

NGHIÊN CỨU TUYỂN QUẶNG GRAPHIT KHU VỰC YÊN THÁI, XÃ YÊN THÁI, HUYỆN VĂN YÊN, TỈNH YÊN BÁI

TS. PHẠM HỮU GIANG, KS. PHẠM THỊ NHUNG,
TS. NHỮ THỊ KIM DUNG, ThS. LÊ VIỆT HÀ
Trường Đại học Mỏ-Địa chất

Theo Quy hoạch phân vùng thăm dò, khai thác, chế biến và sử dụng nhóm khoáng chất công nghiệp (serpentin, barit, grafit, fluorit, bentonit, diatomit và talc) đến năm 2015, có xét đến năm 2025 đã được Bộ Công Thương phê duyệt, nhu cầu quặng graphit thương phẩm đến năm 2015 sẽ là 25 nghìn tấn, năm 2020 là 30 nghìn tấn và đến năm 2025 là 35 nghìn tấn. Khu quặng Yên Bái có trữ lượng khoảng 1,3 triệu tấn, bao gồm các điểm quặng: Bảo Hà, Mậu A và Yên Thái. Điểm quặng Bảo Hà có 21 thân quặng, điểm quặng Mậu A xác định được 16

điểm quặng và điểm quặng Yên Thái có 6 thân quặng. Để có thể xây dựng được xưởng tuyển quặng graphit khu vực Yên Thái cần tiến hành nghiên cứu công nghệ tuyển quặng.

1. Mẫu thí nghiệm

Mẫu nghiên cứu có khối lượng mẫu 500 kg. Mẫu đưa gia công để lấy ra mẫu phân tích hoá toàn phần, mẫu phân tích rây và mẫu thí nghiệm.

Kết quả phân tích rây và phân tích hóa các cấp hạt cho ở Bảng 1 và kết quả phân tích hóa toàn phần mẫu đầu cho ở Bảng 2.

Bảng 1. Thành phần độ hạt và thành phần hóa học các cấp hạt

Cấp hạt mm	Thu hoạch %		Cacbon %		Tro %		Chất bốc %	Lưu huỳnh %
	Bộ phận	Lũy tích	Hàm lượng	Lũy tích	Hàm lượng	Lũy tích		
+ 50	17,19	17,19	11,88	11,88	83,45	83,45	5,42	0,07
10-50	19,45	36,64	13,05	12,5	81,51	82,42	5,38	0,06
3-10	14,63	51,27	12,08	12,38	83,14	82,63	5,4	0,06
1-3	13,08	64,35	13,36	12,58	81,4	82,38	4,71	0,05
0.5-1	12,55	76,90	16,68	13,25	76,37	81,4	3,77	0,04
0.2-0.5	7,83	84,73	19,2	13,8	73,09	80,63	2,16	0,03
- 0.2	15,27	100,00	11,49	13,45	85	81,3	3,95	0,05
Cộng	100,00		13,45		81,3		4,62	0,05

Bảng 2. Thành phần hóa học mẫu đầu

Tên mẫu	Chất bốc %	Cacbon %	Độ tro %	Lưu huỳnh %
Mẫu đầu	4,85	13,06	81,63	0,05

Nhận xét:

Kết quả phân tích rây và phân tích hóa quặng đầu cho thấy:

❖ Quặng đầu phân bố tương đối đồng đều ở các cấp hạt, riêng cấp hạt 0,2÷0,5 mm có thu hoạch thấp hẳn;

❖ Hàm lượng cacbon phân bố tương đối đồng đều ở các cấp hạt, riêng hai cấp hạt 0,2÷0,5 mm và 0,5÷1 mm hàm lượng cacbon cao hơn nhiều so với trung bình;

❖ Hàm lượng chất bốc trong mẫu khá cao và hàm lượng lưu huỳnh có trong mẫu ở mức trung bình.

2. Thí nghiệm tuyển nổi điều kiện

Trong nghiên cứu đã tiến hành thí nghiệm tuyển nổi điều kiện, trên nguyên tắc chỉ thay đổi một điều kiện còn các điều kiện khác cố định. Các thông số nghiên cứu chọn chế độ tuyển nổi tối ưu là: Nghiên cứu ảnh hưởng của độ mịn nghiền; ảnh hưởng của nồng độ pha rắn trong bùn; ảnh hưởng của chi phí thuốc tập hợp và ảnh hưởng của chi phí thuốc tạo bọt. Thuốc điều chỉnh pH

dùng Na_2CO_3 duy trì ở độ pH 7÷8.

