

ĐÁNH GIÁ THỰC TRẠNG SẢN XUẤT THÉP, XỬ LÝ BỤI LÒ THÉP TẠI CÁC DOANH NGHIỆP SẢN XUẤT THÉP Ở VIỆT NAM VÀ ĐỀ XUẤT BIỆN PHÁP QUẢN LÝ, TÁI CHẾ PHÙ HỢP

● TRỊNH NGỌC TUẤN

TÓM TẮT:

Bài viết này đánh hiện trạng sản xuất và phát sinh bụi của một số công ty luyện thép ở khu vực miền Bắc Việt Nam. Kết quả khảo sát cho thấy, hầu hết bụi phát sinh từ quá trình luyện thép được các đơn vị chuyển giao cho đơn vị đối tác xử lý theo quy định đối với chất thải nguy hại (CTNH). Tuy nhiên, khối lượng bụi thải luyện thép được tuần hoàn tái sử dụng rất thấp so với khối lượng phát thải. Để giải quyết một cách hiệu quả các vấn đề trên, nhóm tác giả đề xuất một số giải pháp sau liên quan tới chính sách, công nghệ, nhằm tiết kiệm chi phí và bảo vệ môi trường ngành Luyện kim.

Từ khóa: bụi thép, môi trường, tái chế, biện pháp quản lý.

1. Đặt vấn đề

Hiện nay, ngành Công nghiệp Luyện thép của Việt Nam có công nghệ, thiết bị chủ yếu là cũ và lạc hậu, chỉ một số nhà máy đầu tư sau năm 2000 mới tiếp cận được công nghệ và thiết bị tiên tiến [1]. Nhiều công ty đã đầu tư thiết bị, áp dụng các giải pháp sản xuất sạch hơn nên trong lĩnh vực bảo vệ môi trường đã có nhiều tiến bộ. Tuy nhiên, các dòng thải, đặc biệt một lượng lớn các chất thải rắn (CTR) vẫn có thành phần vượt quá tiêu chuẩn môi trường cần phải xử lý, thu hồi và tái chế để sử dụng, nhằm giảm ô nhiễm và nâng cao hiệu quả của quá trình sản xuất luyện kim.

Do lượng xỉ, bụi thải phát sinh trong sản xuất của ngành Luyện thép hàng năm khá lớn, vì thế việc tiến hành quản lý, tận thu các kim loại trong xỉ,

bụi thải và tái chế, tái sử dụng là rất cần thiết. Đồng thời góp phần mang lại lợi ích kinh tế cho các doanh nghiệp sản xuất gang thép và bảo vệ môi trường hiệu quả.

Trên thế giới, có 2 hướng chủ yếu được sử dụng để giảm thiểu mức độ ô nhiễm ảnh hưởng đến môi trường, đó là: (i) Cải tiến công nghệ sản xuất; (ii) Tận thu, tái chế và tái sử dụng các loại phế liệu phế thải của các quá trình sản xuất để đưa chúng quay trở lại quá trình sản xuất. Tại Việt Nam, theo quy định của các văn bản pháp luật, bụi lò thép phát sinh từ ngành Thép cần được thu gom, quản lý, xử lý và tái chế phù hợp tránh ô nhiễm môi trường và tận thu được nguyên liệu kẽm oxit có giá trị trong bụi thép. Công nghệ tái chế chưa phù hợp khiến cho chi phí xử lý quá cao, khiến

nhiều doanh nghiệp sản xuất thép ngừng ký hợp đồng, hoặc lượng phát sinh chất thải chưa được kiểm soát còn tồn đọng lớn, làm lãng phí tài nguyên. Bên cạnh đó, năng lực xử lý hạn chế và quy định kiểm soát chất thải cũng khiến lượng bụi thép tồn đọng vượt quá khả năng lưu trữ của các công ty sản xuất thép [2].

Trong nghiên cứu này, chúng tôi tiến hành khảo sát, thực trạng sản xuất thép, xử lý bụi lò thép tại các doanh nghiệp sản xuất thép ở Việt Nam. Từ kết quả khảo sát, các đề xuất liên quan tới phương pháp quản lý và tái chế bụi thép phù hợp sẽ được đưa ra, nhằm giúp các doanh nghiệp giải quyết được vấn đề ô nhiễm môi trường, tận thu kim loại tái chế tái sử dụng vào sản xuất tiết kiệm chi phí và phát triển bền vững ngành Luyện thép.

