

VẤN ĐỀ THỦY NGÂN TRONG CÁC NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN ĐỐT THAN TẠI VIỆT NAM

ĐINH VĂN TỐN, VÕ THỊ CẨM BÌNH,
 NGUYỄN THÚY LAN - Viện KH&CN Mỏ-Luyện kim
 ĐÀO THỊ HIỀN - Tập đoàn Điện lực Việt Nam
 Email: theton.cie@gmail.com

Nhiệt điện than là một trong số các nguồn phát điện chủ yếu của Việt Nam, và đến nay, đa số đều sử dụng nguồn than nội địa. Bên cạnh việc đảm bảo an ninh năng lượng quốc gia, nhiệt điện than cũng tiềm ẩn nhiều vấn đề môi trường nếu không được quản lý và kiểm soát tốt các nguồn thải như khí thải, nước thải, chất thải rắn (xỉ và tro bay). Cùng với việc phát hiện ra độc tính của thủy ngân (Hg), việc nghiên cứu phát thải thủy ngân từ các nhà máy nhiệt điện đốt than được các nhà nghiên cứu trên thế giới rất quan tâm, do thủy ngân là thành phần xuất hiện trong nhiên liệu hóa thạch (đặc biệt là than). Việt Nam cũng bước đầu tìm hiểu, đánh giá vấn đề này.

1. Công nghệ nhiệt điện than và tiềm năng phát triển

Theo thống kê, hiện có ba nguồn phát điện chính là thủy điện, nhiệt điện than và nhiệt điện khí, chiếm 95 % tổng công suất nguồn điện mỗi năm; trong đó, nhiệt điện than chiếm khoảng 46 % (kể cả trong thời gian tới theo điều chỉnh Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia giai đoạn 2011-2020, có xét đến năm 2030). 6 tháng đầu năm 2015, Việt Nam đã sản xuất 28,12 tỷ kW/h nhiệt điện than, 0,13 tỷ kW/h nhiệt điện dầu và 24,87 tỷ kW/h nhiệt điện khí [2].

Hiện nay, nhiệt điện than của Việt Nam đang sử dụng phổ biến hai loại công nghệ lò hơi là công nghệ lò than phun (PC) và công nghệ lò tầng sôi tuần hoàn (CFB). Hiệu suất đốt than antracide trong các lò PC của Việt Nam nhìn chung thấp hơn hiệu suất đốt than bitum trong các lò PC của các nước trên thế giới, do than antracide của Việt Nam có hàm lượng chất bốc thấp, cacbon cố định cao, khó bắt cháy và khó cháy kiệt, hiện mới chỉ sử dụng làm nguyên liệu cho các lò hơi có thông số dưới tới hạn. Theo báo cáo, hiệu suất trung bình

năm 2012 của các nhà máy nhiệt điện đốt than trong nước sử dụng công nghệ lò hơi PC chỉ đạt 32 % do một số nhà máy nhiệt điện đốt than cũ có hiệu suất thấp, ảnh hưởng đến hiệu suất chung [2]. Nếu chỉ tính các nhà máy nhiệt điện đốt than mới đưa vào vận hành gần đây thì hiệu suất trung bình đạt khoảng 35 %. Tại các nhà máy nhiệt điện đốt than cũ, hàm lượng cacbon chưa cháy hết trong tro, xỉ còn cao dẫn đến hiệu suất thấp, lãng phí tài nguyên. Lò hơi PC là loại công nghệ truyền thống, đã hoàn thiện công nghệ với các lò công suất lớn (đạt đến 1.300 MW). Các lò hơi đang vận hành phổ biến hiện nay trên thế giới có dải công suất từ 300+1.000 MW. Tại Việt Nam, công nghệ lò PC vẫn là lựa chọn ưu thế cho các nhà máy nhiệt điện đốt than trong tương lai, đến thời điểm sử dụng than bitum nhập khẩu thì sẽ áp dụng công nghệ lò PC có thông số hơi siêu tới hạn (dự kiến áp dụng cho dự án nhà máy nhiệt điện Vĩnh Tân 4, Vĩnh Tân 4 mở rộng, Duyên Hải 3 mở rộng).

