

NGHIÊN CỨU GIẢM HÀM LƯỢNG THAN TRONG TRO XỈ CỦA NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN ĐÔNG TRIỀU

NGUYỄN THỊ PHƯƠNG, NGUYỄN THỊ KIM TUYẾN,
BÙI KIM DUNG - Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh
Email: maiphuongkietthao@gmail.com

1. Đặc điểm tro xỉ nhà máy nhiệt điện Đông Triều

Nhà máy Nhiệt điện Đông Triều phát điện thương mại hòa vào lưới điện quốc gia vào tháng 11 năm 2012. Nhà máy có 2 tổ máy được bố trí theo hình khối mỗi tổ máy có 1 lò hơi sôi tuần hoàn, 1 tuabin hơi, 1 máy phát, 1 máy biến áp tăng áp. Trong đó lò hơi sôi tuần hoàn (CFB), có bao hơi và quá trình nhiệt trung gian do hãng Foster Wheeler cung cấp. Đặc biệt, lò CFB có thể đốt than

với hiệu suất đốt cháy cao, than cháy kiệt có thể vận hành ổn định ở phụ tải thấp nhất bằng 40 % phụ tải định mức mà không cần đốt thêm dầu kèm.

Nhà máy có thể sử dụng hiệu quả và tiết kiệm nguồn nguyên liệu là than cám nhiệt lượng thấp từ các mỏ Mạo Khê, Trảng Bạch, Khe Chuối, Hồng Thái. Than và tro xỉ của nhà máy được vận chuyển đến kho và bãi thải bằng hệ thống băng tải [2]. Tính chất than cấp cho nhà máy được cho trong Bảng 1.

Bảng 1. Tính chất than cấp cho Nhà máy Nhiệt điện Đông Triều [2]

Chỉ tiêu	Đơn vị tính	Giá trị	Chỉ tiêu	Đơn vị tính	Giá trị
W^n	%	6,7	S^p	%	0,68
W^p	%	7,3	S^k	%	0,73
W^a	%	0,64	C^a	%	52,64
Aa	%	41,30	C^p	%	49,11
Ap	%	38,53	H^c	%	1,65
V^a	%	5,42	H^p	%	0,95
V^p	%	5,05	Q_b^p	Cal/g	4502
V^c	%	8,71	Q_t^p	Cal/g	4093

Bảng 2. Bảng thành phần độ hạt mẫu nghiên cứu

Cấp hạt (mm)	Khối lượng (g)	Thu hoạch (%)	Thu hoạch lũy tích	
			theo +	theo -
+0,9	0	0	0	100,0
0,9÷0,63	0	0	0	100,0
0,63÷0,45	0	0	0	100,0
0,45÷0,315	0	0	0	100,0
0,315÷0,2	105	26,25	26,25	100
0,2÷0,074	205	51,25	77,5	73,75
-0,074	90	22,5	100,0	22,5
Cộng	400	100,0		

Như vậy than cấp cho nhà máy là loại than có chất lượng thấp, thể hiện ở: nhiệt trị thấp, độ tro cao, tuy nhiên hàm lượng lưu huỳnh ở mức trung

bình. Than được nghiền mịn và đốt cháy trong buồng lửa lò hơi. Tro xỉ chính là sản phẩm thải của Nhà máy, được thải bằng băng tải ống đưa ra bãi

thải xỉ. Mỗi ngày Nhà máy thải ra 5200 tấn xỉ, trong đó tro bay chiếm 60 % và 40 % là xỉ đáy. Nhà máy Nhiệt điện Đông Triều không nghiên cứu xử lý nguồn xỉ thải này.

Mẫu nghiên cứu được lấy tại bãi thải xỉ của Nhà máy Nhiệt điện Đông Triều theo TCVN 1693-95. Mẫu được phối tự nhiên và gia công tại Phòng thực hành Tuyển khoáng, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh và được tiến hành phân tích rây, phân tích các chỉ tiêu công nghiệp. Kết quả phân tích cho trong Bảng 2, Bảng 3.

