

## PREGUNTAS DE REPASO

Tomadas del libro: Fundamentos de Manufactura Moderna de Mikell P. Groover

1. Identifique algunas de las razones por la que el maquinado es comercial y tecnológicamente importante. (compare con otros medios de producción)
2. Mencione los tres procesos de maquinado más comunes.
3. ¿Cuáles son las dos categorías básicas de herramientas de corte en maquinado?
4. Identifique las dos fuerzas que pueden medirse en el modelo de corte metálico ortogonal.
5. Describa con palabras qué dice la ecuación de Merchant.
6. ¿Qué es la energía específica en el maquinado de metales?
7. ¿Qué significa el término efecto de tamaño en el corte de metales?

### CUESTIONARIO DE OPCIÓN MÚLTIPLE

8. ¿Cuál de los procesos de manufactura siguientes se clasifica como procesos de remoción de material? (dos respuestas correctas)

- a) colocado
- b) estirado
- c) extrusión
- d) forjado
- e) molido
- f) maquinado
- g) moldeado
- h) prensado
- i) rechazado

9. ¿La máquina herramienta "torno" se utiliza para realizar cuál de las siguientes operaciones de manufactura?

- a) escariado
- b) taladrado
- c) aplanado
- d) fresado
- e) torneado

10. ¿Con cuál de las formas geométricas siguientes está la operación de taladrado más íntimamente relacionada?

- a) cilindro externo
- b) plano liso
- c) agujero redondo
- d) cuerdas de tornillo
- e) esfera

11. Si las condiciones de corte en una operación de torneado son velocidad de corte = 300 ft/min, avance = 0.010 in/rev y profundidad de corte = 0.100 in, ¿cuál de las siguientes es la tasa de remoción de material?

- a)  $0.025 \text{ in}^3/\text{min}$
- b)  $0.3 \text{ in}^3/\text{min}$
- c)  $3.0 \text{ in}^3/\text{min}$
- d)  $3.6 \text{ in}^3/\text{min}$

12. ¿Cuáles de las siguientes son las características del modelo de corte ortogonal? (tres respuestas mejores)

- a) se utiliza un filo de corte circular
- b) se utiliza una herramienta de corte múltiple
- c) se utiliza una herramienta de una sola punta

- d) solamente dos dimensiones juegan un papel activo en el análisis
- e) el filo de corte es paralelo a la dirección de la velocidad de corte
- f) el filo del corte es perpendicular a la dirección de la velocidad del corte.
- g) los dos elementos de la forma de la herramienta son los ángulos de inclinación y de relieve

13. De acuerdo con la ecuación de Merchant, ¿Cuál de los siguientes resultados podría tener un incremento en el ángulo de elevación, si los otros factores permanecen igual (dos mejores respuestas)

- a) disminución en el ángulo de fricción
- b) disminución de los requerimientos de potencia
- c) disminución en el ángulo del plano de corte
- d) incremento en la temperatura de corte
- e) incremento en el ángulo del plano de corte

14. ¿cuál de los siguientes metales podrían tener generalmente los caballos de fuerza unitarios más bajos en una operación de maquinado?

- a) aluminio
- b) latón
- c) hierro fundido
- d) acero

15. ¿Cuál de las siguientes condiciones de corte tiene un efecto mayor en la temperatura de corte?

- a) avance
- b) velocidad

## PROBLEMAS

### Formación de viruta y fuerzas de maquinado

16. En una operación de torneado, la velocidad del buril se configura para proporcionar una velocidad de corte de 1.8 m/s. El avance y profundidad del corte son 0.30 mm y 2.6 mm, respectivamente. El ángulo de inclinación de la herramienta es de  $8^\circ$ . Después del corte, el espesor de la viruta deformada es de 0.49 mm. Determine la velocidad de remoción del material. Utilice el modelo de corte ortogonal como una aproximación del proceso de torneado.

### Potencia y energía en maquinado

17. En una operación de torneado de acero inoxidable con una dureza de 200 HB, la velocidad de corte de 200m/min, el min ¿Cuánta potencia consumirá el torno para llevar a cabo esta operación si su eficiencia mecánica es de 90%? Utilice la tabla 21.2 para obtener el valor de energía específico apropiado.

18. En el problema anterior, calcule los requerimientos de potencia del torno si el avance es de 0.50 mm/rev.

19. En una operación de torneado con aluminio, las condiciones de corte son las siguientes: velocidad de corte de 900 ft/min, avance de 0.020 in/rev y profundidad de corte de 0.250 in. ¿Cuántos caballos de fuerza requiere el motor si el torno tiene una eficiencia mecánica = 87%? Utilice la tabla 21.2 para obtener el valor de caballos de fuerza unitaria apropiado.