Công nghệ CFB mới bắt đầu phát triển từ những năm 70 của thế kỷ trước, nhưng nhanh chóng khẳng định là một công nghệ có tiềm năng rất lớn nhờ ưu điểm nổi bật: đốt cháy hiệu quả các loại than xấu có chất lượng thay đổi trong phạm vi rộng; có thể giảm phát thải các loại khí độc hại (NO_x , SO_x) trong quá trình đốt nhiên liệu, không cần lắp đặt thiết bị xử lý độc lập.

Tại Việt Nam, trước đây công nghệ CFB chỉ sử dụng tại một số cơ sở sản xuất giấy (Công ty giấy Bãi Bằng), hóa chất, phân bón với công suất nhỏ, thông số hơi thấp. Từ năm 1999, Tổng Công ty Than Việt Nam (nay là Tập đoàn Than-Khoáng sản Việt Nam-TKV) đã xây dựng một số nhà máy nhiệt điện đốt than sử dụng nguồn than xấu nên quyết định lựa chọn công nghệ CFB với dự án đầu tiên là nhà máy nhiệt điện Na Dương, công suất 2x55 MW. Những năm gần đây, các nhà máy nhiệt điện

sử dụng công nghệ CFB tại Việt Nam đã phổ biến hơn, quy mô công suất tổ máy cũng lớn hơn (nhà máy nhiệt điện Mông Dương 1 đã lắp đặt 02 tổ máy với công suất định mức đạt 1.080 MW). Lý do khiến công nghệ CFB được chú ý nhiều hơn chủ yếu như sau:

- Sử dụng được nguồn than phụ phẩm, chất lượng thấp, tồn đọng phục vụ cho mục đích phát điện với chi phí đầu tư không quá lớn;
- Công nghệ CFB cho phép đốt các loại than có hàm lượng lưu huỳnh trong than cao, chi phí xử lý thấp nhưng kiểm soát được việc phát thải Sox;
- Duy trì hiệu quả, linh hoạt khi sử dụng các loại than khác so với thiết kế ban đầu;
- Mặc dù công suất lò hơi chưa cao nhưng công nghệ lò FB và CFB vẫn đang tiếp tục phát triển, ưu thế hơn so với lò PC.

Tính đến thời điểm hiện nay, Việt Nam có 17 nhà máy nhiệt điện đốt than đã đưa vào hoạt động (ngoài một số nhà máy nhiệt điện tư nhân phục vụ hoạt động khu công nghiệp như Normura, Hiệp Phước,...). Các nhà máy nhiệt điện than của Việt Nam tuy sử dụng chủ yếu là than anthracite, có hàm lượng Hg thấp hơn nhiều so với than bitum, á bitum và lignite (loại nhiên liệu phổ biến tại Mỹ, Nhật Bản, các nước châu Âu) nhưng là một nguồn thải công nghiệp quan trọng nên cần phải nghiên cứu, đánh giá và rà soát.

2. Độc tính của thủy ngân và sự phát thải từ hoạt động của các nhà máy nhiệt điện đốt than

Thủy ngân (Hg) là một kim loại lỏng, khó phân hủy và tích lũy sinh học trong chuỗi thức ăn, gây ra những ảnh hưởng tiêu cực đến sức khỏe con người và môi trường. Hg kim loại ít độc, nhưng hơi và các hợp chất của Hg rất độc, có thể gây tổn thương hệ thần kinh, tiêu hóa, hô hấp, hệ thống miễn dịch và thận. Hg được phát thải ra từ 03 nguồn chính: 10 % từ nguồn địa chất tự nhiên; 30 % từ hoạt động của con người, 60 % "tái phát thải" từ Hg được thải ra trước đó, tích tụ ở lớp đất bề mặt và đại dương qua hàng thế kỷ. Theo thống kê về nguồn thải thủy ngân từ các hoạt động công nghiệp trên thế giới thì chiếm tỷ lệ nhiều nhất là quá trình đốt than từ các nhà máy nhiệt điện (65 %), khai thác vàng (11 %), luyện sắt thép, xi măng, sản xuất pin, đèn huỳnh quang, đốt chất thải,...