Bảng 3. Kết quả phân tích các chỉ tiêu công nghiệp

Chỉ tiêu	Đơn vị tính	Giá trị
SiO ₂	%	46,32
Al ₂ O ₃	%	23,57
Fe ₂ O ₃	%	7,97
SO ₃	%	1,5
V ^k	%	4,7
A ^k	%	90,42

Trên cơ sở số liệu Bảng 3 đem so sánh với tiêu chuẩn ASTM C618.08 (loại F) chúng tôi có một số nhận xét sau:

➢ Tổng hàm lượng SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃ tối thiểu phải đạt 70 %, đối với tro xỉ nhà máy Nhiệt điện Đông Triều đạt yêu cầu (77,88 %);

➢ Hàm lượng SO₃ lớn nhất 5 %, đối với tro xỉ nhà máy Nhiệt điện Đông Triều đạt yêu cầu (1,5 %);

➢ Hàm lượng mất khi nung tối đa 6 %, đối với tro xỉ nhà máy Nhiệt điện Đông Triều không đạt yêu cầu (9,58 %). Như vậy nếu giảm hàm lượng mất

khi nung đối với tro xỉ nhà máy Nhiệt điện Đông Triều sẽ đáp ứng được yêu cầu của vật liệu xây dựng.

2. Thí nghiệm tuyển tro xỉ nhà máy nhiệt điện Đông Triều

Đối với than cấp hạt nhỏ, mịn có thể sử dụng các phương pháp tuyển như tuyển trọng lực (siêu trọng lực, máng xoắn, bàn đãi), phương pháp tuyển nổi. Đối với mẫu nghiên cứu là tro xỉ của Nhà máy Nhiệt điện Đông Triều chính là loại than đã qua nghiền và được đốt cháy ở nhiệt độ cao. Thành phần độ hạt của mẫu nghiên cứu chủ yếu là cấp 0+1 mm, phù hợp với phương pháp tuyển nổi [1], [3].

2.1. Thí nghiệm chọn loại thuốc tập hợp

Đối với tro xỉ có tính kỵ nước tự nhiên có thể dùng các loại như dầu hỏa, dầu diezen, dầu FO, dầu máy (dầu thải). Ngoài ra còn kết hợp dầu FO với các loại dầu: dầu hỏa, dầu diezen với tỉ lệ 1/2 (dầu FO một phần và dầu khác hai phần). Các thí nghiệm chọn loại thuốc tập hợp được tiến hành với các điều kiện sau:

❖ Điều kiện cố định:

➢ Khối lượng mẫu thí nghiệm: 50 g;

➢ Chi phí dầu thông: 100 g/1 tấn xỉ nguyên;

➢ Thời gian gạt bọt: tiến hành gạt đến hết bọt;

➢ Chi phí thuốc tập hợp: 2000 g/1 tấn xỉ nguyên;

❖ Điều kiện thay đổi:

➢ Loại thuốc tập hợp: dầu hỏa, dầu diezen, dầu FO, FO-dầu hỏa, FO-dầu diezen.

Kết quả thí nghiệm cho ở Bảng 4.

Bảng 4. Kết quả thí nghiệm chọn loại thuốc tập hợp

Tên thuốc tuyển	Tên sản phẩm	Khối lượng	Thu hoạch (%)	Độ tro (%)	Thực thu (%)
FO-DH	Than sạch	5,24	10,49	17,67	86,85
	Đá thải	44,73	89,51	98,89	
	Tro đầu	49,97	100	90,37	
FO-DD	Than sạch	4,14	8,29	17,12	69,09
	Đá thải	45,82	91,71	96,98	
	Tro đầu	49,96	100	90,36	
FO	Than sạch	2,46	4,92	18,45	40,39
	Đá thải	47,51	95,08	94,42	
	Tro đầu	49,97	100,00	90,68	
DD	Than sạch	3,11	6,22	18,64	50,95
	Đá thải	46,85	93,78	95,21	
	Tro đầu	49,96	100,00	90,44	
DH	Than sạch	3,16	6,35	18,48	52,11
	Đá thải	46,57	93,65	95,47	
	Tro đầu	49,73	100	90,58	

Căn cứ số liệu than sạch ở Bảng 4 chúng tôi có nhận xét sau:

- Khi sử dụng riêng từng loại dầu đều cho kết quả tuyển thấp;
- Khi kết hợp dầu FO với dầu hỏa (FO-DH) và dầu FO với diesel (FO-DD) thì cho thu hoạch than sạch cao hơn;
- Dầu FO-DH cho thực thu than sạch cao nhất nên ta chọn FO-DH làm thuốc tập hợp tối ưu cho nghiên cứu tuyển mẫu tro xỉ của nhà máy Nhiệt điện Đông Triều.