2. Nội dung và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Hoạt động khảo sát, điều tra được tiến hành tại một số nhà máy/cơ sở luyện thép ở miền Bắc, gồm:

- Công ty Cổ phần Gang thép Thái Nguyên (tỉnh Thái Nguyên);
- Công ty TNHH Khoáng sản và Luyện kim Việt - Trung (tỉnh Lào Cai);
- Công ty Cổ phần Thép Hòa Phát Hải Dương (tỉnh Hải Dương);
- Công ty TNHH Kim khí Anh Tú (tỉnh Nam Định);
- Công ty TNHH Thép đặc biệt Shengli Việt Nam (tỉnh Thái Bình).

2.2. Nội dung và phương pháp nghiên cứu

- Phạm vi khảo sát: khảo sát hiện trạng sản xuất và môi trường, bao gồm quá trình luyện thép, hiện trạng thu gom và xử lý bụi, hiện trạng tái chế bụi thép (nếu có).

- Phương pháp khảo sát: Thu thập tài liệu từ các công ty, phỏng vấn trực tiếp lãnh đạo và cán bộ làm việc trong công ty.

- Dựa trên các kết quả điều tra, khảo sát, tác giả tiến hành phân tích và đưa ra biện pháp quản lý, xử lý, tái chế phù hợp với điều kiện của Việt Nam, nhằm giúp tiết kiệm chi phí sản xuất, tăng lợi nhuận và bảo vệ môi trường.

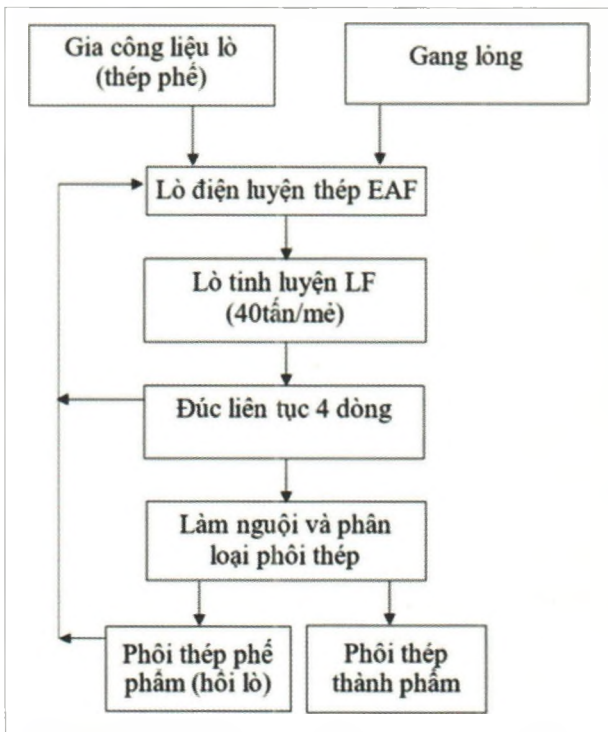
3. Kết quả và thảo luận

3.1. Hiện trạng sản xuất, quản lý bụi thép

- Tại Công ty CP Thép Thái Nguyên:

Nhà máy Luyện thép Lưu Xá là một đơn vị thành viên nằm trong dây chuyền công nghệ chính của Công ty Gang thép Thái Nguyên. Nhà máy Luyện thép Lưu Xá sản xuất phôi thép theo dây chuyền công nghệ: Lò điện hồ quang 30T (lò CCS30T, SCCS30T), Lò tinh luyện LF40T và thực hiện đúc rót qua hệ thống máy đúc liên tục 4 dòng (Hình 1). Nhà máy hiện đang hoạt động với công suất thiết kế là 450.000 tấn phôi thép/năm. Hiện tại, nhà máy đang có 01 lò hồ quang siêu cao công suất 30 tấn/mẻ và 01 lò điện hồ quang cao công suất 30 tấn/mẻ với thời gian hoạt động 12 tháng/năm, 28 ngày/tháng, 03 ca/ngày. Bụi từ các hệ thống xử lý khí thải: năm 2020 là 2.581.116 kg; năm 2021 là 3.849.108 kg; năm 2022 (từ tháng 01 đến tháng 8) là 2.297.895 kg. Nhà máy đã ký hợp đồng thu gom, chuyển giao, vận chuyển và xử lý bụi lò với Công ty TNHH Sản xuất và Thương mại Phúc Hưng [3, 4].