Nhận xét:

Kết quả thí nghiệm tuyển nổi điều kiện đã chọn được các thông số tuyển nổi tối ưu như sau:

❖ Độ hạt quặng đưa đi tuyển nổi có hàm lượng cấp hạt - 0,074 mm chiếm trên 77 %;

❖ Nồng độ pha rắn trong bùn tuyển nổi tối ưu 175 g/l;

❖ Chi phí thuốc tập hợp (dầu hỏa) 1000÷1500 g/t;

❖ Chi phí thuốc tạo bọt (dầu thông) 100÷150 g/t.

Ở điều kiện tuyển nổi tối ưu cho phép lấy ra quặng tinh graphit có hàm lượng tro 45,95 %, thực

thu phần cháy trên 77 %. Quặng đuôi có hàm lượng tro dưới 10 %.

3. Thí nghiệm sơ đồ vòng hồ

3.1. Thí nghiệm chọn số khâu tuyển tinh

Để nâng cao chất lượng quặng tinh graphit có hàm lượng cac bon > 82 % có thể có các phương án công nghệ tuyển như sau: quặng tinh tuyển chính đưa đi tuyển tinh 4 lần; nghiền lại quặng tinh tuyển chính sau đó tuyển tinh 4 lần; nghiền lại quặng tinh tuyển tinh 1 sau đó tuyển tinh tiếp 3 lần nữa. Kết quả thí nghiệm cho ở các Bảng 3; 4; 5.

Bảng 3. Kết quả thí nghiệm tuyển vòng hồ với 4 khâu tuyển tinh

Sản phẩm	Thu hoạch %	Độ tro %	Phần cháy %	
			Hàm lượng	Thực thu
Quặng tinh	14,95	13,25	86,75	64,79
TG4	0,4	62,13	37,87	0,76
TG3	1,02	73,76	26,24	1,34
TG2	2,28	79,54	20,46	2,33
TG1	6,72	87,29	12,71	4,27
Đuôi	74,63	92,89	7,11	26,51
Quặng đầu	100,00	79,98	20,02	100,00

Nhận xét:

Từ số liệu các Bảng 3; 4; 5 cho thấy: chỉ cần một khâu tuyển chính và bốn khâu tuyển tinh, đã có thể lấy ra được quặng tinh graphit có hàm lượng phần cháy >82 %; nếu quặng tinh tuyển chính (hoặc quặng tinh tuyển tinh 1)

đưa nghiền sau đó tuyển tinh bốn lần (hoặc tuyển ba lần) sẽ thu được quặng tinh graphit có hàm lượng phần cháy >90 %; Phương án nghiền lại quặng tinh tuyển chính cho thực thu phần cháy cao hơn phương án nghiền lại quặng tinh tuyển tinh 1.

Bảng 4. Kết quả tuyển tinh có nghiền lại sản phẩm quặng tinh tuyển chính

Thời gian nghiền	Sản phẩm	Thu hoạch %	Độ tro %	Phần cháy %	
				Hàm lượng	Thực thu
Nghiền 20 phút	Quặng tinh	13,23	6,8	93,2	63,04
	TG1	0,32	55,14	44,86	0,73
	TG2	1,12	70,3	29,7	1,7
	TG3	2,35	73,47	26,53	3,19
	TG4	7,48	83,87	16,13	6,17
	Quặng đuôi	75,5	93,48	6,52	25,17
	Quặng đầu	100,00	80,44	19,56	100,00

Bảng 5. Kết quả thí nghiệm nghiền lại tinh quặng tuyển tinh 1

Sản phẩm	Thu hoạch %	Độ tro %	Phần cháy %	
			Hàm lượng	Thực thu
Quặng tinh	11,63	9,24	90,76	53,86
TG4	0,26	42,18	57,82	0,77
TG3	0,57	55,9	44,1	1,28
TG2	1,94	73,26	26,74	2,65
TG1	6,4	83,13	16,87	5,51
Đuôi	79,2	91,11	8,89	35,93
Quặng đầu	100,00	80,4	19,6	100,00

3.2. Thí nghiệm chọn số khâu tuyển vệt

Để nâng cao thực thu các bon trong quặng tinh cần tiến hành tuyển vệt với các phương án sau:

thêm 1 đến 2 khâu tuyển vệt; Nghiền lại quặng đuôi tuyển chính để tuyển vệt. Kết quả thí nghiệm chọn số khâu tuyển vệt cho ở các Bảng 6, 7, 8.