2.2. Thí nghiệm tuyển nổi điều kiện

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

- Chi phí thuốc tập hợp;

Bảng 5. Kết quả thí nghiệm tuyển nổi điều kiện

Thông số thí nghiệm	Giá trị thông số tối ưu	Kết quả			
		Tên sản phẩm	Thu hoạch, %	Độ tro, %	Thực thu, %
Loại thuốc tập hợp	Dầu FO-Dầu hỏa (FO-DH) (1:2)	Than sạch	11,04	20,21	91,41
Chi phí thuốc tập hợp	2000 g/t	Xỉ tro	88,96	99,07	
Chi phí thuốc tạo bọt (dầu thông)	200 g/t	Tro đầu	100	90,36	
Thời gian khuấy tiếp xúc mẫu với thuốc tập hợp	3 phút				
Nồng độ pha rắn trong bùn	75 g/l				

2.3. Thí nghiệm tuyển nổi

2.3.1. Thí nghiệm cấp thuốc tập hợp phân đoạn

Do mẫu tro bay nghiên cứu có độ hạt rất mịn nên khả năng hấp phụ thuốc tập hợp lớn, khi cấp thuốc tập hợp một lần có khả năng những hạt mịn độ tro cao vẫn bị nổi cùng với than, vì vậy tiến hành thí nghiệm cấp thuốc tập hợp phân đoạn. Tuy nhiên khi cấp thuốc phân đoạn sẽ làm cho sơ đồ

Bảng 6. Kết quả thí nghiệm cấp thuốc phân đoạn

Nº	Loại cấp thuốc	Tên sản phẩm	Thu hoạch, %	Độ tro, %
1	1000/120	TS1	8,86	16,77
2	700/50	TS2	2,07	36,76
3	300/30	TS3	0,61	60,23
4		Xỉ tro	88,46	99,2
Tổng cộng			100,0	90,37

Dựa vào số liệu Bảng 6 chúng tôi có nhận xét sau:

- Khi cấp thuốc lần 2, thu hoạch tro xỉ đạt 89,07 %, độ tro của xỉ đạt 98,93 %;
- Khi cấp thuốc lần 3, độ tro xỉ đạt 99,2 %, thu hoạch xỉ tro đạt 88,46 % so với khi cấp thuốc một lần độ tro tăng 0,13 % nhưng thu hoạch giảm 0,5 %;
- So sánh hai phương án: cấp thuốc tập hợp một lần và cấp thuốc phân đoạn, chọn phương án

- Chi phí thuốc tạo bọt;
- Nồng độ pha rắn trong bùn đầu đưa vào tuyển nổi;
- Thời gian khuấy tiếp xúc bùn với thuốc tuyển;
- Thời gian tuyển nổi.

Các sản phẩm tuyển được lọc, sấy, cân xác định khối lượng và phân tích xác định độ tro. Các thí nghiệm điều kiện được tiến hành lần lượt, khảo sát từng thông số. Trong mỗi loạt thí nghiệm các thông số điều kiện được giữ cố định ngoài thông số được khảo sát. Giá trị thông số tối ưu ở loạt thí nghiệm trước được giữ cho các loạt thí nghiệm sau. Tiêu chí để đánh giá kết quả thí nghiệm là tỷ lệ thu hồi phần cháy, độ tro than sạch và độ tro trong tro xỉ. Kết quả thí nghiệm cho trong Bảng 5.

công nghệ phức tạp hơn.

Điều kiện thí nghiệm:

- Nồng độ pha rắn trong bùn: 75 g/l;
 - Chi phí dầu thuốc tập hợp: 2000 g/t, cấp lần 1: 1000 g/t, lần 2: 700 g/t, lần 3: 300 g/t.
 - Chi phí dầu thông: 200 g/t, cấp lần 1: 120 g/t, lần 2: 50 g/t, lần 3: 30 g/t.
- Kết quả thí nghiệm cho ở Bảng 6.

cấp thuốc một lần.

2.3.2. Thí nghiệm tuyển vớt

Để đảm bảo tách triệt để than ra khỏi tro xỉ, tận thu than trong sản phẩm đuôi, nghiên cứu thí nghiệm tuyển vớt với điều kiện thí nghiệm như sau:

- Chi phí dầu FO-DH: lần 1 cấp 2000 g/t, lần 2: 700 g/t;
- Chi phí dầu thông: lần 1 cấp 200 g/t, lần 2 cấp: 50 g/t;

➢ Thời gian gạt bọt: tiến hành thí nghiệm tới khi gạt hết bọt;

➢ Nồng độ bùn: 75 g/l.

Kết quả thí nghiệm thể hiện ở Bảng 7.

