

Bước đầu nghiên cứu thủy ngân tại một số nhà máy nhiệt điện đốt than của Việt Nam

Đào Thị Hiền¹, Đinh Văn Tôn², Võ Thị Cẩm Bình²,
Nguyễn Thúy Lan², Nguyễn Mạnh Khải^{3,*}

¹Ban Khoa học, Công nghệ và Môi trường, Tập đoàn Điện lực Việt Nam EVN,
11 Cửa Bắc street, Hà Nội, Việt Nam

²Viện Khoa học và Công nghệ Mỏ - Luyện kim, 79 An Trạch, Hà Nội, Việt Nam

³Khoa Môi trường, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN,
334 Nguyễn Trãi, Hà Nội, Việt Nam

Nhận ngày 29 tháng 9 năm 2017

Chỉnh sửa ngày 13 tháng 11 năm 2017; Chấp nhận đăng ngày 16 tháng 11 năm 2017

Tóm tắt: Nhà máy nhiệt điện (NMNĐ) đốt than chiếm vai trò quan trọng trong cơ cấu nguồn điện của Việt Nam, hiện sử dụng chủ yếu nguồn than trong nước. 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 liên quan khí thải, nước thải, chất thải rắn (xi và tro bay). Tính đến nay, đã có 19 NMNĐ đốt than đang hoạt động ổn định, sử dụng phổ biến 2 loại công nghệ lò hơi là công nghệ lò than phun (PC) và công nghệ lò tầng sôi tuần hoàn (CFB) trong đó PC là chủ yếu (12/19 nhà máy với công suất lắp đặt là 9779MW/12.509MW). Các NMNĐ đốt than của Việt Nam hiện thiết kế để sử dụng nguồn than trong nước - loại than antracide. Loại than này tuy có hàm lượng thủy ngân thấp hơn so với các loại than bùn, than nâu (nguyên liệu chính của ngành nhiệt điện các nước Mỹ, Châu Âu) nhưng là thành phần không thể loại trừ khi nhắc đến nhiên liệu hóa thạch. Kết quả nghiên cứu hàm lượng thủy ngân trong than nguyên liệu sử dụng tại 04 NMNĐ khảo sát năm 2016 (Uông Bí mở rộng 2-PC, Quảng Ninh-PC, Cao Ngạn-CFB, Mông Dương 1-CFB) cho thấy giá trị này dao động từ 0,12-0,82mg/kg, phụ thuộc nhiều vào nguồn gốc các mỏ. Sau quá trình đốt cháy, thủy ngân tập trung phân bố phát tán chủ yếu trong pha hơi của khí thải (so sánh tương quan với bụi, tro, xi). Vì vậy, việc kiểm soát thủy ngân tại các NMNĐ cần tập trung vào khí thải thay vì những e ngại đối với vấn đề tro, xi.

Từ khóa: Nhà máy nhiệt điện đốt than; thủy ngân; độc tính; quá trình cháy; kiểm soát các chất ô nhiễm.

1. Mở đầu

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. Thủy ngân kim loại ít độc, nhưng hơi và các hợp chất của thủy ngân rất độc, có thể gây tổn thương hệ thần kinh, tiêu hóa, hô hấp, hệ thống miễn dịch và thận. Thủy ngân 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 thủy ngân được thải ra trước đó tích tụ ở lớp đất bề mặt và đại dương qua hàng thế kỷ. Theo

* Tác giả liên hệ: ĐT: 84-982959968.

Email: khainm@gmail.com

<https://doi.org/10.25073/2588-1094/vnuees.4155>

thống kê về nguồn thải thủy ngân do các hoạt động nhân sinh trên thế giới thì chiếm tỷ lệ nhiều nhất là đốt than từ các NMNĐ (65%), khai thác vàng (11%), luyện sắt thép, xi măng, sản xuất pin, đèn huỳnh quang, đốt chất thải,...

Tài liệu của UNEP đánh giá, lượng thủy ngân phát thải từ các NMNĐ 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 [6, 7]. Việc giảm đáng kể lượng thủy ngân phát thải 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 NMNĐ của EU.

Tổng lượng phát thải thủy ngân từ các NMNĐ của EU dự báo sẽ thấp hơn 15 tấn vào năm 2020 [6,7]. Theo tài liệu của ACAP năm 2001, lượng thủy ngân phát thải từ các NMNĐ than ở Nga ước tính khoảng 8 tấn/năm, tại Ấn Độ khoảng 52 tấn/năm và Trung Quốc khoảng 141 tấn/năm [6, 5].