Hình 1: Lưu trình công nghệ sản xuất phôi thép tại Công ty



- *Tại Công ty TNHH Khoáng sản và Luyện kim Việt Trung:*

Công nghệ sản xuất của Công ty bao gồm:

+ Xưởng luyện gang: Công nghệ nấu luyện “Liệu tinh, nhiệt độ gió cao, áp lực cao, phun thổi”.

+ Xưởng luyện thép và đúc liên tục: Công nghệ sản xuất phối hợp lò chuyển thổi đỉnh và máy đúc liên tục thổi vuông.

Quy trình công nghệ sản xuất tại Công ty theo phương pháp đầu tư chế biến sâu quặng với lưu trình: (Thiêu kết + Vê viên + than cốc) → Lò cao → Lò thổi → Đúc thổi thép. Các công đoạn đều áp dụng công nghệ mới, trang thiết bị sản xuất tiên tiến, trình tự tự động hóa cao và đảm bảo các quy định về bảo vệ môi trường.

Chất thải rắn phát sinh từ quá trình sản xuất chủ yếu là chất thải sinh hoạt, chất thải công nghiệp (xỉ thải từ lò luyện gang, thép; gạch chịu lửa thải bỏ, bụi thu từ hệ thống xử lý lọc bụi, vữa thải từ quá trình xử lý SO_2 ,...), và CTNH.

- *Tại Công ty CP Thép Hòa Phát:*

Cho đến nay, Hòa Phát là doanh nghiệp thép thành công với công nghệ lò cao liên động khép kín từ quặng sắt đến thép thành phẩm, hay còn gọi là sản xuất thép từ thượng nguồn.

Quy trình sản xuất thép từ thượng nguồn qua 4 bước: đầu tiên quặng sắt thô các loại sẽ được đưa vào nhà máy chế biến nguyên liệu để loại tạp chất, tăng hàm lượng sắt; than cốc (cốc), vôi và phụ gia khác được đưa vào lò cao để nấu lỏng thành nước gang; gang lỏng từ lò cao sẽ được chuyển sang các lò tinh luyện của Nhà máy luyện thép để cho ra phôi đảm bảo tiêu chuẩn; và cuối cùng, phôi vừa ra lò được chuyển ngay sang Nhà máy cán để cho ra thép xây dựng thành phẩm, hoàn thành chu trình sản xuất khép kín.

Bụi từ quá trình thiêu kết quặng, từ quá trình luyện gang, từ hệ thống xử lý khí thải của quá trình luyện thép và đúc liên tục khoảng 1.620 tấn/năm.

- *Tại Công ty TNHH Kim khí Anh Tú:*

Nguyên liệu Nhà máy sử dụng là sắt thép phế liệu chủ yếu thu mua trong nước và nhập khẩu nước ngoài. Sắt, thép phế liệu thu mua về được

tập trung vào khu vực chứa nguyên liệu. Công ty thu mua các loại phế liệu sắt thép trong nước phần lớn đã qua công đoạn phân loại và loại bỏ tạp chất, nhập khẩu các loại phế liệu đã được phân loại theo mã HS, nên các loại phế liệu sắt thép được đưa trực tiếp vào lò nấu luyện. Ngoài ra, để đảm bảo chất lượng sản phẩm nhà máy bố trí mâm hút từ để loại bỏ phế liệu không phải là sắt thép.

