

NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ TUYỂN TRO XỈ CỦA NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN VĨNH TÂN, BÌNH THUẬN

HỒ NGỌC HÙNG, ĐÔNG VĂN ĐÔNG,
DƯƠNG MẠNH HÙNG - Viện Khoa học Vật liệu
Email: dongvandongtk1982@gmail.com

Hiện nay các nhà máy nhiệt điện trong quá trình đốt than tạo ra lượng tro xỉ rất lớn. Hầu hết lượng tro xỉ này được thải ra môi trường như một loại rác thải công nghiệp mà chưa được xử lý và sử dụng lại [1]. Nghiên cứu công nghệ tuyển hợp lý, các điều kiện và chế độ tuyển tối ưu với đối tượng tro xỉ nhà máy Nhiệt điện Vĩnh Tân là mục tiêu của đề tài "Nghiên cứu các chế độ tuyển tối ưu và đưa ra sơ đồ công nghệ tuyển nổi tro xỉ Nhiệt điện Vĩnh Tân, Bình Thuận nhằm đáp ứng nhu cầu ứng dụng trong bê tông geopolimer và lớp base mặt đường trong công trình giao thông". Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu công nghệ tuyển tro xỉ thông qua nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình tuyển, trên cơ sở đó xác lập sơ đồ công nghệ tuyển hợp lý đối với đối tượng tro xỉ vùng Vĩnh Tân-Bình Thuận.

1. Mẫu, phương pháp, thiết bị nghiên cứu và phân tích

1.1. Mẫu nghiên cứu

Mẫu nghiên cứu là tro xỉ của nhà máy nhiệt điện Vĩnh Tân, Bình Thuận mang về phòng Nghiên cứu Vật liệu khoáng-Viện Khoa học Vật liệu (IMS). Khối lượng mẫu tro xỉ là 500 kg được lấy theo đúng quy trình lấy mẫu. Quan sát thực tế, tro xỉ có màu đen xám, hạt rất mịn, độ hạt lớn nhất khoảng 0,3 mm.

1.2. Nghiên cứu thành phần vật chất

Phương pháp, thiết bị nghiên cứu và phân tích:

➢ Sử dụng phương pháp thu thập, phân tích, đánh giá thông tin về tổng quan công nghệ tuyển tro xỉ trong và ngoài nước;

➢ Sử dụng phương pháp nghiên cứu thực nghiệm trong phòng thí nghiệm để xác định thành phần vật chất và công nghệ tuyển hợp lý nhằm thu hồi tro xỉ tối ưu;

➢ Công tác nghiên cứu công nghệ tuyển được thực hiện tại Phòng Nghiên cứu Vật liệu khoáng-IMS, trên các thiết bị như: máy đập hàm, sàng

rung, máy nghiền bi, máy khuấy thuốc, máy tuyển nổi (Denver, Mekhanobr);

➢ Công tác phân tích các mẫu tro xỉ được thực hiện tại Viện Nghiên cứu Địa chất và Khoáng sản, Viện Hóa học-Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, Trung tâm Phân tích và Thí nghiệm địa chất [2].

Kết quả nghiên cứu thành phần vật chất các mẫu tro xỉ thể hiện trên các Bảng 1, 2.

Bảng 1. Thành phần khoáng vật mẫu nghiên cứu

TT	Thành phần khoáng vật	Hàm lượng, (~%)
1	Vô định hình	Nhiều
2	Mullit - $Al_2Si_2O_5$	5÷7
3	Thạch anh - SiO_2	6÷8

Bảng 2. Thành phần hóa học mẫu nghiên cứu

Thành phần	C	Fe_2O_3	Al_2O_3	SiO_2	CaO	Na_2O
Hàm lượng, %	10,88	4,9	21,97	49,60	0,66	0,16

Kết quả phân tích rơnghen nhận thấy rằng: hàm lượng các chất vô định hình chiếm nhiều, do quá trình đốt than trong các nhà máy nhiệt điện có nhiệt độ cao nên cấu trúc tinh thể các khoáng vật bị biến đổi, làm quá trình phân tích rơnghen không xác định được rõ các khoáng vật. Khoáng vật thạch anh và mullit thấp chiếm phần nhỏ trong mẫu nghiên cứu.

