

## 2. Giới thiệu nhà máy nhiệt điện Phả Lại

Tên công ty	Công ty Cổ phần Nhiệt điện Phả Lại		
Tên tiếng Anh	Phả Lại Thermal Power Plant Joint-stock Company		
Tên viết tắt	PLPC		
Ngày thành lập	26/01/2006		
Địa điểm	Phả Lại (cách Hà Nội khoảng 65km về phía đông)		
Công suất	Phả Lại I	440 MW	(110 MW × 4 tổ máy)
	Phả Lại II	600 MW	(300 MW × 2 tổ máy)
Nhiên liệu sử dụng	Than đá (than Antraxit)		
Thời gian vận hành/ năm	Phả Lại I	7,600 giờ	(năm 2006-2009, trung bình toàn bộ tổ máy)
	Phả Lại II	7,900 giờ	(năm 2005-2009, trung bình toàn bộ tổ máy)



Hình 2-1 Phả Lại – tỉnh Hải Dương  
( hình ảnh nhà máy ở giữa bức ảnh )



Hình 2-2 Hình ảnh nhà máy Phả Lại I



Hình 2-3 Hình ảnh nhà máy Phả Lại II

## 2.1 Lịch sử công ty cổ phần nhiệt điện Phả Lại

Nhà máy nhiệt điện Phả Lại gồm 2 nhà máy Phả Lại I và Phả Lại II.

Công suất thiết kế của nhà máy Phả Lại I được xây dựng bằng nguồn vốn viện trợ của Liên Xô cũ là 440 MW, được cấu tạo bởi 4 tổ máy. Nhà máy khởi công xây dựng vào ngày 17/05/1980, từ năm 1983 đến 1986, 4 tổ máy phát điện (từ tổ máy số 1 đến tổ máy số 4) đã được hoàn thành. Thời gian đầu sau khi xây dựng, nhà máy chỉ vận hành vào mùa khô, tuy nhiên hiện nay để cải thiện tình hình khan hiếm điện trong nước, nhà máy được vận hành quanh năm.

Nhà máy Phả Lại II được xây dựng bằng nguồn vốn cung cấp và hợp tác về kỹ thuật của các công ty như: tập đoàn Sumitomo, công ty cổ phần Mitsui Babcock, công ty Stone & Webster, quỹ hợp tác kinh tế nước ngoài Nhật Bản (OECD). Công suất thiết kế của nhà máy là 600MW và được cấu tạo bởi 2 tổ máy (tổ máy số 5 và số 6). Nhà máy khởi công xây dựng vào ngày 08/06/1998, tổ máy số 5 đi vào vận hành ngày 28/12/2002 và tổ máy số 6 đi vào vận hành ngày 14/03/2003. Đặc trưng của tổ máy là cấu tạo của lò hơi, dựa vào các thiết bị phát điện chạy than không khói của Trung Quốc, trung tâm nghiên cứu của Anh đã cố gắng tối ưu hóa việc ứng dụng than của Việt Nam. Nhờ đó, cả về hiệu suất phát điện và mức độ hạn chế ô nhiễm không khí đã được cải thiện tốt nhất.

Sau đó, nhà máy nhiệt điện Phả Lại đã có tổng công suất là 1,040MW và trở thành nhà máy nhiệt điện lớn nhất Việt Nam. Số lượng nhân viên của nhà máy là khoảng 1400 người, trong đó tỉ lệ nhân viên nữ chiếm khoảng 30%. Nhà máy này tiền thân là một cơ sở quốc doanh thuộc tổng công ty EVN, tuy nhiên vào ngày 30/03/2005 nhà máy đã chuyển thành công ty cổ phần theo những chính sách của chính phủ Việt Nam.

## 2.2 Thông số kỹ thuật của các máy chính trong nhà máy phát điện Phả Lại

Thông số kỹ thuật của các máy chính (bảng 2.2-1, bảng 2.2-2, bảng 2.2-3, bảng 2.2-4, bảng 2.2-5, bảng 2.2-6) và hình ảnh của lò hơi, tuabin, máy phát điện và Phòng điều khiển (hình 2.2-1, hình 2.2-2, hình 2.2-3, hình 2.2-4, hình 2.2-5, hình 2.2-6, hình 2.2-7, hình 2.2-8, hình 2.2-9, hình 2.2-10) được mô tả như sau:

Bảng 2.2-1 Thông số kỹ thuật của lò hơi

	Phả Lại I	Phả Lại II
Thiết bị kèm theo	8 thùng (2 thùng/tổ máy)	2 thùng (1 thùng/tổ máy)
Nhà sản xuất	Nga	Công ty Mitsui Babcock (Anh)
Kiểu	Kiểu tuần hoàn tự nhiên thân đơn dùng ngoài trời. EK3-220-100-10C	Kiểu tuần hoàn tự nhiên thân đơn dùng ngoài trời
Phương thức đốt cháy	Đốt góc kiểu 2 tầng	Đốt than phun
Lưu lượng hơi	220[T/H]	875[T/H]
Áp suất đầu ra bộ quá nhiệt	100[kgf/cm <sup>2</sup> ]	174.1[kgf/cm <sup>2</sup> ]
Nhiệt độ đầu ra bộ quá nhiệt	540[ ]	541[ ]
Hiệu suất lò hơi	86.05[%]	88.5[%]
Kiểu máy nghiền	Máy nghiền dạng ống	Máy nghiền dạng ống

Bảng 2.2-2 Thông số kỹ thuật của tuabin

	Phả Lại I	Phả Lại II
Thiết bị kèm theo	4 tổ máy	2 tổ máy
Nhà sản xuất	Nga	Công ty General Electric (Mỹ)
Kiểu	K-100-90-7	Kiểu lưu lượng kép 270T 422/423
Công suất lớn nhất	110[MW]	300[MW]
Áp suất hơi nước chính	90[kgf/cm <sup>2</sup> ]	169[kgf/cm <sup>2</sup> ]
Nhiệt độ hơi nước chính	535[ ]	538[ ]
Hiệu suất tuabin	39[%]	45.1[%]

Bảng 2.2-3 Thông số kỹ thuật máy phát điện

	Phả Lại I	Phả Lại II
Thiết bị kèm theo	4 tổ máy	2 tổ máy
Nhà sản xuất	Nga	Công ty General Electric (Mỹ)
Kiểu	Kiểu TBΦ-120-2T3	290T 422/423
Dung lượng	141[MVA]	396[MVA]
Điện áp	10,500 [V]	19,000[V]
Dòng điện	7,700[A]	12,033[A]
Số vòng quay	3,000 [rpm]	3,000 [rpm]
Tần số	50 [Hz]	50 [Hz]

Bảng 2.2-4 Thông số kỹ thuật của than đá

	Phả Lại I	Phả Lại II
Lượng than sử dụng	1,586,000 T/năm	1,644,000 T/năm
Lượng tỏa nhiệt của than	5,035 kCal/kg than đá	5,080 kCal/kg than đá
Tỉ lệ sử dụng than tiêu chuẩn	439 g/kWh	320 g/kWh

Bảng 2.2-5 Thông số kỹ thuật của quạt gió và máy bơm của nhà máy Phả Lại I

	Công suất tiêu chuẩn [kW]	Áp suất tiêu chuẩn	Dòng điện tiêu chuẩn [A]	Dòng điện tiêu chuẩn [m <sup>3</sup> /h]	Số thiết bị kèm theo
Quạt thông gió đẩy (FDF)	496	-	73.5	267,000	2 máy/tổ máy
Quạt thông gió hút (IDF)	630	295 kg/m <sup>2</sup>	77	308,000	2 máy/tổ máy
Máy thổi bột than	-	-	-	108,000	4 máy/tổ máy
Máy bơm nước bình ngưng (CP)	250	169 mH <sub>2</sub> O	-	320	2 máy/tổ máy + 1 máy dự phòng
Máy bơm nước lò hơi (BFP)	1,720	150 kg/m <sup>2</sup>	-	270	3 máy/tổ máy + 1 máy dự phòng
Máy bơm nước tuần hoàn (CWP)	2,000	17 mH <sub>2</sub> O	-	32,400	2 máy/tổ máy + 1 máy dự phòng + 1 máy sửa chữa

Bảng 2.2-6 Thông số kỹ thuật quạt gió và máy bơm nước nhà máy Phả Lại II

	Công suất tiêu chuẩn [kW]	Áp suất tiêu chuẩn	Dòng điện tiêu chuẩn [A]	Dòng điện tiêu chuẩn [m <sup>3</sup> /h]	Số thiết bị kèm theo
Quạt thông gió đẩy ( FDF )	876	525.56 mmH <sub>2</sub> O	-	602,280	2 máy/lò hơi
Quạt không khí sơ cấp (PAF)	788	1680.6 mmH <sub>2</sub> O	-	181,440	2 máy/lò hơi
Quạt thông gió hút ( IDF )	955	324.27 mmH <sub>2</sub> O	-	855,036	2 máy/lò hơi
Máy bơm nước bình ngưng ( CP )	700	220 mH <sub>2</sub> O	75	820	2 máy/tổ máy
Máy bơm nước lò hơi ( BFP )	4,500	221.35 bar	450	573	3 máy/tổ máy + 1 máy dự phòng
Máy bơm nước tuần hoàn ( CWP )	1,200	-	128	-	2 máy/tổ máy + 1 máy dự phòng



Hình 2.2-1 Hình ảnh lò hơi nhà máy Phả Lại I



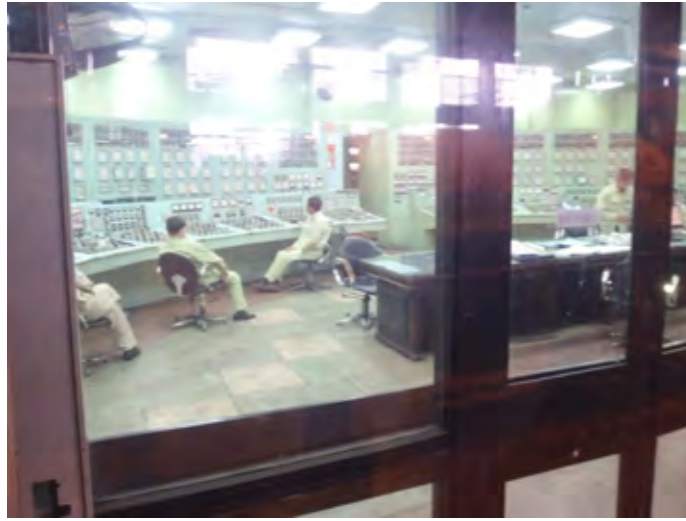
Hình 2.2-2 Hình ảnh tuabin và máy phát điện Phả Lại I



Hình 2.2-3 Tuabin nhà máy Phả Lại I



Hình 2.2-4 Máy phát điện Phả Lại I



Hình 2.2-5 Phòng điều khiển nhà máy Phả Lại I



Hình 2.2-6 Hình ảnh lò hơi nhà máy Phả Lại II



Hình 2.2-7 Hình ảnh tuabin, máy phát điện nhà máy Phả Lại II



Hình 2.2-8 Tua bin nhà máy Phả Lại II





Hình 2.2-9 Máy phát điện Phả Lại II



Hình 2.2-10 Phòng điều khiển nhà máy Phả Lại II

## 2.3 Khái quát và đặc trưng của hệ thống

### (1) Hệ thống nhiên liệu

#### (Nhiên liệu)

75% nhiên liệu sử dụng được vận chuyển theo đường thủy từ Hòn Gai và Mạo Khê, 25% là được vận chuyển bằng tàu vận chuyển than đường sắt từ Vàng Danh ở miền bắc Việt Nam (hình 2.3-1, hình 2.3-2). Thông số của than không khói sử dụng theo thiết kế của nhà máy như dưới đây. Tuy nhiên, than không khói hiện đang được sử dụng là loại có thông số thấp hơn những giá trị này (hình 2.3-4).

Nhiệt trị khoảng	5,035 kcal/kg
Độ tro	28.3%
Độ ẩm	9.65%
Hàm lượng ô xi	2.22%
Hàm lượng hiđro	2.32%

Hàm lượng lưu huỳnh	0.73%
Hàm lượng nitơ	0.4%
Cac bon cố định	56.38%



Hình 2.3-1 Tàu thủy vận chuyển than



Hình 2.3-2 Tàu hỏa vận chuyển than



Hình 2.3-3 Than Antraxit

(Phương thức vận chuyển than)

Tại bến cảng Phả Lại I đang lắp đặt 5 máy cầu trục dỡ than dây cân bằng (hình 2.3-4). Than được vận chuyển bằng đường biển được chuyển tới boong ke hoặc kho trữ than bằng băng tải sau khi cho vào thùng có nắp và cho lên băng tải hoặc thùng chứa.

Tại bến cảng Phả Lại II đang lắp đặt 4 máy cầu trục dỡ than kiểu giá treo (hình 2.3-5). Than được vận chuyển bằng đường biển sẽ được vận chuyển trực tiếp từ thùng có nắp lên băng tải chuyển than, và được chuyển tới boong ke hoặc kho trữ than.

Than vận được chuyển bằng tàu hỏa ở nhà máy Phả Lại I cũng như nhà máy Phả Lại II sẽ được đưa trực tiếp băng tải hướng đến các toa xe và chuyển vào boong ke hoặc kho trữ than.

Quá trình vận hành của nhà máy được thực hiện suốt 24 giờ với 3 ca, ngay cả khi trời mưa thì việc vận chuyển than cũng vẫn được thực hiện.



Hình 2.3-4 Cầu trục dỡ than dây cân bằng của nhà máy Phả Lại I



Hình 2.3-5 Cầu trục đỡ than kiểu giá treo ở nhà máy Phả Lại II



Hình 2.3-6 Tình hình tiếp nhận than từ thuyền định kỳ trên bến tiếp nhận than

#### (Kho trữ than)

Dung lượng trữ than của nhà máy Phả Lại I là 120 nghìn tấn, bao gồm kho trữ trong nhà ( $35,000t \times 2$  khu vực) và kho trữ ngoài trời ( $25,000t \times 2$  khu vực). Kho trữ than đang sử dụng xe ủi để đánh đồng than.

Dung lượng của kho trữ than dùng trong nhà máy Phả Lại II là khoảng 350 ngàn tấn, được lắp ráp kho trữ trong nhà ( $34,300t \times 4$  khu vực, hình 2.3-7) và kho lưu trữ ngoài trời ( $17,000t \times 2$  khu vực và  $90,000t \times 2$  khu vực, hình 2.3-8). Về thiết bị có 2 máy xếp đồng, 2 máy bốc than, 1 máy bốc rót than.

Lượng than đang được lưu trữ có tỉ lệ chất bốc thấp, ít có khả năng thất bị thoát nhiệt lượng do phát nhiệt tự nhiên. Kho trữ than trong nhà hay ngoài trời đều được sử dụng thường xuyên ngay cả khi ở mùa khô và mùa mưa.



Hình 2.3-7 Kho trữ than trong nhà



Hình 2.3-8 Kho trữ than kiểu bãi chứa ngoài trời

(Băng tải)

Nhà máy Phả Lại I và Phả Lại II cùng có hệ thống vận chuyển than trực tiếp (từ bến tiếp nhận đến boong ke, hình 2.3-9), hệ thống tiếp nhận (từ bến tiếp nhận đến kho trữ than) và hệ thống vận chuyển than (từ kho trữ than đến boong ke, hình 2.3-10). Hệ thống của nhà máy Phả Lại I và Phả Lại II không được kết nối với nhau mà hoạt động độc lập. Mỗi hệ thống có 2 băng tải, có thể lựa chọn hệ thống nhờ chuyển dịch máng rót băng tải.

Về quản lý băng tải, có thực hiện quản lý độ mài mòn băng, sửa chữa bộ phận và trao đổi băng, không có tổn thương nào nổi bật trên bề mặt băng chuyên. Khi băng chuyên bị tổn thương, sẽ cho dừng băng tải, tiến hành sửa chữa bộ phận, nhưng vì hệ thống có thể vận hành với chỉ 1 băng tải, nên không bị ảnh hưởng tới công tác vận tải than.

Ở băng tải trong nhà có tích tụ một lượng than mịn khá lớn. Ở những bộ phận gắn cảm biến tốc độ, cảm biến tắc máng rót, cảm biến lệch băng, cùng bộ phận di chuyển tấm gạt để rót vào boong ke, xác nhận có sự

tích tụ, bám kết của than cám mịn.

Rót than vào boong ke được thực hiện bằng tấm cào nâng hạ được lắp đặt ở mỗi boong ke phía trên bộ phận băng tải. (Hình 2.3-10).



Hình 2.3-9 Băng tải trong kho trữ than



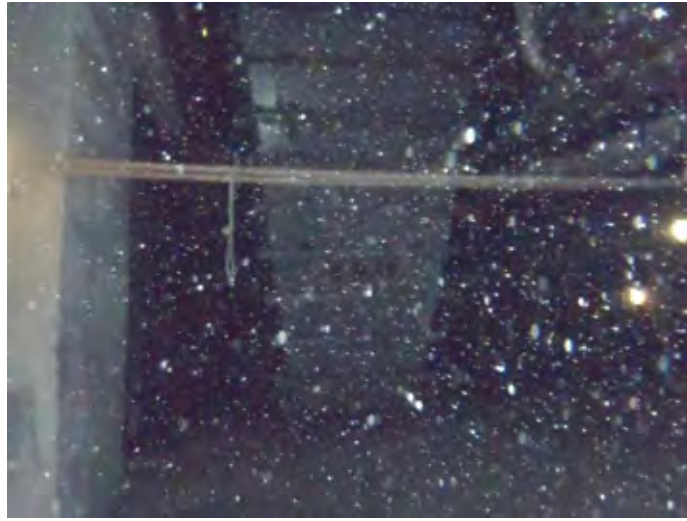
Hình 2.3-10 Khi rót than vào boong ke

(Mũi tên trắng: tấm cào, hạ xuống phía trên mặt băng tải. Mũi tên đỏ: phần lỗ mở của boong ke, than được rót vào đây)

(Boong ke)

Boong ke của nhà máy Phả Lại I được trang bị 8 chiếc, mỗi boong ke có thể tích là  $360\text{m}^3$  (Hình 2.3-11). Có các boong ke phụ phía sau các thiết bị chia tách.

Boong ke của nhà máy Phả Lại II được trang bị 8 chiếc, mỗi boong ke có thể tích là  $250\text{m}^3$  (Hình 2.3-12). Có các boong ke phụ phía sau các thiết bị chia tách.



Hình 2.3-11 Boong ke than ở nhà máy Phả Lại I



Hình 2.3-12 Boong ke than ở nhà máy Phả Lại II

(Máy cấp than)

Cả hai nhà máy Phả Lại I và Phả Lại II đều được trang bị máy cấp than kiểu băng tải cấp liệu ở cửa của mỗi boong ke. (Hình 2.3-13, Hình 2.3-14). Có thể điều chỉnh tốc độ của băng tải cấp liệu để điều chỉnh lượng cung cấp than.



Hình 2.3-13 Máy cấp than ở nhà máy Phả Lại I



Hình 2.3-14 Máy cấp than ở nhà máy Phả Lại II

#### (Máy nghiền)

Cả hai nhà máy Phả Lại I và Phả Lại II đều được trang bị máy nghiền dạng ống, mỗi lò hơi có bố trí 2 máy nghiền (Hình 2.3-15, Hình 2.3-16). Đây là thiết bị làm quay thùng chứa có các quả bi thép bên trong để đập vỡ nhỏ các cục than trong đó.

