

NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ ĐỐT THAN TRỘN CỦA THAN TRONG NƯỚC KHÓ CHÁY VỚI THAN NHẬP KHẨU DỄ CHÁY NHẪM NÂNG CAO HIỆU QUẢ SỬ DỤNG NHIÊN LIỆU TẠI CÁC NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN ĐỐT THAN Ở VIỆT NAM

*Th.S Nguyễn Chiến Thắng, TS Hoàng Tiến Dũng
Viện Năng lượng - Bộ Công Thương*

1. Thông tin chung (Đặt vấn đề)

Để đáp ứng nhu cầu than ngày một gia tăng cho sản xuất điện, trong khi nguồn than sản xuất trong nước không đủ và chất lượng than cấp cho điện có chiều hướng ngày càng giảm, để đảm bảo cao nhất an ninh năng lượng quốc gia và hiệu quả sử dụng than, vấn đề cấp thiết đặt ra là sử dụng hợp lý nguồn than nội địa và than nhập khẩu (trộn than với tỷ lệ hợp lý) để tạo ra nguồn than cung cấp ổn định lâu dài với các giải pháp phân phối, vận chuyển hợp lý, đảm bảo chất lượng và chi phí cung cấp than thấp nhất, đồng thời nâng cao hiệu suất năng lượng cho các nhà máy nhiệt điện (NMNĐ).

Xuất phát từ những vấn đề nêu trên, nhằm đảm bảo sự làm việc ổn định, tin cậy lâu dài, giảm tối đa chi phí đầu tư cải tạo thiết bị công nghệ đốt, nâng cao hiệu quả sử dụng nhiên liệu, giảm thiểu ô nhiễm môi trường, **vấn đề nghiên cứu công nghệ và kỹ thuật đốt than trộn** cho các nhà máy nhiệt điện đốt than đang vận hành, và sẽ đưa vào vận hành trong giai đoạn đến năm 2018 - 2020 là hết sức cấp thiết, có ý nghĩa khoa học và thực tiễn, cần được đầu tư nghiên cứu một cách đồng bộ, khách quan với đầy đủ cơ sở lý thuyết và thực tiễn tin cậy.

Để giải quyết những vấn đề cấp thiết nêu trên, Hội Khoa học Kỹ thuật Nhiệt Việt Nam đề xuất Đề tài nghiên cứu khoa học cấp Nhà nước: **“Nghiên cứu công nghệ đốt than trộn của than khó cháy với than nhập khẩu dễ cháy nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng nhiên liệu tại các nhà máy nhiệt điện đốt than ở Việt Nam”**.

Đề tài đã được Bộ KH&CN đồng ý triển khai với mã số KC.05.25/11-15 thuộc Chương trình KH&CN trọng điểm cấp nhà nước KC.05/11-15 “Nghiên cứu ứng dụng và phát triển năng lượng”. Thời gian thực hiện của đề tài là 2 năm (2014, 2015) với tổng số kinh phí thực hiện là 9,751 tỷ đồng trong đó vốn ngân sách nhà nước là 6 tỷ đồng, vốn khác là 3,751 tỷ đồng.

Viện Năng lượng là đơn vị tham gia chính trong nghiên cứu với 2 thành viên trong ban Chủ nhiệm đề tài và đội ngũ nghiên cứu viên chịu trách nhiệm thực hiện một số chuyên đề, điều phối các bên liên quan trong công tác trộn than và thí nghiệm tại nhà máy điện.

2. Nội dung nghiên cứu, ứng dụng công nghệ

Xuất phát từ mục tiêu chung: Làm chủ công nghệ đốt than trộn giữa than khó cháy và than dễ cháy nhằm nâng cao hiệu suất năng lượng trong các nhà máy điện đốt than ở Việt Nam, đề tài đã tiến hành các nội dung nghiên cứu sau:

- Nghiên cứu làm chủ việc xác định tỷ lệ trộn hợp lý các nguồn than để cung cấp ổn định cho các nhà máy nhiệt điện đốt than, đạt hiệu quả cao theo hướng ổn định về chủng loại và chất lượng than cấp cho mỗi nhà máy nhiệt điện đốt than

- Xác định chế độ cháy tối ưu phù hợp với lò hơi cụ thể và đặc tính than khi đốt than trộn bằng phần mềm mô phỏng Ansys CFD;