Từ kết quả phân tích thành phần hóa học mẫu tro xỉ ta thấy rằng: hàm lượng cacbon trong mẫu là 10,88 % tương đối lớn. Hàm lượng SiO_2 là 49,6 %, Al_2O_3 là 21,97 %, $T Fe_2O_3$ là 4,9 %. Vì vậy, để nâng cao hiệu quả sử dụng của tro xỉ cần cần tách lượng cacbon có trong tro xỉ nhằm nâng cao hàm lượng có ích trong tro xỉ như SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 ,... đồng thời tận thu được lượng than có trong mẫu nghiên cứu cung cấp cho các hộ tiêu thụ nâng cao giá trị của sản phẩm tro xỉ Vĩnh Tân.

1.3. Kết quả phân tích thành phần độ hạt

Để xác định sự phân bố các thành phần trong tro xỉ, đã tiến hành phân tích thành phần độ hạt mẫu nghiên cứu theo từng cấp hạt hẹp, các cấp

hạt này được cân trọng lượng để tính tỉ lệ phân bố của tro xỉ sau đó được phân tích hóa để xác định tỉ lệ phân bố. Kết quả nghiên cứu thành phần độ hạt thể hiện ở Bảng 3.

Bảng 3. Bảng kết quả phân tích thành phần độ hạt mẫu tro xỉ Vinh Tân-Bình Thuận

Cấp hạt (mm)	Thu hoạch, %		Hàm lượng C, %		Phân bố C, %	
	BP	Lũy tích	BP	Lũy tích	BP	Lũy tích
+0,2	2,65	2,65	6,46	6,46	1,57	1,57
-0,2÷+0,125	1,58	4,23	23,39	12,80	3,40	4,97
-0,125÷+0,074	9,11	13,34	22,06	19,12	18,44	23,41
-0,074÷+0,035	25,84	39,18	23,82	22,22	56,49	79,90
-0,035	60,82	100,00	3,60	10,89	20,10	100,00
Tổng	100,00		10,89		100,00	

Từ Bảng 3, kết quả phân tích rây và đồ thị cho thấy tro xỉ có độ hạt rất mịn, cấp -0,035 mm chiếm thu hoạch tới 60,82 %, cấp -0,074÷+0,035 mm chiếm 25,84 %. Hàm lượng cacbon ở cấp hạt + 0,2 mm và -0,035 mm tương ứng là 6,46 % và 3,6 % thấp hơn so với các cấp hạt từ -0,2 mm đến +0,035 mm; dao động hàm lượng cacbon khoảng 23 %.

Nhận xét:

➢ Dựa vào các kết quả phân tích ở trên ta nhận thấy rằng mẫu nghiên cứu có cỡ hạt rất mịn và hàm lượng cacbon có trong tro xỉ là 10,88 % là tương đối cao. Cần đưa ra phương pháp thích hợp tách các thành phần có trong tro xỉ ra khỏi nhau để thu được sản phẩm xỉ, than và tro xỉ;

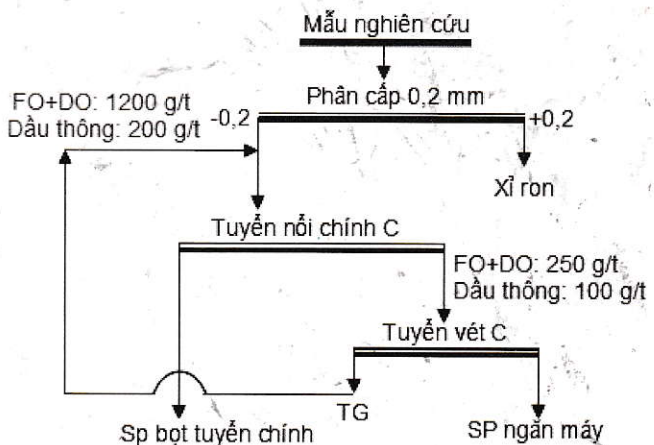
➢ Dùng phương pháp phân cấp cấp hạt +0,2 mm có trong tro xỉ sẽ thu được sản phẩm xỉ ron làm phụ gia cho xi măng;