Máy nghiền ở nhà máy Phả Lại I có công suất mô-tơ 1,600 kW, công suất máy nghiền khoảng 33.1t/h, gồm 65.5 tấn quả bi thép loại 40 mmφ. Kích cỡ các hạt than sau khi được đập nhỏ là khoảng 90 μm, nhiệt độ trong máy nghiền là khoảng 110 ~ 120°C.

Máy nghiền ở nhà máy Phả Lại II có công suất mô-tơ 1,400 kW, công suất máy nghiền khoảng 48.8t/h, số vòng quay 17.3vòng/ phút, gồm 95 tấn quả bi thép loại 40 mmφ. Nhiệt độ trong máy nghiền là khoảng 100 ~ 120°C, tuy nhiên giá trị này thấp hơn giá trị thiết kế khoảng 30 ~ 40°C. Kích cỡ các hạt than sau khi được đập nhỏ là khoảng 90 μm.





Hình 2.3-15 Máy nghiền than dạng ống nhà máy Phả Lại I



Hình 2.3-16 Máy nghiền than dạng ống nhà máy Phả Lại II

(Thiết bị chia tách, Máy tách cyclone)

Thiết bị chia tách và Máy tách cyclone sẽ phân chia kích thước các hạt than đã được nghiền nhỏ.

Cả 2 nhà máy Phả Lại I và Phả Lại II đều được trang bị thiết bị tách bột than (separator) và thiết bị phân li ly tâm (cyclone, Hình 2.3-17) ở tầng sau của ống than nghiền (ống nhiên liệu). Các hạt than được tách bằng máy chia tách (separator) sẽ được chuyển đến máy nghiền một lần nữa, các hạt than thô được tách bằng Máy tách cyclone sẽ được chuyển về lò phía đối diện, hạt than mịn được tách ra sẽ chuyển về lò phía góc chéo. Tiến hành lấy mẫu 2 giờ 1 lần tại cửa vào boong ke phụ sau thiết bị tách cyclone và thực hiện đo kích thước các hạt than.



Hình 2.3-17 Máy tách cyclone Phả Lại I

(Quạt cấp bột than)

Quạt cấp bột than sẽ cung cấp bột than đã được phân loại bằng máy phân tách cyclone cho boong ke phụ, máy nghiền bột than hoặc lò hơi. Đích đến của bột than được lựa chọn tương ứng với trạng thái vận hành của lò hơi. Cả 2 nhà máy Phả Lại I và Phả Lại II đều được trang bị 2 máy với mỗi lò hơi (Hình 2.3-18).



Hình 2.3-18 Quạt cấp bột than nhà máy Phả Lại II

(2) Hệ thống thông gió

(FDF)

Quạt thông gió đẩy (FDF) cung cấp lượng không khí cần thiết cho quá trình đốt cháy nhiên liệu vào trong lò hơi.

Nhà máy Phả Lại I được trang bị quạt ly tâm, mỗi lò hơi có 2 chiếc, hiệu suất quạt là 93% (Hình 2.3-19)

Nhà máy Phả Lại II được trang bị quạt hướng trục, mỗi lò hơi có 2 chiếc. Điều chỉnh lưu lượng được

thực hiện tùy theo sự biến đổi của cánh động, hiệu suất của quạt là 86% (Hình 2.3-20).



Hình 2.3-19 Quạt thông gió đẩy nhà máy Phả Lại I



Hình 2.3-20 Quạt thông gió đẩy nhà máy Phả Lại II

(PAF)

Quạt đẩy không khí sơ cấp (PAF) cung cấp cho lò bột than nhiên liệu bằng áp suất không khí.

Nhà máy Phả Lại I không được trang bị.

Nhà máy Phả Lại II, với mỗi lò hơi bố trí 2 chiếc. Số vòng quay là 1,490 rpm, việc điều chỉnh lưu lượng tiến hành bằng điều chỉnh độ mở cánh động của đầu hút (Hình 2.3-21).



Hình 2.3-21 Quạt đẩy không khí sơ cấp nhà máy Phả Lại II

(IDF)

Quạt hút (IDF) sẽ đẩy khí thải lên ống khói.

Quạt hút (IDF) của nhà máy Phả Lại I là loại quạt ly tâm, được trang bị 2 chiếc cho mỗi tổ máy (Hình 2.3-22). Số vòng quay là 750 rpm, hiệu suất quạt là 80%. Ngoài ra, Quạt hút (IDF) của nhà máy Phả Lại I đang trở nên quá tải do những ảnh hưởng của sự rò rỉ không khí của bộ sấy không khí.

Quạt hút (IDF) của nhà máy Phả Lại II là loại quạt ly tâm, được trang bị 2 chiếc cho mỗi lò hơi (Hình 2.3-23). Số vòng quay của quạt là 450 ~ 745 rpm, điều chỉnh lưu lượng được thực hiện dựa vào sự thay đổi tốc độ mô-tơ và sự điều chỉnh độ mở cánh của hướng hút vào. Hiệu suất quạt là 82.2%.



Hình 2.3-22 Quạt hút nhà máy Phả Lại I



Hình 2.3-23 Quạt hút nhà máy Phả Lại II

(AH)

Bộ sấy không khí (AH) hút nhiệt của khí thải nhiên liệu và thực hiện làm nóng không khí để đốt nhiên liệu.

Bộ sấy không khí (AH) của nhà máy Phả Lại I sử dụng cấu tạo dạng ống (Hình 2.3-24). Bộ sấy không khí (AH) của nhà máy Phả Lại II là loại kiểu Ljungstrom (Hình 2.3-25). Lắp đặt kèm theo hệ thống điều khiển cảm biến SDS và có khả năng điều chỉnh khe hở gioăng phớt. Một số bộ phận của bộ sấy không khí phát hiện có tổn thương, có phát sinh rò rỉ không khí.



Hình 2.3-24 Bộ sấy không khí nhà máy Phả Lại I  
(dạng ống, không thể xác định được bằng quan sát bên ngoài)



Hình 2.3-25 Bộ sấy không khí nhà máy Phả Lại II

(Quạt thổi muội than)

Quạt thổi muội than loại bỏ tro và xỉ cứng clinker gắn trên bề mặt truyền nhiệt bằng phương pháp thổi hơi nước.

Nhà máy Phả Lại I được trang bị quạt thổi muội than kiểu xoay, vận hành 1 ngày 1 lần (Hình 2.3-26).

Nhà máy Phả Lại II, 1 tuần 2 lần vận hành quạt thổi muội than kiểu xoay của lò hơi, khi cần thiết thì vận hành quạt thổi muội than của bộ sấy không khí (Hình 2.3-27). Ở một số bộ phận của bộ sấy không khí có hiện tượng mài mòn.



Hình 2.3-26 Quạt thổi muội than kiểu xoay của lò hơi nhà máy Phả Lại I và Phả Lại II



Hình 2.3-27 Quạt thổi muội than dùng cho bộ sấy không khí của nhà máy Phả Lại II

(3) Hệ thống tuần hoàn nước  
(Thiết bị lấy nước)

Nhà máy lấy nước từ sông Thái Bình. Nhiệt độ nước vào mùa hè là 32°C, mùa đông là 19°C, nhiệt độ trung bình là 23°C. Tại cửa nạp có rất nhiều bình nhựa, nilong, vỏ hộp rỗng, mẫu gỗ đang trôi nổi (Hình 2.3-28). Để loại bỏ những vật thể lạ này cần trang bị các lưới chắn, nhà máy Phả Lại I đã lắp đặt lưới thanh chắn tại 8 địa điểm, và lưới chắn quay tại 4 địa điểm (Hình 2.3-29, Hình 2.3-30). Nhà máy Phả Lại II đã lắp đặt lưới thanh chắn tại 10 địa điểm, và lưới chắn quay tại 5 địa điểm (Hình 2.3-31, Hình 2.3-32).



Hình 2.3-28 Cửa lấy nước



Hình 2.3-29 Lưới chắn tại nhà máy Phả Lại I



Hình 2.3-30 Tấm chắn dạng quay nhà máy Phả Lại I





Hình 2.3-31 Lưới chắn tại nhà máy Phả Lại II



Hình 2.3-32 Tấm chắn dạng quay nhà máy Phả Lại II

(CWP)

Máy bơm tuần hoàn nước (CWP) bơm nước sông trong cửa nạp và cung cấp nước làm mát cho bình ngưng.

Máy bơm nước tuần hoàn của nhà máy Phả Lại I được trang bị 4 máy (2 máy sử dụng thông thường, 1 máy dự phòng, 1 máy tạm dừng để sửa chữa), có khả năng vận hành khi mực nước sông từ 0.5 m trở lên (Hình 2.3-33). Nhiệt độ nước mùa hè có thể tăng lên đến 32°C, tuy nhiên thông thường chỉ vận hành 2 máy bơm. Ngoài ra, khi độ chân không của bình ngưng giảm thì cũng chỉ vận hành 2 máy, máy dự phòng số 3 không được vận hành. Theo tình hình hiện nay, có thể cho rằng nếu có vận hành máy thứ 3 cũng không cải thiện thêm tình hình.

Máy bơm nước tuần hoàn của nhà máy Phả Lại II được trang bị 5 máy (Hình 2.3-34). Các máy này thực hiện điều chỉnh số vòng quay bằng bộ điều khiển biến tần VVVF. Thông thường vận hành 2 máy bơm phục

vụ 1 tổ máy, ngoài ra còn có 1 máy bơm để dự phòng.



Hình 2.3-33 Máy bơm nước tuần hoàn nhà máy Phả Lại I



Hình 2.3-34 Máy bơm nước tuần hoàn nhà máy Phả Lại II

#### (4) Hệ thống ngưng tụ (CP, CBP)

Máy bơm nước ngưng tụ (CP) lọc nước ngưng tụ và chuyển nước tới bộ gia nhiệt nước cấp áp suất thấp và bộ khử khí.

Nhà máy Phả Lại I lắp đặt 3 máy bơm cho mỗi tổ máy (1 máy dự phòng), số vòng quay 1,480 rpm, hiệu suất 76% (Hình 2.3-35).

Máy bơm nước ngưng tụ của nhà máy Phả Lại II được trang bị 2 máy cho mỗi tổ máy, số vòng quay 1,486 rpm, hiệu suất 80% (Hình 2.3-36). Ngoài ra, tại nhà máy Phả Lại II cũng được trang bị 2 máy bơm tăng áp nước ngưng tụ (CBP) cho mỗi tổ máy (Hình 2.3-37).



Hình 2.3-35 Máy bơm nước ngưng tụ nhà máy Phả Lại I



Hình 2.3-36 Máy bơm nước ngưng tụ nhà máy Phả Lại II



Hình 2.3-37 Máy bơm tăng áp nước ngưng tụ nhà máy Phả Lại II

#### (5) Hệ thống cấp nước

< BFP >

Máy bơm cấp nước lò hơi (BFP) làm tăng áp lực của nước cung cấp và dùng để đẩy nước cung cấp vào trong lò hơi.

Máy cấp nước lò hơi của nhà máy Phả Lại I (BFP) được trang bị 1 máy tương ứng với 1 tổ máy (Hình 2.3-39). Số vòng quay là 2,970 rpm, hiệu suất là 76%.

Máy bơm cấp nước lò hơi nhà máy Phả Lại II được trang bị 2 máy tương ứng với 1 tổ máy (Hình 2.3-40). Số vòng quay là 1,491 rpm, hiệu suất là 82%.



Hình 2.3-38 Máy bơm cấp nước lò hơi nhà máy Phả Lại I



Hình 2.3-39 Máy bơm cấp nước lò hơi nhà máy Phả Lại II

(Bao hơi)

Bao hơi ở cả 2 nhà máy Phả Lại I và Phả Lại II đều được lắp đặt phía trên lò hơi, tách nước và hơi rồi đẩy hơi nước ra (Hình 2.3-40).



Hình 2.3-40 Bao hơi tại nhà máy Phả Lại II

(Thiết bị làm sạch bình ngưng)

Thực hiện làm sạch ống làm mát bình ngưng bằng cách cho quay các quả bi xốp, bi cacbon ngẫu nhiên bên trong bình ngưng.

Nhà máy Phả Lại I thì không được trang bị.

Nhà máy Phả Lại II đã được trang bị và đang sử dụng bi vật liệu xốp (bọt biển) dùng để làm sạch (Hình 2.3-41). Ngoài ra, vật liệu của ống làm mát bình ngưng là thép không rỉ SUS304.



Hình 2.3-41 Thiết bị làm sạch bình ngưng

## 2.4 Biện pháp đối với môi trường

### (1) Ống khói

Cả 2 nhà máy Phả Lại I và Phả Lại II đều được trang bị các ống khói có chiều cao 200m, Hình 2.4-1).



Hình 2.4-1 Ống khói nhà máy Phả Lại I (bên trái), Ống khói nhà máy Phả Lại II (bên phải)

### (2) Máy lọc bụi tĩnh điện

Dùng để loại bỏ bụi, muối có trong khí thải.

Cả 2 nhà máy Phả Lại I và Phả Lại II đều được trang bị máy lọc bụi tĩnh điện (EP) (Hình 2.4-2, Hình 2.4-3).



Hình 2.4-2 Máy lọc bụi tĩnh điện nhà máy Phả Lại I



Hình 2.4-3 Máy lọc bụi tĩnh điện nhà máy Phả Lại II

### (3) Thiết bị khử lưu huỳnh

Dùng để loại bỏ oxit lưu huỳnh trong khí thải. Nhà máy Phả Lại II được trang bị thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải kiểu ướt (Hình 2.4-4).



Hình 2.4-4 Thiết bị khử lưu huỳnh trong khí thải kiểu ướt

#### (4) Thiết bị xử lý nước thải

Thiết bị xử lý nước thải bắt nguồn từ nhà máy phát điện, nước thải khử lưu huỳnh, nước thải chứa dầu và nước thải sinh hoạt cũng được trang bị (Hình 2.4-5). Lượng yêu cầu oxy hóa học cho nước xử lý, nồng độ ion hydro, chất rắn phù du luôn được giám sát và đã đạt theo tiêu chuẩn khí thải của Việt Nam. Ngoài ra, 3 tháng 1 lần tiến hành kiểm tra chất lượng nước bởi các cơ quan bên ngoài công ty.



Hình 2.4-5 Bể chứa nước thải

#### (5) Trồng cây

Sau khi nhà máy Phả Lại I đi vào hoạt động thì nỗ lực phủ xanh bên trong nhà máy cũng được chú ý



đến. Nhà máy có bộ phận quản lý cây trồng, việc chăm sóc cây trồng trong nhà máy phát điện cũng đang được thực hiện (Hình 2.4-6, Hình 2.4-7).



Hình 2.4-6 Khuôn viên nhà máy Phả Lại I



Hình 2.4-7 Khuôn viên nhà máy Phả Lại II

## 2.5 Tổ chức

Sơ đồ tổ chức của công ty cổ phần nhiệt điện Phả Lại được mô tả như trong hình 2.5-1. Ngoài ra, vai trò của từng bộ phận như sau:

Phòng công tác lao động:

- Thực hiện các công việc liên quan như chế độ đãi ngộ như lương của người lao động, thưởng phạt, tuyển dụng, đào tạo lao động
- Giúp việc cho giám đốc trong các công việc liên quan nêu trên
- Bao gồm 18 nhân viên, trong đó có 1 là trưởng phòng và 1 là phó phòng.

#### Phòng tài chính kế toán

- Quản lý các nguồn vốn theo quy định của chính phủ
- Thực hiện các nghiệp vụ kế toán
- Gồm có 16 nhân viên. Trong đó có 1 người là trưởng phòng và 1 là phó phòng.

#### Phòng kỹ thuật

- Lập kế hoạch liên quan đến kỹ thuật vận hành bảo an hoặc quản lý các thiết bị trong nhà máy
- Quản lý ghi chép vận hành và Quyết định phương thức vận hành
- Đánh giá nghiệp vụ đặt hàng liên quan đến sửa chữa bên ngoài công ty và đặt hàng
- Gồm có 28 nhân viên. Trong đó có 1 người là trưởng phòng và 3 là phó phòng.

#### Phòng tổng hợp

- Bảo vệ
- Các nghiệp vụ liên quan đến các loại bảo hiểm
- Quản lý xe và nhà xe của công ty
- Quản lý nhà ăn, ký túc xá nhân viên, các thiết bị công cộng
- Nghiệp vụ liên quan đến các loại khiếu nại kiện tụng và bồi thường
- Hoạt động trồng cây
- Lập kế hoạch và mua các thiết bị văn phòng, máy móc văn phòng
- Giữ và quản lý con dấu công ty
- Thủ tục hành chính và nghiệp vụ điều chỉnh các thủ tục này
- Gồm có 143 nhân viên (giám đốc và ban giám đốc gồm 4 người, 13 nhân viên phụ trách bảo vệ, 7 nhân viên phụ trách hồ sơ, 16 nhân viên quản lý nhà để xe, 9 nhân viên phụ trách bảo hiểm, 7 nhân viên phụ trách ký túc, 13 nhân viên quản lý xe của công ty, 14 nhân viên phụ trách vệ sinh tòa nhà trung tâm, 44 nhân viên phụ trách nhà ăn, 9 nhân viên phụ trách cây trồng)

#### Phòng kế hoạch vật tư

- Mua, lập kế hoạch, quản lý vật liệu, dụng cụ, thiết bị, văn phòng phẩm
- Thu hồi và xử lý các trang thiết bị xử lý chất thải
- Gồm có 70 nhân viên (trưởng phòng và 3 phó phòng, 11 nhân viên phụ trách kế hoạch, 11 nhân viên phụ trách thống kê, 9 nhân viên phụ trách nhập vật liệu, 16 nhân viên lao động và quản lý kho, 20 nhân viên phụ trách nhập than và dầu thô)

#### Bộ phận an ninh phòng chống cháy nổ

- Duy trì trị an và an ninh trong công ty
- Nghiệp vụ bảo vệ
- Quản lý và sắp đặt các thiết bị chữa cháy
- Gồm có 74 nhân viên (trong đó có 1 là trưởng phòng và 2 phó phòng)

#### Phân xưởng nhiên liệu

- Vận hành và quản lý tất cả các dây chuyền liên quan đến cung cấp nhiên liệu
- Thu thập mẫu dùng để phân tích
- Nghiệp vụ nhập than thô, dầu thô
- Gồm có 257 nhân viên (14 nhân viên văn phòng, 12 nhân viên phụ trách nhập, 14 nhân viên phụ trách vệ sinh, 11 nhân viên phụ trách lấy mẫu, 9 nhân viên lái tàu, 16 nhân viên vận hành máy bốc rót, nhóm 22 nhân viên, nhóm 21 nhân viên, nhóm 21 nhân viên, nhóm 20 nhân viên, nhóm 22 nhân viên, 17 nhân viên lái xe cầu, 15 công nhân bốc dỡ, 21 công nhân bốc dỡ trên toa xe than.

