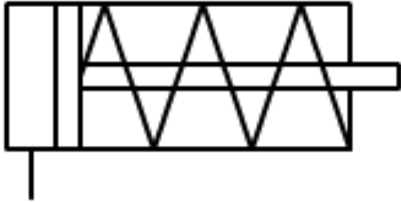


Ejercicio 1.

Un cilindro de simple efecto es alimentado por aire comprimido a una presión de 8 bar, el muelle ejerce una fuerza de 50 N, el diámetro del émbolo es de $\phi_e=30$ mm y realiza una carrera $e=50$ mm. En el desarrollo de su actividad repite 8 ciclos cada minuto, y presenta un rendimiento $\eta=85\%$. Para el caso teórico y el real. Se desea calcular:



- La fuerza que ejerce el cilindro.
- El consumo de aire en condiciones normales.
- La potencia que desarrolla el cilindro al realizar la maniobra.

Solución:

a) En el caso de un cilindro de simple efecto, solamente se realiza trabajo útil en la carrera de avance, a esta fuerza se le debe restar la fuerza debida al empuje del muelle:

$$F_{avance} = p \cdot S_{embole} - F_{muelle} = p \cdot \frac{\Pi \cdot \phi_e^2}{4} - F_m = 8 \cdot 10^5 \cdot \frac{\Pi \cdot 0,03^2}{4} - 50$$

$$F_{avance} = 515,49N$$

Tomamos 8 bar = $8 \cdot 10^5$ Pa.

En el caso real debemos repetir el cálculo considerando el rendimiento $\eta=85\%$

$$F_{real} = F_{teorica} \cdot \eta = 515,49 \cdot 0,85 = 438,17N$$

b) Calculamos el volumen de aire comprimido por ciclo y a continuación el consumo de aire comprimido total al realizar la maniobra completa, aplicando la ley de Boyle-Mariotte.

Volumen de aire en un ciclo:

$$V = \frac{\Pi \cdot \phi_e^2}{4} \cdot e = \frac{\Pi \cdot 0,03^2 \cdot 0,05}{4} = 35,34 \cdot 10^{-6} \frac{m^3}{ciclo}$$

Consumo de la maniobra:

$$Q_{maniobra} = n \cdot V = 8 \cdot \frac{ciclos}{min} \cdot 35,34 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{m^3}{ciclo} = 28272 \cdot 10^{-6} \frac{m^3}{min}$$

Ley de Boyle-Mariotte:

$$p_{atm} \cdot V_{atm} = p_{man} \cdot V_{man}$$

O lo que es lo mismo:

$$p_{atm} \cdot Q_{atm} = p_{man} \cdot Q_{man}$$

Ya que:

$$V = Q \cdot t$$

$$p_{atm} = 10^5 \text{ Pa}$$

$$p_{man} = p_{atm} + p_{trabajo} = 10^5 + 8 \cdot 10^5 = 9 \cdot 10^5 \text{ Pa.}$$

Por lo tanto:

$$Q_{atm} = \frac{p_{man} \cdot Q_{man}}{p_{atm}} = \frac{9 \cdot 10^5 \cdot 282,72 \cdot 10^{-6}}{10^5} = 2,54 \cdot 10^{-3} \frac{m^3}{min} = 2,54 \frac{l}{min}$$

Donde:

Q_{man} = consumo de aire comprimido durante una maniobra.

Q_{atm} = consumo de aire atmosférico durante una maniobra.

Se tiene que tomar la presión absoluta para realizar el cálculo en condiciones normales

c) Cálculo de la potencia del cilindro en cada maniobra, en el caso teórico y real (se tienen que expresar todas las unidades en el S.I.):

$$P = \frac{W}{t} = \frac{F \cdot e}{t} = \frac{(p \cdot S) \cdot e}{t} = p \cdot \frac{V}{t} = p \cdot Q$$

En el caso teórico:

$$P = p \cdot Q = 8 \cdot 10^5 \text{ Pa} \cdot 282,72 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{1}{60} \frac{m^3}{s} = 3,77 \text{ w}$$

En el caso real, para $\eta = 85\%$:

$$P_{real} = P_{ideal} \cdot \eta = 3,77 \cdot 0,85 = 3,2 \text{ w}$$

