

NGHIÊN CỨU THU HỒI THAN TỪ XỈ THẢI NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN CẨM PHẢ BẰNG PHƯƠNG PHÁP TUYỀN NỔI

ThS. Nguyễn Thị Phương - Khoa CKĐL

1. Tổng quan về tro xỉ từ các nhà máy nhiệt điện

Trên thế giới, từ lâu người ta đã tuyền tro bay để lấy than tuyền đưa dùng lại, lấy tro tuyền dùng làm vật liệu xây dựng. Như vậy tro bay nhiệt điện không còn là phế thải. Nó là nguồn nguyên liệu để thu lại than chưa cháy hết và nguyên liệu cho nhiều sản phẩm vật liệu xây dựng.

Ở nhiều nước trên thế giới, tro xỉ than từ các nhà máy nhiệt điện được sử dụng rất hiệu quả trong nhiều lĩnh vực, đặc biệt là trong xây dựng. Việc sử dụng rác thải công nghiệp như tro xỉ than trong xây dựng đường xá luôn luôn được khuyến khích và đôi khi là một điều kiện bắt buộc. Tại Pháp, 99% tro xỉ than được tái sử dụng, Nhật bản là 80% và tại Hàn Quốc là 85%. Khắp nơi ở Mỹ, các sản phẩm phụ từ việc đốt than được sử dụng có ích, thay vì cất giữ. Hiện nay, 30% tới 35% các sản phẩm phụ từ việc đốt than trong các nhà máy điện của SC (Mỹ) được sử dụng theo nhiều cách có ích (đổ bê tông, làm đường...).

Trong công nghiệp xi măng, tro thô được dùng để thay thế đất sét, một trong những nguyên liệu chính để chế tạo xi măng, vì tro có thành phần hóa học gần như tương tự đất sét. Chính vì vậy mà ở các nước tiên tiến bên cạnh nhà máy nhiệt điện luôn luôn có các nhà máy xi măng để sử dụng tro xỉ than tại chỗ. Tro thô còn được trộn với các vật liệu kết dính như xi măng để làm vật liệu nền đường, ngoài ra nó còn dùng để làm phân bón, làm vật liệu trong việc đánh bắt cá...

Theo TS Nguyễn Hồng Quyền, Viện Khoa học vật liệu, thuộc Viện Khoa học Việt Nam, tro bay (tên tiếng Anh là fly ash), phần mịn nhất của tro xỉ than, là phụ gia rất hữu dụng trong bê tông và xi măng. Gọi là tro bay vì người ta dùng các luồng khí để phân loại tro: Khi thổi một luồng khí nhất định thì hạt to sẽ rơi xuống trước và hạt nhỏ sẽ bay xa hơn. Trong bê tông, tro bay được dùng để thay thế khoảng trên dưới 30% xi măng nhờ rất nhiều ưu điểm rất đặc trưng của nó. Hạt tro tròn đều chứ không có góc cạnh như hạt xi măng, vì vậy nó giống như chất bôi trơn khi được trộn vào trong bê tông (làm "con lăn" cho các hạt vật liệu khác), giúp ta có thể bơm bê tông đi xa hơn, cao hơn, hay nhờ đó mà ta có thể sử dụng ít nước trong bê tông hơn (nghĩa là bê tông sẽ bền hơn) mà vẫn đạt được độ lưu động cần thiết của bê tông. Hạt tro bay rất nhỏ, vì vậy mà nó len lỏi vào trong các lỗ rỗng li ti của bê tông, làm cho bê tông chặt hơn, bền hơn. Với các công trình nước thải, việc sử dụng tro bay trong bê tông làm tăng tính bền của bê tông trước sự tấn công của axit...