#### Phân xưởng hóa chất

- Quản lý các thiết bị nước
- Đo lường than đá, dầu thô, nước, hơi nước, khí thải
- Nhập và quản lý các chất hóa cần thiết trong nhà máy
- Gồm có 63 nhân viên (6 nhân viên văn phòng, 2 nhân viên phụ trách nhập chất hoá học, nhóm 8 nhân viên, nhóm 8 nhân viên, nhóm 9 nhân viên, nhóm 8 nhân viên, nhóm 8 nhân viên, 7 nhân viên phụ trách phân tích, 7 nhân viên phụ trách thí nghiệm ở cảng biển.

#### Phân xưởng vận hành số 1

- Điều hành và quản lý tất cả các thiết bị liên quan đến vận hành nhà máy
- Quản lý nước sinh hoạt
- Thử nghiệm và điều chỉnh thiết bị lò hơi
- Gồm có 262 nhân viên (16 nhân viên văn phòng, 9 nhân viên điều chỉnh thiết bị, 9 nhân viên vệ sinh, 5 nhân viên phụ trách điều chỉnh lượng nước, 10 nhân viên phụ trách máy bơm nước sinh hoạt, nhóm 44 nhân viên, nhóm 42 nhân viên, nhóm 43 nhân viên, nhóm 43 nhân viên, nhóm 44 nhân viên)

#### Phân xưởng vận hành số 2

- Điều hành và quản lý các máy móc thiết bị xung quanh nhà máy
- Nhập các chất hóa học liên quan đến khu vực
- Nhập các vật liệu như than đá, dầu thô, đá vôi
- Gồm có 262 nhân viên (22 nhân viên văn phòng, 19 nhân viên vệ sinh, 18 nhân viên vệ sinh, 12 nhân viên phụ trách phân tích hóa học, 8 nhân viên phụ trách nhập vật liệu, 9 nhân viên phụ trách lấy mẫu, 27 nhân viên lái xe cầu, 10 nhân viên phụ trách thiết bị làm lạnh và các thiết bị điện, 3 nhân viên phụ trách phần mềm, nhóm 44 nhân viên, nhóm 44 nhân viên, nhóm 45 nhân viên, nhóm 43 nhân viên, nhóm 44 nhân viên.

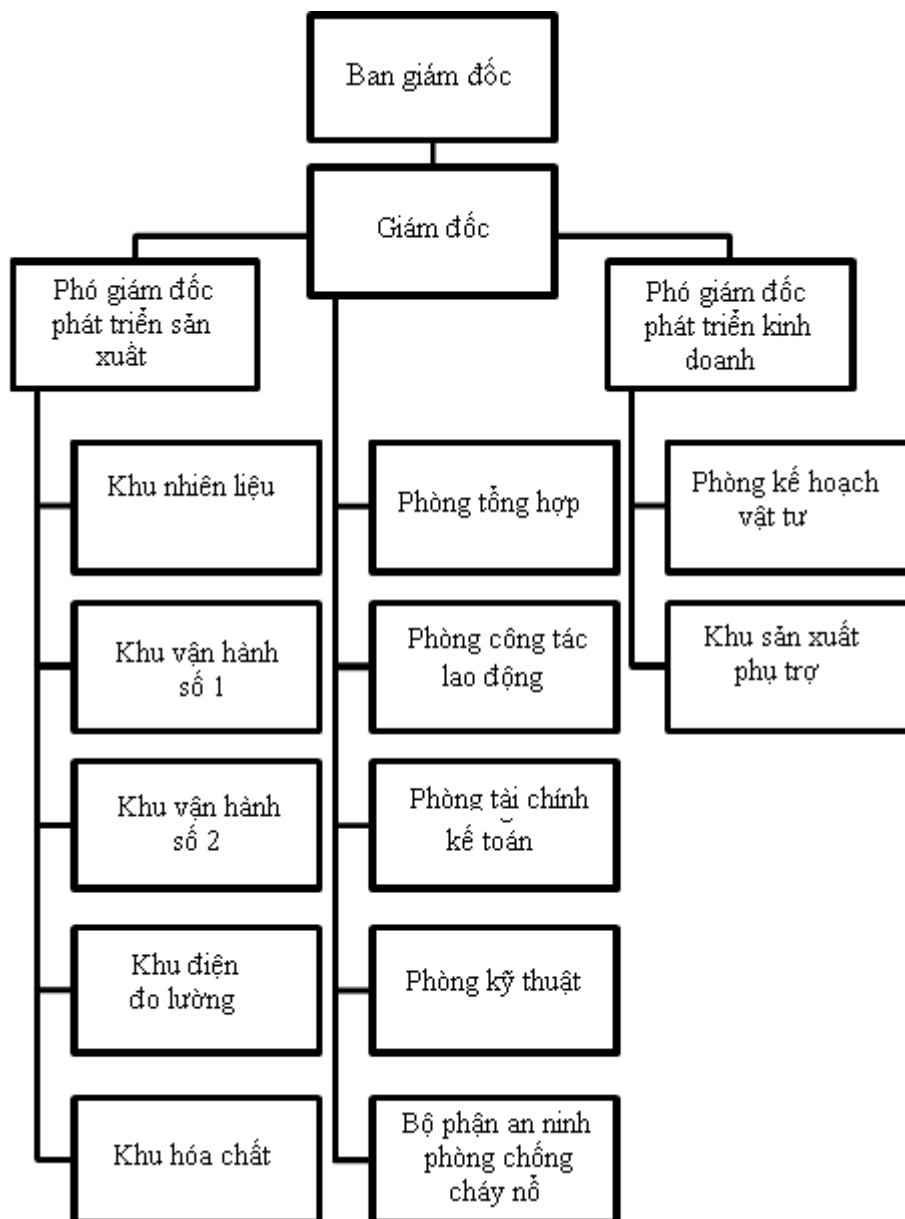
#### Phân xưởng điện / đo lường

- Xây dựng, vận hành, bảo dưỡng các thiết bị điện và thiết bị đo lường
- Quản lý và bảo trì mạng lưới thông tin liên lạc của công ty

- Gồm có 146 nhân viên (13 nhân viên văn phòng, 8 phụ trách vận chuyển, 8 nhân viên phụ trách thông tin, 4 nhân viên vệ sinh, nhóm 23 nhân viên vận chuyển, nhóm 22 nhân viên, nhóm 24 nhân viên, nhóm 22 nhân viên, nhóm 22 nhân viên)

Phân xưởng sản xuất phụ trợ

- Quản lý clinker hoặc tro
- Sản xuất thạch cao
- Vận hành các loại máy có liên quan
- Gồm có 24 nhân viên (4 nhân viên văn phòng, 3 nhân viên quản lý kho, 9 nhân viên lái xe tải, 8 nhân viên lái máy xúc)



Hình 2.5-1 Cơ cấu tổ chức công ty cổ phần nhiệt điện Phá Lại

### 3. Giới thiệu nhà máy nhiệt điện Uông Bí

Tên công ty	Công ty Cổ phần Nhiệt điện Uông Bí		
Tên tiếng Anh	Uong Bi Thermal Power Plant Joint-stock Company		
Tên viết tắt	UBPC		
Ngày thành lập	30/06/2010		
Địa chỉ	Uông Bí (cách 100km về phía đông Hà Nội)		
Công suất tiêu chuẩn	Uông Bí tổ máy 5, 6	110MW	(55MW ×2 tổ máy)
	Uông Bí tổ máy 7	300MW	( 1 tổ máy )
Nhiên liệu sử dụng	than đá ( than Antraxit )		
Thời gian vận hành/ năm	Uông Bí tổ máy 5: 6,500 giờ ( trung bình từ năm 2005-2009 )		
	Uông Bí tổ máy 6: 7,900 giờ ( trung bình từ năm 2005-2009 )		
	Uông Bí tổ máy 7: chưa rõ		



Hình 3-1 Hình ảnh tổ máy Uông Bí số 5, 6



Hình 3-2 Hình ảnh tổ máy Uông Bí số 7



Hình 3-3 Tổ máy Uông Bí số 8 đang xây dựng  
( dự kiến sẽ đi vào hoạt động năm 2012 300MW )

### 3.1 Lịch sử công ty cổ phần nhiệt điện Uông Bí

Nhà máy nhiệt điện Uông Bí bắt đầu xây dựng từ ngày 19/05/1961 từ tổ máy số 1 đến tổ máy số 4. Sau khi hoàn thành thi công vào năm 1963 theo sự viện trợ của Liên Xô cũ nhà máy có 4 lò hơi, công suất tổng là 48MW (12 MW  $\times$  4). Hiện nay các nhà máy này đã ngừng hoạt động, được xây dựng mới và hoạt động bằng các tổ máy số 5, 6, 7.

Tổ máy 5, 6 bắt đầu khởi công xây dựng vào năm 1973 và các tổ máy lần lượt đi vào hoạt động ngày 01/07/1975 và ngày 05/06/1978. Trong giai đoạn đầu xây dựng, tổ máy số 5 có công suất là 50 MW, tổ máy số 6 có công suất là 55 MW, tuy nhiên vào năm 1997 tổ máy số 5 đã được cải tạo và tăng công suất lên 55 MW.

Vào ngày 26/05/2002 việc xây dựng tổ máy số 7 được khởi công bằng nguồn vốn độc lập của Việt Nam, vào ngày 27/11/2009 nhà máy đi vào hoạt động với công suất 300 MW. Theo đó công suất tổng của nhà máy phát điện tương ứng kết hợp cả tổ máy số 5 và số 6 là 410 MW. Với số nhân viên là 1600 người nhà máy đã được cổ phần hóa theo chính sách của nhà nước Việt Nam vào ngày 30/06/2010.

Ngoài ra, trên diện tích mặt bằng tiếp giáp nhà máy, hiện đang xây dựng tổ máy số 8 với công suất thiết kế là 330 MW đang được tiến hành, dự kiến sẽ bắt đầu vận hành vào tháng 8/ 2011.

### 3.2 Thông số kỹ thuật máy chính của nhà máy phát điện Uông Bí

Thông số kỹ thuật máy chính (bảng 3.2-1, Bảng 3.2-2, Bảng 3.2-3, Bảng 3.2-4, Bảng 3.2-5, Bảng 3.2-6) và hình ảnh của lò hơi, tuabin, máy phát điện, phòng điều khiển (Hình 3.2-1, Hình 3.2-2, Hình 3.2-3, Hình 3.2-4, Hình 3.2-5, Hình 3.2-6, Hình 3.2-7, Hình 3.2-8, Hình 3.2-9, Hình 3.2-10) được mô tả như sau đây.

Bảng 3.2-1 Thông số kỹ thuật của lò hơi

	Tổ máy Uông Bí số 5, 6	Tổ máy Uông Bí số 7
Thiết bị kèm theo	4 thùng (2 thùng / Tổ máy, #5 ~ 8)	1 thùng (1 thùng / Tổ máy, #9)
Nhà sản xuất	Nga	Nga
Kiểu lò hơi	ПК20- 3	-
Phương thức đốt cháy	Lò đốt hướng kiểu 1 tầng (số vòi đốt: 4)	Lò đốt hướng kiểu 2 tầng (số vòi đốt: 16)
Lưu lượng hơi nước	110[T/H]	137.6[T/H]
Áp suất cửa ra bộ quá nhiệt	100[kg/cm <sup>2</sup> ]	194.7[kgf/cm <sup>2</sup> ]
Nhiệt độ cửa ra bộ quá nhiệt	540[°C]	543[°C]
Áp suất cửa ra bộ tái nhiệt	-none	176[kgf/cm <sup>2</sup> ]
Nhiệt độ cửa ra bộ tái nhiệt	-none	543[°C]
Hiệu suất lò hơi	90.65[%]	87.66[%]
Kiểu máy nghiền	Máy nghiền dạng ống	Máy nghiền dạng ống

Bảng 3.2-2 Thông số kỹ thuật của tuabin

	Tổ máy Uông Bí số 5, 6	Tổ máy Uông Bí số 7
Thiết bị kèm theo	2 tổ máy ( #5, #6 )	1 tổ máy ( #7 )
Nhà sản xuất	Nga	Nga
Kiểu tuabin	K-50-90-3/4	-
Công suất lớn nhất	55[MW]	303[MW]
Lưu lượng hơi nước chính	220[T/H]	848.2[T/H]
Áp suất hơi nước chính	90[kgf/cm <sup>2</sup> ]	171[kgf/cm <sup>2</sup> ]
Nhiệt độ hơi nước chính	535[°C]	538[°C]
Hiệu suất tuabin	44[%]	-

Bảng 3.2-3 Thông số kỹ thuật máy phát điện

	Tổ máy Uông Bí số 5, 6	Tổ máy Uông Bí số 7
Thiết bị kèm theo	2 tổ máy	1 tổ máy
Nhà sản xuất máy phát điện	Nga	Nga
Kiểu máy phát điện	Kiểu TBΦ-60-2T	TBB-320-2T3
Dung lượng	55[MW]	303[MW]
Điện áp	6,300[V]	19,000[V]
Dòng điện	6,310[A]	10,830[A]
Số vòng quay	3,000 [rpm]	3,000 [rpm]
Tần số	50 [Hz]	50 [Hz]

Bảng 3.2-4 Thông số của than đá

	Tổ máy Uông Bí số 5, 6	Tổ máy Uông Bí số 7
Lượng than sử dụng	-	137.6t/h
Lượng phát nhiệt của than đá	6,020 kCal/kg than đá (nhiệt trị thực tế 5100 ~ 5450 kCal/kg than đá)	4,961 kCal/kg than đá

Bảng 3.2-5 Thông số kỹ thuật của quạt và lò hơi tổ máy Uông Bí số 5, 6

	Công suất tiêu chuẩn [kW]	Áp suất tiêu chuẩn	Dòng điện tiêu chuẩn [A]	Dòng điện tiêu chuẩn [m <sup>3</sup> /h]	Thiết bị kèm theo
Quạt thông gió đẩy (FDF)	200	379 mmH <sub>2</sub> O	27.5	123,600	1 máy/tổ máy
Quạt thông gió hút (IDF)	260	258 mmH <sub>2</sub> O	33	170,000	1 máy/tổ máy
Máy thổi bột than	160	680 mmH <sub>2</sub> O	19.3	33,100	2 máy/tổ máy
Máy bơm nước bình ngưng (CP)	105	12.3 kg/cm <sup>2</sup>	-	160	2 máy/tổ máy
Máy bơm nước lò hơi (BFP)	1,720	159 kg/cm <sup>2</sup>	226	270	2 máy/tổ máy + 1 máy dự phòng
Máy bơm nước tuần hoàn (CWP)	2000	258 kg/cm <sup>2</sup>	226	270 t/h	1 máy/tổ máy + 1 máy dự phòng



Bảng 3.2-6 Thông số kỹ thuật của quạt và lò hơi tổ máy Uông Bí số 7

	Công suất tiêu chuẩn [kW]	Áp suất tiêu chuẩn	Dòng điện tiêu chuẩn [A]	Dòng điện tiêu chuẩn [m <sup>3</sup> /h]	Thiết bị kèm theo
Quạt thông gió đẩy (FDF)	800	3 3 5 . 5 k g f / kg/cm <sup>2</sup>	-	564,300	2 máy
Quạt thông gió hút (IDF)	1,600	465 kgN/m <sup>3</sup>	-	865,900	2 máy
Máy bơm nước bình ngưng (CP)	105	12.3 kg/ kg/cm <sup>2</sup>	-	160	2 máy + 1 máy dự phòng
Máy bơm nước lò hơi (BFP)	1,720	150 kg/ kg/cm <sup>2</sup>	-	270	3 máy + 1 máy dự phòng
Máy bơm nước tuần hoàn (CWP)	1,800	17.27 mH2O	231.5	5,845	2 máy
Quạt không khí sơ cấp (PAF)	160	220 kg/m <sup>2</sup>	290	76,200	4 máy



Hình 3.2-1 Hình ảnh lò hơi tổ máy Uông Bí số 5, 6



Hình 3.2-2 Hình ảnh tuabin, máy phát điện tổ máy Uông Bí số 5, 6



Hình 3.2-3 Tuabin Tổ máy Uông Bí số 5, 6



Hình 3.2-4 Máy phát điện tổ máy Uông Bí số 5, 6



Hình 3.2-5 Phòng điều khiển tổ máy Uông Bí 5,6



Hình 3.2-6 Hình ảnh lò hơi tổ máy Ung Bí số 7



Hình 3.2-7 Hình ảnh tuabin, máy phát điện tổ máy Ung Bí số 7



Hình 3.2-8 Tuabin tổ máy Uông Bí số 7



Hình 3.2-9 Máy phát điện tổ máy Uông Bí số 7



Hình 3.2-10 Phòng điều khiển tổ máy Uông Bí số 7

### 3.3 Khái quát và đặc trưng của hệ thống

#### (1) Hệ thống nhiên liệu

##### (Nhiên liệu)

Nhiên liệu sử dụng than Antraxit được vận chuyển từ Vàng Danh thuộc miền bắc Việt Nam bằng tàu vận chuyển than đá, việc phân tích tính chất than đá đang được tiến hành định kỳ (Hình 3.3-1).

Tổ máy Uông Bí số 5, 6 sử dụng 1,000 tấn/ngày/tổ máy loại than Antraxit 4B. Thông số của than sử dụng như dưới đây. Tuy nhiên, nhiệt trị thực tế của than đang được sử dụng hiện nay là 5,200 ~ 5,400 kcal/kg, chất lượng than được cung cấp hàng năm có xu hướng giảm dần.

Nhiệt trị	6,050 kcal/kg
Độ tro	24%
Độ ẩm	8%
Chất bốc	6.5%
Lưu huỳnh	0.6%

Tổ máy Uông Bí số 7 sử dụng khoảng 3,000 tấn/ngày/tổ máy loại than Antraxit cấp 5A. Thông số của than sử dụng như dưới đây. Tuy nhiên, nhiệt trị thực tế của than được sử dụng hiện nay là 4,750 ~ 4,830 kcal/kg, chất lượng than được cung cấp hàng năm có xu hướng giảm dần.

Nhiệt trị	5,500 kcal/kg
Độ tro	30%
Độ ẩm	8%
Chất bốc	6.5%
Lưu huỳnh	0.6%



Hình 3.3-1 Tàu vận chuyển than đá

(Phương thức tiếp nhận nhiên liệu)

Ở nhà máy nhiệt điện Uông Bí, toàn bộ công tác tiếp nhận nhiên liệu đều thực hiện bằng tàu vận chuyển than đá. Tàu vận chuyển sau khi vào ga nhập nhiên liệu sẽ mở cửa bên (Hình 3.3-2, Hình 3.3-3) để đổ than. Than được đổ ra sẽ được chuyển từ cửa mở trên mặt đất xuống thùng chứa được lắp đặt dưới mặt đất, chuyển đến boong ke hoặc kho trữ than bằng băng tải. (Hình 3.3-4, Hình 3.3-5).