- Nghiên cứu đánh giá hiện trạng thiết bị và đưa ra các giải pháp kỹ thuật công nghệ đốt than trộn tại nhà máy nhiệt điện Ninh Bình;
- Tổ chức thí nghiệm đốt trên thiết bị lò hơi thực tế của NMNĐ Ninh Bình để khẳng định tỷ lệ trộn than và các giải pháp công nghệ là hợp lý;
- Tính toán hiệu quả kinh tế khi đốt than trộn tại NMNĐ Ninh Bình;
- Xây dựng các quy trình và hướng dẫn về tổ chức nghiên cứu, đánh giá, thí nghiệm, tính kết quả thí nghiệm, tính hiệu quả kinh tế tài chính của việc đốt than trộn, làm cơ sở cho việc triển khai nghiên cứu đốt than trộn ở các NMNĐ đốt than khác ở các giai đoạn sau.

3. Kết quả đạt được (1,2,3,4)

3.1. Kết quả đạt được về khoa học và công nghệ

Đề tài đã hoàn thành tất cả các nội dung nghiên cứu đề ra ở trên, một trong những nội dung mang tính quyết định là công tác trộn than và thí nghiệm thực tế trên lò hơi của nhà máy điện. Công tác này được tiến hành tại nhà máy điện Ninh Bình thuộc Công ty cổ phần nhiệt điện Ninh Bình với lò hơi SG 130 – 40 – 450 (sản lượng hơi 130 tấn/h, áp lực hơi 40 bar, nhiệt độ hơi 450°C).

Quá trình thí nghiệm đốt than trộn được thực hiện tuần tự theo các tỷ lệ trộn 0%, 5 %, 10 %, 15%, 20 % và 30 % than nhập khẩu. Trước khi đưa than trộn vào lò, thực hiện các công tác cần thiết về phòng chống cháy nổ, các biện pháp an toàn, lắp đặt thêm các điểm đo nhiệt độ trên hệ thống chế biến than để theo dõi diễn biến thay đổi nhiệt độ.

Trong suốt quá trình thí nghiệm, buồng lửa lò hơi đảm bảo ổn định, đều đặn, không có vùng nhiệt độ quá cao hoặc quá thấp. Nhiệt độ buồng lửa trung bình từ 1370 - 1420 °C, nhiệt độ cao nhất ghi nhận 1520 °C (đang trong quá trình chỉnh chế độ). Tại các cửa vệ sinh vòi đốt ở các góc lò, quan sát hiện tượng cháy ở các vòi đốt, nhận thấy sự bắt cháy than trộn tốt, ngay sát đầu vòi phun (trong khi ở các vòi đốt 100% than nội địa, khoảng cách này là từ 20 – 40 cm).

Trong quá trình thí nghiệm theo dõi tình trạng ra xỉ, xỉ xuống đều, ổn định, xỉ xốp, vớt xỉ hoạt động bình thường. Theo dõi qua các cửa xem lửa, đôi khi có hiện tượng xỉ chảy nhỏ giọt (được xác định là do nhiệt độ chảy của tro than nhập khẩu có giá trị thấp), tuy nhiên, không xảy ra hiện tượng đóng xỉ, các giọt xỉ này rơi xuống vớt xỉ với kích thước nhỏ (lớn nhất khoảng 10mm x 30mm). Sau khi ngừng lò, tiến hành kiểm tra xỉ, kết quả trong buồng lửa sạch, không đóng bám xỉ, trên các dàn phoston sạch, không đóng xỉ, các bên thông nhất sau khi ngừng lò, hiện tượng đóng bám xỉ ở buồng lửa và dàn phoston của lò đốt thí nghiệm sạch hơn bình thường so với lò sử dụng 100% than nội địa.

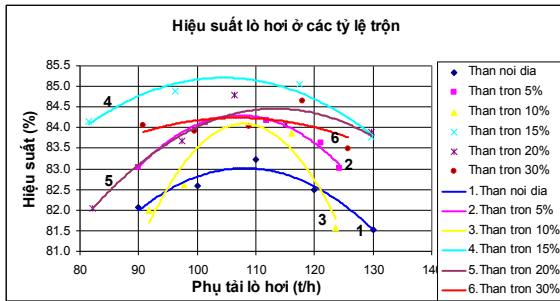
Về khói thải, theo dõi trong suốt quá trình thí nghiệm, chỉ tiêu SO_x tương đương với các lò vận hành 100% than nội địa (có xu hướng thấp hơn, được lý giải bởi hàm lượng lưu huỳnh trong than nhập nhỏ hơn). Riêng các chỉ tiêu NO_x và CO thì thấp hơn rõ rệt, đạt mức từ 10 – 15 %.

