

ĐỀ THI GIỮA HỌC KỲ

Môn: Kỹ Thuật Lạnh

Ngày thi: 11.4.2011

Ghi chú: thí sinh được sử dụng tài liệu

Thời gian làm bài: 45 phút

Khảo sát một máy lạnh một cấp làm việc ở các điều kiện sau:

- Tác nhân lạnh là HCFC-22.

- Hơi tác nhân lạnh đi ra khỏi thiết bị bay hơi và đi vào máy nén có trạng thái bão hòa khô ở nhiệt độ t_1 .

- Tác nhân lạnh đi ra khỏi thiết bị ngưng tụ có trạng thái lỏng sôi ở áp suất p_3 .

- Năng suất lạnh của máy nén là 250kW.

Xác định:

a. Công lý thuyết cấp cho máy nén, năng suất lý thuyết của tháp giải nhiệt và hệ số COP trong các trường hợp sau:

- Trường hợp 1: Nhiệt độ $t_1 = 8^\circ\text{C}$ và áp suất $p_3 = 16\text{bars}$ (3,5 điểm)

- Trường hợp 2: Nhiệt độ $t_1 = 4^\circ\text{C}$ và áp suất $p_3 = 18\text{bars}$ (3,5 điểm)

b. Trình bày các nhận xét có liên quan (2 điểm).

c. Vẽ đồ thị logp-i và T-s tương ứng với các trường hợp khảo sát (1 điểm).

SOLUTION

- Trường hợp 1:

Trạng thái	Nhiệt độ, $^\circ\text{C}$	Áp suất, bar	Enthalpy, kJ/kg	Entropy, kJ/kg.K
1	8	6,411	707,13	1,7368
2		16	729,65	1,7368
3		16	551,9	
4	8	6,411	551,9	

Lưu lượng tác nhân lạnh đi qua các thiết bị:

$$\dot{m}_r = \frac{250}{707,13 - 551,9} = 1,6105\text{kg/s}$$

Công lý thuyết cấp cho máy nén:

$$W = 1,6105 \cdot (729,65 - 707,13) = 36,2688\text{kW}$$

Năng suất lý thuyết của tháp giải nhiệt chính là năng suất nhả nhiệt của thiết bị ngưng tụ:

$$Q_k = 1,6105 \cdot (729,65 - 551,9) = 286,266\text{kW}$$

Hệ số COP:

$$\text{COP} = \frac{250}{36,2688} = 6,89$$

- Trường hợp 2:

Trạng thái	Nhiệt độ, °C	Áp suất, bar	Enthalpy, kJ/kg	Entropy, kJ/kg.K
1	4	5,663	705,73	1,7422
2		18	734,525	1,7422
3		18	558,5	
4	4	5,663	558,5	

Lưu lượng tác nhân lạnh đi qua các thiết bị:

$$\dot{m}_r = \frac{250}{705,73 - 558,5} = 1,698 \text{ kg/s}$$

Công lý thuyết cấp cho máy nén:

$$W = 1,698 \cdot (734,525 - 705,73) = 48,984 \text{ kW}$$

Năng suất lý thuyết của tháp giải nhiệt chính là năng suất nhả nhiệt của thiết bị ngưng tụ:

$$Q_k = 1,698 \cdot (734,525 - 558,5) = 298,89 \text{ kW}$$

Hệ số COP:

$$\text{COP} = \frac{250}{48,984} = 5,1037$$

NHẬN XÉT

Khi tăng áp suất làm việc ở thiết bị ngưng tụ và giảm nhiệt độ bay hơi ở thiết bị bay hơi thì:

- Công cấp cho máy nén gia tăng.

- Hệ số COP sẽ giảm.

Điều này khẳng định:

- Cần giảm áp suất ngưng tụ đến mức có thể được bằng cách làm cho quá trình trao đổi nhiệt ở thiết bị ngưng tụ đạt hiệu quả cao, nhiệt độ nước hoặc không khí giải nhiệt ở thiết bị ngưng tụ càng thấp càng tốt.

- Cần tăng nhiệt độ bay hơi đến mức có thể được bằng cách làm cho quá trình trao đổi nhiệt ở thiết bị bay hơi đạt hiệu quả cao.