20. En una operación de maquinado con acero simple al carbono cuya dureza de Brinell es de 275 HB, la velocidad de corte se configura a 200 m/min y la profundidad de corte es de 6.0 mm. El motor del torno consume 25 kW y su eficiencia mecánica es de 90%. Utilizando el valor de energía específica apropiada da la tabla 21.2, determine el avance máximo que se puede obtener en esta operación.

21. Se va a llevar a cabo una operación de torneado en un torno de 20 hp que tiene una eficiencia de 87%. El corte de desbaste primario se hace sobre una aleación de acero cuya dureza está en el rango de 325 a 335 HB. La velocidad de corte es de 375 ft/min. El avance es de 0.030 in/rev y la profundidad de corte es de 0.150 in. Con base en estos valores, ¿Puede llevarse a cabo este trabajo en un torno de 20 hp? Utilice la tabla 21.2 para obtener el valor de caballos de fuerza unitaria más apropiado.

22. En una operación de torneado sobre un acero de bajo carbono (175 BHN), las condiciones de corte son= velocidad de corte de 400 ft/min, avance de 0.010 in/rev y profundidad de corte de 0.075 in. El torno tiene una eficiencia mecánica de 0.85. Con base en los valores de los caballos de fuerza unitaria de la tabla 21.2, determine:

- a) los caballos de fuerza consumidos por la operación de torneado
- b) los caballos de fuerza que debe generar el torno.

23. Repite el problema 21.25, excepto porque el avance es de 0.0075 in/rev y el material de trabajo es de acero inoxidable (dureza Brinell = 240 HB).

24. Una operación de torneado se lleva a cabo en aluminio (100 BHN). Las condiciones de corte son las siguientes: velocidad de corte de 5.6 m/s, el avance de 0.25 mm/rev y la profundidad de corte de 2.0 mm. El torno tiene una eficiencia mecánica de 0.85. Con base en los valores de energía específica de la tabla 21.2 determine:

- a) la potencia de corte
- b) la potencia bruta en la operación de torneado en watts.

25. Resuelva el problema anterior, pero con las modificaciones siguientes: velocidad de corte e 1.3 m/s, avance de 0.75 mm/rev y profundidad de 4.0 mm. Observe que a pesar de que la potencia usada en esta operación es prácticamente la misma que en el problema anterior, la velocidad de remoción de metal es aproximadamente 40% más grande.

### **Temperatura de corte**

26. Se lleva a cabo un corte ortogonal en un metal cuyo calor específico volumétrico es de 1.0 J/g-°C, una densidad de 2.9 g/cm<sup>3</sup> y una difusividad térmica de 0.8 cm<sup>2</sup>/s. Se utilizan las condiciones de corte siguientes: la velocidad de corte es de 4.5 m/s, el espesor de la viruta sin cortar es de 0.25 mm





51. En una operación de torneado, el operador ha establecido que se debe completar un solo paso en la pieza de trabajo cilíndrica en 5.0 min. La pieza tiene 400 mm de largo y 150 mm de diámetro. Utilizando un avance de 0.30 mm/rev y una profundidad de corte de 4.0 mm, ¿Qué velocidad de corte deberá utilizarse para cumplir este tiempo de maquinado?

### **Taladrado**

52. Se usa una operación de taladrado para hacer un agujero de 9/64 in de diámetro a cierta profundidad. La ejecución de la operación toma 4.5 min de taladrado, usando un fluido refrigerante a alta presión en la punta de la broca. Las condiciones de corte incluyen una velocidad de husillo de 4000 rev/min a un avance de 0.0017 in/rev. Para mejorar el acabado de la superficie en el agujero se ha decidido incrementar la velocidad en 20% y disminuir el avance en 25%. ¿Cuánto tiempo tomará ejecutar la operación de las nuevas condiciones de corte?

### **Fresado**

53. Se ejecuta una operación de fresado frontal para acabar la superficie superior de una pieza rectangular de acero de 12.0 in de largo por 2.0 in de ancho. La fresa tiene cuatro dientes (insertos de carburo cementado) y 3.0 in de diámetro. Las condiciones de corte son: velocidad de corte de 500 ft/min, avance de 0.010 in/diente y profundidad de corte de 0.150 in. Determine:

- a) el tiempo necesario para hacer un pase por la superficie
- b) la velocidad máxima de remoción del metal durante el corte.

54. Resuelva el problema anterior considerando que la pieza de trabajo tiene un ancho de 5.0 in y la fresa esta desigual en un lado, por lo que el corte hecho por la fresa es de 1.0 de ancho.

55. Una operación de fresado frontal se utiliza para quitar 0.32 in del extremo de un cilindro que tiene un diámetro de 3.90 in. La fresa tiene un diámetro de 4 in y tiene cuatro dientes. La velocidad de corte es de 375 ft/min y la carga de viruta es de 0.006 in/diente. Determine:

- a) el tiempo de maquinado
- b) la velocidad promedio de remoción de metal (considerando el tiempo total de maquinado)
- c) la velocidad máxima de remoción de metal.