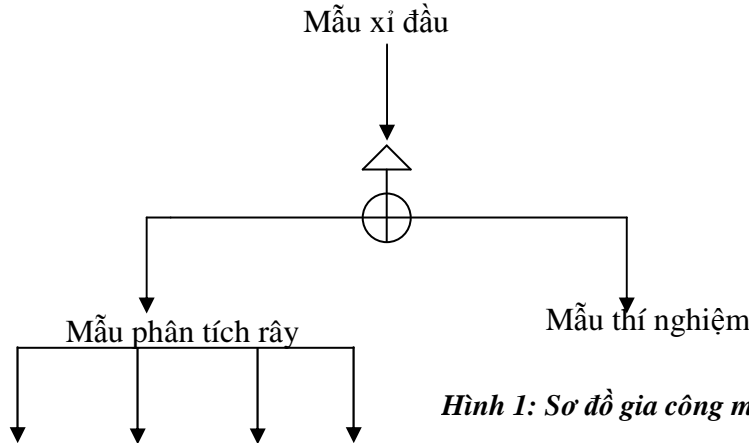
Mỗi năm, các nhà máy nhiệt điện Việt Nam tiêu thụ gần 14 triệu tấn than và thải ra khoảng 4,5 triệu tấn tro xỉ phế thải. Đến năm 2020, lượng tro xỉ thải lên đến 16 triệu tấn/năm. Đến năm 2030 tổng công suất nhiệt điện đốt than là 77.000 MW thì lượng than tiêu thụ khoảng 176 triệu tấn. Lúc này, lượng tro xỉ thải sẽ đạt 35 triệu tấn/năm và thải ra bầu khí quyển một lượng khí SO_x khổng lồ, ước tính khoảng 5 triệu tấn/năm.

2. Giới thiệu về nhà máy nhiệt điện Cẩm Phả

Nhà máy Nhiệt điện Cẩm Phả (do Công ty cổ phần Nhiệt điện Cẩm Phả quản lý xây dựng, vận hành) gồm 2 nhà máy: Cẩm Phả 1 và Cẩm Phả 2, tổng công suất 600 MW, sản lượng điện trung bình hàng năm 3,7 tỷ kWh là công ty con của Tổng Công ty điện lực - TKV (nay là Tổng Công ty điện lực - Vinacomin) do Tập đoàn chi phối thông qua tỷ lệ nắm giữ cổ phần chi phối tại Công ty thông qua thương hiệu của Tổng công ty và thông qua nguồn cung cấp than của Tổng công ty là nguyên liệu đầu vào để sản xuất kinh doanh.

Nhà máy có 2 tổ máy với 4 lò hơi có công suất 150 MW/lò theo công nghệ lò tầng sôi tuần hoàn (CFB) đốt than và sử dụng nước biển làm nước làm mát. Nhà máy sử dụng phương pháp đốt đá vôi cùng với than để khử khí lưu huỳnh và sử dụng hệ thống lọc bụi tĩnh điện để kiểm soát khí thải theo yêu cầu về quản lý môi trường đã và đang thực hiện tốt. Nguyên liệu đầu vào là than cám 6 (theo TCVN) và than bùn được cung cấp bởi các công ty khai thác than trên khu vực thành phố Cẩm Phả qua Nhà máy sàng tuyền của Công ty tuyền than Cửa Ông. Tro xỉ than ở Nhà máy Nhiệt điện Cẩm Phả không phản ứng với nước. Vì vậy mà giải pháp bơm tro cùng với nước ra bãi thải được áp dụng "triệt để", phớt lờ các tác động đến môi trường. Để nâng cao hiệu quả sử dụng đối với nguồn xỉ thải và giảm thiểu ô nhiễm môi trường, sinh viên ngành Tuyền khoáng đã tiến hành lấy mẫu xỉ, nghiên cứu phương

án tuyển để thu hồi than chưa cháy hết và nâng cao hàm lượng tro trong xỉ nhằm đáp ứng yêu cầu của tro bay.



Hình 1: Sơ đồ gia công mẫu

3. Nghiên cứu thu hồi than từ xỉ thải nhà máy nhiệt điện Cẩm Phả

Công tác lấy mẫu xỉ tuân theo qui trình khép kín của Công ty.

Mẫu đầu được nghiên cứu một số tính chất cơ bản: thành phần độ hạt và độ tro, kết quả được thể hiện trong bảng 1 và 2.