Theo những nghiên cứu trước đây, việc đốt than đã đưa khoảng 3.000 tấn thủy ngân vào môi trường trên toàn cầu mỗi năm, tương đương lượng thủy ngân phát sinh từ tất cả các quá trình sản xuất công nghiệp khác, 40% thủy ngân hình thành từ NMNĐ đốt than tồn tại ở dạng oxi hóa, 60% ở dạng nguyên tố và phần lớn thủy ngân sau quá trình đốt cháy sẽ chuyển hóa từ nhiên liệu, thải ra môi trường qua khí thải (bao gồm cả 02 pha nhưng tập trung chủ yếu ở pha hơi thay vì pha rắn trong dòng khói) [5, 9].

Theo thống kê, các nguồn phát điện chính của Việt Nam 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%; mục tiêu đến năm 2020-2050, công suất nhiệt điện than chiếm hơn 50% [3, 4]. Trong 06 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].

Các NMNĐ của Việt Nam tuy sử dụng chủ yếu là than antracide, có hàm lượng thủy ngân 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. Nghiên cứu lấy mẫu, phân tích hàm lượng thủy ngân trong nguyên liệu cũng như tất cả các loại chất thải sau quá trình đốt cháy tại NMNĐ đốt than đang vận hành của nước ta hiện nay được đặt ra nhằm mục đích sơ bộ xác định thực trạng phát thải thủy ngân phục vụ nhu cầu phát điện cũng như nguồn thải chính có chứa thủy ngân từ các NMNĐ để đưa ra giải pháp quản lý, kiểm soát phù hợp. Năm 2016, nghiên cứu tiến hành đánh giá tại 04/19 NMNĐ đốt than đang vận hành ổn định, các NMNĐ đốt than còn lại sẽ tiếp tục được lấy mẫu, hoàn thành phân tích trong năm 2017.

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu

NMNĐ có thể sử dụng 01 trong 03 loại nguyên liệu sau làm nhiên liệu chính của quá trình sản xuất: than, dầu, khí (khí hóa lỏng - LGC). Trong số các loại nhiên liệu hóa thạch trên, hàm lượng thủy ngân tồn tại chủ yếu trong than. Vì vậy, trong phạm vi nghiên cứu này, NMNĐ đốt than được xác định là đối tượng nghiên cứu.

Hiện tại, Việt Nam có 19 NMNĐ đốt than đang hoạt động, hòa lưới điện quốc gia (không tính một số nhà máy sản xuất điện đáp ứng nhu cầu năng lượng nội bộ của khu công nghiệp như Normura, Hiệp Phước,...). Các nhà máy này sử dụng hai loại công nghệ lò hơi là công nghệ lò than phun (PC) và công nghệ lò tầng sôi tuần hoàn (CFB) trong đó PC là chủ yếu. Đối tượng nghiên cứu được lựa chọn phải thuộc cả 02 nhóm NMNĐ đốt than ứng với 02 loại hình công nghệ (PC và CFB) nêu trên. Mỗi nhà máy sẽ được tiến hành lấy mẫu, phân tích thủy ngân trong than nguyên liệu, tro, xỉ, thạch cao, khí thải để đưa ra số liệu so sánh, đánh giá.

Dưới sự chủ trì của Bộ Công Thương, Viện Khoa học và Công nghệ Mỏ - Luyện kim và nhóm nghiên cứu đã điều tra, khảo sát, trực tiếp tổ chức lấy mẫu (rắn, khí) tại 04 NMNĐ với đặc điểm công nghệ, nguồn than tương đối khác nhau là: 1) Uông Bí mở rộng 2 (công nghệ đốt PC, sử dụng than Vàng Danh - chất lượng xấu); 2) Quảng Ninh (công nghệ đốt PC, sử dụng than Hòn Gai - chất lượng được đánh giá tốt hơn so với các mỏ khác); 3 và 4) Cao Ngạn, Mông Dương 1 (công nghệ lò CFB) để xem xét, phân tích sự khác biệt liên quan phát thải và phân bố thủy ngân trong chất thải.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Lấy mẫu

