

CÔNG NGHỆ TUYỂN QUẶNG BARIT VÀ TẬN THU CHÌ TRONG QUẶNG BARIT KHU VỰC BAO TRE, TỈNH THANH HÓA

ThS. PHẠM ĐỨC PHONG, ThS. TRẦN THỊ HIỀN
Viện Khoa học và Công nghệ Mỏ-Luyện kim

Barit là nguyên liệu khoáng được sử dụng rộng rãi trong nhiều ngành công nghiệp như: khoan khai thác dầu khí (chiếm 75-80 % sản lượng barit), kỹ nghệ thuốc da, giấy ảnh, đồ gốm, cao su, giấy, in, chế tạo các loại sơn, vật liệu xây dựng phòng X quang và các ngành công nghiệp điện tử,...

Việt Nam có nguồn tài nguyên barit tương đối lớn, quặng chứa ba kiểu khoáng chính: barit-thạch anh, barit-đất hiếm và barit sunfua đa kim. Theo số liệu thống kê, trữ lượng và tài nguyên quặng barit khoảng 26 triệu tấn, trong đó trên 21 triệu tấn là barit đi kèm với đất hiếm và fluorit thuộc các mỏ vùng Lai Châu, các điểm mỏ còn lại nằm rải rác ở các tỉnh như Tuyên Quang, Lạng Sơn, Cao Bằng, khu vực Bao Tre (Thanh Hóa), Diễn Châu (Nghệ An), Đại Từ (Thái Nguyên), Lăng Cao (Bắc Giang),...

Mỏ barit khu vực Bao Tre có diện tích 46 ha, thuộc xã Bãi Trành, huyện Như Xuân, tỉnh Thanh Hóa. Kết quả báo cáo thăm dò đã khoan định được 3 thân quặng có trữ lượng cấp 121+122 và tài nguyên cấp 333 là 374,1 ngàn tấn quặng barit, trong đó trữ lượng chì kim loại đi kèm là 6.040 tấn. Hiện nay, các mỏ quặng barit có chứa chì đi kèm, đặc biệt đối với các mỏ có hàm lượng Pb < 1 %, công tác nghiên cứu tuyển mới chỉ dừng lại trong việc thu hồi sản phẩm quặng tinh barit đạt chất lượng mà chưa chú trọng thu hồi quặng tinh chì, gây thất thoát nguồn tài nguyên khoáng sản, ảnh hưởng môi trường, giảm hiệu quả kinh tế của đơn vị sản xuất.

Tổng Công ty Đầu tư Xây dựng và Thương mại Anh Phát là đơn vị được nhà nước cấp phép khai thác và chế biến quặng barit khu vực Bao Tre, tỉnh Thanh Hóa, Công nghệ tuyển được áp dụng đối với mỏ khu vực này là công nghệ tuyển nổi barit gồm 1 khâu tuyển chính, 1 khâu tuyển vét và 1 khâu tuyển tinh từ quặng nguyên khai có hàm lượng BaSO₄ trung bình là 53,71 %, hàm lượng Pb là 0,88 %. Hiện nay, nhà máy đang tạm dừng sản xuất do chất lượng sản phẩm quặng tinh barit chưa đáp ứng được yêu cầu tiêu thụ và xuất khẩu.

Mục tiêu đề tài đặt ra là nghiên cứu thành phần vật chất của mẫu quặng barit chứa chì khu vực Bao Tre, tỉnh Thanh Hóa, xác định các chế độ công nghệ tuyển để thu được quặng tinh chì và quặng tinh barit đạt chất lượng cao đáp ứng nhu cầu tiêu thụ của các ngành công nghiệp trong và ngoài nước. Xây dựng sơ đồ công nghệ tuyển phù hợp với mẫu quặng barit chứa chì khu vực Bao Tre, tỉnh Thanh Hóa. Sản phẩm thu được từ quy trình công nghệ quy mô phòng thí nghiệm là sản phẩm quặng tinh barit 1 đạt hàm lượng ≥ 95 % BaSO₄, sản phẩm quặng tinh barit 2 hàm lượng ≥ 85 % BaSO₄; tổng thực thu sản phẩm quặng tinh barit ≥ 90 %. Sản phẩm quặng tinh chì đạt hàm lượng ≥ 45 % Pb, thực thu chì tương ứng ≥ 70 %.