Bảng 1: Thành phần độ hạt mẫu xỉ

Cấp hạt, (mm)	Khối lượng, (kg)	Thu hoạch, %	Thu hoạch lũy tích, %	
			Theo dương	Theo âm
+5	50,00	5,00	5,00	100,00
2,5 - 5	220,00	22,00	27,00	95,00
1,25 - 2,5	140,00	14,00	41,00	73,00
0,63 - 1,25	170,00	17,00	58,00	59,00
-0,63	420,00	42,00	100,00	42,00
Cộng	1000,00	100,00		

Bảng 2: Kết quả phân tích độ tro mẫu xỉ

Cấp hạt, (mm)	Thu hoạch, %	Độ tro, %
+5	5,0	95,4
2,5 - 5	22,0	94,2
1,25 - 2,5	14,0	96
0,63 - 1,25	17,0	92,8
-0,63	42,0	93,1
Cộng	100,0	93,8

Căn cứ vào thực tế tuyển tro xỉ ở Việt nam và trên thế giới cũng như hiệu quả kinh tế và khả năng ứng dụng, tiến hành nghiên cứu tuyển tách than từ xỉ thải nhà máy Nhiệt điện Cẩm Phả bằng phương pháp tuyển nổi với thuốc tập hợp là dầu không cực và thuốc tạo bọt là dầu thông.

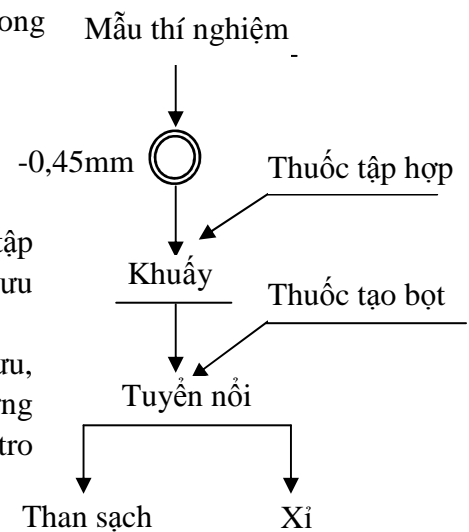
Sơ đồ thí nghiệm tuyển nổi cho ở hình 2.

Có rất nhiều yếu tố ảnh hưởng đến kết quả tuyển nổi xỉ, trong đó có các yếu tố chính sau:

- Loại thuốc tập hợp và chi phí thuốc tập hợp;
- Chi phí thuốc tạo bọt;
- Nồng độ bùn trong mẫu đầu đưa vào tuyển nổi;
- Thời gian khuấy tiếp xúc bùn với thuốc tuyển;

Sau khi làm thí nghiệm điều kiện để xác định loại thuốc tập hợp và thành phần độ hạt, đã xác định được loại thuốc tập hợp tối ưu là dầu hỏa, cỡ hạt đưa tuyển là -0,45mm.

Tiến hành thí nghiệm xác định chi phí thuốc tập hợp tối ưu, kết quả thí nghiệm thể hiện trong bảng 3. Từ số liệu bảng 3, dựng đường biểu diễn mối quan hệ giữa chi phí thuốc tập hợp với độ tro sạch và thực thu phần cháy, được thể hiện trong hình 3.



Hình 2: Sơ đồ tuyển nổi

Bảng 3: Kết quả thí nghiệm xác định chi phí thuốc tập hợp tối ưu

Chi phí thuốc tập hợp, g/t	Tên sản phẩm	Thu hoạch, %	Độ tro, %	Thực thu phần cháy, %
1500	T. sạch	3.61	12.42	50.99
	Đá thải	96.39	96.85	49.01
	Cộng	100.00	93.80	100.00
1700	T. sạch	4.17	14.29	57.65
	Đá thải	95.83	97.26	42.35
	Cộng	100.00	93.80	100.00
1900	T. sạch	3.89	13.80	54.08
	Đá thải	96.11	97.04	45.92
	Cộng	100.00	93.80	100.00
2100	T. sạch	3.61	13.93	50.11
	Đá thải	96.39	96.79	49.89
	Cộng	100.00	93.80	100.00

Nhận xét:

Dựa vào đồ thị trên, ta xác định được chi phí thuốc tập hợp tối ưu nhất là 1700g/t cho thu hoạch than: 4,17%, thực thu phần cháy: 57,65% cao nhất và có độ tro 14,29 % tương ứng với than cám 3b.

Tiến hành xác định chi phí thuốc tạo bột tối ưu, kết quả thí nghiệm thể hiện trong bảng 4. Từ số liệu bảng 4 dựng đường biểu diễn mối quan hệ giữa chi phí thuốc tạo bột với độ tro than sạch và thực thu phần cháy, được thể hiện trong hình 4.

