

ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP.HCM

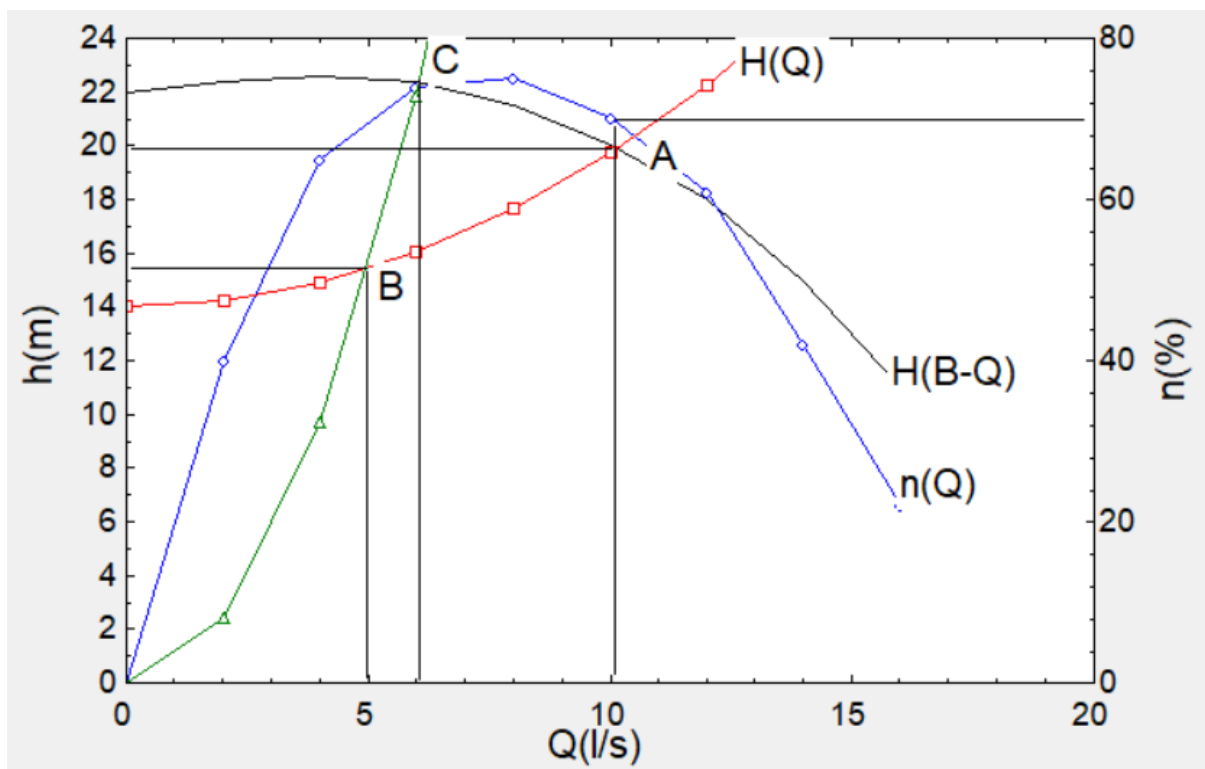
KHOA: Khoa Cơ khí Động lực

BỘ MÔN: CN Nhiệt-Điện lạnh

ĐÁP ÁN MÔN: BƠM, QUẠT & MÁY NÉN

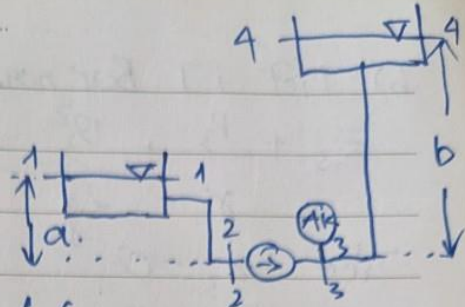
Mã MH: PFCO330232

Ngày thi: 14/12/2023.



Ngày .....

