

Xử lý chất thải trong ngành công nghiệp Thép Việt Nam

PHẠM CHÍ CƯỜNG

Chủ tịch Hiệp Hội Thép Việt Nam

I. SƠ LƯỢC VỀ TÌNH HÌNH PHÁT TRIỂN XỬ LÝ MÔI TRƯỜNG CỦA NGÀNH CÔNG NGHIỆP THÉP VIỆT NAM.

Tính tới hết năm 2010, công suất sản xuất và sản lượng thực tế của các sản phẩm thép của Việt Nam như sau: (xem bảng 1)

TT	Các nhà máy	Σ Công suất (T/năm)	Σ tiêu thụ năm 2010 (Tấn/năm)	% tiêu thụ/công suất
1.	19 công ty sx phối thép với 39 lò điện công suất từ 12 tấn/mẻ tới 70t/mẻ	5.730.000	4.314.000	75%
2	31 công ty cán thép XD	8.990.000	5.658.000	63%
3	20 công ty sx ống thép hàn	1.945.000	673.800	34,6%
4	20 công ty sx tôn mạ LK và sơn phủ màu	1.882.000	1.196.000	63,5%
5	6 cty sx cuộn cán nguội (CRC)	2.730.000	1.720.000	63%

Ngành công nghiệp Thép của Việt Nam có công nghệ và trang 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. Do vậy, vấn đề bảo vệ môi trường, đặc biệt là xử lý các chất thải của các nhà máy luyện kim trở thành vấn đề quan trọng. Nhiều công ty đã đầu tư các trang thiết bị, áp dụng các giải pháp sản xuất sạch hơn (SXSH) nên trong lĩnh vực bảo vệ môi trường đã có nhiều tiến bộ. Tuy nhiên, các dòng thải vẫn có thành phần vượt quá tiêu chuẩn môi trường cần phải xử lý thu hồi và tái chế để sử dụng, nhằm giảm thải ô nhiễm và nâng cao hiệu quả của quá trình sản xuất luyện kim.

Dưới đây trình bày các biện pháp giảm thải ô nhiễm môi trường và tái chế chất thải trong sản xuất thép của Việt Nam.

II. CÁC BIỆN PHÁP XỬ LÝ VÀ TÁI CHẾ CHẤT THẢI TRONG SẢN XUẤT THÉP CỦA VIỆT NAM

1. Xử lý khí thải:

Các công nghệ xử lý khí thải được áp dụng trong các nhà máy luyện kim của Việt Nam phổ biến là:

a) *Lọc bụi bằng cyclon và multi cyclon:* Tách bụi khỏi

dòng khí thải bằng sử dụng lực ly tâm: Hiệu quả tách bụi của cyclon thấp hơn nhiều so với lọc bụi tĩnh điện hay lọc bụi túi vải, nên thường không được dùng 1 mình trong các hệ thống xử lý khí thải hiện nay.

b) *Lọc bụi tĩnh điện:* Thường được áp dụng để tách bụi trong khí cháy bằng cách cho dòng khí thải đi qua trường điện mạnh, trường điện sẽ nạp điện cho các hạt bụi trong khí cháy. Trong tháp lọc bụi có các tấm thu bụi kích thước lớn, sẽ thu các hạt bụi trong khí thải. Nhiệt độ làm việc tiêu chuẩn của lọc bụi tĩnh điện là từ 160°C – 260°C. Các nhà máy luyện kim thường hay dùng nước để rửa các chất bẩn từ điện cực thu bụi và khí thải thường được làm mát hoặc phun hơi nước làm ẩm để nâng cao hiệu quả thu bụi.

c) *Lọc bụi túi vải:* Là biện pháp thu bụi đạt hiệu quả cao. Phin lọc thường là túi có đường kính từ 16 – 20 cm, chiều dài tới 10m được làm từ sợi bông thủy tinh hay PTFE. Quạt đẩy thổi bụi đi qua lớp phin lọc và các hạt bụi được giữ lại trên bề mặt phin lọc và tạo lớp. Để tránh túi vải bị phá hỏng bởi hơi axit nên thường được sử dụng kết hợp với hệ thống sấy dòng khí để loại bỏ axit trước khi vào túi lọc.