Việc lấy mẫu rắn (than, tro, xỉ) được thực hiện theo TCVN 9466:2012 (xây dựng trên cơ sở chấp nhận hoàn toàn tương đương với ASTM D60009-12 Standard guide for sampling waste piles với sự cho phép của ASTM bản quyền quốc tế). Tiêu chuẩn này hoàn toàn phù hợp khi áp dụng cho quá trình lấy mẫu rắn từ bãi/kho than, đặc điểm nguồn thải nhà máy nhiệt điện (tro, xỉ - dạng đông, bãi). Việc lấy

mẫu rắn trong nghiên cứu thủy ngân không phức tạp như lấy mẫu khí thải từ ống khói nhà máy phục vụ xác định hàm lượng thủy ngân.

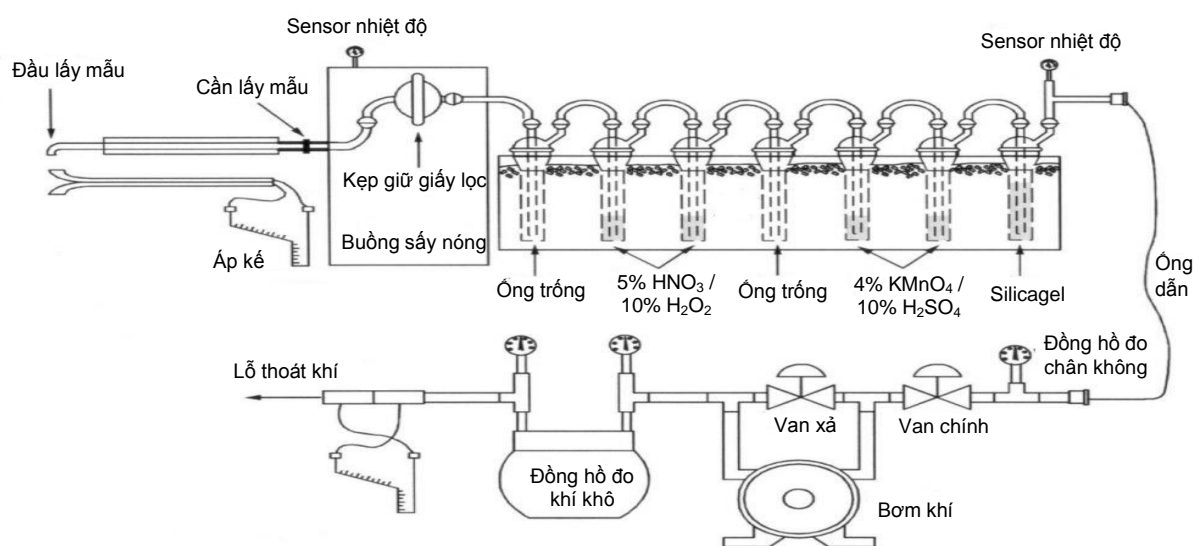
Phương pháp lấy mẫu và phân tích thủy ngân trong pha hơi áp dụng trong phạm vi nghiên cứu này là phương pháp US.EPA Method 29 (thường sử dụng để lấy mẫu hơi 08 loại kim loại trong khí thải, trong đó có thủy ngân). Hơi kim loại lấy từ nguồn thải theo nguyên tắc đẳng động lực, bụi được thu giữ trong cần lấy mẫu và trên vật liệu lọc; pha hơi/khí được thu giữ bởi dung dịch $KMnO_4$ trong môi trường axit để phân tích Hg.

Mẫu được vận chuyển về phòng thí nghiệm luôn được giữ ở phương thẳng đứng, dung dịch được bảo quản lạnh ở 4°C.

Tại mỗi NMNĐ nêu trên, việc lấy mẫu được tiến hành liên tục trong 03 ngày, mỗi ngày 03 lần theo 03 ca sản xuất (Hình 1).

2.2.2. Phân tích

- Hàm lượng thủy ngân trong mẫu rắn (than, tro, xỉ, bụi) được xác định theo phương pháp SMEWW 3114B:2012.



Hình 1. Thiết bị lấy mẫu Hg trong khí thải ống khói NMNĐ (thiết bị lấy mẫu isokinetic) (Tài liệu US.EPA 29).

- Phương pháp US.EPA Method 29 đo thủy ngân trong pha hơi sử dụng nguyên lý phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử (AAS).