Câu 1:



a) PT cột áp bơm viết tại mặt cắt 1-1; A-A.

$$H = z_A - z_1 + \frac{P_4 - P_1}{\gamma} + \frac{v_4^2 - v_1^2}{2g} + h_{w1-4}$$

$$\text{Ta có: } z_A - z_1 = b - a = 18 - 4 = 14 \text{ m}$$

$$P_4 - P_1 = 0$$

$$v_4^2 - v_1^2 = 0$$

$$h_{w1-4} = h_{w1-2} + h_{w3-4}$$

$$h_{w1-2} = \left( \lambda_1 \frac{l_1}{d_1} + \epsilon_1 \right) \frac{8Q^2}{g\pi^2 d_1^4}$$

$$= \left( 0,025 \cdot \frac{15}{0,11} + 3 \right) \frac{8Q^2}{g\pi^2 0,11^4} = 3620,66Q^2$$

$$h_{w3-4} = \left( \lambda_2 \frac{l_2}{d_2} + \epsilon_2 \right) \frac{8Q^2}{g\pi^2 d_2^4}$$

$$= \left( 0,027 \cdot \frac{35}{0,075} + 8 \right) \frac{8Q^2}{g\pi^2 0,075^4} = 53849,77Q^2$$

Ngày .....

Vậy cột áp bơm viết tại m/c 1-1, 4-4 là

$$H = 14 + 3620,66Q^2 + 53849,77Q^2 \\ = 14 + 57470,43Q^2$$

Lập bảng thông số.

$Q$ (l/s)	0	2	4	6	8	10	12	14
$H$ (m)	14	14,2	14,9	16,1	17,7	19,8	22,3	25,3

Vẽ đường đặc tính cột áp bơm theo bảng thông số, đường đặc tính cơ bản bơm H<sub>B-Q</sub>, đường đặc tính hiệu suất bơm  $\eta_Q$  theo đề bài

Ta có: A là điểm làm việc của bơm

Có:  $Q_A = 10,1$  l/s;  $H_A = 19,9$  m;  $\eta_A = 69,9\%$

Vậy lưu lượng bơm:  $Q = 10,1$  l/s

Cột áp bơm:  $H = 19,9$  m

Hiệu suất bơm:  $\eta = 69,9\%$

Công suất liên tục bơm

$$N_{tn} = \frac{\gamma Q H}{\eta} = \frac{9,81 \cdot 10^3 \cdot 10,1 \cdot 10^{-3} \cdot 19,9}{69,9\%}$$

$$= 2820,76 \text{ W.}$$



Ngày .....

b) Viết PT Bernoulli cho m/c 3-3, 4-4.

$$z_3 + \frac{P_3}{\gamma} + \frac{v_3^2}{2g} = z_4 + \frac{P_4}{\gamma} + \frac{v_4^2}{2g} + h_{w_{3-4}}$$

Ta có:  $z_3 = 0$

$$P_3 = P_{AK}$$

$$v_3 = \frac{4Q}{\pi d_2^2}$$

$$v_3 = \frac{4 \cdot 10,1 \cdot 10^3}{\pi \cdot 0,075^2}$$

$$v_3 = 2,29 \text{ m/s}$$

$$z_4 = b = 18 \text{ m}$$

$$v_4 = 0; P_4 = 0$$

$$h_{w_{3-4}} = 53849,77 Q^2$$

$$h_{w_{3-4}} = \frac{53849,77 \cdot 10,1^2}{10^6}$$

$$h_{w_{3-4}} = 5,49 \text{ m}$$

Thế vào PT Bernoulli, ta có:

$$0 + \frac{P_{AK}}{\gamma} + \frac{2,29^2}{2g} = 18 + 0 + 0 + 5,49$$

$$\frac{P_{AK}}{\gamma} = 23,22 \text{ m}$$

Vậy áp kế chỉ 2,322 at hoặc 23,22 mH<sub>2</sub>O

Ngày .....

c) Gọi B là điểm làm việc mới khi lưu lượng bơm giảm còn  $Q = 5 \text{ l/s}$ .

Ta có:  $Q_B = 5 \text{ l/s}$ ;  $H_B = 15,4 \text{ m}$

Gọi  $H = KQ^2$  là đường Parabol đồng dạng đi qua B.

$$\text{Ta có: } K = \frac{H_B}{Q_B^2} = \frac{15,4}{25 \cdot 10^{-6}} = 0,606 \cdot 10^6$$

Đường Parabol đồng dạng  $H = 0,606 \cdot 10^6 Q^2$

$Q \text{ (l/s)}$     0    2    4    6    8

$H \text{ (m)}$     0    2,4    9,7    21,8    38,8.