1. Kết quả nghiên cứu thành phần vật chất mẫu công nghệ

1.1. Kết quả phân tích khoáng vật

Bằng phương pháp phân tích khoáng tương, thạch học mẫu quặng barit khu vực Bao Tre, tỉnh Thanh Hóa đã làm rõ cấu trúc, kích thước, độ xâm nhiễm của barit cũng như các khoáng vật đi kèm trong quặng như sau:

Barit: Trong các mẫu phân tích, barit đóng vai trò là nền của mẫu, có cấu tạo khối đặc xít không quan sát được ranh giới giữa các hạt, không bị nứt nẻ. Barit có dạng tấm, hạt lớn tạo thành đám kéo dài xen lẫn với các đám hạt thạch anh. Dạng hạt có ranh giới méo mó bị ép dài sắp xếp chặt xít, kích thước 0,1-1,5 mm.

Galenit (PbS): Trong mẫu gặp galenit với hàm lượng ít. Chỉ gặp vài ba hạt galenit tha hình, kích thước ≤ 0,1 mm xâm tán theo vi khe nứt trong nền thạch anh.

Sphalerit (ZnS): Số lượng không nhiều, chúng có dạng tấm hạt tự hình, đẳng thước hoặc méo mó tha hình, tạo thành các đám ổ nhỏ phân bố rải rác trong nền mẫu. Kích thước hạt từ 0,1-2 mm. Trong sphalerit có chứa ít hạt chalcopyrit dạng nhũ tương.

Chalcopyrit (CuFeS_2): Có ít hạt nhỏ xâm tán rải rác trong nền quặng hoặc nằm trong sphalerit và galenit. Kích thước hạt $0,01 \div 0,3$ mm. Bị biến đổi thứ sinh thành covelin và chalcocin bao quanh.

Pyrit (FeS_2): Trong một số mẫu đã quan sát thấy các hạt pyrit tha hình với kích thước $0,1 \div 1,5$ mm phân bố xâm tán trong nền barit đặc xít.

Thạch anh: Thường đi cùng với barit, tuy nhiên trong một số mẫu đã gặp thạch anh đóng vai trò là nền của mẫu có cấu tạo khối bị nứt nẻ yếu. Một số mẫu trong nền thạch anh có chứa ít xâm tán khoáng vật sulfua. Thạch anh có dạng hạt đẳng thước, dạng tấm tạo thành các cụm tinh thể xen lẫn với barit, có chỗ dạng hạt vụn, kích thước $0,05 \div 0,15$ mm, có chỗ dạng tấm hạt lớn kích thước $0,2 \div 1,5$ mm.

Như vậy, kết quả phân tích khoáng tướng, thạch học đã xác định được thành phần khoáng vật chính trong quặng barit khu vực Bao Tre gồm: barit, thạch anh, galenit, sphalerit, chalcopyrit, pyrit. Với barit, thạch anh làm nền, các khoáng vật còn lại xâm tán rải rác trong các vi khe nứt của mẫu.

2.2. Kết quả phân tích hóa mẫu quặng nguyên khai

Kết quả phân tích hóa đa nguyên tố, phân tích Ronghen-mẫu quặng nguyên khai được tiến hành

tại Trung tâm Phân tích Thí nghiệm Địa chất. Kết quả phân tích được thể hiện ở Bảng 1 và Bảng 2.

2.3. Kết quả phân tích thành phần độ hạt

Để xác định sự phân bố BaSO_4 , Pb trong mẫu quặng, đề tài đã tiến hành phân tích thành phần độ hạt mẫu nghiền cứu theo từng cấp hạt hẹp. Kết quả phân tích thành phần độ hạt được trình bày tại Bảng 3.

Bảng 1. Thành phần hóa học mẫu quặng nguyên khai

Ký hiệu mẫu	Chỉ tiêu phân tích và hàm lượng, %				
	BaSO_4	Pb	Zn	ΣFe	SiO_2
Mẫu nguyên khai	53,25	0,81	0,40	0,35	40,12

Bảng 2. Kết quả phân tích ronghen mẫu quặng nguyên khai

Ký hiệu mẫu	Thành phần khoáng vật	Khoảng hàm lượng (~ %)
Mẫu nguyên khai	Thạch anh - SiO_2	40÷42
Mẫu nguyên khai	Barit - BaSO_4	53÷55
Mẫu nguyên khai	Galenit - PbS	≤1
Mẫu nguyên khai	Sphalerit - ZnS	≤1