d) *Công nghệ xử lý khí thải trong 1 số nhà máy thép Việt Nam:*

+ Nhà máy Luyện thép Lưu Xá: Tại lò điện siêu công suất 30 tấn/mẻ và lò tinh luyện LF đã lắp đặt hệ thống thu và xử lý khí thải khá hiện đại. Hệ thống gồm 40 buồng, mỗi buồng 90 túi vải, diện tích lọc là 8278 m², lượng gió xử lý 480.000 m³. Sau khi qua hệ thống lọc bụi, đáp ứng tiêu chuẩn thải được thải ra môi trường qua ống khói cao 23m.

+ Nhà máy Thép Biên Hòa và Thép Thủ Đức:

Tại đây luyện thép bằng lò điện hồ quang, lượng khí thải khoảng 50 ngàn m³/h cho mỗi lò, với hệ số ô nhiễm bụi là 20 - 30 kg/tấn sản phẩm. Công ty thép miền Nam đã lắp đặt hệ thống xử lý khói thải cho 2 nhà máy này theo nguyên lý thu bụi bằng túi lọc vải có kết hợp khử khí CO. Các hệ thống này đã hoạt động khá hiệu quả, giảm đáng kể lượng chất gây ô nhiễm không khí. Khí thải sau xử lý đạt TCVN 5939-1995 (đối với nguồn loại B).

+ Công ty Tôn Phương Nam, Posvina, Vingal: Các nhà máy mạ kim loại với các chất ô nhiễm không khí điển hình là hơi axit (HCl), khí NH₃, bụi. Công nghệ xử lý khí thải cho loại nhà máy này là sử dụng phương pháp hấp thụ với thiết bị hấp thụ 2 cấp (có dung dịch hấp thụ là nước hoặc các dung môi hoá học) đạt hiệu quả cao.

Nhìn chung, lượng bụi thu ở các thiết bị lọc khí ở các nhà máy sử dụng lò điện của Việt Nam phụ thuộc lớn vào chất lượng thép phế (độ sạch) và dao động trong khoảng 20-50 kg/tấn. Thép phế thu mua trong nước thường có lẫn nhiều đất đá dính bám nên lượng bụi phát thải lớn so với khi dùng thép phế nhập khẩu. Bụi thu hồi ở các thiết bị lọc khí của các nhà máy thép hiện nay được sử dụng phổ biến là đưa vào thiết bị thiêu kết sau khi trộn lẫn với quặng sắt đã nghiền để làm nguyên liệu lò cao luyện gang. Có một số

công ty nước ngoài đã đặt vấn đề đầu tư một dây chuyền xử lý bụi lò điện để làm nguyên liệu luyện thép, nhưng vì quy mô nhà máy đòi hỏi lượng bụi thu hồi đủ lớn, trong khi các nhà máy thép của Việt Nam quy mô nhỏ và ở rải rác nên đề án không trở thành hiện thực.

Trong các dự án Liên hợp Luyện kim đang xây dựng ở Việt Nam, vấn đề lọc khí để tái sử dụng khí thải đốt lò hơi phát điện là biện pháp tái sử dụng khí thải có hiệu quả nhất và cũng là biện pháp tốt nhằm bảo vệ môi trường trong sản xuất luyện kim.

- Khu Liên hợp thép Hòa Phát ở Hải Dương.

Đã sử dụng toàn bộ khí phát thải của lò cốc để phát điện, chính vì thế đã giải quyết triệt để ô nhiễm của khí lò cốc, lượng điện do đốt khí lò cốc đạt 40MW. Trong tương lai, các Liên hợp thép lớn ở Hà Tĩnh cũng sẽ xây dựng nhà máy phát tự cung cấp điện cho mình.

Tiêu hao năng lượng trong sản xuất thép là chỉ tiêu rất quan trọng, không những ảnh hưởng đến môi trường mà còn có tác dụng đến hiệu quả kinh tế của nhà máy (giá thành sản phẩm).

Để giảm bớt tiêu hao điện năng cho 1 tấn phôi thép, hầu hết các công ty đều áp dụng các biện pháp tổng hợp như thổi ô xy, phun than bột vào lò. Nhờ các biện pháp này đã giảm mức tiêu hao điện năng trung bình từ 550-600 kWh/tấn phôi xuống còn mức 400-450 kWh/tấn (như ở nhà máy Pomina, Sông Đà).