Theo tài liệu của UNEP đánh giá, lượng Hg phát thải từ các nhà máy nhiệt điện của các nước châu Âu năm 2005 ước tính khoảng 29 tấn/năm, sau khi đã giảm từ 52 tấn/năm ở những năm 1995. Việc giảm phát thải Hg một cách đáng kể này là kết quả của tổng hợp các giải pháp bao gồm cả chuyển đổi nhiên liệu (từ than sang khí tự nhiên),

cải thiện hiệu suất các nhà máy và hiệu quả đồng thời do áp dụng các công nghệ giảm phát thải, kiểm soát khí SO₂ và NO_x. Việc cắt giảm này được dự báo sẽ tiếp tục diễn ra do tăng cường kiểm soát và buộc giảm phát thải ở các nhà máy nhiệt điện của EU. Tổng lượng phát thải Hg từ các nhà máy nhiệt điện của EU dự báo sẽ thấp hơn 15 tấn vào năm 2020. Theo tài liệu của ACAP năm 2001, lượng Hg phát thải từ các nhà máy nhiệt điện than ở Nga ước tính khoảng 8 tấn/năm, tại Ấn Độ khoảng 52 tấn/năm và Trung Quốc khoảng 141 tấn/năm.

Những nghiên cứu trước đây cũng cho thấy, việc đốt than đã đưa khoảng 3.000 tấn Hg vào môi trường trên toàn cầu mỗi năm, tương đương lượng Hg phát sinh từ tất cả các quá trình sản xuất công nghiệp khác.

Khi tiếp xúc với cơ thể sống, Hg có khả năng tự chuyển hóa. Các quá trình này diễn ra như sau:

- Hg dạng hơi (Hg⁰) xâm nhập vào cơ thể qua đường hô hấp, dưới tác động của catalaze có trong hồng cầu chuyển hóa thành Hg dạng ion (Hg²⁺), lưu thông trong máu, đến các bộ phận khác của cơ thể, đặc biệt là não. Hơi Hg có nguồn gốc hỗn hống thì sẽ hòa tan bởi nước bọt, vào dạ dày của cơ thể sống;

- Hg dạng ion (Hg²⁺ hoặc Hg¹⁺) xâm nhập vào cơ thể qua đường nước bọt hoặc da, chuyển hóa thành thủy ngân hữu cơ (sự metyl hóa). Hg dạng này chủ yếu tập trung trong gan và thận. Hg hữu cơ đã được đồng hóa bởi cơ thể (hoặc hấp thụ trực tiếp) sẽ tồn tại trong cơ thể đó hoặc xâm nhập vào những cá thể khác theo chuỗi thức ăn (hiện tượng tích lũy sinh học).

Khi xâm nhập vào cơ thể, thủy ngân có thể liên kết với những phân tử tạo nên tế bào sống (acid nucleic, protein,...) làm biến đổi cấu trúc phân tử, ức chế hoạt tính sinh học của chúng. Hg gây thoái hóa tổ chức, tạo thành các hợp chất protein rất dễ hòa tan, làm tê liệt các chức năng của nhóm thiol (-SH), các hệ thống men cơ bản và oxy hóa khử của tế bào.

Các nghiên cứu đã chỉ ra rằng: hít, thở không khí có nồng độ Hg 1mg/m³ trong thời gian dài có thể bị nhiễm độc (từ 1-3 mg/m³ có thể gây viêm phổi cấp). Người tiếp xúc lâu dài với Hg ở nồng độ 0,1 mg/m³ có nguy cơ nhiễm độc với triệu chứng run rẩy. Hg ở nồng độ thấp (0,06÷0,1 mg/m³) gây ra các triệu chứng: mất ngủ, kém ăn, ăn không thấy ngon.

Về nguyên lý, Hg tồn tại trong than nguyên liệu cung cấp cho các nhà máy nhiệt điện đốt than, qua quá trình cháy với các phản ứng oxy hóa diễn ra tại buồng đốt sẽ hình thành các dạng Hg với các hóa trị khác nhau (Hg⁰; Hg¹⁺ và Hg²⁺) và dạng khác

nhau (hơi, oxyt). Một phần Hg được phát tán vào môi trường không khí, một phần được giữ lại trong các thiết bị xử lý khí thải như lọc bụi tĩnh điện, lọc bụi túi,... và sau đó thu ở phễu thải tro, xỉ.