Bảng 3. Kết quả phân tích thành phần độ hạt

Cấp hạt, mm	Thu hoạch, %		Hàm lượng, %				Phân bố, %			
			BaSO_4		Pb		BaSO_4		Pb	
	Bộ phận	Lũy tích	Bộ phận	Lũy tích	Bộ phận	Lũy tích	Bộ phận	Lũy tích	Bộ phận	Lũy tích
-2+1	19,45	19,45	37,57	37,57	0,37	0,37	13,88	13,88	7,87	7,87
-1+0,5	28,60	48,05	48,28	43,94	0,76	0,60	26,24	40,12	23,76	31,62
-0,5+0,25	15,46	63,51	51,58	45,80	1,20	0,75	15,15	55,27	20,28	51,90
-0,25+0,125	19,36	82,87	62,75	49,76	1,24	0,86	23,08	78,35	26,24	78,14
-0,125+0,074	2,38	85,25	59,47	50,03	1,21	0,87	2,69	81,04	3,15	81,29
-0,074+0,045	5,31	90,56	65,01	50,91	1,18	0,89	6,56	87,60	6,85	88,13
-0,045	9,44	100,00	69,12	52,63	1,15	0,91	12,40	100,00	11,87	100,00
Mẫu nguyên khai tính lại	100,00		52,63		0,91		100,00		100,00	

Nhận xét: Kết quả phân tích thành phần độ hạt cho thấy hàm lượng BaSO_4 và Pb có xu hướng tăng khi độ hạt giảm dần. Đối với cấp hạt -0,045 mm có thu hoạch 9,44 %, hàm lượng BaSO_4 cao nhất cũng chỉ đạt 69,12 %. Chính vì vậy, đối với mẫu nghiền cứu công nghệ tuyển hợp lý là nghiền giải phóng độ hạt sau đó tuyển nổi chọn riêng chì và tuyển nổi chọn riêng barit.

3. Kết quả nghiên cứu công nghệ tuyển

Sơ đồ công nghệ tuyển mẫu quặng barit khu vực Bao Tre, tỉnh Thanh Hóa gồm 2 khâu tuyển nổi

chọn riêng thu hồi quặng tinh chì và tuyển nổi chọn riêng thu hồi quặng tinh barit được thể hiện như sơ đồ H.1. Kết quả nghiên cứu đối với từng khâu tuyển như sau:

❖ Đối với khâu tuyển nổi chọn riêng chì: Sơ đồ công nghệ tuyển gồm 1 lần tuyển chính, 2 lần tuyển vét, 2 lần tuyển tinh. Sản phẩm quặng tinh chì thu được đạt hàm lượng 53,32 % Pb, thực thu Pb đạt 68,16 % với chế độ thuốc tuyển như sau:

- Độ mịn nghiền: 85 % cấp hạt -0,074 mm;
- Môi trường tuyển pH=8;

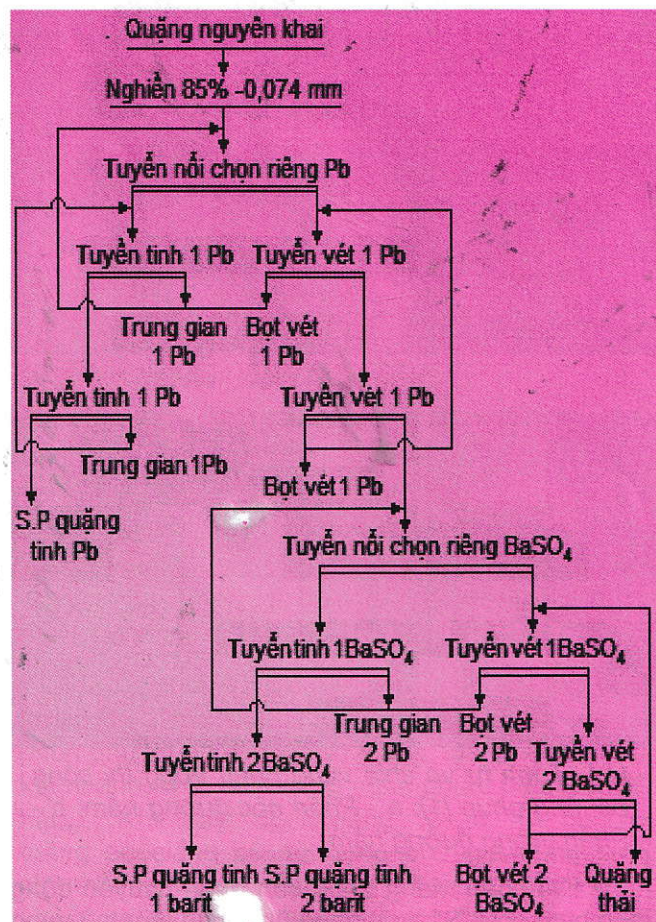
- Chi phí thuốc đè chìm: $\text{Na}_2\text{SiO}_3=200$ g/t;
- Chi phí thuốc tập hợp: Butyl xantat= 200 g/t;
- Chi phí thuốc tạo bọt: Flotinor 7166=100 g/t;
- ❖ Đối với khâu tuyển nổi chọn riêng barit: Sơ đồ công nghệ tuyển gồm 1 lần tuyển chính, 2 lần tuyển vét; 2 lần tuyển tinh. Sản phẩm quặng tinh chỉ thu được đạt hàm lượng 53,32 % Pb, thực thu Pb đạt 68,16 % với chế độ thuốc tuyển như sau:
 - Môi trường tuyển pH=8;
 - Chi phí thuốc đè chìm: $\text{Na}_2\text{SiO}_3=600$ g/t;
 - Chi phí thuốc kích động: $\text{BaCl}_2=300$ g/t;