Trong quá trình thí nghiệm đã tiến hành các thí nghiệm sơ bộ, thí nghiệm tối ưu và thí nghiệm cơ bản - cân bằng xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật của lò hơi ở các chế độ nhiên liệu khác nhau. Các thí nghiệm được tiến hành cùng với công tác hiệu chỉnh chế độ vận hành phù hợp với nhiên liệu thay đổi. Từ các thí nghiệm trên đã xác định và xây dựng được các quan hệ về thay đổi và ảnh hưởng của tốc độ, nồng độ gió

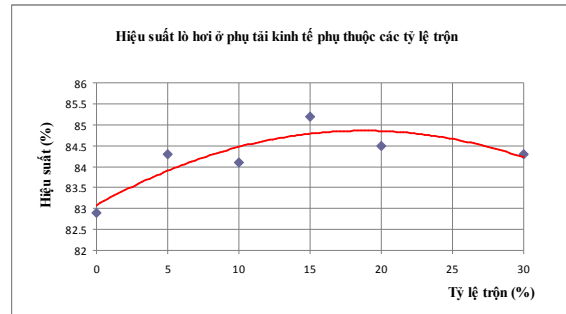
cấp 1, tỷ số tốc độ gió cấp 2/cấp 1, hệ số không khí thừa, tổng lưu lượng gió cấp vào lò đến chế độ cháy và hiệu suất của lò hơi.

Trong quá trình đốt than trộn, hiệu suất lò hơi xác định được cao hơn khi đốt 100% than nội địa. So sánh với giá trị hiệu suất cao nhất xác định được trong thí nghiệm, giá trị cao hơn được xác định từ 0,6 % đến 2 %. Tuy nhiên, đối với các chế độ đốt than trộn, hiệu suất chênh lệch giữa các phụ tải của lò hơi ít hơn, hiệu suất ở các phụ tải đồng đều hơn dẫn đến hiệu suất trung bình của lò hơi cao hơn.

Đồ thị so sánh biến thiên hiệu suất của lò hơi trong thí nghiệm đốt 100% than nội địa và các tỷ lệ trộn được thể hiện ở các hình 1 & hình 2.



Hình 1: Sự thay đổi tổng hiệu suất lò hơi ở các chế độ cháy nhiên liệu khác nhau



Hình 2: Hiệu suất lò hơi ở phụ tải kinh tế trong các chế độ cháy nhiên liệu khác nhau

Kết quả đốt thử nghiệm than trộn ở nhà máy nhiệt điện Ninh Bình cho phép đưa ra một số kết luận sau đây:

Việc trộn than antraxit Việt Nam với than á bitum và bitum nhập khẩu ở tỷ lệ đến 30% không đòi hỏi phải cải tạo hệ thống cấp và nghiền than.

Tỷ lệ trộn hợp lý được xác định trong khoảng từ 10% đến 25% than nhập khẩu và 90 đến 75% than antraxit Việt Nam. Tỷ lệ tối ưu về kỹ thuật - kinh tế được xác định là 15%.

Hiệu suất cháy của lò hơi với tỷ lệ trộn tối ưu tăng lên từ 1,5 đến 2% so với đốt 100 % than antraxit Việt Nam.

3.2. Kết quả về kinh tế, xã hội

Việc đốt than trộn theo kết quả nghiên cứu trên sẽ mang lại hiệu quả kinh tế, xã hội to lớn do:

- Tiết kiệm được nguồn năng lượng sơ cấp đang dần cạn kiệt. Tăng được hiệu suất năng lượng của NMTĐ đốt than nội địa (có thể tới 2 - 3% hoặc cao hơn), mà chỉ cần tăng hiệu suất NMTĐ lên 1% đã tiết kiệm được 0,78 triệu tấn than (tính với lượng than tiêu thụ năm 2020) và 1,7 triệu tấn than (năm 2030), tương đương tiết kiệm được 78 triệu USD (năm 2020) và 170 triệu USD (năm 2030), tính với giá trung bình 100USD/tấn than.

- Tăng độ ổn định, tin cậy và an ninh năng lượng trong cung cấp và sử dụng than ở các nhà máy điện đốt than nhập khẩu.