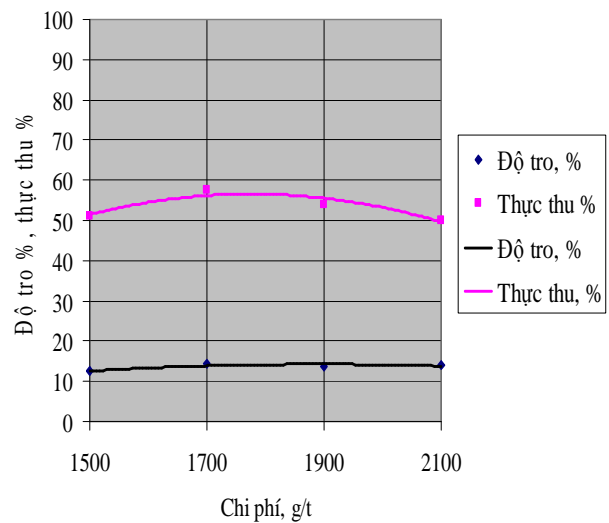
Bảng 4: Kết quả thí nghiệm xác định chi phí thuốc tạo bột tối ưu

Chi phí thuốc tạo bột, g/t	Tên sản phẩm	Thu hoạch, %	Độ tro, %	Thực thu phần cháy, %
50	T. sạch	3.61	10.49	52.12
	Đá thải	96.39	96.92	47.88
	Cộng	100.00	93.80	100.00
100	T. sạch	4.17	14.29	57.65
	Đá thải	95.83	97.26	42.35
	Cộng	100.00	93.80	100.00
150	T. sạch	2.78	11.90	39.50
	Đá thải	97.22	96.14	60.50
	Cộng	100.00	93.80	100.00

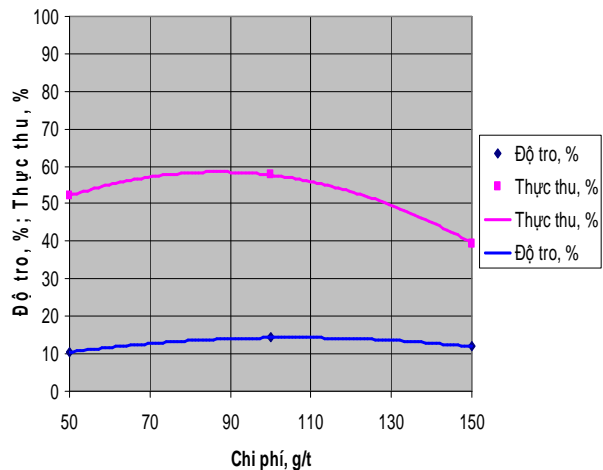
Nhận xét:

Dựa vào đồ thị trên, ta xác định được chi phí dầu thông tối ưu nhất là chi phí 100g/t cho thu hoạch: 4,17% và thực thu phần cháy: 57,65% lớn nhất, và có độ tro 14,29 % tương ứng với than cám 3b. Tiến hành xác định nồng độ pha rắn tối ưu, kết quả thí nghiệm thể hiện trong bảng 5. Từ số liệu bảng 5 dựng đường biểu diễn mối quan hệ giữa nồng độ bùn với độ tro than sạch và thực thu phần cháy, được thể hiện trong hình 5.

Hình 3: Ảnh hưởng chi phí thuốc tập hợp đến kết quả tuyển nổi



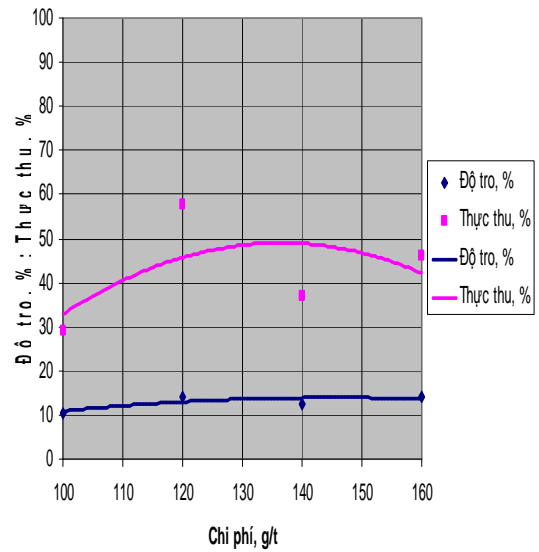
Hình 4: Ảnh hưởng chi phí dầu thông đến kết quả tuyển nổi