Với sự chuyển đổi vật chất như vậy, Hg sau khi chuyển hóa sẽ tồn tại trong xỉ than và tro bay thu hồi từ hệ thống lọc bụi (chủ yếu là dạng Hg²⁺ và thủy ngân thể rắn khác) đã bị oxy hóa; Hg trong thạch cao thải ra từ hệ thống FGD - chủ yếu là Hg dạng rắn (HgS và HgSO₄); Hg trong khí thải tại ống khói nhà máy bao gồm cả dạng rắn - hấp thụ trong các hạt bụi và dạng hơi (Hg⁰).

Năm 2016, Viện Khoa học và Công nghệ Mỏ-Luyện kim đã chủ trì tiến hành điều tra, khảo sát và lấy mẫu chất thải tại một số nhà máy nhiệt điện đốt than để đánh giá mức độ phát thải Hg, cụ thể là nhà máy nhiệt điện Ung Bí, Quảng Ninh (sử dụng

công nghệ lò than phun - PC); Cao Ngạn, Mông Dương 1 (công nghệ lò hơi tầng sôi tuần hoàn - CFB). Kết quả phân tích các mẫu chất thải được trình bày trong Bảng 1.

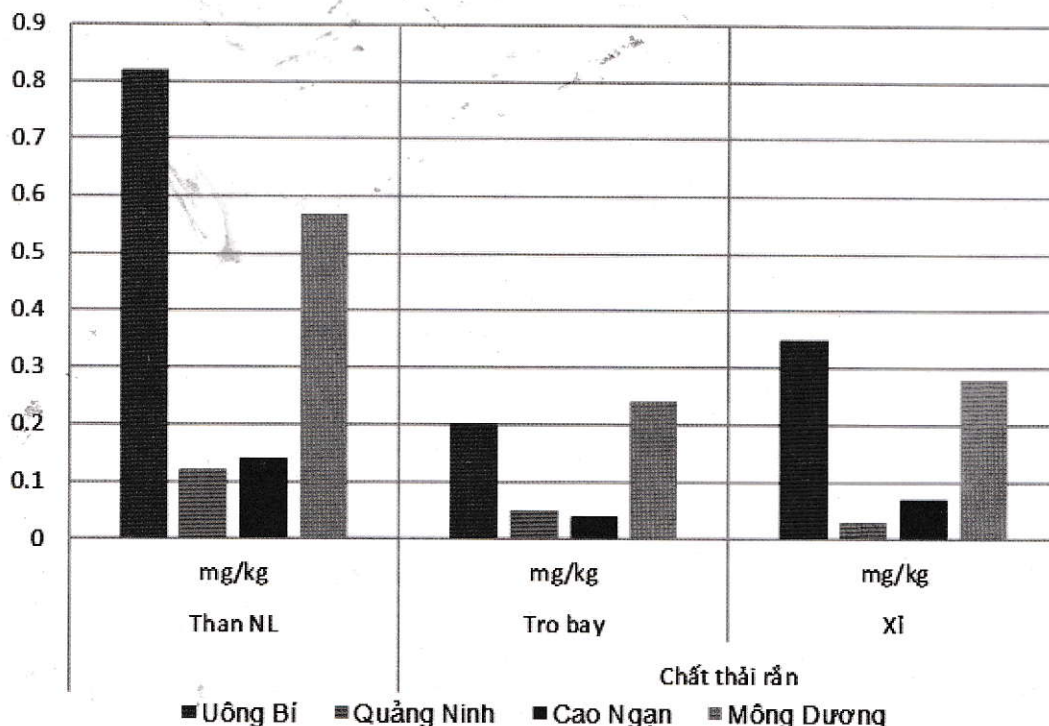
Từ kết quả trên, có thể thấy Hg xuất hiện ngay từ than nguyên liệu đầu vào của các nhà máy nhiệt điện (tuy không cao - theo đặc tính than anthracite). Qua quá trình đốt cháy và nhiệt hóa, Hg chuyển hóa thành các dạng thù hình khác nhau và xuất hiện trong các loại chất thải.