- Tăng độ linh hoạt trong vận hành các nhà máy nhiệt điện than Việt Nam (Cho cả trường hợp chủ yếu dùng than nội địa cũng như chủ yếu dùng than nhập khẩu).

- Giảm bớt lượng dầu (dầu FO, DO) đốt phụ trợ cho các lò hơi đốt than khi khởi động, khi vận hành ở phụ tải thấp.

- Cùng với việc tăng hiệu suất lò hơi, giảm thành phần than chưa cháy trong tro xỉ cũng làm tăng chất lượng tro xỉ, tăng khả năng tiêu thụ tro xỉ, giảm thiểu tác

động đến môi trường.

3.3. Khả năng ứng dụng, chuyển giao và thương mại hoá kết quả

Kết quả nghiên cứu là cơ sở khoa học và thực tiễn tin cậy để chuyển giao cho các Tập đoàn đang sở hữu các NMNĐ than và cho các NMNĐ than khác ở Việt Nam; cho các cơ quan quản lý ngành nhằm phục vụ xây dựng và điều hành quy hoạch và kế hoạch sản xuất cung cấp than nội địa cũng như nhập khẩu than;

Sản phẩm quan trọng có ý nghĩa đột phá và ứng dụng lâu dài của đề tài là việc tạo dựng được cơ sở nghiên cứu, thực nghiệm chuyên về đốt than cũng như đội ngũ cán bộ kỹ thuật chuyên ngành đủ năng lực và làm chủ về công nghệ đốt than trộn, rất hữu ích cho hoạt động tư vấn thiết kế cải tạo, hiệu chỉnh chế độ cháy cho các nhà máy nhiệt điện đốt than Việt Nam và hoàn toàn có khả năng ứng dụng trong thực tế sản xuất của các nhà máy nhiệt điện.

Qua khảo sát và đo hiệu quả kinh tế cao do Đề tài mang lại, các NMNĐ đốt than trong nước đều sẵn sàng ứng dụng kết quả nghiên cứu của đề tài, đều sẵn sàng triển khai nghiên cứu đốt than trộn tại NMNĐ của mình. Các hình thức chuyển giao:

1. Chuyển giao phương pháp và quy trình nghiên cứu đốt than trộn.
2. Chuyển giao các phương pháp tiêu chuẩn về thí nghiệm, tính toán kết quả thí nghiệm, tính toán hiệu quả kinh tế.
3. Chuyển giao phương pháp và phối hợp triển khai thí nghiệm.
4. Đào tạo và hướng dẫn đơn vị sản xuất tự tiến hành thí nghiệm.

4. Kết luận, kiến nghị

Nghiên cứu đốt than trộn trong nước với than nhập khẩu thành công đã mang lại kết quả có ý nghĩa cả về mặt khoa học công nghệ, về kinh tế xã hội cũng như khả năng ứng dụng, chuyển giao và thương mại hoá kết quả.

Kết quả nghiên cứu này cần được nhanh chóng chuyển giao cho các đơn vị sản xuất để ứng dụng vào thực tiễn.

5. Tài liệu tham khảo

1. PGS. TS Trương Duy Nghĩa, *Những nội dung khoa học và kỹ thuật đặt ra trong việc nghiên cứu đốt than trộn tại nhà máy nhiệt điện*, Năng lượng nhiệt số 118, 7/2014, trang 2-5;
2. KS Trịnh Văn Yên, *Xử lý số liệu đo và tính toán kết quả thí nghiệm khi thí nghiệm đốt than trộn tại nhà máy nhiệt điện Ninh Bình*; Báo cáo kết quả đề tài nghiên cứu đốt than trộn tại NMNĐ đốt than.
3. Th.s Nguyễn Chiến Thắng, *Phân tích hiệu quả kinh tế xác định tỷ lệ trộn tối ưu*; Báo cáo kết quả nghiên cứu của đề tài than trộn.
4. Th.s Nguyễn Chiến Thắng, PGS, TS Trương Duy Nghĩa, TS Hoàng Tiến Dũng, PGS, TS Trần Gia Mỹ, TS Lê Đức Dũng. *Sự thay đổi các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình cháy trong lò hơi từ các thí nghiệm đốt than trộn giữa than antraxit nội địa với than á bitum nhập khẩu tại nhà máy điện Ninh Bình*. Năng lượng nhiệt số 124, 7/2015, trang 7-11;

Một số hình ảnh minh họa



Công tác chuẩn bị nhiên liệu trộn



Công tác thí nghiệm