

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

**KIỂM TRA GIỮA KỲ** - Môn học : **TRUNG TÂM NHIỆT ĐIỆN – ĐỀ A**  
Ngày thi : 27/03/2012 Thời gian : 45 phút  
*(Sinh viên được sử dụng tài liệu)*

**Bài 1** (4 điểm):

Một nhà máy điện tuabin ngưng hơi, quá nhiệt trung gian bằng khối lò, có 01 cửa trích hồi nhiệt bằng hơi lạnh và 04 cửa trích từ tuabin hạ áp. Biết rằng:

- Hai cửa trích đầu tiên (số 1 & 2) cấp hơi cho các Bình gia nhiệt cao áp. Các bình gia nhiệt này có phần Lạnh hơi và Lạnh đọng;
- Bình khử khí làm việc với áp suất không đổi, có cửa trích hơi riêng;
- Cửa trích cuối cùng cấp hơi cho Bình gia nhiệt hỗn hợp. Bình này cũng thu nhận nước đọng xả về từ cấp gia nhiệt trên nó;
- Hơi sinh ra từ Bình phân ly nước xả lò được đưa tới Bình khử khí. Nước bổ sung cũng được đưa vào Khử khí, sau khi đã được hâm nóng bằng nước xả lò.

Hãy vẽ sơ đồ nhiệt nguyên lý của nhà máy; có đầy đủ các bơm, đường nước ngưng, nước đọng, nước xả lò và nước bổ sung. Ghi rõ tên từng phần tử trên sơ đồ.

**Bài 2** (4 điểm):

Một dự án nhà máy điện 20 MW sử dụng tuabin ngưng hơi thuần túy (không có trích hơi) với thông số ban đầu 25 bar, 368 °C, áp suất ngưng tụ  $p_k = 7$  kPa. Biết hiệu suất trong tương đối của tuabin là 0,82 ; hiệu suất cơ 0,96 và hiệu suất máy phát điện 0,98.

- a) Hãy xác định độ khô của hơi cuối tuabin.
- b) Tính tiêu hao hơi và suất tiêu hao hơi của nhà máy.
- c) Một kỹ sư đề nghị nên chọn tuabin làm việc với áp suất hơi vào là  $p_o^* = 40$  bar. Giả sử áp suất ngưng tụ và hiệu suất các thiết bị vẫn giữ như trên, hãy chọn nhiệt độ hơi quá nhiệt  $t_o^*$  cần thiết để duy trì độ ẩm cuối tuabin như phương án ban đầu? Tiêu hao hơi lúc này sẽ là bao nhiêu?

**Bài 3** (2 điểm):

Một lò hơi có áp suất trong bao hơi là 90 bar. Nước xả lò với lưu lượng  $D_{x1} = 3$  t/h được đưa vào Bình phân ly có áp suất 8 bar. Hãy xác định lượng hơi phân ly  $D_h$  và lượng nước xả cuối cùng  $D_{x2}$  (bỏ qua tổn thất nhiệt ra môi trường). Hiệu quả thu hồi nhiệt của thiết bị phân ly này là bao nhiêu?

Người ra đề

Nguyễn Văn Tuyên

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

**KIỂM TRA GIỮA KỲ** - Môn học : **TRUNG TÂM NHIỆT ĐIỆN – ĐỀ B**  
Ngày thi : 27/03/2012 Thời gian : 45 phút  
*(Sinh viên được sử dụng tài liệu)*

**Bài 1** (4 điểm):

Một nhà máy điện tuabin ngưng hơi, quá nhiệt trung gian bằng khối lò, có 01 cửa trích hồi nhiệt bằng hơi lạnh và 04 cửa trích từ tuabin hạ áp. Biết rằng:

- Hai cửa trích đầu tiên (số 1 & 2) cấp hơi cho các Bình gia nhiệt cao áp. Các bình gia nhiệt này chỉ có phần Lạnh hơi mà **không có Lạnh động**;
- Bình khử khí làm việc với **áp suất trượt**;
- Cửa trích cuối cùng cấp hơi cho Bình gia nhiệt hỗn hợp. Bình này cũng thu nhận nước động xả về từ cấp gia nhiệt trên nó;
- Hơi sinh ra từ Bình phân ly nước xả lò được đưa tới Bình khử khí. Nước bổ sung được đưa vào **Bình gia nhiệt** hỗn hợp, sau khi đã được hâm nóng bằng nước xả lò.