3. Kết quả nghiên cứu và bàn luận

3.1. Khái quát về nhiệt điện đốt than ở Việt Nam

Tại Việt Nam, công nghệ lò PC thông số cận tới hạn từ trước đến nay đều chiếm ưu thế so với CFB do đã có kinh nghiệm trong quá trình vận hành, bảo dưỡng; dài công suất tổ máy; suất đầu tư đều phù hợp, dễ lựa chọn. Tập đoàn Điện lực Việt Nam (EVN) quản lý phần lớn các NMNĐ đốt than công nghệ PC của Việt Nam [2].

Đối với công nghệ lò CFB, trước đây chỉ

xuất hiện 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 của Việt Nam. Từ năm 1999, Tổng công ty Than Việt Nam (nay là Tập đoàn Than - Khoáng sản Việt Nam-TKV) đã xây dựng một số NMNĐ đốt than sử dụng nguồn than xấu nên quyết định lựa chọn công nghệ CFB với dự án đầu tiên là NMNĐ Na Dương, công suất 2x55MW. Những năm gần đây, các NMNĐ sử dụng công nghệ CFB tại Việt Nam đã phổ biến hơn, quy mô công suất tổ máy cũng lớn hơn (NMNĐ Mông Dương 1 đã lắp đặt 02 tổ máy với công suất định mức đạt 1.080 MW) do một số ưu điểm: sử dụng được nguồn than phụ phẩm, chất lượng thấp có hàm lượng lưu huỳnh cao; chi phí xử lý thấp nhưng kiểm soát tốt phát thải SO_x, NO_x.

Bảng 1. Khái quát các NMNĐ đốt than đang vận hành của Việt Nam hiện nay

Nguồn tài liệu: [2] và cập nhật theo thực tế

TT	NMNĐ đốt than	Công suất (MW)	Nguồn than	Chủ đầu tư
I. Công nghệ PC (12 nhà máy)				
1	Ninh Bình	100 (4x25)	Than antracide cám 4B (30%) và 5A (70%), nguồn than từ mỏ Hòn Gai	EVN
2	Phả Lại 1	4x110	Than antracide cám 5A.1(56%):5B.1(24%)	EVN
3	Phả Lại 2	2x300	5A.4(14%):5B.4(6%). Nguồn than lấy từ mỏ Hòn Gai và Mạo Khê	EVN
4	Uông Bí MR1	1x300	Than antracide cám 5A khu vực Uông Bí - Nam	EVN
5	Uông Bí MR2	1x330	Mẫu - Vàng Danh theo tiêu chuẩn TCVN 8910	EVN
6	Mông Dương 2	1240	Than cám Hòn Gai - Cẩm Phả	BOT
7	Quảng Ninh 1	2x300	Than antracide cám 6A và 5A, tỷ lệ phối trộn là 40:60 do Tổng công ty than Đông Bắc cấp từ mỏ Hòn Gai	EVN
	Quảng Ninh 2	2x300		EVN
8	Hải Phòng 1	2x300	Than antracide cám 5A, 6A vùng Hòn Gai - Cẩm	EVN
	Hải Phòng 2	2x300	Phả với tỷ lệ 70% 5A:30% 6A	EVN
9	Nghi Sơn 1	2x300	Than cám 6A, Hòn Gai - Cẩm Phả	EVN
10	Vĩnh Tân 2	2x662	Than cám 6A, Hòn Gai - Cẩm Phả	EVN
11	Duyên Hải 1	2x622,5	Than cám 6A, Hòn Gai - Cẩm Phả	EVN
12	Vũng Áng	2x600	Than cám 6A, Hòn Gai-Cẩm Phả-Vàng Danh.	PVN
II. Công nghệ CFB (07 nhà máy)				
1	Mông Dương 1	2x540	Than 6A.1 chất lượng thấp tại mỏ Mông Dương,	EVN

			Khe Chàm, Cao Sơn	
2	Na Dương	2x50	Sử dụng than Na Dương làm nhiên liệu	TKV
3	Cao Ngạn	2x100	Sử dụng nguồn than mỏ Khánh Hòa, Núi Hồng	TKV
4	Sơn Động	2x120	Sử dụng nguồn than tại khu vực mỏ Sơn Động	TKV
5	Nông Sơn	30	Sử dụng nguồn than Nông Sơn	TKV
6	Cẩm Phả	300+340	Tận dụng nguồn than của khu vực mỏ than Cẩm Phả;	TKV
7	Mạo Khê	2x220	Tận dụng nguồn than cám nhiệt lượng thấp từ các mỏ Mạo Khê, Trảng Bạch, Khe Chuối, Hồng Thái làm nhiên liệu.	TKV