➢ Bằng phương pháp tuyển nổi tro xỉ dự kiến sẽ nhận được sản phẩm ngăn máy có chất lượng tro xỉ tốt đáp ứng yêu cầu làm phụ gia hóa học cho bê tông geopolimer (TCVN 8826:2011), phụ gia cho lớp base mặt đường (TCVN 7570:2006) và đồng thời tách được lượng than có hàm lượng C cao, tương ứng với nhiệt lượng cao (TCVN8910:2015) [3], nhằm đáp ứng cho các hộ tiêu thụ hoặc tái sử dụng làm nhiên liệu đốt

được ở chi phí FO+DO là 1200 g/t, hiệu quả tuyển đạt giá trị tối ưu với thu hoạch đạt 15,91 %, hàm lượng C trong sản phẩm bột (than) là 61,65 % tương ứng thực thu là 92,59 %;

➢ Chi phí thuốc tạo bọt: sử dụng thuốc tạo bọt dầu thông. Với chi phí thay đổi từ 100 g/t đến 250 g/t. Ở mức chi phí thuốc tạo bọt dầu thông (DT) là 200 g/t cho kết quả tối ưu. Thu hoạch sản phẩm bột (than) là 16,07 %, hàm lượng C là 62,36 % tương ứng với thực thu là 92,04 % [4];

➢ Thí nghiệm tuyển vệt: để nâng cao thực thu C, đã tiến hành nghiên cứu thí nghiệm tuyển vệt. Kết quả nghiên cứu cho thấy, đối với mẫu nghiên cứu chỉ cần 1 lần tuyển vệt là đủ.



H.1. Sơ đồ công nghệ tuyển tro xỉ Vinh Tân, Bình Thuận

2. Kết quả nghiên cứu và biện luận

2.1. Thí nghiệm tuyển nổi tro xỉ

Từ kết quả nghiên cứu thành phần vật chất của mẫu tro xỉ ở trên, đã tiến hành khảo sát một số yếu tố ảnh hưởng đến quá trình tuyển nổi như sau:

➢ Ảnh hưởng của pH: thay đổi môi trường pH từ 5÷9, kết quả thu được pH=7 cho kết quả tuyển là tối ưu;

➢ Chi phí thuốc tập hợp: thuốc tập hợp được dùng là dầu FO+DO với chi phí thuốc tập hợp thay đổi từ 800 đến 1400 g/t. Kết quả thí nghiệm thu

2.2. Kết quả nghiên cứu sơ đồ tuyển tro xỉ Vinh Tân

Với các điều kiện và chế độ tuyển đã xác lập, tiến hành thí nghiệm sơ đồ công nghệ tuyển tro xỉ để kiểm lại các điều kiện và chế độ tuyển, đồng thời cũng để khẳng định lại các chỉ tiêu công nghệ

tuyển nổi có thể đạt được trong phòng thí nghiệm đối với mẫu quặng nghiên cứu. Thí nghiệm thực hiện theo sơ đồ hình H.1 với 1 lần tuyển chính và 1

lần tuyển vét, bột tuyển vét (TG) được quay lại khâu tuyển chính. Kết quả đạt được trình bày trong Bảng 4.

Bảng 4. Kết quả thí nghiệm sơ đồ công nghệ tuyển tro xỉ Vĩnh Tân, Bình Thuận

Tên SP	Thu hoạch, %	Hàm lượng C, %	Thực thu C, %
Cấp +0,2 mm	2,65	6,46	1,57
Bột tuyển chính	16,30	62,46	93,51
Ngăn máy	81,05	0,66	4,91
Mẫu nghiên cứu	100,00	10,89	100,00

Bảng 5. Kết quả phân tích thành phần hóa học sản phẩm ngăn máy (tro xỉ)

Thành phần	C	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	SiO ₂	CaO	Na ₂ O
Hàm lượng, %	0,66	3,141	28,39	55,66	3,11	1,24

Kết quả thí nghiệm tại Bảng 4 cho thấy: sản phẩm bột (than) có thu hoạch 16,30 % ứng với hàm lượng C là 62,46 %, thực thu C là 93,51 %. Sản phẩm ngăn máy (tro bay) có hàm lượng C không đáng kể 0,66 % với thực thu C là 4,91 %. Như vậy, với sơ đồ công nghệ tuyển tro xỉ có sự quay vòng của sản phẩm trung gian (bột tuyển vét) đã thụ được sản phẩm bột (than) có chất lượng cao với hàm lượng C > 62 % và phân tích nhiệt lượng đạt được trị số nhiệt Q = 5442 kcal/kg theo tiêu chuẩn (TCVN 8910:2015) đáp ứng được cho các hộ tiêu thụ hoặc tái sử dụng làm nhiên liệu đốt.