Hãy vẽ sơ đồ nhiệt nguyên lý của nhà máy; có đầy đủ các bơm, đường nước ngưng, nước động, nước xả lò và nước bổ sung. Ghi rõ tên từng phần tử trên sơ đồ.

**Bài 2** (4 điểm):

Một dự án nhà máy điện 30 MW dự kiến sử dụng tuabin ngưng hơi thuần túy (không có trích hơi) với thông số ban đầu 34 bar, 400 °C, áp suất ngưng tụ  $p_k = 7$  kPa. Biết hiệu suất trong tương đối của tuabin là 0,82 ; hiệu suất cơ 0,96 và hiệu suất máy phát điện 0,98.

- d) Hãy xác định độ khô của hơi cuối tuabin.
- e) Tính tiêu hao hơi và suất tiêu hao hơi của nhà máy.
- f) Một kỹ sư đề nghị nên chọn tuabin làm việc với áp suất hơi vào là  $p_o^* = 80$  bar. Giả sử áp suất ngưng tụ và hiệu suất các thiết bị vẫn giữ như trên, hãy chọn nhiệt độ hơi quá nhiệt  $t_o^*$  cần thiết để duy trì độ ẩm cuối tuabin như phương án ban đầu? Tiêu hao hơi lúc này sẽ là bao nhiêu?

**Bài 3** (2 điểm):

Một lò hơi có áp suất trong bao hơi là 80 bar. Nước xả lò với lưu lượng  $D_{x1} = 4$  t/h được đưa vào Bình phân ly có áp suất 8 bar. Hãy xác định lượng hơi phân ly  $D_h$  và lượng nước xả cuối cùng  $D_{x2}$  (bỏ qua tổn thất nhiệt ra môi trường). Hiệu quả thu hồi nhiệt của thiết bị phân ly này là bao nhiêu?

Người ra đề

Nguyễn Văn Tuyên

## BỘ MÔN CÔNG NGHỆ NHIỆT LẠNH

\* \* \* \* \*

**KIỂM TRA GIỮA KỲ** - Môn học : **TRUNG TÂM NHIỆT ĐIỆN – ĐỀ C**

Ngày thi : 27/03/2012 Thời gian : 45 phút

*(Sinh viên được sử dụng tài liệu)*

### **Bài 1** (4 điểm):

Một nhà máy điện tuabin ngưng hơi, quá nhiệt trung gian bằng khói lò, có 01 cửa trích hồi nhiệt bằng hơi lạnh và 04 cửa trích từ tuabin hạ áp. Biết rằng:

- Hai cửa trích đầu tiên (số 1 & 2) cấp hơi cho các Bình gia nhiệt cao áp. Các bình gia nhiệt này chỉ có phần Lạnh hơi mà **không có Lạnh động**;
- Bình khử khí làm việc với áp suất không đổi, có cửa trích hơi riêng;
- Sử dụng **bơm nước động** cho Bình gia nhiệt cuối cùng. Bình này cũng thu nhận nước động xả về từ cấp gia nhiệt trên nó;
- Hơi sinh ra từ Bình phân ly nước xả lò được đưa tới Bình khử khí. Nước bổ sung cũng được đưa vào Khử khí, sau khi đã được hâm nóng bằng nước xả lò.

Hãy vẽ sơ đồ nhiệt nguyên lý của nhà máy; có đầy đủ các bơm, đường nước ngưng, nước động, nước xả lò và nước bổ sung. Ghi rõ tên từng phần tử trên sơ đồ.