Tuy nhiên, hiệu suất các NMNĐ đốt than của Việt Nam vẫn chưa cao, nếu tính thêm các NMNĐ đốt than mới đưa vào vận hành gần đây thì hiệu suất trung bình cho cả các nhà máy cũ mới đạt khoảng 33% [2]. Việc này có nhiều nguyên nhân, bao gồm cả yếu tố khách quan (than nội địa Việt Nam có đặc tính hàm lượng chất bốc thấp khiến khó cháy đồng thời dễ đóng xỉ đáy lò gây sự cố) và cả yếu tố chủ quan (quản lý, vận hành, bảo dưỡng thiết bị).

Công nghệ lò PC vẫn là lựa chọn ưu thế cho các các NMNĐ đốt than trong quy hoạch phát triển điện thời gian tới của Việt Nam, 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) [3,4].

Đến năm 2020, tổng công suất các NMNĐ khoảng 26.000MW, sản xuất khoảng 131 tỷ kWh điện, chiếm khoảng 49,3% điện sản xuất, tiêu thụ khoảng 63 triệu tấn than; năm 2025, tổng công suất khoảng 47.000MW, sản xuất khoảng 220 tỷ kWh điện, chiếm khoảng 55%

điện sản xuất, tiêu thụ khoảng 95 triệu tấn than; năm 2030, tổng công suất khoảng 55.300MW, sản xuất khoảng 304 tỷ kWh, chiếm khoảng 53,2% điện sản xuất, tiêu thụ khoảng 129 triệu tấn than; một số NMNĐ tại các trung tâm điện lực (Duyên Hải, Long Phú, Sông Hậu, Long An...) trong điều chỉnh quy hoạch phát triển điện lực Quốc gia giai đoạn 2011-2020 có xét đến năm 2030 xác định phải sử dụng nguồn than nhập khẩu [3,4]. Như trên đã đề cập, than antracide của Việt Nam có hàm lượng thủy ngân trong nhiên liệu thấp hơn so với nhiều nguồn than trên thế giới, than từ tỉnh Guizhou (Trung Quốc) nồng độ thủy ngân khoảng 55ppm, các loại than khu vực Bắc Mỹ hàm lượng thủy ngân ở mức 0,275ppm [6]. Các nguồn than nhập cấp cho thị trường NMNĐ của Việt Nam thông thường là Úc, Indonexia... do lợi thế giá thành, vận chuyển. Tuy chưa có số liệu phân tích cụ thể nhưng dựa theo đặc tính, nhìn chung than của Úc, Indonexia sẽ có hàm lượng thủy ngân cao hơn than antracide của Việt Nam và thấp hơn so với loại than của Mỹ, Châu Âu.

Bảng 2. 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
Uông Bí MR2	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 1	0,57	0,24	0,28	0,084	0,194	0,278

3.2. Phân bố thủy ngân trong nguồn thải ở một số NMNĐ đốt than nghiên cứu

Về nguyên lý, thủy ngân tồn tại trong than nguyên liệu cung cấp cho các NMNĐ than, qua quá trình cháy với các phản ứng ô xy hóa diễn ra tại buồng đốt sẽ hình thành các dạng Hg với các hóa trị khác nhau (Hg^0 ; Hg^{1+} và Hg^{2+}) và dạng khác nhau (hơi, oxyt). Một phần thủy ngân 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, thủy ngân trong than sau quá trình cháy sẽ chuyển hóa và tồn tại như sau: i) xỉ đáy lò; tro bay thu hồi từ hệ thống lọc bụi - chủ yếu là dạng Hg^{2+} và thủy ngân đã bị oxy hóa; ii) thạch cao thải ra từ hệ thống FGD - chủ yếu là thủy ngân dạng rắn (HgS và $HgSO_4$); iii) khí thải phát sinh từ ống khói nhà máy bao gồm cả dạng rắn - hấp thụ trong các hạt bụi và dạng hơi (Hg^0).