Nguyên liệu được nung trong lò nấu luyện bằng điện ở nhiệt độ cao, trong quá trình nung bổ sung chất phụ gia gồm nhôm oxit, Mn, Zn,... nhằm đảm bảo chất lượng phôi thép. Khi cho phụ gia vào nung, chất phụ gia sẽ tạo nên một lớp màng mỏng hấp thụ các tạp chất có trong thép và không gây hiện tượng tắc dòng khi rót vào khuôn đúc, đảm bảo quá trình đúc được liên tục. Khi đó các tạp chất và xỉ được khử triệt để, phôi thép thành phẩm sau khi đúc có chất lượng đảm bảo. Chất phụ gia còn có tác dụng hấp thụ các khí độc hại cacbonic, flo... có trong quá trình nấu thép, nên hạn chế tác động của khí thải từ quá trình nấu thép đến môi trường và sức khỏe người lao động. Thép sau khi nóng chảy được rót đổ vào khuôn để định hình sản phẩm. Bộ phận KCS sẽ kiểm tra chất lượng sản phẩm trước khi nhập kho và xuất bán.

Lượng bụi phát sinh trong quá trình xử lý khí thải của lò thép sử dụng nguyên liệu từ sắt thép phế liệu khoảng 7.000 kg/năm.

- *Tại Công ty TNHH Thép đặc biệt Shengli Việt Nam:*

Hiện nay, Công ty đang sử dụng phế liệu và mảnh vụn khác của sắt hoặc thép (loại khác) và phế liệu và mảnh vụn khác của sắt hoặc thép (phôi tiện, phôi bào, mảnh vỡ, vảy cán, phôi cắt và bavaria, chưa được ép thành khối hay đóng thành kiện, bánh, bó) để sản xuất.

Quy trình công nghệ của Công ty là sử dụng lò cảm ứng trung tần và lò thùng tinh luyện (LF) với quy trình sản xuất như sau:

Nguyên vật liệu → Máy chặt, máy cắt, máy ép cục, máy băm, phân loại thủ công, cắt hơi thủ công → 07 cặp lò (14 lò) cảm ứng trung tần → Thùng

Bảng 1. Khối lượng bụi thép phát sinh hàng năm tại các công ty

TT	Tên Công ty/đơn vị sản xuất	Trạng thái tồn tại	Số lượng trung bình (kg/năm)
1	Công ty Cổ phần Gang thép Thái Nguyên	Rắn	4.000.0000
2	Công ty TNHH Khoáng sản và Luyện kim Việt - Trung (VTM)	Rắn	16.000.000
3	Công ty Cổ phần Thép Hòa Phát	Rắn	1.620.000
4	Công ty TNHH Kim khí Anh Tú	Rắn	7.000
5	Công ty TNHH Thép đặc biệt Shengli Việt Nam	Rắn	4.486.920

nước thép → 01 lò thùng tinh luyện thép (LF) → 02 máy đúc liên tục → Phôi nóng chuyển sang công đoạn cán thép và một phần phôi.

Lượng bụi phát sinh trong quá trình xử lý khí thải của lò thép sử dụng nguyên liệu từ sắt thép phế liệu khoảng 4.486.920 kg/năm.

3.2. Thực trạng quản lý và xử lý bụi thép

Trong công nghiệp sản xuất thép, lượng chất cần phải xử lý, thu hồi và tận dụng là xỉ lò cao, lò điện và vẩy cán, bùn thải từ hệ thống xử lý nước thải, bụi thép từ hệ thống xử lý khí thải. Thực tế hiện trạng các nhà máy thép phần lớn chất thải rắn như vẩy cán, xỉ lò, bùn thải từ hệ thống xử lý, bụi thép lò điện được thu gom, lưu giữ và ký hợp đồng với đơn vị có chức năng thu gom và xử lý. Tại các nhà máy thép sản xuất theo công nghệ BF-BOF: có thu hồi bụi cho quá trình thiêu kết, còn phần lớn lượng chất thải rắn là ký hợp đồng với đơn vị có chức năng thu gom và xử lý.

Các chất thải rắn của nhà máy luyện gang hầu hết được tái sử dụng hoặc bán phụ gia cho các cơ sở sản xuất gạch, xi măng. Tuy nhiên, đối với chất thải rắn của nhà máy luyện thép như bụi thép, xỉ lò luyện thép còn nhiều khó khăn trong công tác xử lý. Theo báo cáo của Công ty Cổ phần Gang thép Thái Nguyên từ tháng 7/2014 đến ngày 31/8/2020 còn tổng khoảng 19.938.116 kg bụi lò. Nguyên nhân, do đơn vị không tự xử lý hoàn toàn được, trong khi đó, việc tìm kiếm đơn vị có chức năng theo quy định pháp luật để thực hiện hợp đồng chuyển giao, vận chuyển và xử lý lượng bụi lò tồn đọng lại khó khăn [3, 4].