### **Bài 2** (4 điểm):

Một dự án nhà máy điện 30 MW dự kiến sử dụng tuabin ngưng hơi thuần túy (không có trích hơi) với thông số ban đầu 25 bar, 368 °C, áp suất ngưng tụ  $p_k = 10$  kPa. Biết hiệu suất trong tương đối của tuabin là 0,82 ; hiệu suất cơ 0,96 và hiệu suất máy phát điện 0,98.

- g) Hãy xác định độ khô của hơi cuối tuabin.
- h) Tính tiêu hao hơi và suất tiêu hao hơi của nhà máy.
- i) Một kỹ sư đề nghị nên chọn tuabin làm việc với áp suất hơi vào là  $p_o^* = 45$  bar. Giả sử áp suất ngưng tụ và hiệu suất các thiết bị vẫn giữ như trên, hãy chọn nhiệt độ hơi quá nhiệt  $t_o^*$  cần thiết để duy trì độ ẩm cuối tuabin như phương án ban đầu? Tiêu hao hơi lúc này sẽ là bao nhiêu?

### **Bài 3** (2 điểm):

Một lò hơi có áp suất trong bao hơi là 60 bar. Nước xả lò với lưu lượng  $D_{x1} = 4$  t/h được đưa vào Bình phân ly có áp suất 7 bar. Hãy xác định lượng hơi phân ly  $D_h$  và lượng nước xả cuối cùng  $D_{x2}$  (bỏ qua tổn thất nhiệt ra môi trường). Hiệu quả thu hồi nhiệt của thiết bị phân ly này là bao nhiêu?

Người ra đề

Nguyễn Văn Tuyên

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

**KIỂM TRA GIỮA KỲ** - Môn học : **TRUNG TÂM NHIỆT ĐIỆN – ĐỀ D**  
Ngày thi : 27/03/2012 Thời gian : 45 phút  
*(Sinh viên được sử dụng tài liệu)*

**Bài 1** (4 điểm):

Một nhà máy điện tuabin ngưng hơi, quá nhiệt trung gian bằng khối lò, có 01 cửa trích hồi nhiệt bằng hơi lạnh và 04 cửa trích từ tuabin hạ áp. Biết rằng:

- Hai cửa trích đầu tiên (số 1 & 2) cấp hơi cho các Bình gia nhiệt cao áp. Các bình gia nhiệt này có phần Lạnh hơi và **Lạnh động**;
- Bình khử khí làm việc với **áp suất trượt**;
- Cửa trích cuối cùng cấp hơi cho Bình gia nhiệt hỗn hợp. Bình này cũng thu nhận nước động xả về từ cấp gia nhiệt trên nó;
- Hơi sinh ra từ Bình phân ly nước xả lò được đưa tới Bình khử khí. Nước bổ sung được đưa vào **Bình gia nhiệt** hỗn hợp, sau khi đã được hâm nóng bằng nước xả lò.

Hãy vẽ sơ đồ nhiệt nguyên lý của nhà máy; có đầy đủ các bơm, đường nước ngưng, nước động, nước xả lò và nước bổ sung. Ghi rõ tên từng phần tử trên sơ đồ.

**Bài 2** (4 điểm):

Một dự án nhà máy điện **25 MW** dự kiến sử dụng tuabin ngưng hơi thuần túy (không có trích hơi) với thông số ban đầu **34 bar, 400 °C**, áp suất ngưng tụ  $p_k = 10$  kPa. Biết hiệu suất trong tương đối của tuabin là 0,82 ; hiệu suất cơ 0,96 và hiệu suất máy phát điện 0,98.

- j) Hãy xác định độ khô của hơi cuối tuabin.
- k) Tính tiêu hao hơi và suất tiêu hao hơi của nhà máy.
- l) Một kỹ sư đề nghị nên chọn tuabin làm việc với áp suất hơi vào là  $p_o^* = 80$  bar. Giả sử áp suất ngưng tụ và hiệu suất các thiết bị vẫn giữ như trên, hãy chọn nhiệt độ hơi quá nhiệt  $t_o^*$  cần thiết để duy trì độ ẩm cuối tuabin như phương án ban đầu? Tiêu hao hơi lúc này sẽ là bao nhiêu?