Một số nghiên cứu trước đây [5] chỉ ra mối liên hệ giữa đặc tính nhiên liệu (hàm lượng thủy ngân trong than) và thải lượng thủy ngân hình thành sau quá trình đốt của các NMNĐ. Về thành phần phân bố, thủy ngân tập trung chủ yếu trong khí thải; đối với chất thải rắn, thủy ngân có mặt trong tro nhiều hơn trong xỉ, cuối cùng mới đến thạch cao (chất thải của quá trình khử lưu huỳnh trong khói thoát).

Do 04NMNĐ được nghiên cứu sử dụng các nguồn than khác nhau nên chưa thể đánh giá được mối tương quan giữa đặc điểm lò đốt và phân bố thủy ngân trong nguồn thải (điều này sẽ thực hiện trong giai đoạn 2: so sánh 02 NMNĐ công nghệ khác nhau sử dụng cùng một loại than).

Kết quả phân tích thủy ngân trong mẫu rắn(than, tro, xỉ) và khí thải các NMNĐ nêu trên được trình bày trong Bảng 2.

Kết quả trên cho thấy thủy ngân xuất hiện trong thành phần than nguyên liệu đầu vào của các NMNĐ nghiên cứu nhưng ở mức không cao (dao động từ 0,12- 0,82 mg/kg), điều này phù hợp với đặc tính than anthracide. Khi so sánh cùng chủng loại, hàm lượng thủy ngân trong

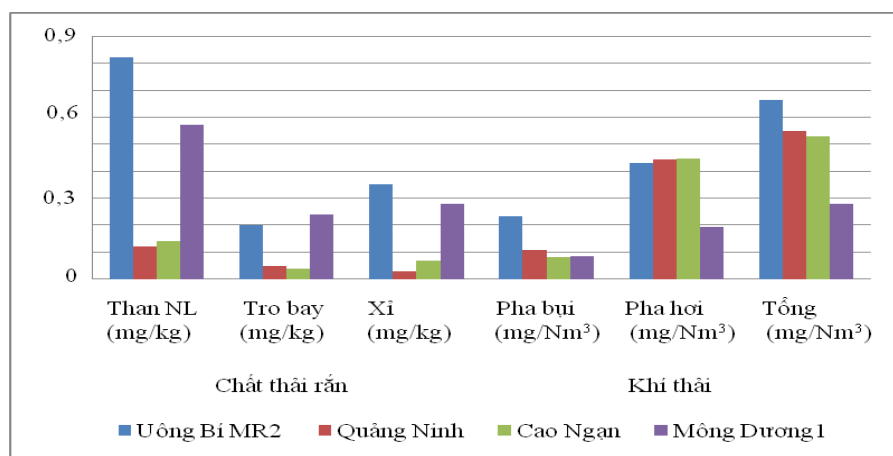
than của Việt Nam cũng thấp hơn so với than của Trung Quốc, Ấn Độ [9]. Hàm lượng thủy ngân trong than nguyên liệu tỉ lệ thuận với tổng lượng thủy ngân hình thành trong các sản phẩm cháy sau quá trình đốt. Xét tương quan tồn tại của thủy ngân trong khí thải, thủy ngân ở pha hơi nhiều hơn so với pha rắn (bụi). Với chế độ cháy đạt đến nhiệt độ tâm buồng lửa dao động khoảng 1.400°C (lò công nghệ PC) và 700°C (lò công nghệ CFB), sự phân bố thủy ngân tập trung trong pha hơi của khói thải là hợp lý, số liệu này cũng thống nhất các nghiên cứu một số quốc gia trên thế giới [5, 8, 10]. Qua quá trình đốt cháy và nhiệt hóa, thủy ngân chuyển thành các dạng khác nhau, xuất hiện trong thành phần khí thải, chất thải rắn. Do sử dụng công nghệ CFB nên các NMNĐ Cao Ngạn, Mông Dương không thải ra thạch cao (đá vôi được phun trực tiếp song song quá trình đốt), xỉ đáy lò lẫn thành phần $CaSO_4$ ngậm nước nên có màu nâu đỏ. Các NMNĐ Ưông Bí, Quảng Ninh có sản phẩm thạch cao thải ra sau quá trình khử khí SO_x tại hệ thống FGD tuy nhiên hàm lượng thủy ngân rất thấp.

