

TRAO ĐỔI VỀ TUA BIN CÔNG SUẤT LỚN TRONG NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN VẬN HÀNH VỚI TẦN SỐ ĐIỆN 50 Hz VÀ 60 Hz

Bùi Thanh Hùng, Viện KH&CN Nhiệt – Lạnh – Đại học Bách khoa Hà Nội

Email: hung.buithanh@hust.edu.vn

Tóm tắt: Bài báo phân tích các đặc điểm của tua bin công suất lớn trong nhà máy nhiệt điện với các tần số lưới điện 50 Hz hoặc 60 Hz. Việc lựa chọn tần số lưới điện của các quốc gia, khu vực trên thế giới phần lớn do yếu tố lịch sử. Hệ thống điện Việt Nam sử dụng tần số 50 Hz mang lại lợi thế giúp các nhà máy nhiệt điện có cấu hình tổ máy tua bin đơn giản hơn so với các nhà máy cùng qui mô nhưng hoạt động ở tần số 60 Hz.

1. Tình hình sử dụng hệ thống điện tần số 50 Hz và 60 Hz trên thế giới

Các nước trên thế giới sử dụng hệ thống điện có tần số 50 Hz hoặc 60 Hz. Hệ thống điện với tần số 60 Hz, điện áp 120 V đã trở thành tiêu chuẩn của Hoa Kỳ. Tại Châu Âu lại phát triển hệ thống điện sử dụng tần số 50 Hz. Ngày nay, tần số 60 Hz được sử dụng tại một số nước ở Bắc Mỹ, còn tần số 50 Hz được sử dụng chủ yếu tại Châu Âu, Châu Á. Tại Nhật Bản tồn tại song song hai hệ thống lưới điện tần số 50 Hz (ở phía Đông) và 60 Hz (ở phía Tây). Ở Việt Nam hệ thống lưới điện sử dụng duy nhất tần số 50 Hz. Phân bố các quốc gia trên thế giới theo tần số điện lưới sử dụng được trình bày trong Hình 1 dưới đây [5].

2. So sánh đặc điểm giữa các loại tua bin công suất lớn trong nhà máy nhiệt điện tần số 50 Hz và 60 Hz

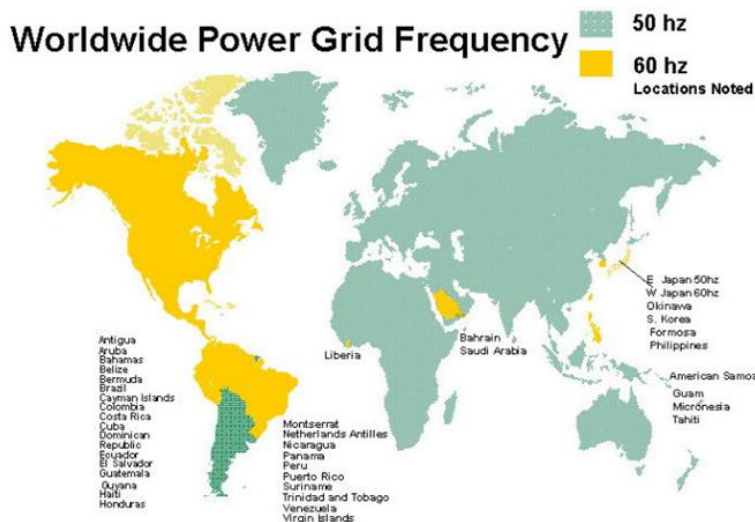
Trong nhà máy nhiệt điện, tua bin được nối trực tiếp với máy phát điện thông qua khớp trục, không sử dụng hộp giảm tốc. Do vậy tốc độ quay của tua bin và máy phát điện là giống nhau. Quan hệ giữa tốc độ quay của tua bin và tần số lưới điện như sau [1]:

$$f = p.n$$

Trong đó:

- n: tốc độ quay
- p: số cặp cực của máy phát
- f: tần số lưới điện

Do hầu hết lưới điện chỉ vận hành với tần số 50 Hz hoặc 60 Hz nên trong thực tế tốc độ quay của các tổ máy phát tua bin công suất lớn sẽ rơi vào 1 trong 4 trường hợp sau [1]:



Hình 1. Phân bố các quốc gia trên thế giới theo tần số điện lưới 50 Hz và 60 Hz

$$P = \frac{mk_{\sigma}\sigma}{2\rho_M\pi n^2} \frac{C_2}{v_2} H_0\eta_{oi}$$

Trong đó:

- P: Công suất tới hạn của 1 thân tua bin
- σ : ứng suất kéo cho phép của kim loại chế tạo cánh
- k_{σ} : Hệ số
- ρ_M : Tỷ trọng của kim loại chế tạo cánh
- m: Hệ số
- n: Số vòng quay
- C_2, v_2 : Tốc độ ra và thể tích riêng của dòng môi chất ra khỏi dây cánh động tầng cuối cùng
- H_0 : Nhiệt giáng thân tua bin
- η_{oi} : Hiệu suất trong thân tua bin

Khi tốc độ quay giảm đi 1,2 lần (ví dụ từ 3600 vòng/phút xuống 3000 vòng/phút) thì ảnh hưởng làm tăng công suất tới hạn lên 1,44 lần.

3. Kết luận

Tua bin công suất lớn trong nhà máy nhiệt điện được các hãng chế tạo liên tục cải tiến để

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] British Electricity International. *Modern Power Station Practice. Volumn C – Turbines, Generators and Associated Plants*. Pergamon Press. 1991.
- [2] Phạm Lương Tuệ. *Giáo trình thiết bị tua bin, tập 1*. Đại học Bách khoa Hà Nội xuất bản. Hà Nội, 1991.
- [3] Tài liệu về tua bin khí và tua bin hơi của Hãng Siemens.
- [4] Tài liệu về tua bin khí và tua bin hơi của Hãng GE.
- [5] <http://www.electricpowergeneration.com/WorldPower.html>

cho ra đời các mẫu mới với công suất ngày càng lớn hơn và hiệu suất trong cao hơn. Khác với các tua bin công nghiệp, tốc độ quay của tua bin nhà máy nhiệt điện bị hạn chế dải tốc độ làm việc, chỉ được thiết kế với tần số 50 Hz hay 60 Hz theo yêu cầu về tần số của hệ thống điện.

- Việc chọn làm việc với tần số 50 Hz hay 60 Hz là tùy thuộc vào tần số của lưới điện mà tua bin máy phát đấu vào. Tua bin được thiết kế chỉ làm việc bình thường ở 1 tốc độ quay cho phép. Hầu hết các nhà chế tạo tua bin lớn trên thế giới đều có sẵn các mẫu thiết kế tua bin ở 2 tần số 50 Hz và 60 Hz, nhằm đáp ứng yêu cầu của khách hàng và đã có sản phẩm ở các cấp tần số này trang bị cho nhu cầu.

- Hệ thống điện của Việt Nam dùng tần số 50 Hz, dẫn tới các nhà máy nhiệt điện có lợi thế được sử dụng các tua bin có công suất giới hạn lớn hơn. Đối với các tổ máy phát tua bin (kể cả hơi và khí) công suất cao thì đây là ưu thế lớn do giảm được kích thước, đồng thời cấu hình tổ máy đơn giản hơn.

ABOUT LARGE POWER TURBINES IN THERMAL POWER PLANT OPERATED WITH 50 Hz AND 60 Hz GRID FREQUENCY

Bui Thanh Hung, School of Heat Engineering and Refrigeration – Hanoi University of Science and

Email: hung.buithanh@hust.edu.vn

Abstract: The article analyzes the characteristics of large capacity turbines in thermal power plants with grid frequencies of 50 Hz or 60 Hz. The choice of grid frequency of countries and regions in the world is largely due to historical factors. Vietnam's electricity system uses a frequency of 50 Hz, which brings advantages to thermal power plants with a simpler configuration of turbine units than plants of the same size but operating at 60Hz.