Hình 3.3-2 Tàu vận chuyển than ở ga nhập



Hình 3.3-3 Tình hình nhập than



Hình 3.3-4 Băng tải than dưới mặt đất





Hình 3.3-5 Tình trạng băng tải than dưới mặt đất

(Kho trữ than)

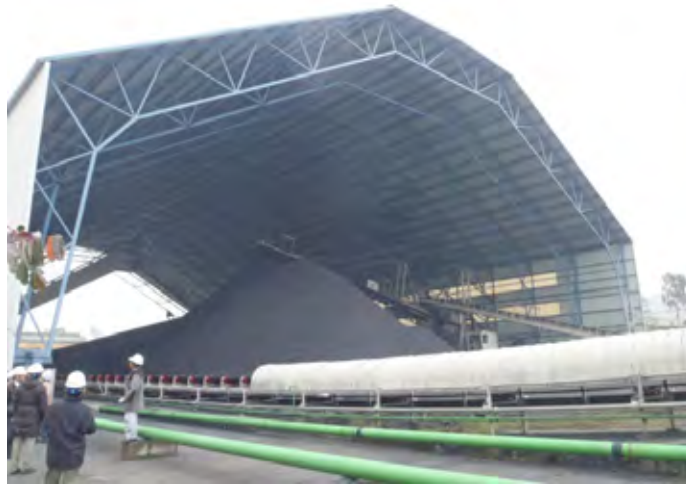
Kho trữ than trong nhà dùng cho tổ máy Uông Bí số 5, 6 có trữ lượng 20,000 tấn (Hình 3.3-6).

Kho trữ than trong nhà dùng cho tổ máy Uông Bí số 7 có trữ lượng 30,000 tấn (Hình 3.3-7).

Lượng than đang được cất trữ ở cả 2 kho đều có tỉ lệ chất bốc thấp, ít có khả năng thất thoát năng lượng do phát nhiệt tự nhiên. Kho trữ than trong nhà có tường bao và có thể tránh được sự xâm nhập của nước mưa từ tòa nhà bên cạnh.



Hình 3.3-6 Kho trữ than trong nhà của tổ máy Uông Bí số 5, 6



Hình 3.3-7 Kho trữ than trong nhà tổ máy Uông Bí số 7



Hình 3.3-8 Kho trữ than trong nhà kiểu mái vòm dùng cho tổ máy Uông Bí số 8 (đang xây dựng)

(Băng tải)

Tổ máy Uông Bí số 5, 6 cũng giống như tổ máy số 7 đều có hệ thống vận chuyển trực tiếp từ tàu vận chuyển (từ băng tải nhập than đến boong ke), hệ thống tiếp nhận (từ băng tải nhập đến kho trữ than) và hệ thống vận chuyển than (từ kho trữ than đến boong ke) (Hình 3.3-9, Hình 3.3-10). Hệ thống của tổ máy Uông Bí số 5, 6 không kết nối với tổ máy Uông Bí số 7 mà hoạt động độc lập.

Băng tải của tổ máy số 7 là băng tải mới chưa thấy xuất hiện một tổn thương nào trên bề mặt. Băng tải được lắp đặt trong nhà, biện pháp chống nước mưa đã được thực hiện.



Hình 3.3-9 Băng tải của kho trữ than



Hình 3.3-10 Băng tải vận chuyển than

(Boong ke)

Boong ke của tổ máy Ưông Bí số 5, 6 được lắp đặt 2 chiếc cho mỗi lò hơi, thể tích của 1 boong ke là  $200\text{m}^3$  (Hình 3.3-11). Có 1 boong ke phụ phía sau tấm chắn phân loại than với dung lượng  $140\text{m}^3$ .

Boong ke của tổ máy Ưông Bí số 7 gồm có 2 chiếc, dung tích mỗi chiếc là  $400\text{m}^3$  (Hình 3.3-12). Có 1 boong ke phụ phía sau tấm chắn phân loại than với dung lượng  $300\text{m}^3$  (Hình 3.3-13).



Hình 3.3-11 Boong ke than của tổ máy Uông Bí số 5, 6



Hình 3.3-12 Boong ke than của tổ máy Uông Bí số 7



Hình 3.3-13 Boong ke phụ tổ máy Uông Bí số 7

(Máy cấp than)

Tổ máy Uông Bí số 5, 6 cũng như tổ máy Uông Bí số 7 đều được trang bị băng tải cấp liệu ở cửa ra các boong ke (Hình 3.3-14, Hình 3.3-15). Điều chỉnh tốc độ của băng tải cấp liệu để điều chỉnh lượng cung cấp than.



Hình 3.3-14 Máy cấp than Tổ máy Uông Bí số 5, 6



Hình 3.3-15 Máy cấp than Tổ máy Uông Bí số 7

(Máy nghiền)

Tổ máy Uông Bí số 5, 6 cũng như tổ máy Uông Bí số 7 đều được trang bị máy nghiền than dạng ống, mỗi lò hơi được trang bị 2 máy nghiền (Hình 3.3-16, Hình 3.3-17). Quay thùng chứa bên trong có nhiều bi bằng thép và than trong đó sẽ được đập nhỏ. Máy nghiền của tổ máy Uông Bí số 5, 6 có công suất 380 kW, chứa khoảng 28 tấn bi thép. Máy nghiền của tổ máy Uông Bí số 7 có công suất 1,600 kW, chứa khoảng 93 tấn bi thép. Kích thước các hạt than sau khi nghiền là khoảng 90  $\mu\text{m}$ . Có nhận thấy sự mài mòn của các ống phun than ở cửa vào máy nghiền, hiện đang khắc phục bằng thay thế bộ phận hoặc hàn sửa chữa.



Hình 3.3-16 Máy nghiền dạng ống tổ máy Uông Bí số 5, 6



Hình 3.3-17 Máy nghiền dạng ống tổ máy Uông Bí số 7

(Máy phân tách, máy phân ly cyclone)

Máy tách và máy phân ly các hạt than đã được đập nhỏ theo kích thước của hạt than. Tổ máy Uông Bí số 5, 6 cũng giống như tổ máy Uông Bí số 7 đều được trang bị ống phun than (ống nhiên liệu), máy phân tách than bột (máy tách) và máy tách bột than ly tâm (máy phân ly cyclone) (Hình 3.3-18, Hình 3.3-19, Hình 3.3-20). Hạt than thô được phân loại bằng máy tách sẽ được chuyển vào máy nghiền 1 lần nữa, hạt than thô được phân loại bằng máy phân ly cyclone sẽ được chuyển sang lò đốt điện, các hạt mịn sẽ được chuyển sang lò chéo góc. Tại cửa vào của buồng ke phụ phía sau bộ lọc cyclone sẽ được lấy mẫu 2 giờ 1 lần để đo độ nhỏ mịn của than.



Hình 3.3-18 Máy phân ly cyclone của tổ máy Uông Bí số 5, 6



Hình 3.3-19 Máy tách than của tổ máy Uông Bí số 7



Hình 3.3-20 Máy phân ly cyclone của tổ máy Uông Bí số 7

(Máy cấp bột than)

Máy cấp bột than cung cấp bột than đã được phân loại bằng máy phân ly cyclone vào buồng ke phụ, máy nghiền than, hoặc lò hơi. Nơi chuyển đến của bột than được chọn tùy theo tình trạng vận hành của lò hơi. Tổ máy Uông Bí số 5, 6 cũng giống như tổ máy Uông Bí số 7 đều được trang bị 2 máy cấp than bột cho mỗi lò hơi. (Hình 3.3-21, Hình 3.3-22).





Hình 3.3-21 Máy cấp than bột ở tổ máy Uông Bí số 5, 6



Hình 3.3-22 Máy cấp than bột ở tổ máy Uông Bí số 7

## (2) Hệ thống thông gió

### (FDF)

Quạt thông gió đẩy (FDF) cung cấp lượng không khí cần thiết cho quá trình đốt cháy của nhiên liệu vào trong lò hơi.

Tổ máy Uông Bí số 5, 6 được trang bị 2 quạt ly tâm cho mỗi tổ máy (Hình 3.3-23).

Tổ máy Uông Bí số 7 được trang bị 2 quạt ly tâm (Hình 3.3-24).



Hình 3.3-23 Quạt thông gió đẩy ở tổ máy Uông Bí số 5, 6



Hình 3.3-24 Quạt thông gió đẩy ở tổ máy Uông Bí số 7

(PAF)

Quạt đẩy không khí sơ cấp (PAF) cung cấp than bột nhiên liệu cho lò đốt nhờ áp suất không khí.

Tổ máy Uông Bí số 5, 6 không được trang bị.

Tổ máy Uông Bí số 7 được trang bị 4 quạt (Hình 3.3-25).



Hình 3.3-25 Quạt đẩy không khí sơ cấp ở tổ máy Uông Bí số 7

(IDF)

Quạt hút (IDF) chuyển khí thải đến ống khói.

Tổ máy Uông Bí số 5, 6 được trang bị 1 quạt ly tâm cho mỗi tổ máy (Hình 3.3-26).

Tổ máy Uông Bí số 7 được trang bị 2 quạt ly tâm (Hình 3.3-27).



Hình 3.3-26 Quạt hút ở tổ máy Uông Bí số 5, 6



Hình 3.3-27 Quạt hút ở tổ máy Uông Bí số 7

(AH)

Bộ sấy không khí (AH) hấp thụ nhiệt của khí đốt và làm nóng không khí dùng cho nhiên liệu. Tổ máy Uông Bí số 5, 6 cũng giống như tổ máy số 7 với bộ sấy không khí AH sử dụng kết cấu dạng ống. (Hình 3.3-28).



Hình 3.3-28 Bộ sấy không khí tổ máy Uông Bí số 7

(Quạt thổi muội than)

Quạt thổi muội than loại bỏ tro và clinker bám trên bề mặt ống truyền nhiệt bằng phương pháp phun hơi nước.

Tại tổ máy Uông Bí số 7 đã được trang bị máy thổi muối than kiểu xoay và cố định, tuy nhiên có phát sinh sự ăn mòn thành ống do hơi nước phun vào. (Hình 3.3-29, Hình 3.3-30).



Hình 3.3-29 Quạt thổi muối than kiểu xoay ở tổ máy Uông Bí số 7



Hình 3.3-30 Cơ cấu cố định ở tổ máy Uông Bí số 7

### (3) Hệ thống tuần hoàn nước

#### (Thiết bị lấy nước)

Nhà máy lấy nước từ sông Bạch Đằng. Cửa cấp nước và máy bơm cách nhà máy khoảng 1.7km, cấp nước cho nhà máy bằng hệ thống ống được lắp đặt dọc theo bờ sông (Hình 3.3-31). Tại cửa nạp có rất nhiều bình nhựa, nilong, vỏ hộp rỗng, mẫu gỗ đang trôi nổi (Hình 2.3-29). Để loại bỏ những dị vật này cần trang bị các lưới chắn, tổ máy Uông Bí số 5, 6 đã lắp đặt 2 lưới chắn dạng quay (Hình 3.3-32). Lưới thanh chắn không được lắp đặt.

Tại tổ máy Uông Bí số 7 đã được trang bị 2 lưới chắn dạng quay. Lưới thanh chắn không được lắp đặt (Hình 3.3-32).



Hình 3.3-31 Đường ống nước tới nhà máy phát điện  
(phía trái ảnh, chạy dọc bờ sông có các đường ống nước)



Hình 3.3-32 Lưới chắn dạng quay  
(bên trái ảnh có 2 lưới chắn dùng cho tổ máy số 7, ở giữa là 2 lưới dùng cho tổ máy số 5,6, 2 lưới chắn bên phải màu xanh dùng cho tổ máy số 8 đang được xây dựng )

(CWP)

Máy bơm nước tuần hoàn (CWP) cung cấp nước làm mát cho bình ngưng, hút nước sông lên từ trong cửa lấy nước.

Máy bơm nước tuần hoàn của tổ máy Uông Bí số 5, 6 theo thiết kế đang được lắp đặt 2 máy bơm (Hình 3.3-33, Hình 3.3-34).

Máy bơm nước tuần hoàn tổ máy Uông Bí số 7 được lắp đặt 2 máy bơm nước (Hình 3.3-33, Hình 3.3-35)



Hình 3.3-33 Toàn cảnh lò hơi  
(ảnh bên trái, CWP màu vàng dùng cho tổ máy số 8 đang xây dựng)



Hình 3.3-34 CWP của tổ máy Uông Bí số 5, 6



Hình 3.3-35 CWP của tổ máy Uông Bí số 7

(4) Hệ thống nước ngưng tụ  
(CP)

Máy bơm nước ngưng tụ (CP) hút lượng nước ngưng tụ và chuyển đến bình gia nhiệt cấp nước áp thấp (Hình 3.3-38) và máy khử khí (Hình 3.3-39).

Tổ máy Uông Bí số 5, 6 được lắp đặt 2 máy bơm cho mỗi tổ máy (Hình 3.3-36).

Máy bơm nước ngưng tụ của tổ máy Uông Bí số 7 được lắp đặt 2 máy, 1 máy là dự phòng (Hình 3.3-37)



Hình 3.3-36 CP ở tổ máy Uông Bí số 5, 6





Hình 3.3-37 CP ở tổ máy Uông Bí số 7



Hình 3.3-38 Bình gia nhiệt nước cấp tổ máy Uông Bí số 7



Hình 3.3-39 Bình khur khi ở tổ máy Uông Bí số 7

(5) Hệ thống cấp nước  
(BFP)

Máy bơm cấp nước cho lò hơi (BFP) nâng áp suất của nước cung cấp, đẩy nước vào trong lò hơi.

Máy bơm cấp nước cho lò hơi (BFP) của tổ máy Uông Bí số 5, 6 được lắp đặt 2 máy cho mỗi tổ máy (Hình 3.3-40).

Máy bơm cấp nước cho lò hơi của tổ máy Uông Bí số 7 được lắp đặt 2 máy, 1 máy là để dự phòng (Hình 3.3-41).



Hình 3.3-40 BFP của tổ máy Uông Bí số 5, 6



Hình 3.3-41 BFP của tổ máy Uông Bí số 7

(Bao hơi)

Tổ máy Uông Bí số 5, 6 cũng giống như tổ máy Uông Bí số 7 đều lắp đặt bao hơi ở phía trên lò hơi, tách hơi nước ra khỏi nước và đẩy hơi nước ra để phát điện (Hình 3.3-42).



Hình 3.3-42 Bao hơi ở tổ máy Uông Bí số 7

(Thiết bị làm sạch bình ngưng)

Thực hiện làm sạch ống làm mát bình ngưng bằng cách cho các quả bi bằng bột biển, bi cacbon ngẫu nhiên chạy tuần hoàn bên trong bình ngưng.

Tổ máy Uông Bí số 5, 6 không được trang bị.

Tổ máy Uông Bí số 7 đã được trang bị, sử dụng bi bằng bột biển để làm sạch. Vật liệu của ống làm mát bình ngưng là titan, được làm sạch hàng ngày (Hình 3.3-43).



Hình 3.3-43 Thiết bị làm sạch bình ngưng ở tổ máy Uông Bí số 7

### 3.4 Biện pháp đối với môi trường

#### (1) Ống khói

Ống khói của tổ máy Uông Bí số 5, 6 thấp với chiều cao 70m. Tổ máy Uông Bí số 7 có ống khói chiều cao là 200m (Hình 3.4-1).



Hình 3.4-1 Ống khói tổ máy Uông Bí số 7 (bên trái ảnh), ống khói tổ máy Uông Bí số 5, 6 (ở giữa) và ống khói đang được xây dựng của tổ máy Uông Bí số 7 (bên phải )

#### (2) Máy lọc bụi tĩnh điện

Loại bỏ bụi, muội có trong khí thải.

Tổ máy Uông Bí số 5, 6 cũng giống như tổ máy số 7 đều được lắp đặt máy lọc bụi tĩnh điện (EP) (Hình 3.4-2, Hình 3.4-3). Máy lọc bụi tĩnh điện của tổ máy Uông Bí số 5, 6 đã được lắp đặt thêm trong khoảng thời gian từ 2004 đến 2005.



Hình 3.4-2 Máy lọc bụi tĩnh điện ở tổ máy Uông Bí số 5, 6



Hình 3.4-3 Máy lọc bụi tĩnh điện ở tổ máy Uông Bí số 7

(3) Thiết bị khử lưu huỳnh

Dùng để loại bỏ oxit lưu huỳnh có trong khí thải.

Tổ máy Uông Bí số 7 đã được lắp đặt thiết bị khử lưu huỳnh (Hình 3.4-4).



Hình 3.4-4 Thiết bị khử lưu huỳnh ở tổ máy Ung Bí số 7

#### (4) Thiết bị xử lý nước thải

Các thiết bị xử lý nguồn nước thải ra từ nhà máy phát điện, nước thải có chứa lưu huỳnh, nước thải có chứa dầu và nước thải sinh hoạt cũng đã được lắp đặt (Hình 3.4-5). Lượng nhu cầu oxy hóa học của nước xử lý, nồng độ ion hydro, chất rắn phù du thường xuyên được kiểm soát và đã đạt theo tiêu chuẩn quốc gia về xả thải của Việt Nam.



Hình 3.4-5 Thiết bị xử lý nước

#### (5) Cây trồng

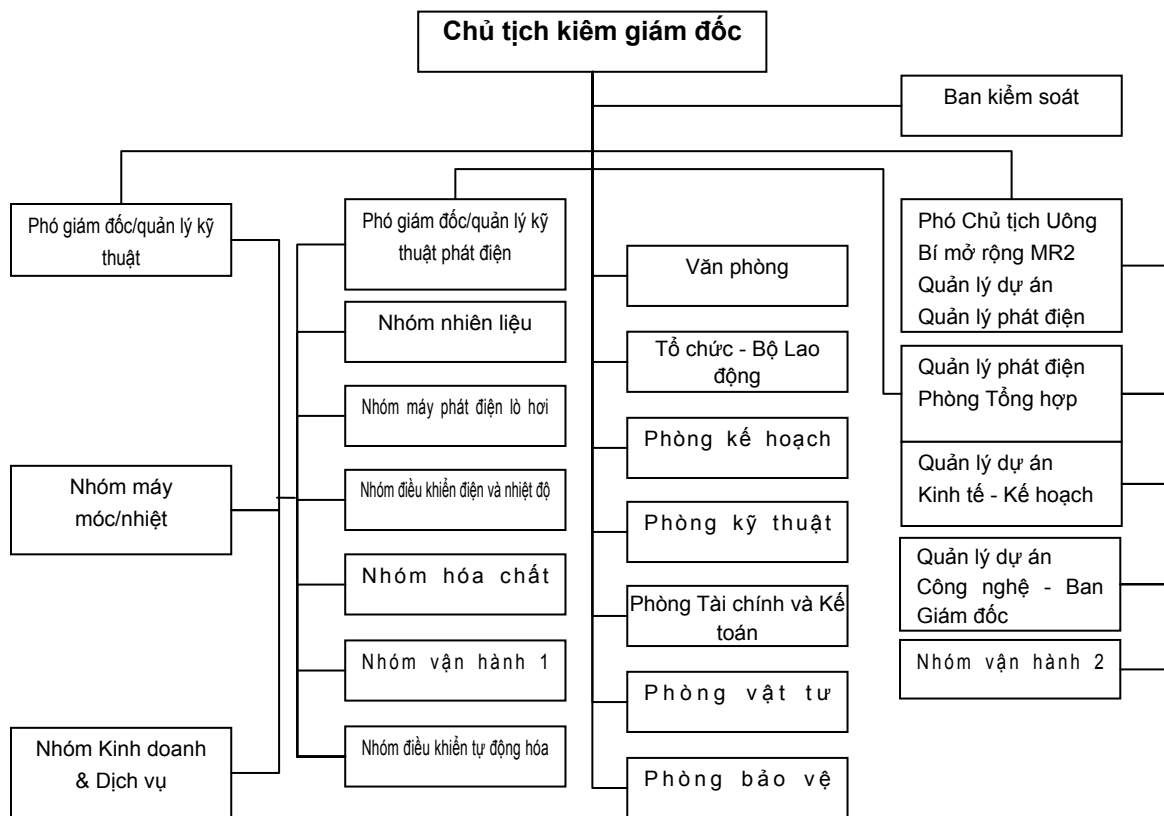
Nhà máy đang nỗ lực cho công tác trồng cây xanh trong khuôn viên nhà máy phát điện. Việc chăm sóc cây trồng trong nhà máy cũng đang được thực hiện (Hình 3.4-6).



