

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA TP. HỒ CHÍ MINH
BỘ MÔN CÔNG NGHỆ NHIỆT LẠNH

* * * * *

ĐỀ THI CUỐI HỌC KỲ

Môn học : NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN
Ngày thi : 18/06/2011; Thời gian : 90 phút
(*Sinh viên không được sử dụng bất cứ tài liệu nào*)

Bài 1 (5,5 điểm):

Một công ty Mía đường xây dựng hệ thống đồng phát điện–cấp nhiệt (đốt nhiên liệu bã mía), vận hành theo phương thức nổi lưới với những đặc điểm sau:

- Thông số hơi mới: (65 bar, 500 °C), $i_0 = 3400$ kJ/kg;
- Thông số hơi trong Bình ngưng: $p_k = 10$ kPa ($t_k = 46$ °C), $i_k = 2400$ kJ/kg. Nước ngưng sau khi qua bộ làm nguội hơi ê-jec-tơ (LE) và bình ngưng hơi chèn (LC) được đưa đến Bình khử khí loại áp suất khí quyển. Nhiệt độ nước cấp là $t_{nc} = 105$ °C;
- Tuabin có 02 cửa trích. Cửa trích trung áp cấp hơi cho nhu cầu tự dùng, có $p_1 = 8$ bar, $i_1 = 3000$ kJ/kg, $\alpha_1 = 0,1$. Cửa trích hạ áp là cửa trích điều chỉnh để cấp hơi cho công nghệ, có $p_2 = 2,5$ bar, $i_2 = 2850$ kJ/kg, $\alpha_2 = 0,6$.
- Bơm cấp truyền động bằng tuabin phụ, sử dụng hơi mới lấy từ đường ống hơi chính. Hơi thoát từ tua bin phụ được đưa đi gia nhiệt khử khí. Phần hơi gia nhiệt khử khí còn lại lấy từ cửa trích hơi thứ hạ áp;
- Từ đường ống hơi chính, hơi mới cũng được cấp đến ống góp hơi tự dùng qua thiết bị giảm ôn giảm áp RS1. Đồng thời còn có đường ống đưa hơi từ ống góp hơi trung áp đến ống góp hơi hạ áp qua thiết bị giảm ôn giảm áp RS2.
- Thu hồi nước ngưng hơi thứ hạ áp: 90%, còn thu hồi nước ngưng hơi thứ trung áp là 0%. Phần nước ngưng thu hồi và lượng nước bổ sung được đưa về Bình khử khí.

Anh/chị hãy:

- a) Vẽ sơ đồ nhiệt nguyên lý của chu trình, có đầy đủ các bơm và đường hơi, đường nước như mô tả ở trên (3,5 điểm);
- b) Tính tiêu hao hơi D cho tuabin. Biết công suất điện là $N = 13$ MW, tích hiệu suất cơ và hiệu suất máy phát điện ($\eta_c \eta_p$) = 0,97 (2 điểm)

Bài 2 (3 điểm):

Vẽ sơ đồ nhà máy điện kết hợp khí-hơi với lò hơi tận dụng nhiệt khí thải 02 cấp áp suất bố trí song song. (Hơi CA lẫn HA đều là hơi quá nhiệt). Mô tả lưu trình của nước và hơi trong sơ đồ.

Bài 3 (1,5 điểm):

Vẽ sơ đồ cung cấp hơi gia nhiệt cho Khử khí trong Mô hình NMNĐ tại Bộ môn Công nghệ Nhiệt lạnh, ĐHBK HCM. Ghi rõ tên các phần tử trong sơ đồ đó.

Người ra đề

ĐÁP ÁN

Bài 1 (5,5 điểm):

- a) Vẽ đúng sơ đồ nhiệt nguyên lý của chu trình (3,5 điểm)
- Đường hơi quá nhiệt: Lò hơi → Tuabin (có thân CA và HA, ở giữa là cửa trích điều chỉnh) → Bình ngưng
 - Tuabin ngưng hơi có 02 cửa trích. Cửa trích số 1 nối với ống cấp hơi tự dùng, tại đây không có nước ngưng hồi về. Cửa trích số 2 là cửa trích điều chỉnh, cấp hơi cho công nghệ, tại đây có 90% nước ngưng hồi về KH.
 - Đường nước: BN → bơm ngưng → Bình làm lạnh hơi ê-jec-tơ (LE) → Bình ngưng hơi chèn (LC) → KH → bơm cấp → LH
 - Hơi cho tuabin truyền động: ống hơi chính → Tuabin phụ → KH.
 - Đường giảm ôn - áp: ống hơi chính → RS1 → ống góp hơi trung áp → RS2 → ống góp hơi hạ áp.
 - Các dòng vật chất đi vào KH: hơi gia nhiệt lấy từ ống góp hơi hạ áp, hơi xả từ Tuabin phụ, 90% nước ngưng hồi từ công nghệ, nước ngưng từ BN tới, nước bổ sung.

b) Tiêu hao hơi D cho tuabin (2 đ)

Công của 1 kg hơi vào tuabin:

$$l = (i_0 - i_K) - \alpha_1 (i_1 - i_K) - \alpha_2 (i_2 - i_K)$$

$$l = (3400 - 2400) - 0,1(3000 - 2400) - 0,6(2850 - 2400) = 670 \text{ kJ/kg}$$

Tiêu hao hơi: $D = N / (\ln_c \eta_p) = 13000 / (670 \times 0,97) = 20 \text{ kg/s} = 72 \text{ t/h}$

Bài 2 (3 điểm):

Vẽ đúng sơ đồ nhiệt : (2 đ)

Lưu trình nước và hơi: (1 đ)

- o Phần hạ áp: KH → Bơm cấp HA → ECO HA → Bao hơi HA → SH HA → Bao hơi HA → QN HA → vào phần trung gian Tuabin
- o Phần cao áp: KH → Bơm cấp CA → ECO CA1 → ECO CA2 → Bao hơi CA → SH CA → Bao hơi CA → QN CA → vào đầu Tuabin
- o Nước ngưng: BN → bơm ngưng → KH.

Bài 3 (1,5 điểm):

Vẽ đúng sơ đồ cấp hơi (như đã vẽ trong buổi học cuối cùng), có ghi đầy đủ & đúng tên các phần tử.