Kết quả cũng cho thấy rằng: hàm lượng Hg trong than nguyên liệu đầu vào càng cao thì hàm lượng Hg trong chất thải đầu ra tương ứng càng cao và ngược lại. Thủy ngân trong pha hơi cao hơn trong pha bụi của khí thải. Điều này là hoàn toàn hợp lý vì Hg là một chất dễ bay hơi (ngay ở nhiệt độ thường).

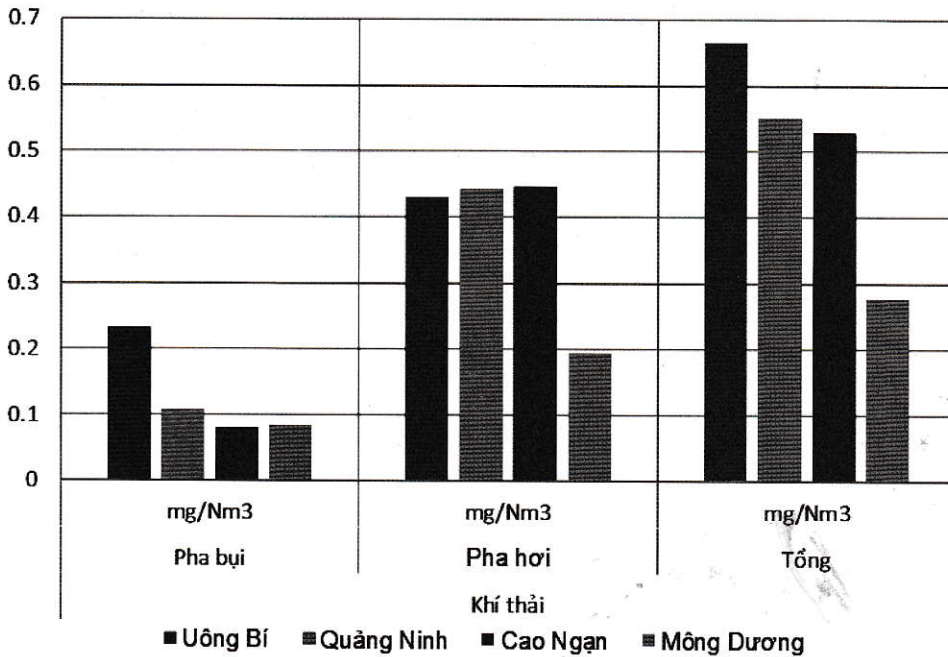
Bảng 1. Hàm lượng Hg trong mẫu nguyên liệu và chất thải

Nhà máy	Than nguyên liệu mg/kg	Chất thải rắn		Khí thải		
		Tro bay mg/kg	Xỉ mg/kg	Pha bụi mg/Nm ³	Pha hơi mg/Nm ³	Tổng mg/Nm ³
Ung Bí	0,82	0,20	0,35	0,234	0,431	0,665
Quảng Ninh	0,12	0,05	0,03	0,108	0,442	0,55
Cao Ngạn	0,14	0,04	0,07	0,081	0,447	0,528
Mông Dương	0,57	0,24	0,28	0,084	0,194	0,278