Hình 3.4-6 Khuôn viên trước khu văn phòng

### 3.5 Cơ cấu tổ chức

Sơ đồ cơ cấu tổ chức của nhà máy nhiệt điện Ung Bí được mô tả như trong hình 3.5-1.



Hình 3.5-1 Sơ đồ cơ cấu tổ chức công ty cổ phần nhiệt điện Ung Bí

## **PHỤ LỤC 2**

# **VẬN HÀNH VÀ BẢO DƯỠNG NHÀ MÁY PHÁT ĐIỆN**



1. Tình hình vận hành của nhà máy nhiệt điện Ninh Bình

1.1 Chế độ quản lý vận hành và tình hình vận hành của nhà máy nhiệt điện Ninh Bình

Khái quát vận hành tại nhà máy nhiệt điện Ninh Bình trong những năm gần đây được mô tả theo bảng 1.1-1. Tổng công suất phát điện là 100MW, so với các nhà máy khác của Việt Nam cũng chưa phải là nhà máy có công suất lớn, tuy nhiên với tình hình thiếu điện trong nước kéo dài, tỉ lệ thời gian vận hành của các tổ máy trong nhà máy điện đều đạt trên 80%, thời gian vận hành trong năm cũng là trên dưới 8000 giờ, có thể thấy nhà máy đang được vận hành với hiệu suất cao.

Bảng 1.1-1 Tình hình vận hành của nhà máy nhiệt điện Ninh Bình

STT	Tên nhà máy điện & số hiệu tổ máy		Ninh Bình TPP			
			#1	#2	#3	#4
1	Năm hoạt động		5-1974	12-1974	11-1975	3-1976
2	Công suất (MW)	Thực tế	25.0	25.0	25.0	25.0
		Lý thuyết	25.0	25.0	25.0	25.0
3	Công suất (%)		0.93	0.86	0.87	0.79
4	Công suất hoạt động (%)	Thực tế	22.1	22.0	22.9	22.7
		Lý thuyết	26.1 ( $\eta_{lo} * \eta_{may} * \eta_{dien} * \eta_{tt} = 0.96$ )			
5	Thời gian hoạt động (hrs/yr)					
	Vào năm 2005		8474	8164	6769	7104
	Vào năm 2006		8506	8286	8553	8155
	Vào năm 2007		8485	7765	7664	7388
	Vào năm 2008		7490	8405	8344	7213
	Vào năm 2009		8451	7948	7961	7216

Hiệu suất phát điện đầu cực là trên 20%, so với giá trị thiết kế (26.1%) thì đang thấp hơn, tuy nhiên nếu xem xét yếu tố máy đã lão hóa sau 40 năm vận hành thì cũng không thể nói là thấp mà có thể nói rằng đây là giá trị tương đối tốt khi so sánh với các nước đang phát triển khác.

Theo điều tra được tiến hành vào năm 2005 (“Pilot Studies for Knowledge Assistance for IMPROVING OPERATION & MAINTENANCE OF COAL - FIRED THERMAL POWER PLANTS IN NORTHERN VIETNAM”, August, 2005 JBIC) thì hiệu suất phát điện đầu cực cũng giống như trong kết quả điều tra lần này, tức là đạt khoảng 21%, nên có thể thấy trong những năm gần đây hiệu suất phát điện đang được duy trì trong khoảng 20% ~ 25%. Vì không có sự đồng nhất trong điều kiện đo nên việc so sánh, đánh giá tình hình vào năm 2005 với kết quả điều tra lần này là rất khó, tuy nhiên kể từ sau năm 2000 ngoài việc thay thế các máy quay phân loại than (thực hiện năm 2000, làm mịn hơn nữa than đá) còn tiến hành thay thế các ống trong bình ngưng, trong bộ gia nhiệt nước cấp (cùng tiến hành từ năm 2005 đến 2007), các kết quả sau này cho thấy tình trạng vận hành tương đối ổn định sẽ tiếp tục được duy trì.

Chế độ vận hành của nhà máy nhiệt điện Ninh Bình là chế độ vận hành 3 ca liên tục ở các tổ máy, các nhóm được phân tách thành từng phần một như nhóm điện, nhóm tuabin, nhóm lò hơi. Ngoài ra nhóm điện và nhóm cơ (máy) cũng tách riêng nhau ngay cả ở trong phòng điều khiển.

Quản lý tính năng vận hành của nhà máy là quản lý của bộ phận an toàn kỹ thuật, việc cần phải phân tích các đặc tính của than do bộ phận quản lý hóa học tiến hành là rất cần thiết khi thực hiện tính toán về hiệu

suất của nhà máy. Ngoài ra dữ liệu vận hành của mỗi bộ phận đang được ghi lại bằng các thiết bị ghi chép quá trình vận hành, nhưng hầu như là do nhân viên vận hành tự đọc và ghi lại sau mỗi giờ, theo đó sẽ tính toán hiệu suất nhà máy trong mỗi ca trực, hiệu suất nhà máy bình quân tháng, thực hiện bởi các chuyên gia về quản lý tính năng bộ phận an toàn kỹ thuật tính toán và quản lý.

Ngoài ra, cùng với lượng phát điện, những ghi chép này cũng được gửi đến EVN. EVN vừa tiến hành phân tích tổng hợp cả những ghi chép về vận hành của các nhà máy nhiệt điện khác trong nước, vừa tiến hành đưa ra các vấn đề và thực hiện nghiên cứu các đối sách cải thiện.

Bên cạnh đó ở nhà máy nhiệt điện Ninh Bình các bộ phận cũng đã được tiến hành kiểm tra thường xuyên và đưa ra được nhiều dữ liệu liên quan đến vận hành, cũng có trường hợp những dữ liệu vận hành ở thời điểm nhất định thấp hơn giá trị thiết kế, nhưng nếu không vượt qua giá trị giới hạn vận hành thì nhà máy vẫn tiếp tục vận hành. Nhà máy nhiệt điện Ninh Bình đã đi vào hoạt động được gần 40 năm, là nhà máy lâu đời nhất trong những nhà máy nhiệt điện đốt than của EVN, các thiết bị cũng đang ngày càng bị lão hóa, cho nên việc giảm hiệu suất ít nhiều là có thể chấp nhận được. Ngoài ra với bối cảnh tình hình trong nước đang thiếu điện kéo dài, nên nếu có thể bảo đảm được công suất định mức thì hiệu suất dù có giảm sút ở mức độ nhất định thì vẫn được chấp nhận. Những điểm này là những điểm khác biệt so với phương châm “Quản lý giá trị mục tiêu”, ngay từ đầu đặt ra những điểm mấu chốt để hiệu suất của nhà máy đạt mức tối đa, trong quá trình vận hành, cố gắng giữ cho giá trị thực tế không sai khác nhiều so với giá trị mục tiêu.

## 1.2 Phân tích hiện trạng vận hành thiết bị lò hơi

Nhà máy nhiệt điện Ninh Bình đang sử dụng lò hơi đơn dạng tuần hoàn tự nhiên dùng trong nhà của Trung Quốc. Tình hình vận hành thiết bị lò hơi được mô tả trong bảng 1.2-1. Hiệu suất lò hơi là khoảng 85%, thấp hơn so với giá trị thiết kế, tuy nhiên khi so sánh với thời điểm kiểm tra của năm 2005 thì giá trị này cũng là ngang nhau hoặc có cải thiện hơn đôi chút, nếu xét đến những ảnh hưởng của sự lão hóa theo thời gian thì có thể khẳng định trạng thái vận hành thiết bị đang được duy trì tốt và ổn định.

Bảng 1.2-1 Tình hình vận hành thiết bị lò hơi

STT	Tên nhà máy điện & số hiệu tổ máy	Ninh Bình TPP				
		#1	#2	#3	#4	
1	Công suất lò hơi (%)	Thực tế	82.39	83.10	83.66	81.44
		Lý thuyết	90.1			
2	Nhiệt độ thực tế (°C) –AH1					
	Khí thái vào / Khí thái ra		245/155	250/150	246/155	
	Khí vào / Khí ra		33/185	38/185	40/180	
	Nhiệt độ thực tế (°C) –AH2					
	Khí thái vào / Khí thái ra		485/310	468/315	463/333	
	Khí vào / Khí ra		185/365	185/361	180/343	
	Theo thiết kế cơ bản (°C)					
Khí thái vào / Khí thái ra		467/137				
Khí vào / Khí ra		30/375				
3	Thành phần các bon (w%)					
	Carbon Theo thiết kế cơ bản /Van thực		62.8 /58-65			
	Hydro Theo thiết kế cơ bản / Van thực		2.2 / 2 - 2.5			
	Oxy Theo thiết kế cơ bản /Van thực		1.5 / 2 - 2.5			
	Nitro Theo thiết kế cơ bản /Van thực		0.4 / 0.3 - 0.5			
	Sulfur Theo thiết kế cơ bản /Van thực		0.4 / 0.5 – 0.8			
	Tro bụi Theo thiết kế cơ bản /Van thực		22.0 – 26 / 22 – 32			
	Moisture design basis / Van thực		11 / 7 – 11			
Giá trị Kalo L.H.V (kcal/kg) Theo thiết kế cơ bản / Van thực		5500/ 5000 – 5500				
4	Hàm lượng các bon trong tro bụi (%)		15-20			

Nhân tố làm giảm hiệu suất lò hơi là do sự đốt cháy không hoàn toàn xảy ra khi sử dụng loại than chất lượng thấp hoặc khi độ mịn của than chưa đủ tiêu chuẩn; do lớp cặn thép hoặc đồng bám vào mặt trong của ống sinh hơi do sự lão hóa theo thời gian làm hiệu suất truyền nhiệt của lò hơi giảm; do hiệu suất trao đổi nhiệt của bộ sấy không khí bị hạn chế truyền nhiệt bởi sự ăn mòn bên trong bộ phận giảm nhiệt hoặc do mặt trong của ống truyền nhiệt bị bẩn.

Nhà máy nhiệt điện Ninh Bình có tỉ lệ chưa đốt cháy hết trong tro rất cao, từ 15-20%, do đó những tổn thất do chưa đốt cháy hết ngày càng tăng còn hiệu suất của lò hơi thì giảm đi. Kích thước của các hạt than đã được nghiền đủ nhỏ ở mức khoảng 90µm, ngoài ra riêng ở nhà máy này, sự nỗ lực trong việc điều chỉnh quá trình cháy bằng cách điều chỉnh tốc độ lưu chuyển của khí đã được làm rõ trong lần điều tra này, tuy nhiên có thể nói do chịu ảnh hưởng chính sách về năng lượng của quốc gia mà các nhà máy nhiệt điện than trong nước ở vào tình trạng phải sử dụng than có phẩm cấp tương đối thấp.

Ngoài ra, so với giá trị thiết kế là 467°C thì nhiệt độ ở phần cửa vào của khí trong bộ sấy không khí cao nhất là 485°C, hiệu suất truyền nhiệt của lò hơi giảm, sự trao đổi nhiệt không đủ, dẫn đến khí cháy nhiệt độ cao bị thải ra ngoài, hiệu suất lò hơi bị giảm đi. Hơn nữa, quá trình trao đổi nhiệt của mỗi bộ sấy không khí cũng đã được quan sát thấy, tuy nhiên nhiệt độ không khí dùng để đốt cháy lại được kỳ vọng trên thiết kế sẽ tăng lên đến 345°C, trên thực tế thì chỉ đạt khoảng 330°C, hiệu suất nhiệt trong mỗi bộ sấy không khí được suy đoán là đang trong tình trạng sút giảm. Chính vì vậy nhiệt độ khí đầu ra của bộ sấy không khí đã tăng từ giá trị thiết kế (137°C) lên hơn 10°C tức là đạt khoảng 150°C và trở thành 1 trong những nguyên nhân

làm hiệu suất lò hơi bị giảm.

Đến nay, nhà máy nhiệt điện Ninh Bình cũng đã thay thế máy quay phân loại than, việc nghiền bột than từ than đá vẫn đang thực hiện tốt, kích thước các hạt than khi kiểm tra được xác nhận đạt khoảng 90 $\mu$ m, nghĩa là đảm bảo về độ mịn. Ngoài ra trường đại học Bách Khoa ở địa phương cũng đã tiến hành khảo sát và nghiên cứu về việc kiểm soát số vòng quay của quạt tải (cấp) than và đã áp dụng nghiên cứu này vào thực tế. Nhân viên vận hành đã thực hiện cấp đúng lượng gió theo sổ tay hướng dẫn, nếu thay đổi số lần quay của 1 trong số 4 quạt thổi khí thì số lần quay của 3 quạt còn lại cũng sẽ thay đổi theo.

Như vậy là ở nhà máy nhiệt điện Ninh Bình nỗ lực làm giảm phần chưa đốt cháy hết trong tro đang được cải thiện tốt, trong những năm gần đây phần chưa đốt cháy hết đã giảm đi và hiệu suất đốt cháy cũng đã dần dần được cải thiện.

Mặt khác, sự giảm hiệu suất trao đổi nhiệt trong hiệu suất truyền nhiệt của lò hơi có nguyên nhân chính là do sự cản trở truyền nhiệt gây ra bởi các vết bẩn trên ống dẫn và do ăn mòn, việc làm sạch định kỳ được kỳ vọng là có thể giúp cải thiện hiệu suất một cách tích cực.

### 1.3 Phân tích hiện trạng vận hành thiết bị tuabin

Hiệu suất của tuabin ở nhà máy nhiệt điện Ninh Bình và những ghi chép của việc vận hành các loại máy móc chính được mô tả như trong bảng 1.3-1. Cũng giống như lò hơi, tuabin cũng được ưu tiên đảm bảo về công suất hơn là về hiệu suất, nên trong phạm vi không gây ảnh hưởng đến vận hành thì vẫn chấp nhận việc giá trị vận hành thấp hơn so với giá trị thiết kế.

Ở trạng thái vận hành bình thường của nhà máy nhiệt điện Ninh Bình, áp lực hơi nước chính, nhiệt độ hơi nước chính và độ kín chân không của bình ngưng cũng thấp hơn giá trị tiêu chuẩn, kết quả này đang tác động làm giảm hiệu suất của tuabin.

Bảng 1.3-1 Tình hình vận hành thiết bị tuabin

Tên nhà máy điện & số hiệu tổ máy		Ninh Bình TPP				
		#1	#2	#3	#4	
1	Công suất tua bin (%)	Thực tế	27.6	27.0	28.2	28.1
		Lý thuyết	31			
Hơi chính						
2	Áp suất (kg/cm <sup>2</sup> )	Thực tế <sup>1</sup>	36.2	36.2	36.2	36.2
		Lý thuyết	37	37	37	37
	Nhiệt độ (°C)	Thực tế	440	442	442	444
		Lý thuyết	450	450	450	450
	Tỷ lệ dòng chảy (Ton/hr)	Thực tế	120	120	110	120
		Lý thuyết	130	130	130	130
Tỷ lệ dòng chảy của vòi phun quá nhiệt (Ton/hr)	Thực tế	18/18	20/24	32/32	32/32	
	Lý thuyết	32/32	32/32	32/32	32/32	
Bộ ngưng						
3	Chân không (mmHg)	Thực tế	690	670	670	690
		Lý thuyết	716	716	716	716
Nước qua xử lý						
4	Áp suất (kg/cm <sup>2</sup> )	Thực tế	1.4	1.4	1.4	1.4
		Lý thuyết				
	Nhiệt độ (°C)	Thực tế	23.5	23.5	23.5	23.5
		Lý thuyết				
Tỷ lệ dòng chảy (Ton/hr)	Thực tế	8	8	8	8	
	Lý thuyết					
Nước lấy từ lò hơi						
5	Áp suất (kg/cm <sup>2</sup> )	Thực tế	56	56.5	56	56
		Lý thuyết	57	57	57	57
	Nhiệt độ (°C)	Thực tế	170	169.9	170	170.5
		Lý thuyết	172	172	172	172
Tỷ lệ dòng chảy (Ton/hr)	Thực tế	120	125	125	121	
	Lý thuyết	130	130	130	130	
1 Áp suất hơi nước chính sau cửa ra của bộ quá nhiệt						

Trong đợt kiểm tra lần này đã xác nhận những điểm đó với nhân viên kỹ thuật của nhà máy nhiệt điện Ninh Bình, xét từ quan điểm về việc nâng cao hiệu suất tuabin thì vấn đề đang được kỳ vọng nhất là việc có thể duy trì được trạng thái vận hành gần với giá trị thiết kế, tuy nhiên sau khi xem xét đến những ảnh hưởng của sự lão hóa liên tục và do các vấn đề về hơi nước có nhiệt độ và áp suất cao tác động đến đường ống nên các tổn thương máy móc cũng là một vấn đề đáng lo ngại, do vậy nhà máy chấp nhận việc vận hành với giá trị của nhiệt độ và áp suất của hơi nước chính thấp hơn giá trị thiết kế, vẫn biết là hiệu suất tua bin sẽ giảm.

Ngoài ra, nhà máy nhiệt điện Ninh Bình lấy nguồn nước làm mát máy từ sông ở vùng gần nhà máy nên những ảnh hưởng tới độ kín chân không của bình ngưng do nhiệt độ của nước tăng là một vấn đề khá lớn, đặc biệt là vào mùa hè nhiệt độ của nước có thể tăng lên đến 37°C.

#### 1.4 Phân tích tình hình vận hành thiết bị môi trường

Nguồn xả thải chính của các chất gây ô nhiễm môi trường ở Việt Nam tập trung chủ yếu ở khu vực thành thị do các loại khí thải ra từ ô tô, xe máy và cả các loại khí thải ra từ hoạt động sản xuất trong đó một phần từ cả nhà máy nhiệt điện. Đặc biệt là ở khu vực thành phố sự ô nhiễm không khí do khí thải là rất nghiêm trọng, nồng độ như của bụi, chì, CO, NO<sub>x</sub>, HC, SO<sub>2</sub> đều tăng lên mỗi năm.

Ngược lại, các chất gây ô nhiễm môi trường có trong khí thải ở nhà máy nhiệt điện Ninh Bình được mô tả như trong bảng 1.4-1. Ô nhiễm không khí ở trong nước Việt Nam do các hoạt động sản xuất như ở khu công nghiệp hay ở khu vực xung quanh các nhà máy nhiệt điện sử dụng nhiên liệu than đang là một vấn đề lớn, nhưng có nơi doanh nghiệp địa phương lại không thực hiện các chính sách về ô nhiễm không khí.