- Chi phí thuốc tập hợp: Flotinor S72=700 g/t;
- Chi phí thuốc tạo bọt: Flotol B=20 g/t.

Tổng hợp kết quả thí nghiệm tuyển nổi sơ đồ vòng kín mẫu công nghệ

Bảng 4. Tổng hợp kết quả tuyển nổi sơ đồ vòng kín mẫu công nghệ

Tên sản phẩm	Thu hoạch $\gamma, \%$	Hàm lượng $\beta, \%$		Thực thu $\epsilon, \%$	
		BaSO_4	Pb	BaSO_4	Pb
Sản phẩm quặng tinh Pb	1,18	5,74	51,56	0,13	75,09
Sản phẩm quặng tinh 1 barit	40,21	95,28	0,13	71,95	6,45
Sản phẩm quặng tinh 2 barit	14,58	87,43	0,15	23,94	2,70
Quặng thải	44,03	4,82	0,29	3,99	15,76
Quặng nguyên khai	100,00	53,25	0,81	100,00	100,00



H.1. Sơ đồ công nghệ tuyển quặng barit khu vực Bao Tre, Thanh Hóa

5. Kết luận

➢ Quặng barit khu vực Bao Tre, tỉnh Thanh Hóa là đối tượng quặng tương đối phức tạp. Trong mẫu, barit và thạch anh chiếm thành phần chủ đạo, ngoài ra còn có các khoáng vật khác như galenit, sphalerit, chalcopyrit, pyrit xâm nhiễm trong nền quặng barit-thạch anh. Kết quả phân tích hóa đa nguyên tố mẫu quặng nguyên khai, hàm lượng BaSO_4 là 53,25 %, hàm lượng Pb là 0,81 %.

➢ Kết quả nghiên cứu thành phần độ hạt mẫu nghiên cứu đã được gia công xuống độ hạt -2 mm, thu hoạch các cấp hạt thô (+0,074 mm) chiếm 85,25 %, cấp hạt mịn (-0,074 mm) chiếm 14,75 %. Hàm lượng BaSO_4 , Pb có xu hướng tăng khi giảm dần độ hạt. Để thu được quặng tinh barit và quặng tinh chì đạt yêu cầu chất lượng cần gia công giảm độ hạt để phá vỡ được các kết hạch xâm nhiễm trong mẫu.

➢ Kết quả thí nghiệm tuyển nổi chọn riêng chì sau đó tuyển nổi chọn riêng barit đã thu được sản phẩm quặng tinh chì đạt hàm lượng 51,56 % Pb, thực thu tương ứng là 75,09 %; sản phẩm quặng tinh 1 barit đạt hàm lượng 95,28 % BaSO_4 , sản phẩm quặng tinh 2 barit đạt hàm lượng 87,43 % BaSO_4 ; tổng thực thu sản phẩm quặng tinh barit đạt 95,89 %. Các chỉ tiêu về hàm lượng và thực thu đều vượt so với chỉ tiêu đặt ra và có tính lặp lại. Điều đó khẳng định quy trình cũng như các chỉ tiêu công nghệ đạt được có tính khả thi cao.