Thủy ngân trong pha rắn (tro, xỉ, bụi) tồn tại ở dạng các hợp chất tro, không bị phân hủy bởi nhiệt độ trong quá trình đốt than, nhưng khi phát tán ra môi trường vẫn có thể là nguồn gây ô nhiễm nghiêm trọng do tính khả năng tiếp tục chuyển hóa và tích lũy bền vững của chúng.

Tuy mới chỉ nghiên cứu bước đầu, chưa thể kết luận khẳng định nhưng trong tương quan các loại chất thải rắn thì tỷ lệ thủy ngân phân bố ở tro bay lò CFB cao hơn so với lò PC.

3.2. Một số giải pháp kiểm soát

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 NMNĐ 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 với nguyên lý cân bằng vật chất sẽ phát thải ra môi trường ở các dạng chất thải khác nhau. Căn cứ trên nguyên lý chuyển hóa thủy ngân, đặc tính chất thải có chứa thủy ngân, một số giải pháp nhằm kiểm soát, hạn chế phát thủy ngân từ các NMNĐ đốt than bao gồm (Hình 2):



Hình 2. Biểu đồ tương quan hàm lượng thủy ngân trong các pha rắn và khí.

+ Giải pháp đầu đường ống (ngăn ngừa):

- Do thủy ngân xuất hiện trong than nguyên liệu - đầu vào của các NMNĐ nên cần nghiên cứu, thực hiện các giải pháp để loại trừ và/hoặc giảm bớt hàm lượng thủy ngân trong nhiên liệu để hạn chế phát thải.

- Áp dụng công nghệ đốt than hiệu suất cao/cải tạo, nâng cao hiệu suất đốt các NMNĐ sẽ góp phần giảm thiểu tiêu hao nhiên liệu hóa thạch (chứa thủy ngân) từ đó giảm phát thải thủy ngân là một trong những biện pháp kiểm soát thủy ngân hiệu quả, chủ động. Ngoài ra, việc bổ sung các chất phụ gia trong quá trình phối trộn nhiên liệu nhằm phân tách, cô lập thành phần thủy ngân trong than nguyên liệu cũng giúp giảm thiểu phát thải thủy ngân từ các NMNĐ ra ngoài môi trường.

+ Giải pháp cuối đường ống (xử lý):

- Thủy ngân hình thành sau quá trình đốt cháy than nhiên liệu một phần sẽ phát tán ra ngoài môi trường theo bụi, khí thải nên việc lắp đặt, nâng cao hiệu suất hệ thống xử lý bụi, khí thải sẽ gián tiếp thu hồi thủy ngân giải phóng từ than sau quá trình cháy tại NMNĐ.

- Ngoài ra, việc nghiên cứu các giải pháp xử lý (bẫy) thủy ngân dạng hơi trong khí thải của các NMNĐ than cũng rất quan trọng, cần được quan tâm vì thủy ngân tồn tại chiếm tỷ trọng không nhỏ ở dạng hơi trong khí thải NMNĐ.

+ Giải pháp về chính sách:

- Để có cơ sở kiểm soát thủy ngân, việc xây dựng, hoàn thiện tiêu chuẩn/quy chuẩn

phát thải thủy ngân từ các NMNĐ, xác định nồng độ thủy ngân tối đa cho phép có trong khí thải, chất thải rắn, nước thải phù hợp với thực tế của các cơ sở sản xuất trong đó có NMNĐ là căn cứ pháp lý quan trọng phục vụ mọi đánh giá, so sánh. Vì vậy, đây được xem như giải pháp về chính sách căn bản và thiết yếu.

- Ngoài ra, xây dựng các chính sách ưu tiên, hỗ trợ các NMNĐ đốt than đạt mục tiêu cân bằng giữa lợi ích kinh tế và môi trường, chủ động kiểm soát phát thải thủy ngân cũng góp phần thúc đẩy quản lý, hạn chế phát thải thủy ngân một cách hiệu quả, bền vững.

4. Kết luận

- 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 (anthracide) hiện đang là nguồn cung cấp nguyên liệu chủ yếu cho các NMNĐ nhưng đã và sẽ tiếp tục xuất hiện nguồn than nhập khẩu đáp ứng nhu cầu thị trường khu vực phía nam với đặc tính than bitum và á bitum nên cần xác định hàm lượng thủy ngân để chủ động trong công tác kiểm soát phát thải. Đối với các NMNĐ đã nghiên cứu, hàm lượng thủy ngân trong than không cao so với than khác loại cũng như than cùng loại ở một số nước trong khu vực.