Tuy nhiên, ngay trong đợt kiểm tra trước đây ở nhà máy nhiệt điện Ninh Bình (“Khả năng liên quan đến việc nhập các thiết bị đo lường khí thải ở đầu ống xả của nhà máy nhiệt điện Ninh Bình”, do ngân hàng Hợp tác Quốc tế và một số tổ chức khác thực hiện tháng 10/2005) nhân viên nhà máy đã được đánh giá là có đủ kiến thức về việc đo đặc lượng khí thải của các loại máy liên quan đến môi trường, có phương pháp phân tích và đánh giá cũng như đã hiểu rõ về các chính sách bảo vệ môi trường, ý thức bảo vệ môi trường của nhân viên cũng rất cao.

Bảng 1.4-1 Tình hình vận hành thiết bị môi trường

	Tên nhà máy điện & số hiệu tổ máy	Ninh Bình TPP			
		#1	#2	#3	#4
1	Khí ống khói tại đầu ra ECO				
	O <sub>2</sub> (vol%)	1.65 – 3.07			
	CO <sub>2</sub> (vol%)	17.1 – 18.43			
	SO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> ,wet)	282 – 307			
	NO <sub>x</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> ,wet)	335 – 363			
2	Khí ống khói tại ống xả				
	Tỷ lệ dòng chảy của khí thải (Nm <sup>3</sup> /hr,wet)	200000 – 205000			
	Nhiệt độ (°C)	130			
	Hạt phân tán (mg/Nm <sup>3</sup> ,wet)	254.7	218.5	327.4	223.6
	SO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> ,wet)	824.7	860.4	927.1	838.5
	NO <sub>x</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> ,wet)	80.4	87.5	127.2	91.7

Lưu ý: Quy định về môi trường của khí ống khói trong nhà máy nhiệt điện như sau:

PM (Các vấn đề về hạt phân tán) :400mg/Nm<sup>3</sup>, NO<sub>x</sub> :1000mg/Nm<sup>3</sup>, SO<sub>x</sub>:1500mg/Nm<sup>3</sup>

Trong đợt kiểm tra lần này, khác với ở các nhà máy nhiệt điện khác, ngoài việc đo lường khí thải của các chất gây ô nhiễm không khí, nhà máy còn lập kế hoạch thúc đẩy tích cực đầu tư cho các lĩnh vực chính sách môi trường, giảm tải cho môi trường như xây dựng ống xả cao 130m, tăng thêm thiết bị lọc bụi tĩnh điện hay sử dụng loại vôi đốt thải lượng NO<sub>x</sub> thấp.

Kết quả này được mô tả trong bảng 1.4-1, bụi, hợp chất nitơ, Sulfur dioxide đều được khẳng định là thấp hơn tiêu chuẩn môi trường quy định ở Việt Nam.

Tuy nhiên, ví dụ như trong bảng 1.4-1, giá trị của SO<sub>2</sub> hay NO<sub>x</sub> ở đầu ống khói và đầu ra bộ ECO cũng tương đối khác, do vậy nảy sinh câu hỏi về các giá trị đo này. Không chỉ giới hạn trong các thiết bị đo môi trường, để có thể nắm bắt được một cách chính xác hiệu suất của nhà máy thì việc bảo dưỡng phù hợp các

thiết bị đo là một điều kiện không thể thiếu. Hiện nay đối với các loại thiết bị đo, việc tiến hành sửa chữa và thay thế khi có hỏng hóc là nguyên tắc bắt buộc, có rất nhiều thiết bị đo được xác nhận là đã sử dụng gần 40 năm kể từ khi vận hành nhà máy. Trong tương lai việc nắm bắt rõ về hiệu suất của nhà máy là cần thiết nên cần phải xem xét vấn đề tiếp tục duy trì độ tin cậy của thiết bị đo bằng cách chỉnh sửa các thiết bị đó một cách định kỳ.

## 1.5 Phân tích tình bảo dưỡng thiết bị tuabin

### (1) Khái quát

Là các thiết bị đã được sử dụng trên 30 năm nên có thể thấy được sự lão hóa của các thiết bị này, tuy nhiên tình hình thực tế vẫn rất tốt, theo quan sát bên ngoài của các thiết bị có liên quan đến tuabin không thấy có một bất thường nào trên thiết bị. Sự rò rỉ van an toàn bên phần vỏ bảo vệ của tuabin số 4 áp suất 2HTR đã được ghi nhận, tuy nhiên mức độ là nhỏ, khi có cơ hội thích hợp sẽ cho tạm dừng và sửa chữa riêng là sẽ khắc phục được.



Hình 1.5-1 Phần cao áp 2HTR

### (2) Tuabin chính

Từ năm 2000 đến năm 2002 ở Tuabin chính đã thực hiện thay thế sửa chữa tầng 12 của cánh động. Nguyên nhân là do ăn mòn cánh. Tầng 11, tầng 10 cũng đã được mua về, đang tiến hành thay thế. Các cánh khác vẫn chưa có sửa chữa như hàn hay có yêu cầu phải thay thế. Lượng bắt chặn vào cánh tuabin cũng chưa được báo cáo nhiều. Ghi chép về chi tiết của tình trạng ăn mòn cũng không được đưa ra. Khe hở giữa phạm vi ngoài của tấm chắn và tấm màng ở thành ngoài, khe hở giữa trục quay và vành bảo vệ đã được ghi chép lại và được quản lý trong giá trị cho phép.



Hình 1.5-2 Tuabin chính

(3) Bộ gia nhiệt nước cấp

Từ năm 2001 đến năm 2005 Bộ gia nhiệt nước cấp cao áp (số 1, số 2) đã được thay thế ống mành. Trước khi thay mới, các thiết bị đó đã có rò rỉ ở phần hàn của bộ phận ống và rò rỉ ở ống mành. Công tác nút ống chưa được thực hiện. Việc bảo dưỡng dự phòng trước hiện tượng rò rỉ trên ống mành của bộ gia nhiệt nước cấp chưa được sử dụng mà tiến hành bảo dưỡng khi có sự cố xảy ra. Việc làm sạch ống cũng chưa được thực hiện.



Hình 1.5-3 Bộ gia nhiệt nước cấp

(4) Bình ngưng

Trước đây ống mành trong bình ngưng được sử dụng loại ống bằng nhôm đồng, tuy nhiên do tăng số lần



phải nút ống nên từ năm 2005 đến năm 2010 đã lần lượt thay thế bằng ống đồng niken. Sau đó vào tháng 8/2010 tổ máy số 4 đã 1 lần bị rò rỉ ống mảnh. Việc lấy nước của nhà máy nhiệt điện Ninh Bình là lấy từ sông tuy nhiên vào mùa hè nhiệt độ của nước sẽ tăng lên (khoảng 37°C), thêm vào đó đường kính của ống cấp nước lại nhỏ, dù có tăng thêm số máy bơm CWP để dự phòng thêm, thì cũng vẫn gặp trở ngại về giới hạn áp lực thành ống, nên không thể tăng đủ lưu lượng nước cho nước tuần hoàn, kết quả là giá trị chân không của bình ngưng giảm và không đảm bảo đủ công suất quy định (CWP gồm 4 máy với 2 máy công suất 800kW, 2 máy 520kW. Vận hành 1 máy 800kW + 1 máy 520kW hoặc 2 máy 520kW, không có trường hợp vận hành toàn bộ máy) Tuy nhiên, khoảng thời gian của mùa hè thường ngắn, nên không phải áp dụng các biện pháp đặc biệt. Thực hiện phương pháp làm sạch như làm sạch bằng bàn chải cao su, thực hiện kiểm tra định kỳ và 3 tháng 1 lần, tạm dừng để sửa chữa. Biện pháp bảo dưỡng phòng ngừa đối với sự rò rỉ trên ống của bình ngưng vẫn chưa được thực hiện mà tiến hành bảo dưỡng khi có hỏng hóc.



Hình 1.5-4 Bình ngưng

## 2 Tình hình vận hành ở nhà máy nhiệt điện Phả Lại

### 2.1 Chế độ quản lý vận hành và tình hình vận hành của nhà máy nhiệt điện Phả Lại

Nhà máy nhiệt điện Phả Lại được hợp thành từ nhà máy phát điện Phả Lại I được xây dựng đầu những năm 1980 và nhà máy phát điện Phả Lại II được xây dựng vào đầu năm 2000. Công suất lắp đặt của nhà máy phát điện Phả Lại I là 440MW (110MW×4), của nhà máy phát điện Phả Lại II là 600MW (300MW×2).

Khái quát vận hành trong những năm gần đây được mô tả lần lượt theo bảng 2.1-1 và bảng 2.1-2. Trước tình trạng thiếu điện triền miên trong nước, nên cả 2 tổ máy đều đang được vận hành với tỉ lệ thời gian vận hành khá cao.

Bảng 2.1-1 Tình hình vận hành nhà máy nhiệt điện Phả Lại I

STT	Tên nhà máy điện & số hiệu tổ máy		Phả Lại I TPP			
			#1	#2	#3	#4
1	Năm hoạt động		1983	1984	1985	1986
2	Công suất (MW)	Thực tế	110	110	110	110
		Lý thuyết	90	85	100	100
3	Công suất (%)		-	-	-	-
4	Công suất hoạt động (%)	Thực tế	28.3	30	29.09	28,57
		Lý thuyết	32.5			
5	Thời gian hoạt động (giờ/ năm)					
	Vào năm 2005		7567	7426	6904	6338
	Vào năm 2006		7902	7765	7559	7756
	Vào năm 2007		8384	6649	8476	7980
	Vào năm 2008		6434	6599	7891	8228
	Vào năm 2009		8656	8269	8558	7087

Bảng 2.1-2 Tình hình vận hành của nhà máy nhiệt điện Phả Lại II

STT	Tên nhà máy điện & số hiệu tổ máy		Phả Lại II TPP	
			#5	#6
1	Năm hoạt động		2001	2002
2	Công suất (MW)	Thực tế	300	300
		Công suất	290	295
3	Công suất (%)		89.5	89.4
4	Hiệu suất hoạt động (%)	Thực tế	35,18	35.42
		Công suất	38.1	38.1
5	Thời gian hoạt động (giờ/ năm)			
	Vào năm 2005		7627	8159
	Vào năm 2006		7561	7312
	Vào năm 2007		6871	8331
	Vào năm 2008		8216	7780
	Vào năm 2009		8565	8434

Hiệu suất phát điện đầu cực của nhà máy nhiệt điện Phả Lại I là dưới 30%, thấp hơn giá trị thiết kế (32.5%).

Là nhà máy đã vận hành trên 25 năm kể từ khi đi vào hoạt động, ngoài việc tiếp tục duy trì các thiết bị đã lão hóa thì việc tạm dừng nhà máy để kiểm tra định kỳ hoặc sửa chữa trước tình trạng thiếu điện trên miền là khó thực hiện, việc bảo dưỡng có hiệu quả chưa thực hiện được, nên việc tiếp tục duy trì hiệu suất thiết kế chắc sẽ gặp khó khăn. Đặc biệt, tổ máy số 1 và số 2 có số năm vận hành là gần 30 năm nên hiệu suất đã giảm đi đáng kể.

Mặt khác, hiệu suất phát điện đầu cực của nhà máy nhiệt điện Phả Lại II là khoảng 35%, giá trị này cũng thấp hơn giá trị thiết kế là 38.1%. Nhà máy phát điện Phả Lại II là nhà máy nhiệt điện công nghệ mới, tuy nhiên sau khi đi vào hoạt động do nhu cầu về cung cấp điện đang cấp bách, nên cơ hội tiến hành kiểm tra định kỳ một cách đầy đủ là chưa có, việc kiểm tra định kỳ chi tiết đến nay cũng vẫn chưa được thực hiện.

Về chế độ vận hành của nhà máy nhiệt điện Phả Lại, các tổ máy vận hành 3 ca, nhân sự được chia thành các bộ phận như nhóm điện, nhóm tuabin, nhóm lò hơi. Ngoài ra, ở phòng điều hành, hệ thống của nhóm điện, nhóm cơ đều là khác nhau.

Quản lý tính năng vận hành của lò hơi là thực hiện đánh giá các bộ phận kỹ thuật, tính toán riêng hiệu suất của nhà máy nhằm so sánh giá trị trước khi kiểm tra định kỳ với sau khi kiểm tra, tuy nhiên sau khi kiểm tra định kỳ, sẽ tiến hành ủy thác công việc tính toán hiệu suất cho một công ty chuyên ngành ngoài nhà máy. Nhân viên vận hành trong nhà máy nhiệt điện Phả Lại I đã tự thực hiện đọc và ghi lại giá trị của các thiết bị đo theo giờ, còn ở nhà máy nhiệt điện Phả Lại II thì ngoài việc ghi chép của nhân viên vận hành trong nhà, các giá trị vận hành chủ yếu của tổ máy cũng đang được tự động ghi vào thiết bị lưu quá trình vận hành.

Khi thực hiện điều tra qua câu hỏi ở nhà máy phát điện Phả Lại, đã có được những thông tin về tham số

(ví dụ như nhiệt độ của khí thải) gây ảnh hưởng đến hiệu suất hay kết quả tính toán hiệu suất như hiệu suất của lò hơi hay hiệu suất của tuabin, tuy nhiên tình hình nhu cầu sử dụng điện ở trong nước đang rất cao, buộc phải ưu tiên việc vận hành các tổ máy, nên dường như tình trạng đầu tư chưa đầy đủ cho việc duy trì và cải thiện hiệu suất bằng phương pháp bảo dưỡng phù hợp vẫn đang còn tồn tại.

## 2.2 Phân tích tình hình vận hành thiết bị lò hơi

Lò hơi của Liên Xô cũ vẫn đang được sử dụng ở nhà máy nhiệt điện Phả Lại I. Tình hình vận hành thiết bị lò hơi được mô tả như trong bảng 2.2-1. Hiệu suất lò hơi đang duy trì ở mức trung bình là khoảng 85%, so với giá trị thiết kế thì có thấp hơn, nhưng nếu xét đến sự ảnh hưởng của lão hóa theo thời gian thì có thể khẳng định được rằng tình trạng vận hành đang tiếp tục được duy trì ở mức tốt.

Nguyên nhân làm giảm hiệu suất lò hơi ở nhà máy phát điện Phả Lại I được chia thành 2 nhóm chính, tuy nhiên trong đợt khảo sát kiểm tra lần này những nguyên nhân đó đã được làm rõ.

Một là do hiệu suất truyền nhiệt giảm bởi lớp cặn bám lâu năm trên ống truyền nhiệt của lò hơi, hai là do không khí bị hút vào từ bộ sấy không khí.

Mặt khác, nhiệt độ hơi quá nhiệt ở đầu vào tua bin tối đa là 550°C so với giá trị thiết kế là 553°C, độ sai lệch với giá trị thiết kế là không lớn lắm. Ngược lại, nhiệt độ không khí đầu vào của bộ sấy không khí là 30°C (giá trị thiết kế là 23°C), nhiệt độ không khí đầu ra là 410°C với giá trị thiết kế là 400°C, nên dù cũng có những ảnh hưởng bởi sự truyền nhiệt không tốt của lò hơi, tuy nhiên tính năng của bộ sấy không khí bị giảm mới được cho là nguyên nhân chính của sự giảm hiệu suất của lò hơi. Ngoài ra, nhân tố gây lão hóa tính năng của riêng bộ sấy không khí, ngoài nhân tố bị hút khí vào thì sự truyền nhiệt không tốt do đường ống bị bẩn hoặc do bị ăn mòn theo sự lão hóa của thời gian cũng được coi là những nhân tố chính.

Ngoài ra, theo khảo sát điều tra lần này thì việc quản lý tính năng của riêng bộ sấy không khí vẫn chưa được tiến hành.

Mặt khác, tình hình vận hành lò hơi của nhà máy phát điện Phả Lại II được mô tả như trong bảng 2.2.4. Lò hơi của Nga đang được sử dụng tại nhà máy nhiệt điện Phả Lại II. Tình hình vận hành thiết bị lò hơi được mô tả như trong bảng 2.2-2. Hiệu suất của lò hơi trung bình là 85%, đây là nhà máy công nghệ mới nên tình trạng vận hành tốt, hiện vẫn được duy trì tiếp tục.

Bảng 2.2-1 Tình hình vận hành thiết bị lò hơi TPP ở nhà máy Phả Lại I

STT	Tên nhà máy điện & số hiệu tổ máy	Phả Lại I TPP				
		#1	#2	#3	#4	
1	Công suất của lò hơi (%)	Thực tế	85.0	84.8	85.0	84.4
		Lý thuyết	86.06			
2	Nhiệt độ thực sự (°C) –AH					
	Khí thái ra/khí thái vào	550/140	550/140	550/140	550/140	
	Khí vào/Khí ra	30/400	30/400	30/400	30/400	
	Theo thiết kế cơ bản (°C)-AH					
	Khí thái ra/khí thái vào	553/133	553/133	553/133	553/133	
	Khí vào/Khí ra	23/410	23/410	23/410	23/410	
	Độ ngưng thực của O2 Trong khí ống khói (vol %) –AH					
	ECO ra / AH ra	42/32	42/32	42/32	42/32	
3	Thành phần than (w%)					
	Carbon Theo thiết kế cơ bản/Van thực	56.8				
	Hydro Theo thiết kế cơ bản/ Van thực	2.2/2.32				
	Oxy Theo thiết kế cơ bản/ Van thực	2.22				
	Nitro Theo thiết kế cơ bản/ Van thực	0.4				
	Sulfur Theo thiết kế cơ bản / Van thực	0.73				
	Tro bụi Theo thiết kế cơ bản/Van thực	28.3/29.5				
	Độ ẩm Theo thiết kế cơ bản/ Van thực	9.5				
Giá trị Kalo L.H.V (kcal/kg) Theo thiết kế cơ bản / Van thực	5035/5000					
4	Hàm lượng các bon trong tro bụi (%)	16-18				

Bảng 2.2-2 Tình hình vận hành thiết bị lò hơi TPP ở nhà máy Phả Lại II

STT	Tên nhà máy điện & số hiệu tổ máy	Phả Lại II TPP		
		#5	#6	
1	Boiler Efficiency (%)	Thực tế	84.8	84.9
		Lý thuyết	88.5	
2	Nhiệt độ thực (°C) –AH			
	Khí thái vào / khí thái ra	550/140	550/140	
	Khí vào /khí ra	30/400	30/400	
	Theo thiết kế cơ bản (°C)-AH			
	Khí thái vào / khí thái ra	553/133	553/133	
	Khí vào /khí ra	23/410	23/410	
	Độ ngưng thực của O2 trong khí ống khói (vol %) –AH			
	ECO ra / AH ra	42/32	42/32	
3	Độ ngưng thực của O2 trong khí ống khói (vol %) –AH			
	ECO ra / AH ra	40/31	40/31	
	Carbon Theo thiết kế cơ bản /van thực	56.5/55.8-58.3		
	Hydro Theo thiết kế cơ bản / van thực	1.41/1.39-1.43		
	Oxy Theo thiết kế cơ bản / van thực	1.69/1.68-1.71		
	Nitro Theo thiết kế cơ bản / van thực	1.69/1.68-1.71		
	Sulfur Theo thiết kế cơ bản / van thực	0.5/0.49-0.52		
	Tro bụi Theo thiết kế cơ bản/ van thực	30.32/28-31.3		
Độ ẩm Theo thiết kế cơ bản / van thực	9/8.5-10			
Giá trị Kalo L.H.V (kcal/kg) Theo thiết kế cơ bản / van thực	4950/4920-5025			
4	Hàm lượng các bon trong tro bụi (%)	14-18		

Nhà máy phát điện Phả Lại II cũng có xu hướng giống với nhà máy phát điện Phả Lại I, cho thấy tình trạng hiệu suất của lò hơi đang bị giảm dần do hiệu suất của bộ sấy không khí giảm.