Hiện trạng thu gom, xử lý chất thải rắn, bụi thép trong sản xuất thép của các công ty khảo sát được thể hiện ở Bảng 2. Có thể thấy, hiện nay, bụi lò thép được xem như là CTNH, và hầu hết các đơn vị đều đang chuyển giao với đơn vị có chức năng về thu gom, vận chuyển và xử lý bụi lò thép này. Các công ty/cơ sở luyện thép trên cả nước cũng gần như chưa có quy trình tận thu, tái sử dụng lượng bụi này triệt để (hầu hết được chuyển giao xử lý).

4. Kết luận và đề xuất

Kết quả điều tra cho thấy hầu hết bụi phát sinh từ quá trình luyện thép lớn và hiện nay, các đơn vị chủ yếu là chuyển giao cho đơn vị thu gom, vận chuyển và xử lý theo quy định đối với CTNH, khối lượng bụi thải luyện thép được tuần hoàn tái sử dụng rất thấp so với khối lượng phát thải. Sự tương quan giữa hàm lượng của nguyên liệu sản xuất chính trong các mẫu chất thải theo quan hệ tỷ lệ thuận. Điều này cho thấy việc phát thải chất thải chủ yếu phụ thuộc vào nguồn nguyên liệu đầu vào và khả năng tận thu kim loại, tái chế tái sử dụng bụi thải luyện thép và kim loại đặc trưng.

Để giải quyết một cách hiệu quả các vấn đề trên, nhóm tác giả đề xuất một số giải pháp sau:

- Nguyên liệu đầu vào cần được kiểm soát chặt chẽ, bao gồm quá trình mua sắt thép phế liệu, xử lý tốt nguyên liệu từ khâu chế biến, loại bỏ tạp chất, chất gây cháy nổ, thay thế một phần thép phế bằng gang trong quá trình luyện thép giúp giảm ô nhiễm và tiêu thụ năng lượng.
- Công nghệ xử lý và tái chế bụi thép nên được cải tiến hoặc thay thế. Công nghệ hòa luyện theo

Bảng 2. Hiện trạng xử lý chất thải rắn/chất thải nguy hại trong sản xuất thép

TT	Tên cơ sở, doanh nghiệp sản xuất thép	Giải pháp xử lý
1	Công ty Cổ phần Gang thép Thái Nguyên	- Bụi lò thép thu gom, lưu giữ và thuê đơn vị có chức năng xử lý (Công ty đã ký hợp đồng chuyển giao với Công ty TNHH MTV SX và TM Phúc Hưng). - Bụi thiêu kết: qua lọc bụi tĩnh điện quay lại phối liệu thiêu kết. - Bụi lò cao: đưa vào phối liệu công đoạn thiêu kết - Xi lò cao: bán làm phụ gia xi măng - Xi lò luyện thép, vảy sắt đúc: ký hợp đồng với đơn vị có chức năng thu gom, xử lý.
2	Công ty TNHH Khoáng sản và Luyện kim Việt - Trung (VTM)	- Bụi lò thép thu gom, lưu giữ và thuê đơn vị có chức năng xử lý. - Bụi thiêu kết: tái sử dụng phối trộn cùng các nguyên liệu khác để thiêu kết lại - Xi lò cao: tái sử dụng, nghiền xi cung cấp sản xuất xi măng - Xi lò luyện thép: tái sử dụng 1 phần, xuất bán cho các đơn vị sản xuất xi măng - Vảy sắt đúc: tái sử dụng lại - Bùn thải của hệ thống xử lý: tái sử dụng lại (tạo độ ẩm phối trộn nguyên liệu).
3	Công ty Cổ phần Thép Hòa Phát Hải Dương	- Bụi lò thép thu gom, lưu giữ và thuê đơn vị có chức năng xử lý. - Bụi thiêu kết: tái sử dụng phối trộn cùng các nguyên liệu khác để thiêu kết lại - Xi lò cao: tái sử dụng, nghiền xi cung cấp sản xuất xi măng - Xi lò luyện thép: tái sử dụng 1 phần, xuất bán cho các đơn vị sản xuất xi măng - Vảy sắt đúc: tái sử dụng lại - Bùn thải của hệ thống xử lý: tái sử dụng lại (tạo độ ẩm phối trộn nguyên liệu).
4	Công ty TNHH Kim khí Anh Tú	- Bụi lò thép thu gom, lưu giữ và thuê đơn vị có chức năng xử lý (Công ty ký hợp đồng với Công ty Cổ phần Vương Anh)
5	Công ty TNHH Thép đặc biệt Shengli Việt Nam	- Bụi lò thép thu gom, lưu giữ và thuê đơn vị có chức năng xử lý.

