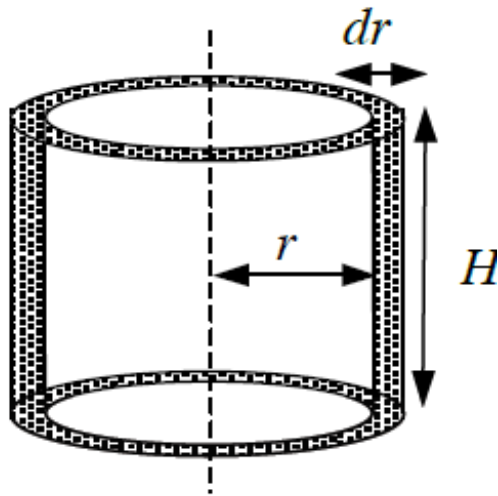


ANEXO C: cálculo de las inercias de los diferentes componentes de la maquina desterronadora

INERCIA DE LOS EJES:

Momento de inercia de un cilindro



Se divide en coraza cilíndrica del radio r y el espesor dr , llamando H a la altura del cilindro, r_1 el radio interno y r_2 radio externo, por lo tanto el momento de inercia es:

$$I = \int r^2 dm$$

$$I = \int_{r_1}^{r_2} r^2 \rho 2\pi r H dr$$

$$I = \rho 2\pi r H (r_2^4 - r_1^4)$$

El momento de inercia de un sólido, depende del eje de giro, que está dada por la siguiente ecuación:

$$I = \frac{L(R_1^4 - R_2^4)}{32}$$

Donde

I : Momento de inercia de la engranes.

L : Longitud del engrane

R2: Radio del eje

R1: Radio del engrane

Inercia del piñón

$$I = \frac{4in ((6,33 in)^4 - (1,81in)^4)}{32} = 199,347 lb.in^2$$

Inercia del engrane

$$I = \frac{4in ((8,33in)^4 - (1,81in)^4)}{32} = 600,51 lb.in^2$$

Definiendo las dimensiones y el material de los rodillos, se puede determinar el momento de inercia de la masa total de los rodillos con la ecuación (102), que su desarrollo que se encuentra en anexo E.

$$I_{rodillo} = \rho * 2 * \pi * H(r2^4 - r1^4)$$

Donde

Irodillo: Inercia de la masa total del rodillo

r2: Radio externo del rodillo

r1: Radio interno del rodillo

ρ : Densidad del acero inoxidable

H: Longitud del rodillo [m]

Rodillo de 12"

$$I_{rodillo1} = \left(\frac{0,28lb}{in^2} * 2 * \pi * 31,4961 in ((6in)^4 - (5in)^4) \right) = 37180,669 lb.in^2$$

Rodillo de 10"

$$I_{rodillo2} = \left(\frac{0,28lb}{in^2} * 2 * \pi * 31,4961 in ((5in)^4 - (4in)^4) \right) = 20446,597 lb.in^2$$

Inercia efectiva

$$I_{\text{Rodillo2}} = 20446,597 \text{ lb. in}^2 * \left(\frac{900}{1200}\right) = 15334,948 \text{ lb. in}^2$$

Rodillo de 6"

$$I_{\text{Rodillo3}} = \left(\frac{0,28 \text{ lb}}{\text{in}^2} * 2 * \pi * 31,4961 \text{ in} * ((3 \text{ in})^4 - (2,5 \text{ in})^4)\right) = 2323,7918 \text{ lb. in}^2$$

Inercia de los ejes

$$I = \frac{1}{2} * m * r^2$$

I : Momento de inercia del eje

m : Masa del eje

r : Radio del eje

$$m = \rho * v$$

ρ : Densidad del acero

v : Volumen del eje

$$v = \pi * r^2 * h$$

h : Altura del eje

Para el eje 1 Y 2

$$m_{1.1} = \left(\frac{0,284 \text{ lb}}{\text{in}^2} * \pi * (1,8125 \text{ in})^2 * 59,06 \text{ in}\right) = 173,108 \text{ lb. in}$$

$$I_{1.1} = \frac{1}{2} * 173,108 \text{ lb. in} * (1,8125 \text{ in})^2 = 284,343 \text{ lb. in}^2$$

$$m_{1.2} = \left(\frac{0,284 \text{ lb}}{\text{in}^2} * \pi * (2 \text{ in})^2 * 31,5 \text{ in}\right) = 112,418 \text{ lb. in}$$

$$I_{1.2} = \frac{1}{2} * 112,418 \text{ lb. in} * (2 \text{ in})^2 = 224,836 \text{ lb. in}^2$$

$$m_{1.3} = \left(\frac{0,284 \text{ lb}}{\text{in}^2} * \pi * (1,8125 \text{ in})^2 * 3,94 \text{ in}\right) = 11,548 \text{ lb. in}$$

$$I_{1.3} = \frac{1}{2} * 11,548 \text{ lb. in} * (1,87 \text{ in})^2 = 20,1911 \text{ lb. in}^2$$

$$I_t = 284,343 \text{ lb. in}^2 + 224,836 \text{ lb. in}^2 + 20,1911 \text{ lb. in}^2 = 529,3701 \text{ lb. in}^2$$

Eje # 3

$$m_{3.1} = \frac{0,284lb}{in^2} * \pi * (1in)^2 * 63in = 56,209 lb.in$$

$$I_{3.1} = \frac{1}{2} * 56,209 lb.in * (1 in)^2 = 28,1045 lb.in^2$$

$$m_{3.2} = \frac{0,284lb}{in^2} * \pi * (1.25in)^2 * 31,5in = 43,913 lb.in$$

$$I_{3.2} = \frac{1}{2} * 43,913 lb.in * (1.25 in)^2 = 34,307 lb.in^2$$

$$I_t = 28,1045 lb.in^2 + 34,307 lb.in^2 = 62,4115lb.in^2$$