**Bài 3** (2 điểm):

Một lò hơi có áp suất trong bao hơi là **80 bar**. Nước xả lò với lưu lượng  $D_{x1} = 3$  t/h được đưa vào Bình phân ly có áp suất 7 bar. Hãy xác định lượng hơi phân ly  $D_h$  và lượng nước xả cuối cùng  $D_{x2}$  (bỏ qua tổn thất nhiệt ra môi trường). Hiệu quả thu hồi nhiệt của thiết bị phân ly này là bao nhiêu?

Người ra đề

Nguyễn Văn Tuyên

## ĐÁP ÁN

KIỂM TRA GIỮA KỲ - Môn học : TRUNG TÂM NHIỆT ĐIỆN

Ngày thi : 27/03/2012

Thời gian : 45 phút

### Bài 1 (4 điểm)

Sơ đồ nguyên lý (đường hơi & nước ngưng, nước cấp):

**ĐỀ A, B:** Lò hơi => Tuabin CA => QN trung gian => Tuabin HA => Bình ngưng => Bơm ngưng 1 => GN hỗn hợp G5 => Bơm ngưng 2 => GN hạ áp G4 => Khử khí (G3) => Bơm cấp => GN-CA G2 => GN-CA G1 => Lò hơi.

**ĐỀ C:** Lò hơi => Tuabin CA => QN trung gian => Tuabin HA => Bình ngưng => Bơm ngưng => GN-HA bề mặt G5 => GN hạ áp G4 => Khử khí (G3) => Bơm cấp => GN-CA G2 => GN-CA G1 => Lò hơi.

### Bài 2 (4 điểm)

	đề A	đề B	đề C	đề D
$p_o$ , bar	25	34	25	34
$t_o$ , °C	368	400	368	400
HS tuabin	0.82	0.82	0.82	0.82
HS cơ	0.96	0.96	0.96	0.96
HS điện	0.98	0.98	0.98	0.98
N, kW	20000	30000	30000	25000
$p_k$ , kPa	7	7	10	10

a) Độ khô của hơi cuối Tuabin

$i_o$ , kJ/kg	3162	3225	3162	3225
$i_a$ , kJ/kg	2140	2125	2185	2170
$H_o$ , kJ/kg	1022	1100	977	1055
$H_i$ , kJ/kg	838.0	902.0	801.1	865.1
$i_k$ , kJ/kg	2324.0	2323.0	2360.9	2359.9
x	0.90	0.90	0.91	0.91

b) Tiêu hao hơi & Suất tiêu hao hơi

D, kg/s	25.37	35.35	39.80	30.72
D, t/h	91.32	127.27	143.29	110.58
d, kg/kWh	4.57	4.24	4.78	4.42

c) Trường hợp thay đổi

$p_o^*$ , bar	40	80	45	80
$t_o^*$ , °C	420	500	435	500
$i_o^*$ , kJ/kg	3260	3405	3280	3405
$H_i^*$	936.0	1082.0	919.1	1045.1
D*, kg/s	22.71	29.47	34.69	25.43
D*, t/h	81.76	106.10	124.89	91.54

### Bài 3 (2 điểm)

	đề A	đề B	đề C	đề D
$p_1$ , bar	90	80	60	80
$p_2$ , bar	8	8	7	7
$D_1$ , t/h	3	4	4	3
$i'_1$	1363.7	1317	1213.9	1317
$i''_2$	2769	2769	2764	2764
$i'_2$	720.9	720.9	697.2	697.2
$D_h$ , t/h	0.942	1.164	1.000	0.900
$D_h$ , kg/s	0.262	0.323	0.278	0.250
$D_2$ , t/h	2.058	2.836	3.000	2.100
$D_2$ , kg/s	0.572	0.788	0.833	0.583
HS PL, %	63.7	61.2	56.9	62.9

Giảng viên: TS. Nguyễn Văn Tuyên