Kết quả phân tích thành phần hóa học sản phẩm ngăn máy (tro xỉ) theo Bảng 5 có tổng hàm lượng $\sum SiO_2 + Al_2O_3 + Fe_2O_3 > 80$ % đáp ứng được yêu cầu làm phụ gia hóa học bê tông geopolimer theo (TCVN 8826:2011), phụ gia lớp base mặt đường (TCVN 7570:2006).

3. Kết luận và kiến nghị

Ở quy mô phòng thí nghiệm đã nghiên cứu xác định được sơ đồ công nghệ tuyển hợp lý cho mẫu tro xỉ nhà máy nhiệt điện Vĩnh Tân và xác lập được các điều kiện và chế độ tuyển nổi tối ưu cho đối tượng này.

Với các điều kiện và chế độ tuyển tối ưu được xác lập trong phòng thí nghiệm như: Môi trường pH=7; chi phí thuốc tập hợp 1200 g/t; thuốc tạo bọt là 200 g/t. Ở các điều kiện tuyển như vậy, sản phẩm bột (than) nhận được có hàm lượng C là 62,46 % với thực thu là 93,51 %. Sản phẩm ngăn máy (tro bay) có hàm lượng C=0,66 % với phân bố C là 4,91 % đáp ứng được nhu cầu ứng dụng bê tông geopolimer và lớp base mặt đường trong công trình giao thông và tận thu được lượng than có hàm lượng C và nhiệt lượng cao đáp ứng cho các hộ tiêu thụ hoặc tái sử dụng lại làm nhiên liệu đốt [5]. Kết quả nghiên cứu trong phòng thí nghiệm

có triển vọng tốt. Cần thực hiện các nghiên cứu ở quy mô lớn và chi tiết hơn để đảm bảo tính khả thi khi ứng dụng công nghệ vào sản xuất. □

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi đề tài 7 hướng khoa học công nghệ ưu tiên cấp Viện Hàn lâm Khoa học tự nhiên và Công nghệ Việt Nam. Mã số đề tài: VAST03.02/17-18.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Quang Chiêu. Tro bay - Nguồn gốc sử dụng và môi trường. Tạp chí Giao thông Vận tải. Số 7. 2011.
2. Nguyễn Thị Hồng Hoa, Phạm Hữu Giang. Nghiên cứu tuyển tro xỉ nhà máy nhiệt điện Cao Ngạn, Thái Nguyên. Tạp chí Công nghiệp Mỏ. Số 3/2011.
3. Công ty Cổ phần Tư vấn và đầu tư Mỏ và công nghiệp-Vinacomin. Điều chỉnh quy hoạch phát triển ngành than Việt Nam đến năm 2020 có xét triển vọng đến năm 2030. Hà Nội. 2009.
4. Nguyễn Đình Thủy. Điều chỉnh dự án đầu tư xây dựng công trình "Sản xuất phụ gia bê tông từ tro bay nhiệt điện Phả Lại". Viện Khoa học và Công nghệ Mỏ-Luyện kim. 2007.
5. Kiều Cao Thăng, Nguyễn Đức Quý. Tình hình và phương hướng tái chế, sử dụng tro xỉ của các nhà máy nhiệt điện ở Việt Nam. Hội thảo về Tận thu thạch cao, Hội VLXD Việt Nam. 10/2011.

Ngày nhận bài: 15/06/2017

Ngày gửi phản biện: 16/9/2017

Ngày nhận phản biện: 20/10/2017

Ngày chấp nhận đăng bài: 10/12/2017

Từ khóa: tro xỉ; phân tích độ hạt; tuyển nổi; nhiệt điện

(Xem tiếp trang 27)

Bảng 4. Kết quả nghiên cứu quặng sericit Sơn La

Tên sản phẩm	Thu hoạch (%)	Hàm lượng (%)				Thực thu (%)			
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	K ₂ O	Na ₂ O	SiO ₂	Al ₂ O ₃	K ₂ O	Na ₂ O
Quặng đầu	100	72,6	16,42	3,84	1,52	100	100	100	100
Quặng tinh	38.68	50,14	31,56	7,65	2,09	26,7	74,34	77,06	53,19
Quặng đuôi	61.32	86,77	6,87	1,44	1,16	73,3	25,66	22,94	46,81