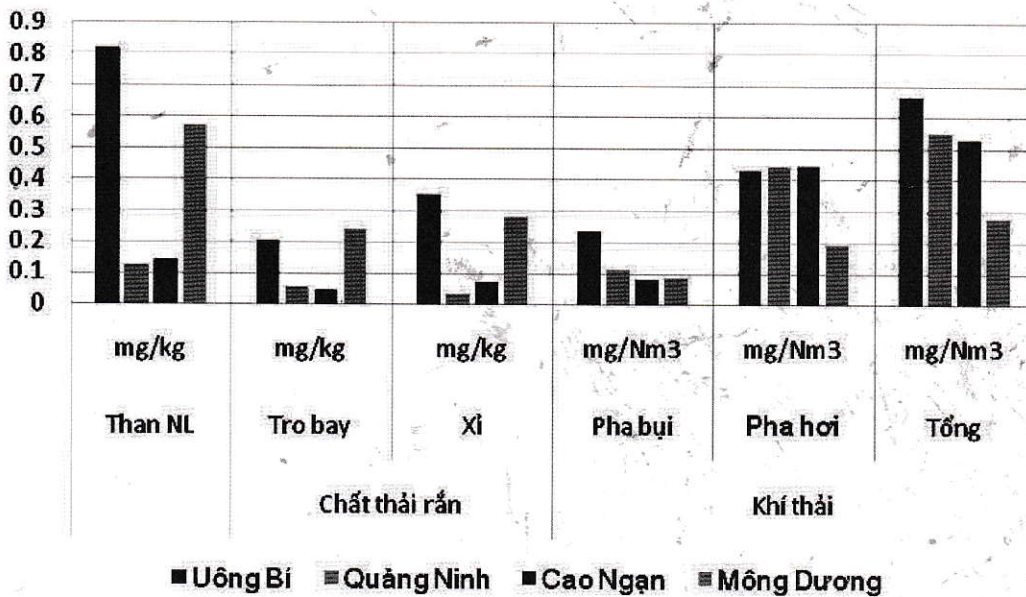
Nguồn: Viện Khoa học và Công nghệ Mỏ-Luyện kim, 2016



H.1. Biểu đồ hàm lượng Hg trong mẫu chất rắn



H.2. Biểu đồ hàm lượng Hg trong mẫu khí thải



H.3. Biểu đồ tương quan hàm lượng Hg trong các pha rắn và khí

Thủy ngân trong pha rắn (kể cả pha bụi) tồn tại ở dạng các hợp chất trơ, không bị phân hủy bởi nhiệt độ trong quá trình đốt than, nhưng khi phát tán ra môi trường, chúng vẫn có thể là nguồn gây ô nhiễm nghiêm trọng.

3. Một số giải pháp kiểm soát phát thải thủy ngân từ hoạt động nhiệt điện than

Như đã trình bày ở trên, mặc dù chưa có số liệu đầy đủ nhưng kết quả phân tích và đánh giá sơ bộ tại một số nhà máy nhiệt điện đốt than đã được

nghiên cứu tại Việt Nam cho thấy: thủy ngân có mặt trong than nguyên liệu nội địa, qua quá trình đốt cháy sẽ phát thải ra môi trường ở các dạng chất thải khác nhau (theo nguyên lý cân bằng vật chất). Căn cứ trên nguyên lý chuyển hóa thủy ngân, đặc tính chất thải có chứa thủy ngân, Viện Khoa học và Công nghệ Mỏ-Luyện kim và nhóm nghiên cứu đề xuất một số giải pháp định hướng nhằm hạn chế và kiểm soát sự phát thải Hg từ các nhà máy nhiệt điện than như sau:

- ❖ Giải pháp đầu đường ống (ngăn ngừa):



H.4. Lấy mẫu khí thải bằng bộ thiết bị Isokinetic tại Nhà máy nhiệt điện Ung Bí

✦ Nghiên cứu xử lý các loại nguồn than nguyên liệu đầu vào của các nhà máy nhiệt điện tại Việt Nam để loại trừ và/hoặc giảm bớt hàm lượng Hg trong nhiên liệu;

✦ Nghiên cứu áp dụng công nghệ đốt than với hiệu suất cao nhằm giảm phát thải trong đó có phát thải Hg, giảm tiêu hao nhiên liệu hóa thạch (có chứa Hg);

✦ Nghiên cứu bổ sung các chất phụ gia trong quá trình phối trộn nhiên liệu nhằm phân tách và cô lập thành phần Hg trong than nguyên liệu;

❖ Giải pháp cuối đường ống (xử lý):

✦ Lắp đặt, nâng cao hiệu suất hệ thống xử lý bụi, khí thải để thu hồi triệt để lượng Hg giải phóng từ than sau quá trình cháy (trừ dạng hơi);

✦ Nghiên cứu các giải pháp xử lý (bẫy) Hg dạng hơi trong khí thải của các nhà máy nhiệt điện than;

