

Bài 1: (3 điểm) *Sinh viên chọn 1 trong 2 câu sau:*

a) Chứng minh rằng cột áp lý thuyết của bơm cánh dẫn là $H_{\infty} = \frac{u_2 c_{2u} - u_1 c_{1u}}{g}$

trong đó u là vận tốc vòng, c_u là hình chiếu của vận tốc tuyệt đối lên phương vận tốc vòng. Chỉ số 1 và 2 lần lượt là vị trí chất lỏng vào và ra khỏi bánh công tác.

b) Giải thích vì sao cánh của bơm hướng trục nên là mặt cong 3 chiều? (Vẽ hình, dùng phương trình minh họa nếu cần)

Bài 2: (3 điểm)

Cần nung nóng không khí với lưu lượng $G_k = 36000 \text{ kg/h}$ từ 27°C đến 177°C bằng 1 thiết bị trao đổi nhiệt. Xác định năng suất (m^3/s), cột áp (mét không khí) và công suất (kW) quạt khi lắp trước và sau thiết bị. Biết tổn thất thủy lực của dòng không khí qua hệ thống là $H_n = 118 \text{ mmH}_2\text{O}$ ở điều kiện 27°C và $\rho_k = 1,18 \text{ kg/m}^3$. Hiệu suất tổng ở cả hai trường hợp là như nhau $\eta = 60\%$.

Bài 3: (4 điểm)

Tính công suất hiệu dụng của máy nén pittông R22 một cấp không trực lưu của một máy lạnh, biết:

- Năng suất lạnh $Q_0 = 100 \text{ kW}$
- Nhiệt độ bay hơi: $t_0 = 2^\circ\text{C}$
- Áp suất ngưng tụ: $p_k = 18 \text{ bar}$
- Thể tích tương đối của dung tích thừa: $C = 0,05$. Các tổn thất áp suất $\Delta p_h = \Delta p_d = 0,1 \text{ bar}$. Áp suất riêng ma sát $p_m = 0,3 \text{ bar}$.
- Hơi hút vào máy nén (trạng thái 1) là hơi bão hòa khô, R22 vào van tiết lưu (trạng thái 3) ở trạng thái lỏng sôi.

Bài 1

- Lê Xuân Hòa- Nguyễn Thị Bích Ngọc. Lý thuyết và thực hành Bơm – Quạt – Máy nén – Nhà xuất bản Đà Nẵng. Trang 33-35.
- Lê Xuân Hòa- Nguyễn Thị Bích Ngọc. Lý thuyết và thực hành Bơm – Quạt – Máy nén – Nhà xuất bản Đà Nẵng. Trang 69-71.

Bài 2

Quạt lắp trước:

$$Q = G_k / (3600 \cdot \rho_k) = 8,47 \text{ m}^3/\text{s}$$

ở 27°C, chiều cao cột áp tính bằng mét không khí: $H_k = \rho_n H_n / \rho_k = 100 \text{ m}$ không khí

$$N = \rho_k g Q H_k / (1000 \eta) = 16,34 \text{ kW}$$

Quạt lắp sau:

$$\rho_{k2} = \rho_k T_1 / T_2 = 0,787 \text{ kg/m}^3$$

$$Q' = G_k / (3600 \cdot \rho_{k2}) = 12,71 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$H_{k2} = (\rho_{k2} / \rho_k) (Q' / Q)^2 H_k = 150 \text{ m không khí}$$

$$N = \rho_k g Q H_k / (1000 \eta) = 24,51 \text{ kW}$$

Bài 3

$$i_1 = 705,01 \text{ kJ/kg}$$

$$s_1 = 1,746 \text{ kJ/kg.K}$$

$$v_1 = 44,13 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{kg}$$

$$i_2 = 735,8 \text{ kJ/kg}$$

$$i_3 = 558,3 \text{ kJ/kg}$$

$$i_4 = i_3$$

$$p_0 = 5,315 \text{ bar}$$

$$t_k=46,8^{\circ}\text{C}$$

$$\text{Lượng hơi hút vào máy nén: } G=Q_0/(i_1-i_4)=0,682\text{kg/s}$$

$$\text{Thể tích hơi hút vào xy lanh } V=Gv_1=0,03\text{m}^3/\text{s}$$

$$\text{Hệ số chỉ thị thể tích: } 0,86$$

$$\text{Hệ số tổn thất không thấy được: } 0,86$$

$$\text{Hệ số lưu lượng của máy nén: } 0,74$$

$$\text{Thể tích chuyển dời của pittông: } 0,04\text{m}^3/\text{s}$$

$$\text{Công suất đoạn nhiệt: } 21\text{kW}$$

$$\text{Hiệu suất chỉ thị: } 0,865$$

$$\text{Công suất chỉ thị: } 24,3\text{kW}$$

$$\text{Công suất ma sát: } 1,2\text{kW}$$

$$\text{Công suất hiệu dụng: } 25,5\text{kW}$$