- Với kết quả nghiên cứu, khảo sát bước đầu về hàm lượng thủy ngân xuất hiện trong than nguyên liệu, thành phần các sản phẩm quá trình cháy tại các NMNĐ đã lựa chọn, thủy ngân tập trung trong trong khói thải, phân bố chủ yếu ở pha hơi.

- Vấn đề phát thải thủy ngân từ các NMNĐ đốt than ở Việt Nam là một vấn đề mới, đang trong quá trình nghiên cứu cả về mặt khoa học và áp dụng chính sách nhằm đưa ra giải pháp quản lý, kiểm soát phù hợp với đặc thù sản xuất, nguyên liệu của nước ta.

Tài liệu tham khảo

- [1] Viện Khoa học và Công nghệ Mỏ - Luyện Kim, 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 khai thác chế biến khoáng sản”, Giai đoạn 1, 2016.
- [2] Viện Năng lượng, Báo cáo nhiệm vụ “Thực hiện chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu của Bộ Công Thương”, 2015.
- [3] Viện Năng lượng, Đề án Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia giai đoạn 2011-2020 có xét đến năm 2030, 2015.
- [4] Thủ tướng Chính phủ, Quyết định số 428/QĐ-TTg ngày 18/3/2016 phê duyệt điều chỉnh Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia giai đoạn 2011-2020 có xét đến năm 2030, 2016.
- [5] Brian H.Bowen, Marly W.Irwin, Basic Mercury Data and Coal Fired Power Plants, Indian Center for Coal Technology Research, March 2007.
- [6] UNEP, Division of Technology, Industry and Economics (DTIE) Chemicals Branch Geneva Switzerland, Global Mercury Assessment 2013, Sources, Emissions, Releases and Environmental Transport, 2013.
- [7] UNEP, Division of Technology, Industry and Economics (DTIE) Chemicals Branch Geneva Switzerland, Process Optimization Guidance for Reducing Mercury Emission from Coal Combustion in Power Plants, 2010.
- [8] Northeast States for Coordinated Air Use Management, Mercury emissions from coal - fired power plants, The case for regulatory action, October 2003.
- [9] 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>.
- [10] Juan Wang, Wenhua Wang, Wei Xu, Xiaohao Wang, Song Zhao, Mercury removals by existing pollutants control devices of four coal-fired power plants in China. Journal of Environmental Sciences, 2011.

Initial Research on Mercury in some Coal - Fired Thermal Power Plants of Vietnam

Dao Thi Hien¹, Dinh Van Ton², Vo Thi Cam Binh²,
Nguyen Thuy Lan², Nguyen Manh Khai³

¹*Department of Science, Technology and Environment,
Vietnam Electricity Corporation, 11 Cua Bac street, Hanoi, Vietnam*

²*National Institute of Mining - Metallurgy Science and Technology, 79 An Trach, Hanoi, Vietnam*

³*Faculty of Environmental Science, VNU University of Science, 334 Nguyen Trai, Hanoi, Vietnam*

Abstract: Coal-fired thermal power plants play an important role in Vietnam's power structure, which currently mainly use domestic coal. In addition to securing national energy security, coal-fired power plants also have potential environmental problems if not being properly managed and controlled in relation to dust and air emissions, wastewater, solid waste (clinker and fly ash). Currently, 19 coal-fired thermal power plants have been operating stably with two common types of boiler technology

pulverizing coal (PC) and circulating fluidized bed (CFB), of which PC takes majority (12/19 installed power plants with capacity is 9779MW/12.509MW). The coal-fired power plant of Vietnam is currently designed to use anthracite domestic coal. This type of coal although has a lower mercury content than peat, brown coal (the major raw material for thermal power sector in the US and European countries), but not be excluded when referring to fossil fuels. The mercury contents in raw coal used in 04 thermal power plants (which are Uong Bi 2 extension, Quang Ninh, Cao Ngan, Mong Duong 1) were ranged from 0.12-0.82mg/kg. After combustion, the mercury is mainly distributed in the vapor phase of the exhaust gas (comparable with dust, ash, slag). Therefore, the control of mercury in the thermal power plants needs to focus on emissions instead of concerns about ash and slag.

Keywords: Coal-fired thermal power plant; Mercury; Toxic; Burning process; Control of pollutants.