❖ Giải pháp về chính sách:

✦ Xây dựng, hoàn thiện tiêu chuẩn phát thải Hg từ các nhà máy nhiệt điện, xác định nồng độ Hg tối đa cho phép có trong khí thải, chất thải rắn, nước thải phù hợp với thực tế nhằm kiểm soát Hg hiệu quả;

✦ Xây dựng các chính sách ưu tiên, hỗ trợ các nhà máy nhiệt điện than nhằm đạt mục tiêu cân bằng giữa lợi ích kinh tế và môi trường, chủ động kiểm soát phát thải Hg.

4. Kết luận

Có thể nhận thấy rằng, trong tương lai gần, nhiệt điện đốt than vẫn là một nguồn cung cấp điện năng chính của Việt Nam, góp phần quan trọng trong việc đảm bảo an ninh năng lượng quốc gia.

Nguồn than trong nước (anthracite) hiện nay đang là nguồn cung cấp nguyên liệu chủ yếu cho các nhà máy nhiệt điện. Tuy nhiên, nguồn than

nhập khẩu đáp ứng nhu cầu thị trường khu vực phía Nam với đặc tính than bitum và á bitum đã và sẽ tiếp tục được sử dụng.

Vấn đề phát thải thủy ngân từ các nhà máy nhiệt điện đốt than là một vấn đề mới ở Việt Nam, vẫn đang trong quá trình nghiên cứu cả về mặt khoa học và về mặt chính sách.

Kết quả nghiên cứu, khảo sát bước đầu về hàm lượng thủy ngân xuất hiện trong than nguyên liệu và các dạng chất thải khác nhau của một số nhà máy nhiệt điện than trình bày trên đây đã cho phép đưa ra được một số mối tương quan nhất định và xu hướng tồn tại của thủy ngân phát thải sau quá trình đốt cháy than, sản xuất điện.

Trên cơ sở những kết quả nghiên cứu trên đây, Việt Nam có thể đề xuất một số giải pháp quản lý, kiểm soát phù hợp đối với đặc thù sản xuất và nguồn nguyên liệu than của Việt Nam trong giai đoạn hiện nay và những năm sắp tới. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Viện Khoa học và Công nghệ Mỏ-Luyện kim (2016). Báo cáo tổng kết Nhiệm vụ "Đánh giá hiện trạng phát thải và đề xuất biện pháp quản lý Hg từ hoạt động nhiệt điện đốt than và KTCB khoáng sản", Giai đoạn 1.

2. Viện Năng lượng (2015). Báo cáo nhiệm vụ "Thực hiện chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu của Bộ Công Thương".

3. Division of Technology, Industry and Economics (DTIE) Chemicals Branch Geneva Switzerland (2013). Global Mercury Assessment 2013, Sources, Emissions, Releases and Environmental Transport, UNEP.

4. Guidance on Best Available Techniques and Best Environmental Practices to Control Mercury Emissions from Coal-fired Power Plants and Coal-fired Industrial Boilers, <http://mercuryconvention.org>.

5. Juan Wang, Wenhua Wang, Wei Xu, Xiaohao Wang, Song Zhao (2011). Mercury removals by existing pollutants control devices of four coal-fired power plants in China. Journal of Environmental Sciences.

Ngày nhận bài: 18/03/2017

Ngày gửi phản biện: 18/08/2017

Ngày nhận phản biện: 20/10/2017

Ngày chấp nhận đăng bài: 05/01/2018

Từ khóa: nhiệt điện than; nguồn phát điện; nguồn than nội địa; khí thải; nước thải; chất thải rắn; xỉ và tro bay; thủy ngân

(Xem tiếp trang 54)

thông gió, có chiều rộng khoảng 10 đến 30 m. Vùng này có nguy cơ tự cháy thấp.