Một số nhà máy đã áp dụng đưa phôi nóng từ máy đúc sang xưởng cán thép (lò nung cán chỉ đốt bổ sung) nên lượng dầu tiêu hao để đốt lò nung tính cho 1 tấn thép cán đã giảm từ 60 kg dầu FO xuống còn 30-35 kg dầu FO/tấn. Lượng khí thải CO₂ từ lò nung xuống cán đã giảm rõ rệt (có thể giảm 40-50%).

Những lò điện đầu tư sau năm 2005 (như Phú Mỹ, Pomina, Sông Đà,..) đều dùng công nghệ và thiết bị của Ý, nhiệt khí thải đã được sử dụng để nung nóng thép phế hoặc nạp thép phế liên tục sau khi đã được nung nóng (công nghệ Techin) đã giảm tiêu hao điện năng rõ rệt (còn khoảng 400 kWh/tấn phôi).

2. Xử lý nước thải:

Nước thải trong các nhà máy thép có chứa nhiều chất ô nhiễm khác nhau, đòi hỏi phải xử lý bằng các phương pháp khác nhau và chia thành các loại sau:

- *Phương pháp xử lý cơ lý:* Trong phương pháp này, các lực vật lý như trọng trường, ly tâm đúc áp dụng để tránh các chất không hòa tan ra khỏi nước thải. Phương pháp xử lý lý học thường đơn giản, rẻ tiền, có hiệu quả xử lý chất rắn lơ lửng cao.

Các công trình xử lý cơ học được áp dụng rộng rãi trong xử lý nước thải là (1) song/lưới chắn rác, (2) thiết bị nghiền rác, (3) bể điều hòa, (4) khuấy trộn, (5) lắng, (6) lắng cao tốc, (7) tuyển nổi, (8) lọc, (9) hòa tan khí, (10) bay hơi và tách khí.

- *Phương pháp xử lý hóa học:* Sử dụng các phản ứng hóa học để xử lý nước thải, nó thường kết hợp với công trình xử lý lý học. Mặc dù có hiệu quả nhưng do đắt tiền và thường tạo các sản phẩm phụ độc hại nên ít được áp dụng trong công nghiệp thép.

- *Phương pháp xử lý sinh học:* Như sử dụng vi sinh vật,



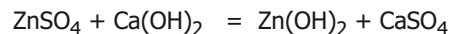
Dây chuyền cán thép của Nhà máy cán thép Thái Nguyên

sử dụng cây cỏ thực vật (hệ đất ngập nước) để xử nước thải ở các làng nghề.

Do đặc thù nước thải từ các quy trình sản xuất sắt thép có chứa nhiều kim loại nặng, có tính axit... vì vậy, phương pháp hóa – lý dùng để xử lý nước thải này là phù hợp và được áp dụng rộng rãi.

a) Xử lý nước thải xưởng mạ

Đặc điểm chính của nước thải xưởng mạ ở các làng nghề gia công và tái chế kim loại là lượng nước thải không lớn, nguồn thải không tập trung và chế độ thải gián đoạn. Nước thải có thành phần ô nhiễm chủ yếu là các kim loại nặng Zn, Mn, Pb, Cd... và có độ pH thấp. Để đạt được hiệu quả trong việc xử lý việc cần thiết đầu tiên là phải tiến hành tách dòng thải cơ sở mạ điện để đưa đi xử lý riêng, tránh gây ô nhiễm cho các nguồn nước thải khác. Để tách Zn²⁺ có thể sử dụng sữa vôi Ca(OH)₂ hay xút (NaOH) để trung hòa và phản ứng tạo kết tủa.



Xử lý nước thải mạ kẽm theo phương pháp tương đối đơn giản là trung hòa, kết tủa huyền phù, sau đó lắng và lọc bùn, cặn trong hệ thống bể xử lý và sử dụng nước tuần hoàn.