Kết quả tuyển sơ đồ vòng kín nhận được quặng tinh có hàm lượng Al₂O₃ là 31,56 % với thực thu là 74,34 %, Σ(K₂O+Na₂O) là 9,74 % với thực thu là 70,28 %, Fe₂O₃ là 0,97 %. Với chất lượng đã nêu, sản phẩm quặng tinh tuyển nổi sericit hoàn toàn đủ tiêu chuẩn làm nguyên liệu cho một số ngành công nghiệp như giấy, sơn, và chất phủ bề mặt.

4. Kết luận và kiến nghị

Quá trình nghiên cứu tuyển nổi quặng sericit Sơn La với cấp hạt từ -0,1 đến -0,01 mm, nhằm nâng cao chất lượng quặng sericit đáp ứng được tiêu chuẩn làm nguyên liệu cho một số ngành công nghiệp gồm sứ, polymer,... đã đạt được kết quả tương đối cao. Điều kiện tuyển và chế độ tối ưu cho tuyển nổi chọn riêng sericit trong quặng Sơn La là pH môi trường 3; mức chi phí thuốc tập hợp Armax T: 350 g/t, chi phí thuốc đè chìm 2000 g/tấn, nồng độ pha rắn trong bùn 25 %. Sơ đồ công nghệ tuyển hợp lý đề xuất cho tuyển nổi sericit Sơn La gồm một khâu tuyển chính, hai khâu tuyển tinh và hai khâu tuyển vớt. Từ quặng đầu có hàm lượng SiO₂ 72,6 %; Al₂O₃ 16,42 %, K₂O 3,84 %; Na₂O 1,52 %, sau khi tuyển thu được quặng tinh có hàm lượng Al₂O₃ là 31,56 % với thực thu là 74,34 %, hàm lượng SiO₂ là 50,14 %, K₂O là 7,65 % với thực thu 77,06 %, Σ(K₂O+Na₂O) là 9,74 %, Fe₂O₃ là 0,97 %. Với chất lượng quặng tinh đạt được có thể làm nguyên liệu cho ngành giấy, sơn, chất phủ bề mặt.

Kết quả nghiên cứu đã tập trung đánh giá khả năng tuyển thu hồi sericit trong phòng thí nghiệm tương đối tốt, tuy nhiên thực thu K₂O và Na₂O tương đối thấp nên cần nghiên cứu thêm. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Văn Hạnh, Đào Duy Anh, Nguyễn Văn Trọng, Tạ Quốc Hùng, Hồ Ngọc Hùng. Một số kết quả nghiên cứu tuyển quặng sericit Sơn Bình Hà Tĩnh. Tuyển tập báo cáo Hội nghị khoa học kỹ thuật mỏ quốc tế, Hạ Long. 2010.
2. Sericite Application in construction material. Chuzhou Grea Minerals Co.LTD. www.Chinagrea.com.
3. http://U.S. Geological Survey, Mineral Commodity Summaries, January, 2015.

Ngày nhận bài: 15/07/2017

Ngày gửi phản biện: 16/8/2017

Ngày nhận phản biện: 29/10/2017

Ngày chấp nhận đăng bài: 10/12/2017

Từ khóa: sericit; khoáng chất phi kim; công nghệ chế biến quặng; công nghệ tuyển nổi sericit; quặng tinh

SUMMARY

Sericite is a nonmetal mineral that is widely used and has economic value. Studying and guiding the processing technology of sericite ores is a necessary task for objectively assessing the process of processing sericite minerals. The report presents the results of research on the technology of Sơn La sericite flotation. The results had received the fine ore with SiO₂ content equal 50.14%, Al₂O₃=31.56%, K₂O+Na₂O=9.74%.

NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ...

(Tiếp theo trang 3)

SUMMARY

At present, coal-fired power plants generate huge amounts of ash and slag. Most of this ash and slag is wasted into the environment as an industrial waste that has not been treated and reused. This paper presents results of research on ash and slag processing technology by studying factors influencing on the ash and slag processing. Based on that, it establishes the suitable processing technology scheme for ash and slag in Vinh Tân-Bình Thuận area.