Bảng 6. Kết quả thí nghiệm có một khâu tuyển vệt

Sản phẩm	Thu hoạch %	Độ tro %	Hàm lượng phần cháy %	Thực thu phần cháy %
Q tinh TC	27,92	42,72	57,28	75,94
Q tinh TV	3,06	78,27	21,73	3,16
Q đuôi	69,02	93,62	6,38	20,90
Quặng đầu	100,00	78,94	21,06	100,00

Bảng 7. Kết quả thí nghiệm có hai khâu tuyển vệt

Sản phẩm	Thu hoạch %	Độ tro	Phần cháy %	
			Hàm lượng	Thực thu
Quặng tinh TC	25,61	42,02	57,98	73,37
Quặng tinh TV1	3,13	75,26	24,74	3,83
Quặng tinh TV2	1,38	81,68	18,32	1,25
Quặng đuôi	69,88	93,76	6,24	21,55
Quặng đầu	100,00	79,76	20,24	100,00

Bảng 8. Kết quả nghiền và tuyển tuyển vệt quặng đuôi tuyển chính

Thời gian nghiền	Tên sản phẩm	Thu hoạch %	Độ tro %	Hàm lượng phần cháy %	Thực thu phần cháy %
10	Q tinh TC	27,67	43,09	56,91	77,91
	Q tinh TV	3,49	78,89	21,11	3,65
	Q đuôi	68,84	94,58	5,42	18,46
	Quặng đầu	100,00	79,79	20,21	100,00

Nhận xét: Từ số liệu các Bảng 6, 7, 8 cho thấy: Trong ba phương án tuyển vệt, phương án nghiền lại quặng đuôi tuyển chính sau đó đưa tuyển vệt cho hàm lượng và thực thu phần cháy trong sản phẩm đuôi có giá trị thấp nhất. Tuy nhiên việc nghiền lại sản phẩm đuôi tuyển chính sẽ làm tăng vốn đầu tư và tăng chi phí sản xuất.

4. Thí nghiệm vòng kín

Để thí nghiệm vòng kín, nghiên cứu đã chọn ba phương án công nghệ tuyển sau:

❖ Phương án 1: Gồm một khâu tuyển chính với 4 khâu tuyển tinh và một khâu tuyển vệt, không nghiền quặng tinh và quặng đuôi. Sản phẩm đuôi của các khâu tuyển tinh và sản phẩm tinh của khâu

tuyển vệt đưa tuyển riêng.

❖ Phương án 2: Gồm một khâu tuyển chính với 4 khâu tuyển tinh và một khâu tuyển vệt, không nghiền quặng tinh và quặng đuôi. Sản phẩm đuôi của các khâu tuyển tinh và sản phẩm tinh của khâu tuyển vệt đưa vào tuyển chính

❖ Phương án 3: Gồm một khâu tuyển chính với 4 khâu tuyển tinh và một khâu tuyển vệt, có nghiền lại quặng tinh tuyển chính. Sản phẩm đuôi của các khâu tuyển tinh và sản phẩm tinh của khâu tuyển vệt gộp làm một sau đó đưa về khâu tuyển chính tuyển lại.

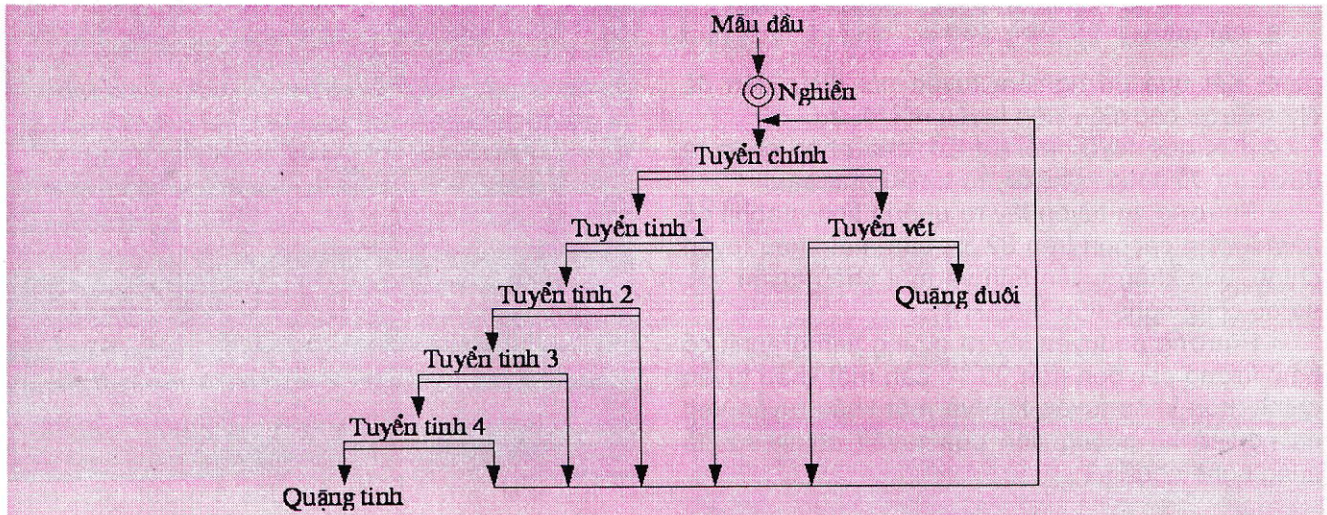
Kết quả thí nghiệm cho thấy sơ đồ thí nghiệm phương án 2 và 3 tốt hơn cả. Kết quả thí nghiệm của phương án 2 và 3 cho ở Bảng 9 và 10.