Quá trình trung hòa được thực hiện trong bể trung hòa kiểu làm việc gián đoạn theo chu kỳ. Nước thải sau khi qua song chắn rác được khuấy trộn cùng với hóa chất trong vòng 20 phút nhằm tạo điều kiện cho các phản ứng xảy ra triệt để. Thời gian lắng trong bể là 30 phút, sau đó nước thải và cặn lắng được xả ra để chuẩn bị cho một mẻ xử lý mới.

Hóa chất dùng để trung hòa là CaO hoạt tính đi từ nguyên liệu chính là vôi tôi có bán trên thị trường (chứa 50% CaO hoạt tính). Sự trung hòa nước thải diễn ra đồng thời với sự lắng xuống của kết tủa của các ion kim loại. Nước thải sau lắng có pH ổn định và hàm lượng các kim loại cho phép được thải ra nguồn tiếp nhận.

b) Xử lý nước thải xưởng cán

Việc xử lý nước thải này là tách dầu và chất lơ lửng. Do vậy việc áp dụng các phương pháp xử lý cơ học là đơn giản và kinh tế hơn cả, đặc biệt là khi việc đòi hỏi chất lượng của nước tiếp nhận là không cao.

Nước thải từ quá trình sản xuất được đưa qua song chắn rác (1) để loại bỏ các tạp chất thô và rác có trong dòng

chảy. Tại bể tách dầu (2) do có tỷ trọng nhẹ hơn nên dầu mỡ trong nước thải được tách ra. Đồng thời do thời gian lưu tương đối lâu nên các chất lơ lửng có trong nước sẽ được lắng lại trong bể.

Đối với các cơ sở cán thép với lưu lượng nước làm nguội thép khoảng 300m³/ngày và làm việc liên tục trong 16 giờ thì dung tích bể có thể từ 10-18m³ giá thành xây dựng không cao.

Hầu hết ở các nhà máy luyện cán thép, nước thải sau khi xử lý đều được sử dụng lại (nước tuần hoàn) để làm mát các thiết bị luyện kim. Mức độ sử dụng nước tuần hoàn có thể đạt 80 – 90% lượng nước sử dụng trong nhà máy và lượng nước mới chỉ là nước bổ sung cho số lượng nước bốc hơi, hao hụt trong công nghệ.

Các chất rắn thu hồi như vẩy cán được sử dụng lại làm nguyên liệu trong nấu luyện thép.

3. Xử lý chất thải rắn trong công nghiệp luyện kim (CTRCN)

Trong công nghiệp luyện cán thép, lượng chất rắn lớn nhất cần phải xử lý, thu hồi và tận dụng là xỉ lò cao, lò điện và vẩy cán. Do tiến bộ trong công nghệ luyện kim và chế biến các sản phẩm đi kèm thu được trong quá trình nấu luyện, hầu hết các nhà máy luyện kim đã có các biện pháp thu hồi và chế biến xỉ, không coi đó là chất thải mà sử dụng nó như là một sản phẩm phụ của nhà máy, nâng cao tính kinh tế của sản phẩm.

+ *Sử dụng xỉ lò cao*: Thông thường một tấn gang sản xuất từ lò cao sẽ sản sinh ra 0,3 – 0,4 tấn xỉ. Lượng xỉ này sẽ được phun nước với áp lực cao để tạo thành xỉ hạt (thành phần chủ yếu là các Oxit Canxi, Magie, Oxit nhôm và một số Oxit kim loại khác như Mn, Si). Đây là nguyên liệu cho sản xuất xi măng.

Nếu xỉ lò cao không phun nước thì sẽ được nghiền vụn để làm nguyên liệu chế tạo gạch xỉ dùng trong xây dựng hoặc được làm nguyên liệu rải đường, san lấp mặt bằng ...

+ *Sử dụng xỉ lò thép*: Trong nấu luyện thép, lượng xỉ thải ra dao động từ 150 – 200 kg/tấn sản phẩm, trong thành phần xỉ cũng bao gồm các Oxit Fe, các Oxit kim loại khác như Oxit Canxi, Magie, Mn, nhôm... Hiện nay, một số nhà máy luyện thép của Việt Nam đã nghiền xỉ để thu hồi Oxit sắt, bán làm phụ gia trong sản xuất xi măng.

