



**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE SAN
ANDRÉS TUXTLA**



INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA

GRUPO 502-U

MATERIA: SISTEMAS Y MAQUINAS DE FLUIDOS

ACTIVIDAD: EJERCICIOS U4

DOCENTE: GULLERMO PALACIOS PITALUA

**INTEGRANTES:
ERUVIEL ALDAHIR GONZÁLEZ ARRIAGA
201U0428**

**FECHA:
20, 06,2023**

Sistemas y máquinas de fluidos

Ejercicios

En una bomba se coloca un manómetro a la entrada que marca 588.6 mm Hg y un manómetro a la salida que marca 9.2 kgf/cm^2 . La potencia consumida por el motor es de 25 CV y el caudal elevado de 15 L/s . Sabiendo que $\eta_b = 0.92$ y $D_{use} = D_{imp}$ Se pide el rendimiento del motor.

Como sabemos, la $H_m = P_{entrada} - P_{salida}$

$$P_{entrada} = 588.6 \text{ mm Hg.}$$

$$P_e = 8 \text{ mca}$$

$$P_{e(\text{relativa})} = 8 - 10.33 = -2.32 \text{ mca}$$

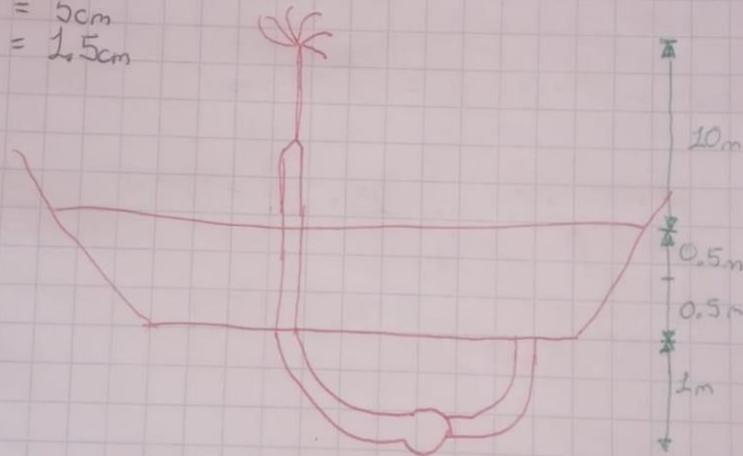
$$\eta_m = \frac{g \cdot H_m \cdot Q}{P_b \cdot \eta_b} \quad \left\{ \begin{array}{l} 25 \cdot 736 = \frac{(9.210)(9.33)(0.015)}{(0.92) \eta_m} \end{array} \right.$$

$$\eta_m = 0.819$$

Calcular para la fuente de la figura siguiente. Despreciar pérdidas de carga.

- Caudal que bombea
- Presión de salida de la bomba
- Presión de entrada en la bomba
- Potencia útil.
- si $\mu_{Global} = 0.6$ y el kwh se paga a 24 céntimos. Calcule el costo de 8h de funcionamiento.

$D_{aspiración} = 6\text{cm}$
 $D_{impulsión} = 5\text{cm}$
 $D_{boquilla} = 1.5\text{cm}$



$$a) z_3 + \frac{p_3}{\gamma} + \frac{v_3^2}{2g} = z_4 + \frac{p_4}{\gamma} + \frac{v_4^2}{2g}$$

$$2+0 + \frac{v_3^2}{2g} = 12+0+0$$

$$v_3 = 14 \text{ ms}^{-1}$$

$$Q = v \cdot S = v \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4} = (14) \cdot \frac{(\pi) \cdot (0.015)^2}{4} = 0.00247 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$$

$$b) Q = v \cdot S;$$

$$v = \frac{Q}{\pi \cdot D^2} = \frac{(0.00247)(4)}{(\pi)(0.05)^2} = 1.26 \text{ ms}^{-1}$$

$$z_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \frac{v_2^2}{2g} = z_3 + \frac{p_3}{\gamma} + \frac{v_3^2}{2g}$$

$$0 + \frac{p_2}{\gamma} + \frac{1.26^2}{2g} = 2+0 + \frac{14^2}{2g}$$

$$\frac{p_2}{\gamma} = 11.92 \text{ mca}$$

c) Para determinar la presión en el punto 2.

$$Q = V \cdot S ; \quad V = \frac{Q \cdot 4}{\pi \cdot D^2} = \frac{(0.00247)(4)}{(\pi)(0.06)^2} = 0.875 \text{ ms}^{-1}$$

$$Z_0 + \frac{P_0}{\gamma} + \frac{V_0^2}{2g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g}$$

$$1.5 + 0 + 0 = 0 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{(0.875)^2}{2g}$$

$$\frac{P_2}{\gamma} = 1.461 \text{ mca}$$

Entonces...

$$H_m = P_{\text{salida}} - P_{\text{entrada}}$$

$$H_2 + H_m = H_2$$

$$H_m = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} - Z_1 - \frac{P_1}{\gamma} - \frac{V_1^2}{2g}$$

$$H_m = 0 + 1.461 + \frac{0.875^2}{2g} - 0 - 1.461 - \frac{0.875^2}{2g}$$

$$H_m = 10.46 \text{ mca}$$

Sea una tubería de impulsión de PVC (0.6 Mpa) $D_N = 400$ mm, que tiene una longitud de 4000 m y salva un desnivel (Hg) de 25 m. en la instalación existen 3 codos a 45°

$$a) h_c = H_{c0} + K_c Q^2 = 25 + 0.0826 \cdot f \cdot L \cdot \frac{Q^2}{D^5} =$$

