

Anexo C

Cálculos

Calculo de cargas en el eje Y

Cargas generadas por peso para el eje Y: Suponiendo que se está trabajando con un bloque de madera de forma cubica de 600*300*50 milímetros y el sub ensamblaje del carro de desplazamiento Y.

- Calculo del peso del bloque de madera

$$\text{Rho}_{\text{madera}} [400 - 500] \text{kg/m}^3$$

$$\text{Rho}_{\text{madera}} = 550 \text{ kg/m}^3$$

$$V_{\text{bloqmadera}} = 0.3 * 0.6 * 0.05 \text{ m}$$

$$V_{\text{bloqmadera}} = 0.009 \text{ m}$$

$$W_{\text{madera}} = \text{Rho}_{\text{madera}} * V_{\text{bloqmadera}}$$

- Calculo del peso de la cama de trabajo

$$V_{\text{cama}} = 0.6 * 0.3 * 0.01 [\text{m}]$$

$$W_{\text{cama}} = \text{Rho}_{\text{madera}} * V_{\text{cama}} [\text{Kg}]$$

- Calcula de la H (estructura del carro Y)

Densidad del acero 1020

$$\text{Rho}_{1020} = 7860 [\text{kg/m}^3]$$

Una platina H1

$$V_{H1} = 0.6 * 0.038 * 0.0031$$

Dos platinas H2

$$V_{H2} = 0.3 * 0.038 * 0.0031$$

Volumen de la H

$$V_H = V_{H2} * 2 + V_{H1}$$

$$W_H = V_H * \text{Rho}_{1020} [\text{Kg}]$$

- Calculo de peso de 4 rodamientos Scs10uu

Estos rodamientos están estandarizados con un peso neto de 300 g

$$W_{\text{RodamientosejeY}} = W_{\text{Scs10uu}} * 4$$

$$W_{\text{Scs10uu}} = 0.3 * 4 [\text{Kg}]$$

- Carga total en el eje Y

$$W_{\text{totalejeY}} = W_{\text{cama}} + W_H + W_{\text{madera}} + W_{\text{Scs10uu}}$$

Resultados

$$\rho_{1020} = 7860 \left[\frac{Kg}{m^3} \right] \quad \rho_{\text{madera}} = 550 \left[\frac{Kg}{m^3} \right] \quad V_{\text{bloqmadera}} = 0.009 [m^3]$$

$$V_{\text{cama}} = 0.0018 [Kg] \quad v_H = 0.0001414 [m^3] \quad V_{H1} = 0.00007068 [m^3]$$

$$V_{H2} = 0.00003534 [m^3] \quad W_{\text{cama}} = 0.99 [Kg] \quad W_H = 1.111 [Kg]$$

$$W_{\text{madera}} = 4.95 [Kg] \quad W_{\text{Scs10uu}} = 1.2 [Kg] \quad W_{\text{totalejeY}} = 8.251 [Kg]$$

$$W_{\text{totalejeY}} = 8.251 [Kg]$$

Calculo de cargas en el eje X

Cargas generadas por peso para el eje X: La carga generada por peso en el eje X, es generada por los elementos que conforman el carro Z.

Calculo de carga por peso, para el eje X

- Base porta ruedas, que consta de dos laminas calibre 16 (1.524mm) de 80*130 mm

$$V_{\text{portaruedas}} = 0.08 * 0.13 * 0.001524 [m]$$

$$\rho_{1020} = 7860 [kg/m^3]$$

$$W_{\text{portaruedas}} = \rho_{1020} * V_{\text{portaruedas}} * 2$$

- Bastidor de carro Z

$$V_{\text{bastidorcarroz}} = 0.15 * 0.042 * 0.12 - (0.15 - 0.001524 * 2) * (0.042 - 0.001524 * 2) * (0.12 - 0.001524 * 2)$$