Ở một số nhà máy dùng xỉ lò thép làm nguyên liệu san lấp mặt bằng hoặc bán cho các đơn vị chế biến chất thải để gia công chế biến tiếp làm vật liệu xây dựng.

+ *Vẩy cán thu được ở các bể lắng nước thải được sử dụng làm nguyên liệu luyện kim đã nói ở phần xử lý nước thải.*

III. KẾT LUẬN

Công nghệ luyện thép là công nghệ có nhiều chất thải độc hại cần được xử lý nhằm bảo vệ môi trường, nhưng cũng có nhiều chất thải sau khi xử lý sẽ trở thành sản phẩm phụ của nhà máy, nâng cao hiệu quả kinh tế của nhà máy.

Công nghiệp thép Việt Nam còn đang trong giai đoạn phát triển, vấn đề xử lý chất thải còn nhiều việc phải làm, nhưng với những tiến bộ trong công nghệ và thiết bị, các nhà máy luyện cán thép của Việt Nam đã tiếp thu được nhiều biện pháp xử lý chất thải tiên tiến của thế giới. Môi trường trong các nhà máy luyện cán thép của Việt Nam chắc chắn sẽ có nhiều tiến bộ bảo đảm thân thiện với môi trường, thực hiện chiến lược phát triển công nghiệp xanh của đất nước. ❖

Vệ sinh sứ cách điện

Đảm bảo vận hành lưới điện truyền tải là mục tiêu hàng đầu của các công ty truyền tải điện thuộc Tổng công ty Truyền tải điện Quốc gia.

Đặc biệt, hệ thống truyền tải điện 220 – 500 kV của Công ty Truyền tải điện 3 (PTC3) hầu hết chạy theo dọc rừng Trường Sơn và vùng núi cao. Nơi đây, do đặc thù thời tiết khắc nghiệt, mưa nhiều, độ ẩm cao cùng với bụi đất đỏ Bazan nên rêu và bụi bám chặt trên sứ cách điện của đường dây và trạm biến áp. Đây chính là nguy cơ tiềm ẩn gây mất an toàn cho hệ thống, trong khi đó, bảo đảm cho hệ thống lưới điện truyền tải vận hành an toàn, liên tục là nhiệm vụ hàng đầu của Công ty Truyền tải điện 3.

Ông Nguyễn Văn Xuân – Phó Giám đốc PTC3 và kỹ sư Nguyễn Trí Dũng đã ngày đêm trăn trở tìm biện pháp làm thế nào để vệ sinh được cách điện nhiễm bẩn, giảm được phóng điện, tránh được sự cố, nhưng không để hệ thống bị gián đoạn. Cuối cùng, ông Xuân và các đồng nghiệp của mình mạnh dạn đăng ký nghiên cứu đề tài “Vệ sinh cách điện lưới truyền tải đang mang điện bằng nước áp lực cao”, nhằm mục đích giảm thiểu việc cắt điện, chủ động trong xử lý nhiễm bẩn cách điện. Nhờ chủ động sáng tạo trong lao động, đề tài khoa học này đã được ghi dấu ấn khi đoạt giải Nhì cuộc thi Sáng tạo khoa học công nghệ Việt Nam Vifotec năm 2011.

Theo Phó giám đốc Nguyễn Văn Xuân: Trước khi thực hiện đề tài này, biện pháp duy nhất để giải quyết việc nhiễm bẩn cách điện là cắt điện đường dây, công nhân làm vệ sinh thủ công từng bát sứ một. Việc vệ sinh thủ công này rất tốn kém và tăng nguy cơ mất an toàn cho người lao động. Đồng thời, việc cắt điện đường dây truyền tải luôn là bài toán nan giải của những người làm công tác quản lý kỹ thuật lưới điện quốc gia vì gây bất lợi cho vận hành hệ thống, đặc biệt là đường dây 500 kV, nếu tách lưới sẽ tăng nguy cơ mất ổn định và thiếu nguồn cho phụ tải.

Qua tìm hiểu, được biết ở các nước phát triển, việc vệ sinh cách điện hầu như được thực hiện hotline (vệ



Công nhân PTC3 vệ sinh máy biến áp 220 kV bằng đề tài Vệ sinh sứ cách điện khi đang mang điện bằng nước áp lực cao