$$25 + (0.0826)(0.017)(4000 + 3 \cdot 10 + 1.25 + 11.20)$$

$$Q = 0.1153 \text{ m}^3 \text{ s}^{-2} ; H_m = 40 - 349 (0.1156)^2 = 35.33 \text{ mca}$$

$$b) h_a = 0.0826 \cdot f \cdot L \cdot \frac{Q^2}{D^5}$$

$$h_a = (0.0826)(0.017)(20) \left(\frac{0.1156^2}{0.3766^5} \right) = 0.05 \text{ mca}$$

$$NPSH_p = 4 + 10 \cdot Q^{1.2} = 4 + (10)(0.1156)^{1.2} = 4.75$$

$$H_a = \frac{P_a}{\rho} - h_a - NPSH - \frac{P_v}{\rho}$$

$$H_a = 10.33 - 0.05 - 4.75 - 0.25 = 5.28 \text{ m}$$

Para el esquema el diámetro de la aspiración es 80 mm con una longitud de 14 m ($f=0.02$) y el diámetro de impulsión es 250 mm con una longitud de 951 m ($f=0.02$)

$$a) E_c \text{ Bomba} = 60 - 5208Q^2$$

$$E_c \text{ Conducción} = H_g + K \cdot Q^2 = (72 - 20) + 0.0826 \cdot f \cdot L \cdot \frac{Q^2}{D^5}$$

$$= 52 + (0.0826)(0.02)(951) \left(\frac{Q^2}{0.25^5} \right) + (0.0826)(0.02)(14) \cdot \frac{Q^2}{0.08^5}$$

$$Q = 0.024 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$$

$$H_m = 60 - (5208)(0.024)^2 = 57 \text{ mca}$$

$$b) \text{NPSH}_r = 5 - 600Q + 30208Q^2 = 5 - (600)(0.024) + (30208)(0.024)^2$$

$$= 8 \text{ mca}$$

$$c) 10.33 - 1 - 0.238 - (0.0826)(0.02)(14) \frac{Q^2}{0.08^5}$$

$$Q_{\text{max}} = 0.0212 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$$

$$d) N_m = \frac{9810 (60 - 5208 \cdot 0.0212^2) 0.0212}{(30)(0.0212) - (300)(0.0212)^2} = 23927 \text{ W}$$

Para el esquema el diámetro de la aspiración es 80 mm con una longitud de 14 m ($f=0.02$) y el diámetro de impulsión es 250 mm con una longitud de 951 m ($f=0.02$)

$$a) E_c \text{ Bomba} = 60 - 5208Q^2$$

$$E_c \text{ Conducción} = H_g + K \cdot Q^2 = (72 - 20) + 0.0826 \cdot f \cdot L \cdot \frac{Q^2}{D^5}$$

$$= 52 + (0.0826)(0.02)(951) \left(\frac{Q^2}{0.25^5} \right) + (0.0826)(0.02)(14) \cdot \frac{Q^2}{0.08^5}$$

$$Q = 0.024 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$$

$$H_m = 60 - (5208)(0.024)^2 = 57 \text{ mca}$$

$$b) \text{NPSH}_r = 5 - 600Q + 30208Q^2 = 5 - (600)(0.024) + (30208)(0.024)^2$$

$$= 8 \text{ mca}$$

$$c) 10.33 - 1 - 0.238 - (0.0826)(0.02)(14) \frac{Q^2}{0.08^5}$$

$$Q_{\text{max}} = 0.0212 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$$

$$d) N_m = \frac{9810 (60 - 5208 \cdot 0.0212^2) 0.0212}{(30)(0.0212) - (300)(0.0212)^2} = 23927 \text{ W}$$

Asociar en serie y determinar el punto de funcionamiento de la instalación y de cada bomba.

$$a) H_g + KQ^2 = (700 - 660) + 0.0826 \cdot 0.02 \cdot 2000 \cdot \frac{Q^2}{0.4^5}$$

$$H_{gs} = -4000Q^2 - 135Q + 69 - 4285Q^2 - 71Q + 54 = -8285Q^2 - 206Q + 123$$

$$(700 - 660) + 0.0826 \cdot 0.02 \cdot 2000 \cdot \frac{Q^2}{0.4^5} = -8285Q^2 - 226Q + 123$$

$$Q = 0.0869 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$$

$$H = 42.39 \text{ m}$$

$$Q_1 = 0.0869 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$$

$$H_1 = 26.99 \text{ m}$$

$$M_1 = 0.435$$

$$Q_2 = 0.0869 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$$

$$H_2 = 15.4 \text{ m}$$

$$M_2 = 0.349$$

Una bomba centrifuga da una altura manométrica de 50 mca a un caudal Q dado y una velocidad de giro, $n_1 = 1450$ rpm.

$$a) \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{n_1}{n_2} = a$$

$$Q_2 = Q_1 \left(\frac{n_2}{n_1} \right) = Q_1 \left(\frac{2900}{1450} \right) = 2Q_1$$

$$\frac{H_2}{H_1} = \left(\frac{n_2}{n_1} \right)^2 = a^2$$

$$H_2 = H_1 \left(\frac{n_2}{n_1} \right)^2 = 50 \left(\frac{2900}{1450} \right)^2 = 200 \text{ mca}$$

$$b) N = \frac{\gamma \cdot Q \cdot H}{\mu} = \frac{9810 \cdot 0.042 \cdot 52.92}{0.75} = 28379 \text{ W} = 38.55 \text{ CV.}$$

$$Q_2 \pm \frac{210^2}{200^2} \cdot Q_1 = 1.10 Q_1$$

$$H_2 = \frac{210^2}{200^2} \cdot H_1 = 1.10 H_1$$