mô hình lò đáy quay RHF có thể được áp dụng bởi những đặc điểm vượt trội như chi phí đầu tư và vận hành thấp, thu hồi kẽm oxit chất lượng cao, hiệu suất cao [5, 6].

- Các công ty luyện thép qui mô nhỏ có thể ký hợp đồng tái chế bụi thép với các công ty luyện thép lớn đã được trang bị mô hình tái chế để tiết kiệm chi phí. Thực tế Công ty Formosa đã xây dựng hệ thống tái chế bụi thép qui mô 400.000 tấn/năm

có thể xử lý bụi thép cho các công ty nhỏ không có điều kiện xây dựng hệ thống xử lý bụi.

- Kiến nghị cơ quan quản lý nhà nước rà soát các chính sách liên quan tới việc sản xuất và tái chế bụi thép, cấp phép và lập quy hoạch bố trí các khu vực sản xuất thép và sản xuất vật liệu xây dựng gần nhau, nhằm tận dụng chất thải luyện thép sản xuất vật liệu xây dựng theo hướng kinh tế tuần hoàn ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

[1] Bộ Công Thương (2010), Báo cáo tổng kết đề tài “Nghiên cứu công nghệ tận thu một số nguyên tố có ích trong bụi lò điện hồ quang luyện thép phế liệu”.

[2] Bộ Công Thương (2020), Báo cáo tổng kết nhiệm vụ “Điều tra, đánh giá nguồn phát sinh chất thải ngành sản xuất thép”.

[3] Công ty cổ phần Gang thép Thái Nguyên (2022), Báo cáo đề xuất cấp giấy phép môi trường của cơ sở chi nhánh Công ty cổ phần Gang thép Thái Nguyên - Nhà máy Luyện thép Lưu Xá.

[4] Công ty TNHH Thương mại và Đầu tư Phúc Hưng (2024), Hồ sơ đăng ký hành nghề xử lý chất thải nguy hại.

[5] Đỗ Văn Quảng, Vũ Thị Hương Ly, Nguyễn Thúy Lan (2022), Công nghệ xử lý bụi/bùn lò thép thu hồi kẽm và sắt khử trên thế giới và ở Việt Nam, Viện Khoa học và Công nghệ Mỏ -Luyện kim.

[6] Fisher, L.V., Barron, A.R., (2019). The recycling and reuse of steelmaking slags - a review. Resour. Conserv. Recycl. 146 (7), 244-255.

Ngày nhận bài: 1/4/2024
Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 15/4/2024
Ngày chấp nhận đăng bài: 6/5/2024

Thông tin tác giả:
TS. TRỊNH NGỌC TUẤN
Khoa Công nghệ năng lượng,
Trường Đại học Điện lực

**EVALUATING THE CURRENT PRODUCTION
AND DUST RELEASE OF STEELMAKERS IN THE NORTH
OF VIETNAM AND SOME MANAGEMENT
AND RECYCLING METHODS**

● Ph.D TRINH NGOC TUAN
Faculty of Energy Technology, Electric Power University

ABSTRACT:

This study assessed the current production and dust release of steelmakers in the north of Vietnam. The study found that most of the of the dust released from the steel refining process by steelmakers is delivered to treating companies in accordance with hazardous waste management regulations. However, the amount of steel dust that is recycled is lower than the released one. To solve this problem, the study proposed some recommendations about policies and technology to save costs and limit the environmental impacts of steel dust.

Keywords: steel dust, environment, recycling, management measures.