Bảng 7. Kết quả thí nghiệm khi tiến hành tuyển vớt mẫu tro xỉ

No	Loại cấp thuốc	Tên sản phẩm	Thu hoạch, %	Độ tro, %
1	2000/200	TS1	10,98	19,97
2	700/50	TS2	0,6	60,81
3		Xỉ tro	88,42	99,3
Tổng cộng			100,00	90,40

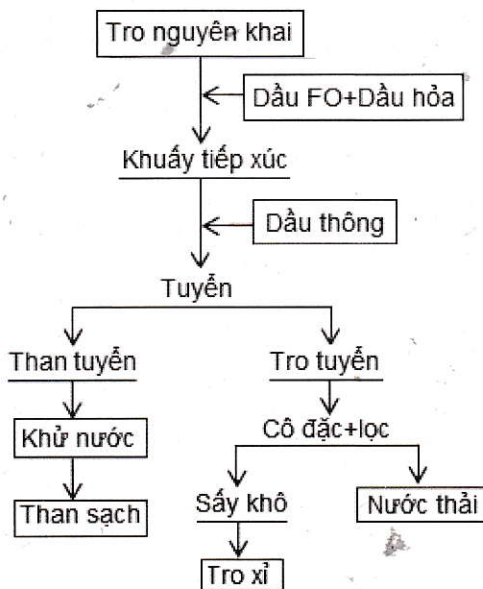
Từ Bảng 7 có một số nhận xét như sau:

➢ Khi tiến hành thí nghiệm tuyển vớt, độ tro xỉ đạt 99,3 %, thu hoạch xỉ tro đạt 88,42 %;

➢ Như vậy khi thêm một khâu tuyển vớt độ tro xỉ cao hơn so với khi tuyển chính không đáng kể. Nếu không có khâu tuyển vớt, độ tro của tro xỉ vẫn đạt trên 98 %. Vì vậy khi tuyển tro bay nhà máy Nhiệt điện Đông Triều chỉ cần một khâu tuyển chính là được.

3. Kiến nghị

Mẫu tro xỉ Nhà máy Nhiệt điện Đông Triều có thể thu hồi phần than chưa cháy hết bằng phương pháp tuyển nổi với các chế độ và sơ đồ dự kiến như trên H.1.



H.1. Sơ đồ tuyển nổi dự kiến

Chế độ tuyển nổi tối ưu có một số thông số như sau:

➢ Chi phí dầu FO-DH: 2000 g/t;

➢ Chi phí dầu thông: 200 g/t ;

➢ Thời gian gạt bọt: tiến hành thí nghiệm tới khi gạt hết bọt;

➢ Nồng độ bùn: 75 g/l.

Các chỉ tiêu về tuyển nổi: khi sử dụng sơ đồ và chế độ tuyển nổi như trên dự kiến sẽ đạt được các chỉ tiêu như sau (Bảng 8).

Bảng 8. Các chỉ tiêu về tuyển nổi

No	Tên sản phẩm	Thu hoạch, %	Độ tro, %
1	Than sạch	11,04	20,21
2	Tro xỉ	88,96	99,07
3	Tro đầu	100,0	90,37

4. Kết luận

Với sơ đồ tuyển trên H.1, sau khi thu hồi phần than chưa cháy với độ tro khá thấp (xấp xỉ 20%), chúng ta thu được sản phẩm tro xỉ có chất lượng cao, độ tro lên tới 99 %, đảm bảo sử dụng tốt cho các nhu cầu vật liệu xây dựng trong và ngoài nước. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đàm Hiếu Đoán, Kiều Cao Thăng, Trịnh Đình Kiên, Phạm Quốc Chính. Tái chế và sử dụng tro xỉ ở các nhà máy nhiệt điện chạy than ở Việt Nam. Tuyển tập báo cáo HNKHCN Tuyển khoáng toàn quốc lần thứ III năm 2010.

2. Dự án xây dựng nhà máy Nhiệt điện Mạo Khê. Tập đoàn xây dựng Kaidi.

3. Phan Hữu Duy Quốc. Phân tích việc sử dụng tro xỉ than thải ra từ các nhà máy Nhiệt điện ở Việt Nam. Viện Khoa học Công nghiệp, Đại học Tokyo, Nhật Bản.

Ngày nhận bài: 15/07/2017

Ngày gửi phản biện: 16/08/2017

Ngày nhận phản biện: 25/10/2017

Ngày chấp nhận đăng bài: 10/12/2017

Từ khóa: tro xỉ; vật liệu xây dựng; tuyển nổi; độ tro; sơ đồ công nghệ

SUMMARY

This article presents the study results of the flotation process for obtaining ash with ash content over 98% with simple technological scheme for Đông Triều thermal power plant.