por cada mm de longitud de filo.
- 3) La velocidad de corte deberá estar comprendida entre 60 y 150 m/min.
- 4) La rugosidad media (R_a) real debe ser menor a 4 μm . La rugosidad en este caso se puede estimar

mediante la fórmula $R_a = \frac{f^2}{32 \cdot r}$, siendo f el avance por

vuelta de la fresa.

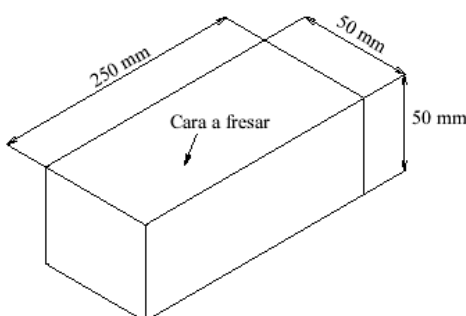
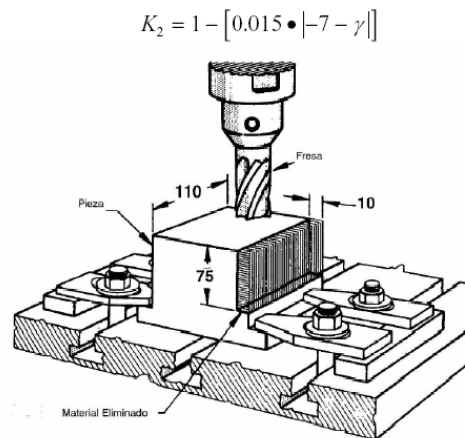
Se pide calcular la pareja de valores (avance por filo, velocidad de giro) compatible con las restricciones.

\bar{a}_c	0.050	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30
K_1	1.50	1.23	1.10	1.00	0.94	0.89

$$K_2 = 1 - [0.015 \cdot |-7 - \gamma|]; \bar{a}_c = \frac{2a_f \cdot L_y}{\theta \cdot D}$$

SANDVIK:

\bar{a}_c	0.05	0.10	0.15	0.2	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.60	0.70
K_1	1.50	1.23	1.10	1.0	0.94	0.89	0.85	0.81	0.79	0.76	0.72	0.69



Problema 3

Se desea dar una pasada de fresado frontal centrado a la cara de 200x100 mm² de la pieza de la figura. Para ello se emplea una fresadora convencional con husillo vertical. La fresa es de 130 mm de diámetro con 5 plaquitas con ángulo de desprendimiento $\gamma=5^\circ$, ángulos $K_r=90^\circ$, $K'_r=5^\circ$, y filos rectos $\lambda_s=0^\circ$, $r=0.8$ mm.

La pieza es de aluminio ($k_s= 150$ N/mm²).

La profundidad de pasada es de 10 mm.

La máquina posee la siguiente gama de velocidades de giro de fresa: 45, 71, 112, 180, 280, 400, 700, 1120 y 1800 rpm y una gama de velocidades de avance de mesa de: 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024 y 2048 mm/min.

Las restricciones del proceso son:

- La fuerza máxima sobre un filo no debe ser superior a 1000 N.
- La velocidad de corte debe estar comprendida en el intervalo $90 < V_c < 430$ m/min.
- Potencia del cabezal portafresas es de 4 kW, con $\eta=0.7$ para toda la gama de velocidades de giro de fresa.

Se pide calcular la pareja de valores (V_x , N) para que el tiempo de mecanizado sea el menor posible cumpliendo las restricciones del proceso. Decir si hay más de una solución posible.

$$\bar{a}_c = \frac{2f_c L_y}{\theta \cdot D} \text{sen } K_r$$

\bar{a}_c	0.05	0.10	0.15	0.2	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.60	0.70
K_1	1.50	1.23	1.10	1.0	0.94	0.89	0.85	0.81	0.79	0.76	0.72	0.69

$$K_2 = 1 - [0.015 \cdot |-7 - \gamma|]$$