$$W_{\text{bastidorcarroz}} = V_{\text{bastidorcarroz}} * \rho_{1020}$$

- Varillas guías de 8 mm

$$\rho_{304} = 7980$$

$$V_{\text{varillacircular}} = 2 * \pi * 0.004 * 0.15$$

$$W_{\text{varillascircular}} = 2 * V_{\text{varillacircular}} * \rho_{304}$$

- Peso de elementos comprados

$$W_{\text{motorhusillo}} = 0.5 \text{ [Kg]}$$

$$W_{\text{motornema17}} = 0.35 \text{ [Kg]}$$

$$W_{\text{rodamientoSc8uu}} = 0.04 * 4 \text{ [Kg]}$$

$$W_{\text{rueda625z}} = 0.014 * 8 \text{ [Kg]}$$

$$W_{\text{tornillos}} = 0.01 * 6 \text{ [Kg]}$$

- Peso total del carro Z

$$W_{\text{totalejex}} = W_{\text{portaruedas}} + W_{\text{bastidorcarroz}} + W_{\text{motorhusillo}} + W_{\text{motornema17}} \\ + W_{\text{rodamientoSc8uu}} + W_{\text{rueda625z}} + W_{\text{tornillos}}$$

Resultados

$$V_{\text{varillacircular}} = 0.00377 \text{ [m}^3\text{]}$$

$$\rho_{1020} = 7860 \left[\frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} \right]$$

$$V_{\text{portaruedas}} = 0.00001585 \text{ [m}^3\text{]}$$

$$W_{\text{portaruedas}} = 0.2492 \left[\frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} \right]$$

$$\rho_{304} = 7980 \left[\frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} \right]$$

$$W_{\text{varillascircular}} = 60.17 \text{ [Kg]}$$

$$W_{\text{bastidorcarroz}} = 0.6803 \text{ [Kg]}$$

$$W_{\text{motorhusillo}} = 0.5 \text{ [Kg]}$$

$$V_{\text{bastidorcarroz}} = 0.00008656 \text{ [m}^3\text{]}$$

$$W_{\text{motornema17}} = 0.35 \text{ [Kg]}$$

$$W_{\text{tornillos}} = 0.06 \text{ [Kg]}$$

$$W_{\text{rodamientoSc8uu}} = 0.16 \text{ [Kg]}$$

$$W_{\text{rueda625z}} = 0.112 \text{ [Kg]}$$

$$W_{\text{totalejex}} = 2.112 \text{ [kg]}$$

$$W_{\text{totalejex}} = 2.112 \text{ [kg]}$$

Calculo de Torque para motores de los ejes X, Y.

Para calcular el torque que necesitan tener los motores paso a paso para el eje “X” y el eje “Y” se usa la fuerza de corte más alta.

Ya que la transformación de movimiento circular a movimiento lineal se hará por tornillo, se aplicará la ecuación de Shigley¹, para un tornillo de rosca Acme 8mm Tr8x8 4 entradas con su tuerca.

- Calculo de Torque para motores de los ejes X, Y

Ecuación de Shigley

$$T_{\text{motor}} = \frac{F_c \cdot d_m}{2} \cdot \left[\frac{l + \pi \cdot f \cdot d_m}{\pi \cdot d_m - f \cdot l} \right]$$

Datos de los elementos de máquinas pre seleccionados

$d_m = 0.007$ [m] Diámetro medio.

$l = 0.008$ [m] Paso del tornillo.

$f = 0.53$ Coeficiente de fricción del acero y bronce.

$F_c = 6.4724$ [N] Fuerza de corte.

$$T_{\text{motor}} = 0.02508 \text{ [N} \cdot \text{m]}$$

Los motores que está a disposición del proyecto (kh42jm2b247), cuentan con un torque nominal de $T=36.8$ oz-in (0.2598651 N-m), el torque que necesita la maquina es de $T_{\text{motor}}=0.02508$ N-m (3.5516272783 oz-in). Con este motor es suficiente para que la maquina cumpla con el trabajo (para el X y el eje Y) que promete en los objetivos de proyecto.

¹ Richard G, Budynas y J. Keith Nisbett. DISEÑO EN INGENIERIA MECANICA Shingley: editorial Mc Grae Hill, p.397.