Ngoài ra, theo khảo sát điều tra thì phụ tải của máy nghiền đang tăng lên, bình thường 1 máy được để dự phòng, nhưng hiện nay tất cả các máy đều vận hành, không có máy dự phòng, kết quả là hiệu suất nhà máy giảm do phụ tải bên trong nhà máy tăng.

### 2.3 Phân tích hiện trạng vận hành thiết bị tuabin

Hiệu suất tuabin trong nhà máy nhiệt điện Phả Lại I và nhà máy nhiệt điện Phả Lại II và thông số vận hành của các máy chính lần lượt được mô tả theo trong bảng 2.3-1 và bảng 2.3-2. Cũng giống như lò hơi ở nhà máy Phả Lại I và Phả Lại II, hiệu suất đang dần có giá trị thấp đi so với hiệu suất định mức.

Đặc biệt, cả ở nhà máy Phả Lại I và Phả Lại II, tình trạng giảm độ chân không của bình ngưng là đáng kể, điều này cũng gây ảnh hưởng lớn đến tình trạng giảm hiệu suất của tuabin. Đặc biệt là vào mùa hè, độ kín chân không bị giảm do nhiệt độ của nước sông tăng đang là một vấn đề khá quan trọng.

Ngoài ra, vì ít được làm sạch đường ống trong bình ngưng do thiết bị hút bụi không tốt nên các cặn bám trong đường ống trở thành nguyên nhân khiến trao đổi nhiệt bị kém đi hoặc sinh ra sự lão hóa theo thời gian, gây ra những ảnh hưởng như là hút không khí vào bình ngưng, những tình trạng thiết bị như vừa nêu sẽ gây ảnh hưởng làm cho hiệu suất của thiết bị kém đi.

Qua đợt điều tra này, khi trao đổi với nhân viên kỹ thuật của nhà máy nhiệt điện Phả Lại về những vấn đề trên, có nhận được ý kiến trả lời là tuy nắm bắt được hiện trạng thiết bị, tuy nhiên tình hình cung cấp điện trong nước đang rất cấp bách, nên vẫn chưa thể tạm dừng các tổ máy nên việc tiến hành bảo dưỡng cũng chưa thể thực hiện được.

Đặc biệt, ở nhà máy nhiệt điện Phả Lại II kể từ sau khi đi vào hoạt động mới chỉ thực hiện được 1 lần kiểm tra đơn giản (chu kỳ kiểm tra 2 năm 1 lần) và chưa lần nào thực hiện kiểm tra tổng thể (chu kỳ kiểm tra 4 năm 1 lần). Bên cạnh đó mới chỉ tiến hành tạm dừng để sửa chữa các tổ máy trong thời gian ngắn khi phụ tải là tương đối ít, do đó các tổ máy luôn ở trong trạng thái gần như là hoạt động liên tục trong suốt nhiều năm liền, và việc tiến hành bảo dưỡng là có khó khăn.

Bảng 2.3-1 Tình hình vận hành thiết bị tuabin ở nhà máy Phả Lại I

STT	Tên nhà máy điện & số hiệu tổ máy		Phả Lại I TPP			
			#1	#2	#3	#4
1	Hiệu suất tua bin (%)	Thực tế	34.0	36.4	35.8	34.3
		Lý thuyết	39.0			
2	Hơi chính					
	Áp suất (kg/cm <sup>2</sup> )	Thực tế	95	95	94	95
		Lý thuyết	100	100	100	100
	Nhiệt độ (°C)	Thực tế	535	535	535	535
		Lý thuyết	540	540	540	540
	Tỷ lệ dòng chảy (Ton/hr)	Thực tế	210	210	210	210
		Lý thuyết	220	220	220	220
	Tỷ lệ dòng chảy vòi phun bộ quá nhiệt (Ton/hr)	Thực tế	0-10	0-10	0-10	0-10
Lý thuyết		0-10	0-10	0-10	0-10	
3	Bộ ngưng					
	Chân không (mmHg)	Thực tế	670	650	650	670
		Lý thuyết	721	721	721	721
4	Nước qua xử lý					
	Áp suất (kg/cm <sup>2</sup> )	Thực tế	15.0	15.5	16.0	15.6
		Lý thuyết	16.0	16.0	16.0	16.0
	Nhiệt độ (°C)	Thực tế	42.0	43.0	44.0	44/0
		Lý thuyết	-	-	-	-
	Tỷ lệ dòng chảy (Ton/hr)	Thực tế	322	318	321	321
Lý thuyết		320	320	320	320	
5	Nước lấy từ lò hơi					
	Áp suất (kg/cm <sup>2</sup> )	Thực tế	165	165	165	164
		Lý thuyết	165	165	165	165
	Nhiệt độ (°C)	Thực tế	155	154	156	154
		Lý thuyết	158	158	158	158
	Tỷ lệ dòng chảy (Ton/hr)	Thực tế	266	265	265	266
		Lý thuyết	270	270	270	270

Bảng 2.3-2 Tình hình vận hành thiết bị tuabin ở nhà máy Phả Lại II

ST T	Tên nhà máy điện & số hiệu tổ máy		Phả Lại II	
			#5	#6
1	Hiệu suất tua bin (%)	Thực tế	42.9	43.0
		Lý thuyết	45.0	45.0
2	Hơi chính			
	Áp suất (kg/cm <sup>2</sup> )	Thực tế	173.8	174.2
		Lý thuyết	174.6	174,6
	Nhiệt độ (°C)	Thực tế	541	541
		Lý thuyết	541	541
	Tỷ lệ dòng chảy (Ton/hr)	Thực tế	877.5	878.7
Lý thuyết		921.8	921.8	
Tỷ lệ dòng chảy của vòi phun khí quá nhiệt (Ton/hr)	Thực tế	22.4	21.5	
	Lý thuyết	20.0	20.0	
3	Bình ngưng			
	Chân không (mmHg)	Thực tế	650	600
		Lý thuyết	721	721
4	Nước qua xử lý			
	Áp suất (kg/cm <sup>2</sup> )	Thực tế	1.0	1.0
		Lý thuyết	15.3(Max)	15.3 (Max)
	Nhiệt độ (°C)	Thực tế	25.0	25.0
		Lý thuyết	16.0	16.0
	Tỷ lệ dòng chảy (Ton/hr)	Thực tế	27	27
Lý thuyết		170(Max)	170(Max)	
5	Boiler Feed Water			
	Áp suất (kg/cm <sup>2</sup> )	Thực tế	216	218
		Lý thuyết	221.4	221.4
	Nhiệt độ (°C)	Thực tế	168	169
		Lý thuyết	170	170
	Tỷ lệ dòng chảy (Ton/hr)	Thực tế	520x2	520x2
Lý thuyết		525x2	525x2	

#### 2.4 Phân tích hiện trạng vận hành thiết bị môi trường

Các chất gây ô nhiễm môi trường có trong chất thải của nhà máy nhiệt điện Phả Lại I và Phả Lại II lần lượt được mô tả như trong bảng 2.4-1 và bảng 2.4-2.

Nguồn thải chủ yếu của các chất gây ô nhiễm không khí Việt Nam nếu là do lượng khí thải của ô tô xe máy tập trung chủ yếu ở khu vực thành thị, và cũng có nguyên nhân khác nữa là do các hoạt động sản xuất, một phần có hoạt động của các nhà máy nhiệt điện. Hiện nay, ở khu vực thành thị, sự ô nhiễm không khí do khí thải đã đến mức nghiêm trọng, nồng độ của bụi, chỉ CO, NOX, HC, SO2, hàng năm đều tăng lên.

Tuy nhiên, trước tình hình đó, ở Việt Nam vẫn có nhiều doanh nghiệp chưa tiến hành các đối sách chống ô nhiễm không khí một cách đầy đủ

Ở nhà máy nhiệt điện Phả Lại, mặc dù không thu thập được dữ liệu ghi chép lại kết quả đo lường khí thải tại đầu ra của ống khói của nhà máy nhiệt điện Phả Lại I, tuy nhiên ở nhà máy nhiệt điện Phả Lại II đã tiến



hành đo lượng khí thải tại đầu ra của ống khói và đã đạt tiêu chuẩn môi trường ở Việt Nam.

Tuy nhiên, không chỉ có các thiết bị đo về môi trường mà các thiết bị đo đang được sử dụng trong nhà máy nhìn chung cũng đã bị lão hóa, bên cạnh đó việc điều chỉnh lại các thiết bị đo một cách định kỳ dường như cũng chưa được đầy đủ. Sau này, việc tiếp tục duy trì độ tin cậy của thiết bị đo bằng các hiệu chỉnh định kỳ và việc nắm bắt được hiệu suất nhà máy là rất cần thiết, nên cần phải được nghiên cứu thực hiện.

Bảng 2.4-1 Tình hình vận hành thiết bị môi trường ở nhà máy Phả Lại I

S T T	Tên nhà máy điện & số hiệu tổ máy	Phả Lại I TPP			
		#1	#2	#3	#4
1	Khí tại đầu ra ECO				
	O <sub>2</sub> (vol%)	3.8 – 5.7			
	CO <sub>2</sub> (vol%)	14.9 – 17.1			
	SO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> ,wet)	506-565			
	NO <sub>x</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> ,wet)	669-792			
2	Khí ống khói tại ống đốt thải				
	Tỷ lệ dòng chảy của khí thải (m <sup>3</sup> /h)	308			
	Nhiệt độ (°C)	110			
	Hạt phân tán (mg/Nm <sup>3</sup> ,wet)	-	-	-	-
	SO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> ,wet)	-	-	-	-
	NO <sub>x</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> ,wet)	-	-	-	-

Lưu ý: quy định môi trường về khí ống khói của nhà máy nhiệt điện như sau,

PM (các vấn đề về hạt phân tán) :400mg/Nm<sup>3</sup>, NO<sub>x</sub> :1000mg/Nm<sup>3</sup>, SO<sub>x</sub>:1500mg/Nm<sup>3</sup>

Bảng 2.4-2 Tình hình vận hành thiết bị môi trường ở nhà máy Phả Lại II

	Tên nhà máy điện & số hiệu tổ máy	Phả Lại II TPP	
		#5	#6
1	Khí ống khói tại ECO ra		
	O <sub>2</sub> (vol%)	2.4	2.2
	CO <sub>2</sub> (vol%)	17.1	16.8
	SO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> ,wet)	1290	1287
	NO <sub>x</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> ,wet)	285	278
2	Khí ống khói tại ống đốt thải		
	Tỷ lệ dòng chảy của khí thải (m <sup>3</sup> /h)	1086499	1098006
	Nhiệt độ (°C)	97	96
	Hạt phân tán (mg/Nm <sup>3</sup> ,wet)	95	94
	SO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> ,wet)	504	503
	NO <sub>x</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> ,wet)	285	278
Lưu ý: quy định môi trường về khí ống khói của nhà máy nhiệt điện như sau, PM (các vấn đề về hạt phân tán):400mg/Nm <sup>3</sup> , NO <sub>x</sub> :1000mg/Nm <sup>3</sup> , SO <sub>x</sub> :1500mg/Nm <sup>3</sup>			

## 2.5 Phân tích hiện trạng bảo dưỡng thiết bị tuabin

### (1) Khái quát

#### Phả Lại I

Có các thiết bị đã trải qua gần 30 năm kể từ khi đi vào hoạt động và có thể thấy được sự lão hóa của các thiết bị này. Đã quan sát thấy sự lão hóa trên van, thỉnh thoảng cũng xuất hiện sự rò rỉ hơi nước trên nền đất và trên bộ phận mặt bích,...



Hình 2.5-1 Nhà máy Phả Lại I Tuabin trong nhà

#### Phả Lại II

Sau 10 năm kể từ khi đi vào hoạt động thì các thiết bị vẫn còn tương đối mới, tình trạng của nhà máy cũng đang rất tốt, không tìm thấy các bất thường trên bề mặt thiết bị tuabin. Các thiết bị máy móc đều được xây dựng nhờ dự án ODA của Nhật Bản nên bố trí giống với thiết bị của các nhà máy phát điện ở Nhật Bản.



Hình 2.5-2 Nhà máy Phả Lại II Tuabin trong nhà

## (2) Tuabin chính

### Phả Lại I

Gioăng phốt ở phần đầu cánh và ở phần tiếp đất của Tuabin chính đã được thay mới, tuy nhiên phần cánh động, cánh tĩnh thì vẫn chưa được sửa chữa. Khi kiểm tra, việc kiểm tra chi tiết sẽ thuê bên ngoài thực hiện, nên không xác nhận được kết quả ghi chép tại nhà máy phát điện. Nhà máy cũng đã tiến hành kiểm tra bằng quan sát các khe hở giữa phần đầu cánh và phần gioăng phốt bộ phận tiếp đất của máy. Tại tầng cánh cuối cùng bên hạ áp số 2 có dấu hiệu hư hỏng phần cánh động và nhà máy đang lập kế hoạch để thay thế. Dù cánh động có bị hư hỏng thì việc vận hành vẫn được tiếp tục. Ở các tổ máy khác cũng đã thấy xuất hiện các vết ăn mòn nên nhà máy đang lập kế hoạch thay thế lần lượt. Có phát hiện các lớp cặn bám trên cánh tuabin.



Hình 2.5-3 Tuabin chính

### Phả Lại II

Nhà máy đi vào hoạt động đã được 10 năm, tuy nhiên do nhu cầu cung cấp điện đang trở nên cấp bách nên cho đến nay vẫn chưa thể thực hiện được việc mở kiểm tra tuabin chính. Nhà máy dự định sẽ thực hiện kiểm tra tổng thể vào năm 2009, nhưng trên thực tế đến nay vẫn chưa thực hiện được. Khi kiểm tra nhà máy phát điện phát hiện lượng không khí bị hút vào khá nhiều từ bộ phận sàn phía hạ áp, lần tạm dừng tiếp theo, nhà máy đã có kế hoạch sẽ thực hiện thay thế phần gioăng phốt của máy. Nhà máy đã xác định được lượng khí rò rỉ ra từ trong tuabin, bộ phận cánh, bộ phận gioăng phốt của rotor là tương đối nhiều. Khi kiểm tra cánh hạ áp, các lớp cặn bám trên đó cũng đã được ghi nhận. Có khả năng đã có sự ăn mòn trên cánh động và sự bám cặn trên cánh tĩnh.



Hình 2.5-4 Tuabin chính

### (3) Bộ gia nhiệt nước cấp

Việc kiểm tra sửa chữa là thuê công ty bên ngoài, nên việc ghi chép về công tác nút ống không được quản lý tại nhà máy. Ở nhà máy Phả Lại I, theo giải thích của phía nhà máy, việc quản lý độ dày của ống mảnh đã được thực hiện, nhưng đây cũng là nội dung thuê bên ngoài đảm nhận, nên các thông tin chi tiết không cung cấp được. Cách đây 10 năm các ống của phần sấy bên hạ áp đã được thay thế toàn bộ, còn các ống bên cao áp mới được thay thế 1 phần. 2 năm 1 lần thực hiện rửa nước làm sạch bên trong ống khi tiến hành kiểm tra đơn giản (10kg/cm<sup>2</sup>) (nhà máy Phả Lại II chưa tiến hành kiểm tra). Bảo dưỡng dự phòng không được thực hiện mà bảo dưỡng khi có hỏng hóc sự cố.



Hình 2.5-5 Nhà máy Phả Lại I Bộ gia nhiệt nước cấp

### (4) Bình ngưng

Nhà máy Phả Lại I và II đều đang tiến hành đo lượng khí bị hút vào, phía nhà máy giải thích rất quan tâm tới lượng khí hút vào nhiều hay ít, tuy nhiên không xác nhận được thông tin về điểm hút khí, lượng khí hút.

### Phả Lại I

Đối với ống mảnh của bình ngưng, cách đây 10 năm đã được thay thế toàn bộ. Vật liệu thì không thay đổi (ống đồng và nhôm). Trong nhà máy phát điện về tình hình thực hiện nút ống, không xác nhận được thông tin cụ thể. Các thiết bị làm sạch như thiết bị làm sạch bằng bi không được lắp đặt, việc làm sạch ống mảnh thực hiện 2 năm 1 lần bằng bàn chải. Có thể suy đoán rằng độ chân không của bình ngưng đã giảm khá nhiều nhưng vẫn phải vận hành tiếp tục. Bảo dưỡng dự phòng đối với sự rò rỉ trên ống của bình ngưng vẫn chưa được thực hiện mà bảo dưỡng khi có hỏng hóc.



Hình 2.5-6 Bình ngưng

### Phả Lại II

Ống của bình ngưng đang sử dụng vật liệu SUS304, thiết bị vệ sinh bằng bi có được lắp đặt, hàng ngày đều tiến hành vệ sinh. Tuy nhiên việc quản lý kích thước của bi chưa được thực hiện, bi tiếp tục được sử dụng và ngày càng mỏng đi, có tình trạng khi đường kính bi nhỏ đi thì bi tự lọt qua mắt sàng ra ngoài. Việc bảo dưỡng dự phòng cũng chưa được thực hiện, mà bảo dưỡng khi có sự cố.



Hình 2.5-7 Thiết bị vệ sinh sử dụng bi

#### Các thiết bị khác

##### (1) Thiết bị giám sát chất lượng nước

Thiết bị xử lý nước phân tích lượng silica đang bị hỏng và chưa sử dụng được. Thiết bị đo chất lượng nước như thiết bị phân tích silica nếu không được kiểm tra định kỳ và thay thế linh kiện thì việc tiếp tục sử dụng các thiết bị này là rất khó. Chỉ số đo độ pH cũng không ổn định và khác xa so với các giá trị đo thủ công. Có tài liệu hướng dẫn quản lý chất lượng nước, giá trị quản lý cũng được qui định, thực hiện phân tích 8 giờ 1 lần nên chất lượng nước được cho là đang duy trì ở mức đạt chuẩn.



Hình 2.5-8 Thiết bị phân tích silica đang hỏng

##### (2) Tự động hoá nhà máy

Nhà máy Phá Lại II đã quan tâm từ trước tới vấn đề tự động hóa nhà máy, theo thiết kế của nhà máy có thể tự động khởi động và tạm dừng. Tuy nhiên điều kiện tiến hành theo chương trình đã không được xác

lập do thiết bị gặp sự cố, hiện nay nhà máy thực hiện hỗ trợ cho van tự động trong nhà máy và khởi động bằng tay các máy móc, trên thực tế các tổ máy vẫn đang được khởi động bằng tay.

### 3. Tình hình vận hành nhà máy nhiệt điện Uông Bí

#### 3.1 Chế độ quản lý vận hành và tình hình vận hành của nhà máy nhiệt điện Uông Bí

Nhà máy nhiệt điện Uông Bí đã có lịch sử vận hành lâu năm, tổ máy số 1 bắt đầu được xây dựng vào năm 1961 và bắt đầu đi vào hoạt động năm 1963. Các tổ máy được xây dựng vào thời kỳ đầu này là các tổ máy từ số 1 đến số 4, có tổng công suất là 48MW (12MW×4 máy), tuy nhiên đã ngừng hoạt động.