(Xem tiếp trang 44)

➤ Nếu sử dụng thiết bị tuyển tầng sôi và tuyển nổi để tận thu than sạch trong đất đá lẫn than Mỏ than Khánh Hòa, cho phép lấy ra gần 40 % than sạch có độ tro dưới 41 % (thuộc than cám 6b) và đá thải có độ tro trên 72 %. Nếu giảm chi phí thuốc tập hợp một chút có thể lấy ra được than sạch thuộc loại cám 6a và đá thải có độ tro trên 70 %.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Dự án khai thác lộ thiên mỏ Khánh Hòa - Cty CP TVĐT Mỏ và CN Vinacomin.
2. Luận án Tiến sĩ. Phạm Văn Luận, năm 2011.
3. Nghiên cứu chế tạo thiết bị tuyển tầng sôi để tuyển than hạt mịn cấp hạt 0,1÷1 mm vùng Quảng Ninh. Nguyễn Hoàng Sơn, 2008.
4. Kết quả nghiên cứu tuyển nổi than cám mùn mỏ than Hà Tu. Tạp chí Công nghiệp Mỏ, số 2/2011. Tr. 24÷26. Nguyễn Thị Mai, Phạm Hữu Giang.

Người biên tập: Trần Văn Trạch

Từ khóa: đất đá lẫn than; khó tuyển; đá thải có độ tro cao; than sạch; tuyển tầng sôi; tuyển nổi

Ngày nhận bài: 15-09-2016

Ngày duyệt đăng: 28-11-2016

SUMMARY

Khánh Hòa Coal Colliery annually dumps to the mine temporary disposal storage hundred thousand tonnes of contaminated waste rocks. This type of waste rocks, which has an ash content of more than 60 % due to the contamination of interparting coals, is considered difficult to be treated. Characteristics of the contaminated waste rock shows that clean coals are relatively finely disseminated in rock. In order to recover clean coals from such a waste, the authors of the study have crushed the rock down to the sizes of - 3 mm and then have conducted experiments on fluidized bed separation and froth flotation. Results of the study show that clean coals of less than 42 % ash (equivalent to fine coals 6B), recovery of over 58 % and rejects of more than 72 % ash can be obtained from of the size fractions 0.5 -1mm and 1-3 mm using fluidized bed separators while from the size fraction - 0.5 mm which was ground to the 95.98 % of passing size - 0.074 mm using froth flotation.

CÔNG NGHỆ TUYỂN QUẶNG ...

(Tiếp theo trang 23)

Như vậy, đối với mẫu quặng barit khu vực Bao Tre tỉnh Thanh Hóa lựa chọn sơ đồ công nghệ tuyển nổi chọn riêng chì sau đó tuyển nổi chọn riêng barit để thu được sản phẩm quặng tinh chì và quặng tinh barit đạt yêu cầu chất lượng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Bơi, Tuyển nổi, Nhà xuất bản Giao thông Vận tải. 1998.
2. Phạm Hữu Giang. Giáo trình Tuyển trọng lực. Trường Đại học Mỏ-Địa Chất. Hà Nội. 2000.
3. Dương Văn Huấn và nnk. Báo cáo thăm dò quặng barit tại khu vực Bao Tre, xã Bãi Trành, huyện Như Xuân, tỉnh Thanh Hóa. Liên đoàn Địa chất Bắc Trung Bộ. 2011.
4. Dương Văn Sự. Phân tích, thí nghiệm công nghệ tuyển quặng barit Giai đoạn thăm dò thuộc Đề án thăm dò quặng barit tại khu vực xã Ngọc Quan, huyện Đoan Hùng, tỉnh Phú Thọ. Viện Công nghệ Xạ hiếm. 2012.
5. Trần Thị Hiến. Nghiên cứu công nghệ tuyển quặng đất hiếm Bắc Nậm Xe. Viện Khoa học và Công nghệ Mỏ-Luyện kim. 2013.
6. Vũ Thị Ánh Tuyết. Luận văn Thạc sĩ "Nghiên cứu công nghệ tuyển quặng barit mỏ Lăng Cao-Bắc Giang bằng sơ đồ kết hợp bàn đãi-tuyển nổi". Trường Đại học Mỏ-Địa Chất. 2014.

Người biên tập: Trần Văn Trạch

Từ khóa: quặng barit, tuyển nổi chọn riêng chì và barit

Ngày nhận bài: 16-09-2016

Ngày duyệt đăng: 18-11-2016

SUMMARY

In order to economy mineral resources minimize environmental impact, improve economic efficiency for production enterprises, the research has studied the processing technology to receive the barite ore of necessary quality.