➤ Vùng 2 nằm ngay sau vùng 1, rộng khoảng 2+3 lần vùng 1, khoảng không đã khai thác có độ rỗng nhỏ do đất đá phá hòa đã bị nén mạnh, hàm lượng oxy thường từ 5+18 %, lưu lượng gió khuếch tán và rò từ lò chợ vào nhỏ, vận tốc gió trong khu vực này khoảng 0,2 đến 10 cm/s. Trong trường hợp than ủ nhiệt, lượng nhiệt khó giải phóng, quá trình oxy hóa của than thuận lợi, nên dễ phát triển thành đám cháy. Vùng này có nguy cơ tự cháy cao.

➤ Vùng 3 nằm ngay sau vùng 2, đất đá trong khoảng không đã khai thác bị nén chặt, hàm lượng oxy thường nhỏ hơn 5 %, gần như không có gió lưu thông, vận tốc gió trong khu vực này nhỏ hơn 0,5 cm/s. Khó có thể xảy ra quá trình oxy hóa than tại khu vực này do hàm lượng oxy quá thấp.

Hiện tượng tự cháy được phòng ngừa hiệu quả nếu vùng 2 được tro hóa, để hàm lượng oxy trong vùng 2 nhỏ hơn mức có thể xảy ra hiện tượng oxy hóa của than (hàm lượng oxy dưới 10 %).

4. Kết luận

Việc nghiên cứu và phòng ngừa hiện tượng than tự cháy có ý nghĩa quan trọng trong công tác đảm bảo an toàn, duy trì sản xuất và tiết kiệm tài nguyên. Trên cơ sở khoa học kết quả của phương pháp nghiên cứu và đánh giá về than tự cháy sẽ góp phần bổ sung dữ liệu phục vụ cho công tác đầu tư, thiết kế các dự án khai thác cho các mỏ than hầm lò mới, từ đó quyết định sơ đồ khai thông, chuẩn bị và lựa chọn công nghệ khai thác phù hợp.

Ngoài ra, đối với những mỏ than đang trong quá trình khai thác, các kết quả nghiên cứu xác định tính tự cháy và phân loại mức độ tự cháy của than sẽ góp phần đưa ra được các giải pháp dự báo, phòng ngừa và kiểm soát tính tự cháy của than trong quá trình đào lò và khai thác làm giảm các nguy cơ hiểm họa cháy nội sinh gây thiệt hại về người và tài sản. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phùng Quốc Huy và nnk. Báo cáo tổng kết đề tài: "Nghiên cứu đánh giá tính tự cháy của than và đề xuất các giải pháp kỹ thuật công nghệ phòng ngừa tự cháy ở các mỏ than hầm lò Việt Nam". Năm 2015.

2. Dự án đầu tư: "Phòng thí nghiệm nghiên cứu khả năng tự cháy của than để lập biện pháp phòng ngừa cháy nội sinh". Viện Khoa học Công nghệ Mỏ-Vinacomin, năm 2014.

Ngày gửi phản biện: 10/8/2017

Ngày nhận phản biện: 29/10/2017

Ngày chấp nhận đăng bài: 05/01/2018

Từ khóa: than tự cháy; giải pháp dự báo, phòng ngừa, phát hiện sớm; hiện tượng cháy nội sinh

SUMMARY

This article introduces some results on methods of research on coal combustion and solutions for forecasting, prevention and early detection of endogenous fire in underground mines in Vietnam.

VẤN ĐỀ THỦY NGÂN...

(Tiếp theo trang 59)

SUMMARY

Coal-fired power plants using domestic coal are one of the major sources of electricity in Vietnam. In addition to ensuring energy security for the country, coal thermal power also implies many environmental problems. The study of mercury emissions from coal-fired power plants is of great interest to researchers around the world. Vietnam is also beginning to understand and evaluate this issue.

КОНЦА РАБОТЫ

1. Trái tim sản sinh ra bài hát. Nhân dân sản sinh ra bài thơ. *Danh ngôn Nga.*

2. Người nói càng nhiều càng tạo ra nhiều nhầm lẫn. *Benjamin Franklin.*

3. Khi gặp một việc khó khăn, con hãy hành động như không thể nào bị thất bại. *J. Brown.*

4. Những ai muốn thành công sẽ tìm ra một con đường; những ai không muốn thành công sẽ tìm một lý do biện minh. *L. Agulla.*

VTH sưu tầm

Ngày nhận bài: 25/05/2017