Đường Parabol đồng dạng có đường đặc tính cơ bản  $H_B - Q$  (tại  $n = 2950 \text{ v/p}$ ) tại điểm C có  $Q_c = 6,1 \text{ l/s}$ .

Gọi  $n_M$  là số vòng quay mới của bơm do B, C là 2 điểm đồng dạng

$$\text{Ta có: } \frac{n_M}{n} = \frac{Q_B}{Q_c}$$

$$\frac{n_M}{2950} = \frac{5}{6,1}$$

$$\Rightarrow n_M = 2418 \text{ v/p}$$

Vậy số vòng quay mới của bơm:  $n_M = 2418 \text{ v/p}$



Ngày .....

Câu 2:

a) Tại điểm B của ống gió ta có:

Tổng áp tại B:  $P_{\text{tổng}} = H_2 = 60 \text{ mm H}_2\text{O}$

Tĩnh áp tại B:  $P_{\text{tĩnh}} = H_3 = 50 \text{ mm H}_2\text{O}$

Tác có; Động áp tại B.

$$P_{\text{động}} = P_v = P_{\text{tổng}} - P_{\text{tĩnh}} = 10 \text{ mm H}_2\text{O}.$$

$$\begin{aligned} \text{Tác có: } 10 \text{ mm H}_2\text{O} &= 10 \cdot 10^{-3} \cdot \rho_{\text{H}_2\text{O}} / \rho_{\text{KK}} \text{ (mkk)} \\ &= 10 \cdot 10^{-3} \cdot 10^3 / 1,29 \\ &= 7,752 \text{ mkk}. \end{aligned}$$

$$\text{Vậy } P_v = \frac{v^2}{2g} = 7,752 \text{ mkk}.$$

$v$ : Vận tốc không khí trong ống gió.

$$\Rightarrow v = 12,33 \text{ m/s}.$$

Lưu lượng không khí ch.đ trong ống là:

$$Q = v \cdot S = 12,33 \cdot \frac{\pi D^2}{4} = 12,33 \cdot \frac{\pi \cdot 0,5^2}{4}$$

$$= 2,42 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$= 8712 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Ngày .....

b) Viết PT Bernoulli tại m/c đi qua A và B

$$z_A + \frac{P_A}{\gamma} + \frac{v_A^2}{2g} = z_B + \frac{P_B}{\gamma} + \frac{v_B^2}{2g} + h_{wA-B}$$

Ta có:  $z_A = z_B = 0$ .

$$h_1 = \frac{P_A}{\gamma} = \frac{P_{\text{tinh A}}}{\gamma} = 120 \text{ mm H}_2\text{O}, \quad \frac{P_B}{\gamma} = \frac{P_{\text{tinh B}}}{\gamma} = 50 \text{ mm H}_2\text{O} = h_2$$

$$v_A = v_B$$

Vậy:  $h_{wA-B} = \frac{P_A}{\gamma} - \frac{P_B}{\gamma} = 70 \text{ mm H}_2\text{O}$   
 $\gamma = 70 \cdot 10^{-3} \cdot \gamma_{\text{H}_2\text{O}} \text{ (Pa)}$   
 $= 686,7 \text{ Pa}$

c) Tính áp của quạt  $P_{\text{tinh}} = h_1 = 120 \text{ mm H}_2\text{O}$

Vậy  $P_{\text{tinh}} = 120 \cdot 10^{-3} \cdot \gamma_{\text{H}_2\text{O}} = 1177,2 \text{ Pa}$

Công suất trên trục của Quạt theo tính áp.

$$N_{\text{trục}} = \frac{Q \cdot P_{\text{tinh}}}{1000 \cdot \eta} = \frac{2,42 \cdot 1177,2}{1000 \cdot 0,75} = 3,8 \text{ kW}$$

d) Gọi  $n_M$  là số vòng quay mỗi của quạt để lưu lượng quạt tăng lên 1,3 lần, ta có

$$\frac{n_M}{n} = 1,3 \Rightarrow n_M = 1,3 \cdot 1950 = 2535 \text{ v/p}$$

Câu 3: a) Bơm li tâm quay ngược chiều kim đồng hồ.

b) Bánh sũa bị đồng quay ngược chiều kim đồng hồ