Hiện nay, ở nhà máy có tổ máy số 5 được bắt đầu đưa vào vận hành kinh doanh từ năm 1975 và tổ máy số 6 được bắt đầu đưa vào vận hành năm 1978, tiếp đó được tổ máy số 7 đã bắt đầu vận hành năm 2009, ngoài ra, tổ máy số 8 đang được xây dựng trên khu vực lân cận, với mục tiêu sẽ bắt đầu hoạt động vào tháng 8 năm 2011.

Ngay từ khi xây dựng, công suất của tổ máy số 5 đã là 50MW, tuy nhiên sau đó đã được cải tạo để có công suất lắp đặt bằng với công suất của tổ máy số 6, là 55MW. Công suất của tổ máy số 7 là 300MW, công suất của tổ máy số 8 đang trong giai đoạn xây dựng là 330MW.

Khái quát tình hình vận hành trong những năm gần đây được mô tả trong bảng 2.2.1. Với tình hình trong nước thiếu điện kéo dài so với nhu cầu sử dụng, các tổ máy đều đang hoạt động với tỉ lệ thời gian vận hành tương đối cao.

Bảng 3.1-1 Tình hình vận hành của nhà máy nhiệt điện Uông Bí

STT	Tên nhà máy điện & số hiệu tổ máy		Uông Bí TPP		
			#5	#6	#7
1	Năm hoạt động		1975	1978	2009
2	Công suất (MW)	Thực tế	55	55	285
		Lý thuyết	55	55	300
3	Công suất (%)		-	-	-
4	Hiệu suất hoạt động (%)	Thực tế	-	-	-
		Lý thuyết	35.65	35.65	39.14
5	Thời gian hoạt động (giờ/ năm)				
	Vào năm 2005		5196	8323	-
	Vào năm 2006		7978	7915	-
	Vào năm 2007		7954	6450	-
	Vào năm 2008		5651	8572	-
	Vào năm 2009		5827	8322	-

Trong đợt kiểm tra lần này đã không thu thập được các dữ liệu liên quan đến hiệu suất cực phát điện của nhà máy phát điện Uông Bí. Đối với tổ máy số 5 và số 6 của nhà máy nhiệt điện Uông Bí là thiết bị đã trải qua hơn 30 năm hoạt động, ngoài việc có nhiều bộ phận đã lão hóa thì tình trạng thiếu điện kéo dài, khiến cho việc tạm dừng nhà máy để kiểm tra định kỳ hoặc sửa chữa là khó khăn, việc bảo dưỡng một cách có hiệu quả chưa được thực hiện, nên có thể suy đoán khó duy trì được hiệu suất thiết kế. Ngoài ra đối với tổ

máy số 7 do sự phát sinh của Clinker nên việc vận hành lò hơi đạt giá trị thiết kế là rất khó, cho nên khó duy trì tốt hiệu suất của nhà máy.

Chế độ vận hành của nhà máy nhiệt điện Uông Bí là các tổ máy vận hành 3 ca, nhân sự được chia thành từng bộ phận như nhóm điện, nhóm tuabin, nhóm lò hơi. Ngoài ra ngay ở phòng điều khiển, hệ thống nhóm điện và nhóm cơ cũng tách biệt nhau.

### 3.2 Phân tích hiện trạng vận hành các thiết bị lò hơi

Tổ máy số 5 và số 6 của nhà máy nhiệt điện Uông Bí đang sử dụng lò hơi của Liên Xô cũ. Tình trạng vận hành của thiết bị lò hơi được mô tả trong bảng 3.2-1. Hiệu suất lò hơi là từ 75% đến 85%, có giá trị thấp hơn so với hiệu suất thiết kế 90.6%.

Đã tiến hành điều tra hiện trường của tổ máy số 6 trong khi đang vận hành, phát hiện sự rò rỉ hơi nước và khí gas ở một số nơi, có thể thấy việc hiệu suất máy móc bị giảm do sự lão hóa theo thời gian là rõ ràng.

Thêm vào đó nhiệt trị của loại than đang được sử dụng làm nhiên liệu cho tổ máy số 5 và số 6 so với giá trị thiết kế 6020(kcal/kg) thì nhiệt trị sử dụng trên thực tế là 5200~5400(kcal/kg), công suất lò hơi không đạt được giá trị thiết kế.

Chính vì vậy ở nhà máy nhiệt điện Uông Bí đã thử nghiệm nhiều lần nhiều loại than để có thể vận hành đạt hiệu quả cao hơn nữa, tuy nhiên vẫn chưa đạt được kết quả như mong muốn.

Bảng 3.2-1 Tình hình vận hành thiết bị lò hơi ở nhà máy nhiệt điện Uông Bí

No.	Tên nhà máy điện & số hiệu tổ máy		Uông Bí TPP		
			#5	#6	#7
1	Hiệu suất lò hơi (%)	Thực tế	74.0-82.0		86.0
		Lý thuyết	90.6		86.0
2	Nhiệt độ thực (°C) –AH				
	Khí thái vào / khí thái ra		327/125	327/125	-
	Khí vào /khí ra		30/300	30/300	-
	Theo thiết kế cơ bản (°C) -AH				
	Khí thái vào / khí thái ra		376/121	376/121	-
	Khí vào /khí ra		40/316	40/316	-
	Độ ngưng thực của O2 trong khí ống khói (vol %) –AH				
	ECO ra / AH ra		2.6/3.2	2.6/3.22	-
3	Theo thiết kế cơ bản (vol %)				
	ECO ra / AH ra		-	-	-
	Thành phần than (w%)				
	Carbon Theo thiết kế cơ bản/Van thực		73.6/66.4		59.0/64.29
	Hydro Theo thiết kế cơ bản / Van thực		1.3/1.36		1.09/1.44
	Oxy Theo thiết kế cơ bản / Van thực		2.2/0.44		1.14/0.44
	Nitro Theo thiết kế cơ bản / Van thực		0.2/0.037		0.85/0.037
	Sulfur Theo thiết kế cơ bản /Van thực		0.4/0.85		0.85/10.96
4	Tro bụi Theo thiết kế cơ bản/Van thực		16.8/24		27.69/24.4
	Độ ẩm Theo thiết kế cơ bản /Van thực		5.5/8.5		9.4
	Giá trị Kalo L.H.V (kcal/kg) Theo thiết kế cơ bản / Van thực		6020/5200-5400		4961/5027
4	Hàm lượng các bon trong tro bụi (%)		-		6.0-9.0



Mặt khác, tổ máy số 7 đã bắt đầu vận hành từ năm 2009 do Trung Quốc sản xuất, lượng Clinker sinh ra rất nhiều, khi lượng clinker đọng trên thành lò bị rơi xuống gây tổn thương, dẫn đến vỡ ống sinh hơi (MFT).

Nhìn chung, clinker có tỉ lệ kiềm trong tro cao, điểm nóng chảy của tro thấp thì lượng bám vào thành lò càng nhiều, tuy nhiên vẫn chưa thấy có đối sách hiệu quả nhằm hạn chế những phát sinh này, mà ở nhà máy nhiệt điện Uông Bí, bằng cách tăng số lần sử dụng quạt thổi muội than, hay điều chỉnh quá trình đốt, cùng với hạn chế công suất ở mức độ 280 ~ 290MW vẫn có thể hạn chế được tương đối lượng phát sinh clinker và giữ cho máy vận hành ở trạng thái ổn định nhất. Tuy mới vận hành không lâu, nhưng công suất hiện tại đang duy trì ở mức thấp hơn công suất lắp đặt (300MW)

Tuy nhiên, cho đến nay cứ vài tháng 1 lần cần phải tạm dừng các tổ máy để loại bỏ lượng clinker, ngoài những ảnh hưởng lớn về mặt vận hành nhà máy thì xét về phương diện kinh tế việc tạm dừng này cũng đang trở thành một vấn đề lớn khi tái khởi động lại các tổ máy, cần phải sử dụng lượng dầu thô có đơn giá cao.

### 3.3 Phân tích tình hình vận hành thiết bị tuabin

Hiệu suất tuabin trong nhà máy phát điện Uông Bí và trạng thái vận hành của các loại máy chính được mô tả như trong bảng 3.3-1. Cũng giống như lò hơi, hiệu suất của tuabin cũng thấp hơn hiệu suất lắp đặt.

Bảng 3.3-1 Tình hình vận hành thiết bị tuabin ở nhà máy Ưông Bí

	Tên nhà máy điện & số hiệu tổ máy		Ưông Bí TPP		
			#5	#6	#7
1	Hiệu suất của tua bin (%)	Thực tế	31-34	31-34	-
		Lý thuyết	44	44	45.79
2	Hơi chính				
	Áp suất (kg/cm <sup>2</sup> )	Thực tế	85-89	85-89	170
		Lý thuyết	100	100	176
	Nhiệt độ (°C)	Thực tế	530-535	530-535	518
		Lý thuyết	535	535	538
	Tỷ lệ dòng chảy (Ton/hr)	Thực tế	220	220	840
Lý thuyết		220	220	871	
Tỷ lệ dòng chảy của vòi phun khí quá nhiệt(Ton/hr)	Thực tế	-	-	56	
	Lý thuyết	-	-	-	
3	Bình ngưng				
	Chân không (mmHg)	Thực tế	720	720	-
Lý thuyết		734	734	-	
4	Nước qua xử lý				
	Áp suất (kg/cm <sup>2</sup> )	Thực tế	-	-	-
		Lý thuyết	-	-	-
	Nhiệt độ (°C)	Thực tế	-	-	-
		Lý thuyết	-	-	-
	Tỷ lệ dòng chảy (Ton/hr)	Thực tế	-	-	-
Lý thuyết		320	320	-	
5	Nước lấy từ lò hơi				
	Áp suất (kg/cm <sup>2</sup> )	Thực tế	140-150	140-150	187
		Lý thuyết	150	150	-
	Nhiệt độ (°C)	Thực tế	200-234	200-234	235
		Lý thuyết	215	215	251
	Tỷ lệ dòng chảy (Ton/hr)	Thực tế	110-115	110-115	865
Lý thuyết		110	110	900	

Đối với tổ máy số 5 và số 6 đã có thực hiện bảo dưỡng như tiến hành thay thế các cánh, tuy nhiên trải qua hơn 30 năm từ sau khi xây dựng đến nay ngoài sự lão hóa đáng kể theo thời gian thì tình hình nhu cầu sử dụng điện đối với các nhà máy điện của Việt Nam đang trở nên cấp bách, việc đảm bảo thời gian tạm dừng vừa đủ (kiểm tra định kỳ) để thực hiện việc kiểm tra quản lý cần thiết đối với việc bảo dưỡng thiết bị trong nhà máy nhiệt điện Ưông Bí là khó khăn, sự rò rỉ hơi nước được ghi nhận là đã diễn ra ở một số chỗ.

Thêm vào đó việc giảm độ chân không trong bình ngưng đang gây ra những ảnh hưởng lớn tới việc làm giảm hiệu suất của tuabin. Đặc biệt, việc giảm độ kín chân không do nhiệt độ nước sông tăng lên vào mùa hè đang là một vấn đề khá lớn.

Ngoài ra, do nhiệt trị của than đang sử dụng đã thấp hơn nhiều so với giá trị thiết kế, nên không thể đạt được công suất lò hơi như trong thiết kế, kết quả là áp suất hơi nước chính và nhiệt độ hơi nước chính là thấp hơn so với định mức, đây cũng là nguyên nhân làm giảm hiệu suất.

Bên cạnh đó, tổ máy số 7 vẫn tiếp tục vận hành trong tình trạng tương đối tốt, tuy nhiên một bộ phận ống mảnh của bình ngưng đã hư hại, dự báo trước sự cố có thể xảy đến cho quá trình vận hành sau này, bởi vậy

cần phải tiến hành bảo dưỡng thiết bị một cách phù hợp.

### 3.4 Phân tích hiện trạng vận hành thiết bị môi trường

Các chất gây ô nhiễm không khí thải ra từ nhà máy nhiệt điện Uông Bí vẫn chưa có được số liệu đầy đủ trong đợt điều tra lần này. Ở Việt Nam sự ô nhiễm không khí do các hoạt động sản xuất trong đó có cả hoạt động của các nhà máy nhiệt điện đang là một vấn đề nghiêm trọng, nồng độ của bụi, chì, CO, NO<sub>x</sub>, HC, SO<sub>2</sub> đang tăng lên mỗi năm.

Chính vì vậy, việc lắp đặt các thiết bị đo từ sớm và việc chuẩn bị các chế độ quản lý lượng khí thải gây ô nhiễm không khí cũng đang trở nên rất cần thiết.

### 3.5 Phân tích hiện trạng bảo dưỡng thiết bị tuabin (nhà máy phát điện Uông Bí)

#### (1) Khái quát

Tổ máy số 5, 6 nhà máy Uông Bí

Là các thiết bị đã trải qua hơn 30 năm kể từ khi đi vào vận hành, tình trạng lão hóa của các thiết bị vẫn đang diễn ra. Có sự rò rỉ hơi nước từ khu vực xung quanh máy gia nhiệt nước cấp, trước tiên phải kể đến là rò rỉ hơi nước từ van, tình hình các thiết bị không được tốt.



Hình 3.5-1 Máy số 5, 6 của nhà máy Uông Bí Thiết bị của tòa nhà chính (khu vực tuabin)

Tổ máy số 7 nhà máy Uông Bí

Sau khi đi vào vận hành vẫn chưa đến 2 năm nên nói chung nhìn từ bên ngoài không thấy có vấn đề gì.



Hình 3.5-2 Tổ máy số 7 nhà máy Uông Bí - Thiết bị chính trong phòng

(2) Tua bin chính

Tổ máy số 5, 6 nhà máy Uông Bí

Tổ máy số 5 đang trong giai đoạn kiểm tra định kỳ. Đã thay thế 1 phần của cánh tĩnh tuy nhiên cũng mất khá nhiều thời gian đặt mua phụ kiện. Năm 2008 đã tiến hành thay thế cánh động tầng 18 của tổ máy số 5. Ngoài ra, vào năm 2000 cũng đã thực hiện thay thế cánh động tầng 22 của tổ máy số 6.



Hình 3.5-3 Tổ máy số 5, 6 nhà máy Uông Bí - Tuabin chính

Tổ máy số 7 nhà máy Uông Bí

Khi vận hành rung khá mạnh, có hiện tượng giãn nở nhiệt không đều ở tuabin, tuy nhiên về độ rung, có thể điều chỉnh thời điểm đóng mở van tăng giảm hơi nước và cân bằng để giải quyết, vấn đề về độ giãn nở sẽ xử lý được nếu tuân thủ làm nóng buồng máy theo đúng thiết kế và thực hiện khởi động đúng lịch trình

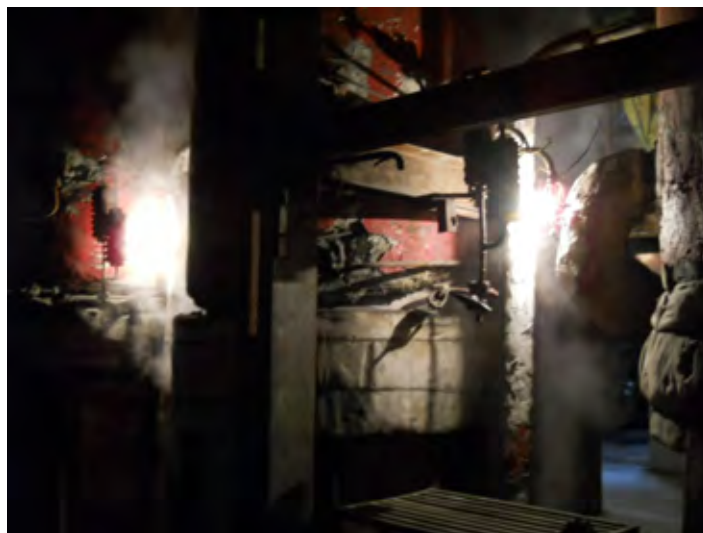
của máy. Cao áp 17 tầng, trung áp 15 tầng, hạ áp 4 tầng (dòng kép)



Hình 3.5-4 Tổ máy số 7 nhà máy Uông Bí - Tuabin chính

### (3) Bộ gia nhiệt nước cấp

Tổ máy số 5 đã thực hiện thay toàn bộ HP6,7,8 phần cao áp. Tổ máy số 6 đã thực hiện thay ống HP6,7,8 vào năm 2003. Việc ghi chép công tác nút ống đã được quản lý. Rò rỉ hơi nước từ khu vực gần Bộ gia nhiệt nước cấp của tổ máy số 6 đã được tìm thấy, sự lão hóa được xác định là vẫn đang tiếp tục diễn ra. Bảo dưỡng dự phòng chưa được thực hiện, mà thực hiện bảo dưỡng khi có sự cố.



Hình 3.5-5 Tổ máy số 5, 6 nhà máy Uông Bí - Xung quanh Bộ gia nhiệt nước cấp

### (4) Bình ngưng

Tổ máy số 5, 6 nhà máy Uông Bí

Đã thực hiện thay thế toàn bộ ống mảnh vào năm 2000 ở tổ máy số 5. Chất liệu là ống đồng vàng. Ở tổ máy số 6 cũng đã từng được thay thế. Việc ghi chép nút ống đã được quản lý, trường hợp vượt qua giá trị

cho phép (12%) thì cũng sẽ thay ống. Trường hợp độ chân không bị suy giảm thì tiến hành rửa ngược vệ sinh. Bảo dưỡng dự phòng vẫn chưa được thực hiện mà tiến hành bảo dưỡng khi có sự cố.



Hình 3.5-6 Tổ máy số 5, 6 nhà máy Uông Bí - Bình ngưng

#### Tổ máy số 7 nhà máy Uông Bí

Đang sử dụng ống titan. Thiết bị vệ sinh bằng bi đã được lắp đặt. Công tác vệ sinh bằng bi được thực hiện hàng ngày. Tuy nhiên việc quản lý kích thước của bi vẫn chưa được thực hiện mà bi vẫn tiếp tục được sử dụng, nhỏ dần đi rồi bị thải ra ngoài.



Hình 3.5-7 Tổ máy số 7 nhà máy Uông Bí - Bình ngưng

#### Các thiết bị khác

##### (1) Thiết bị giám sát chất lượng nước

Thiết bị giám sát tự động chất lượng nước đang được sử dụng tại tổ máy số 7. Việc bảo dưỡng các

thiết bị đo chất lượng nước cần phải có kiến thức và kỹ thuật tốt, hiện chưa đáp ứng đầy đủ các yêu cầu đó. Tài liệu hướng dẫn liên quan đến chất lượng nước đã được trang bị, giá trị quản lý cũng đã được qui định, 2 giờ 1 lần thực hiện phân tích thủ công, nên có thể suy đoán chất lượng nước đang được duy trì ở mức độ đạt chuẩn.

(2) Tự động hóa nhà máy

Tổ máy số 7 là tổ máy có thể khởi động và tạm dừng tự động, tuy nhiên do vấn đề về phần mềm nên vẫn chưa thể sử dụng được. Chi tiết của vấn đề chưa có thông tin rõ ràng.