



CÁLCULOS

Proyecto Tamizador de Laboratorio

PROYECTOS

Ingeniería Mecatrónica 5to Semestre

Mtro. Gabriel Euan Valle

10/11/2024

1 DATOS

1.1 Motor:

- Potencia: 30 W
- Velocidad máxima: 4000 RPM
- Frecuencia de operación: 50 Hz
- Fuerza de vibración: 20 kgf (aproximadamente 200 N)
- Controlador de 9 niveles de velocidad

1.2 Tamices:

- Diámetro: 200 mm (8 pulgadas)
- Cantidad de tamices: 5
- Tamaños de malla: 2 mm, 1 mm, 0.5 mm, 0.25 mm, 0.075 mm
- Peso de cada tamiz: 0.5 kg (peso total de 2.5 kg para los 5 tamices)

1.3 Muestra de Tierra:

- Carga de muestra: 200 gramos
- Densidad aproximada de la tierra seca: 1200 kg/m^3

1.4 Diseño de Base:

- Ancho de la base: Aproximadamente 25-30 cm
- Altura total (tamices + base): 45-50 cm
- Postes de soporte: 4 postes de acero de 10 mm de grosor

2 CÁLCULOS

2.1 Cálculo del Torque del Motor

- Potencia (PP) = 30 W
- Velocidad angular máxima (ω) = 4000 RPM

Convertimos la velocidad a radianes por segundo:

$$\omega = \frac{4000 \times 2\pi}{60} = 418.88 \text{ rad/s}$$

Usamos la relación entre potencia y torque:

$$P = T \times \omega \Rightarrow T = \frac{\omega}{P}$$

Sustitución:

$$T = \frac{30}{418.8830} \approx 0.0716 \text{ Nm}$$

2.2 Cálculo de la Fuerza de Vibración en el Sistema

- Peso de los tamices: 2.5 kg
- Peso de la muestra de tierra: 0.2 kg
- Masa total: $2.5 + 0.2 = 2.7 \text{ kg}$
- La fuerza de vibración del motor 200 N

Convertimos la masa a fuerza:

$$F(\text{total}) = 2.7 \text{ kg} \times 9.81 \text{ m/s}^2 \approx 26.49 \text{ N}$$

2.3 Frecuencia de Vibración y Amplitud

Aunque el motor tiene una frecuencia base de 50 Hz, el controlador permite ajustar la frecuencia en 9 niveles. Para el tamizado de suelo, un rango de frecuencia de 200 a 300 oscilaciones por minuto es adecuado, lo cual equivale a una frecuencia de:

$$F = \frac{200 \text{ a } 300 \text{ oscilaciones}}{60 \text{ s/min}} \approx 3.33 - 5 \text{ Hz}$$

2.4 Estabilidad de la Base

Un coeficiente de estabilidad razonable suele estar entre 1.5 y 2 veces la fuerza de vibración

Fuerza de Vibración del Motor:

$$F(\text{base}) = 200 \text{ N} \times 1.8 = 360 \text{ N}$$

Convertir la Fuerza a Peso de la Base

$$m(base) = \frac{360}{9.81} \approx 36.7Kg$$

3 RESULTADOS FINALES

Torque del Motor: 0.0716 Nm

Fuerza de Vibración del Motor: 200 N (suficiente para la carga de tamices y muestra de 26.49 N)

Peso Recomendado de la Base: 37 Kg

Frecuencia de Vibración: Ajustable entre 3.33 y 5 Hz

4 JUSTIFICACIÓN

Torque del Motor

Saber el torque del motor es importante porque nos dice si el motor tiene la fuerza suficiente para hacer vibrar el tamizador de manera efectiva. Necesitamos que tenga la potencia adecuada para mover la tierra y que las partículas pasen bien por las mallas sin quedarse atascadas.

Fuerza de Vibración

La fuerza de vibración nos ayuda a confirmar que el sistema puede soportar el peso total de los tamices y la muestra de tierra. Este cálculo nos asegura que el motor genera suficiente movimiento para separar las partículas correctamente.

Peso de la Base para Estabilidad

Este cálculo es clave para que el tamizador no se mueva demasiado mientras está funcionando. Necesitamos una base lo suficientemente pesada para que las vibraciones no hagan que el equipo se desplace o se caiga de la mesa.

Frecuencia y Amplitud de Vibración

Ajustar la frecuencia y la amplitud nos permite adaptar el tamizador a diferentes tipos de muestras y tamaños de partículas. Este cálculo ayuda a definir el "ritmo" óptimo para que el equipo trabaje sin desgastarse demasiado y logre separar las partículas de manera eficiente.