Bảng 5: Kết quả thí nghiệm xác định nồng độ bùn tối ưu

Nồng độ pha rắn, g/l	Tên sản phẩm	Thu hoạch, %	Độ tro, %	Thực thu phần cháy, %
100	T. sạch	2.00	10.48	28.88
	Đá thải	98.00	95.50	71.12
	Cộng	100.00	93.80	100.00
120	T. sạch	4.17	14.29	57.65
	Đá thải	95.83	97.26	42.35
	Cộng	100.00	93.80	100.00
140	T. sạch	2.62	12.59	36.94
	Đá thải	97.38	95.98	63.06
	Cộng	100.00	93.80	100.00
160	T. sạch	3.33	14.08	46.15
	Đá thải	96.67	96.55	53.85
	Cộng	100.00	93.80	100.00

Hình 5: Ảnh hưởng của nồng độ pha rắn đến kết quả tuyển nổi



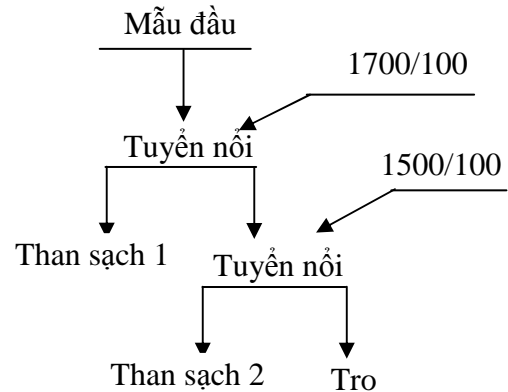
Nhận xét:

Dựa vào đồ thị trên, ta xác định được nồng độ bùn tối ưu là 120g/l cho thu hoạch: 4,17% và thực thu phần cháy: 57,65% cao nhất và có độ tro 14,29 % tương ứng với than cám 3b.

Căn cứ vào các điều kiện tối ưu tìm được tiến hành thí nghiệm tuyển nổi sơ đồ để đảm bảo tách triệt để than ra khỏi xỉ.

Bảng 6: Kết quả thí nghiệm tuyển sơ đồ

STT	Loại cấp thuốc	Tên sản phẩm	Thu hoạch, %	Độ tro, %	Thực thu phần cháy, %
1	1700/100	T. sạch 1	4.06	14.17	56.20
2	1500/100	T. sạch 2	1.39	20.73	17.77
3		Đá thải	94.55	98.29	26.02
Tổng cộng			100.00	93.80	100.00



4. Kết luận

Từ kết quả thí nghiệm cho phép rút ra một số kết luận sau:

- Xỉ thải của Nhà máy Nhiệt điện Cẩm Phả có thể tuyển nổi để thu hồi than sạch, nâng cao hàm lượng tro trong xỉ nhằm đáp ứng yêu cầu của tro bay.

- Bảng thí nghiệm tuyển nổi xác định được các giá trị tối ưu:

- + Nồng độ pha rắn trong bùn: 120 g/l;
- + Chi phí thuốc tập hợp: dầu hỏa 1700 g/t;
- + Chi phí thuốc tạo bọt: dầu thông 100 g/t;
- + Tốc độ khuấy: 250 v/p.

Sau khi tuyển nổi có thể thu được:

- + Sản phẩm than sạch có thu hoạch 4,06%, độ tro 14,17% và 1,39% than với độ tro 20,73%.
- + Độ tro của xỉ đạt 98, 29%.

Với độ tro này ta có thể sử dụng được cả hai loại, than sạch dùng làm than cám bán ra thị trường, xỉ tro với độ tro cao có thể làm chất độn cho xi măng, hoặc làm phụ gia bê tông rất hiệu quả.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Songdacaocuong.vn, “Giới thiệu xỉ tro bay và những ứng dụng của xỉ tro bay trong sản xuất xi măng và bê tông”.

[2]. Báo Quảng Ninh (22/09/2009), “Tro xỉ than: Phế thải hay tài nguyên?”

[3]. Kỹ Sư Lê Phúc - K48 - BKHN (09/05/2012), “Tái chế và sử dụng tro xỉ tại các Nhà máy nhiệt điện chạy than ở VN”.

[4]. Baodatviet.vn, Minh Cường (13/10/2011), “Hết đất để chôn tro xỉ nhiệt điện”.