Bảng 9. Kết quả tuyển nổi sơ đồ vòng kín sơ đồ phương án 2

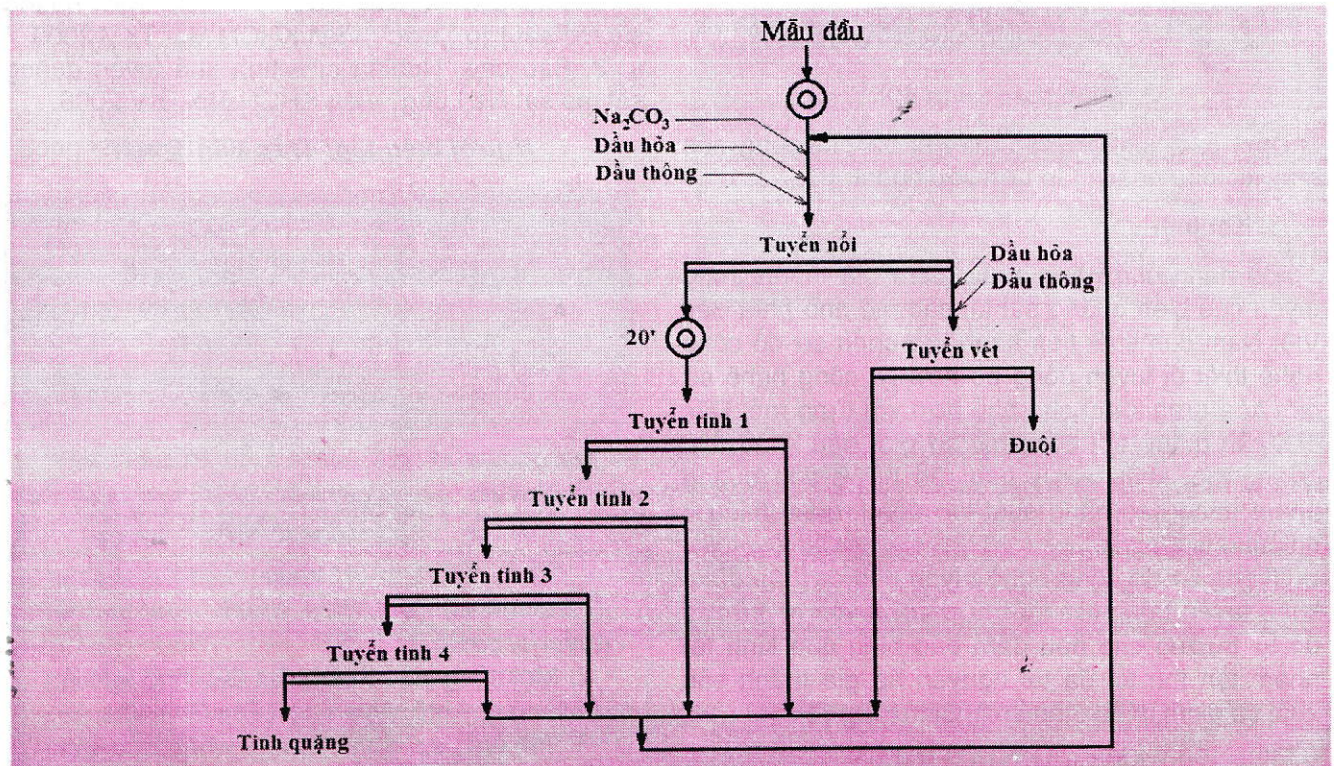
Tên sản phẩm	Thu hoạch %	Độ tro %	Cacbon %	
			Hàm lượng	Thực thu
Quặng tinh	14,71	14,22	84,36	71,90
Quặng đuôi	85,29	91,09	5,69	28,10
Quặng đầu	100,00	79,78	17,26	100,00

Bảng 10. Kết quả tuyển nổi sơ đồ vòng kín theo sơ đồ phương án 3

Tên sản phẩm	Thu hoạch %	Độ tro %	Cacbon %	
			Hàm lượng	Thực thu
Quặng tinh 1	13,78	8,9	90,11	71,74
Quặng đuôi	86,22	91,73	5,67	28,26
Quặng đầu	100	80,32	17,31	100,00



H.1. Sơ đồ công nghệ tuyển lấy ra quặng tinh graphit có hàm lượng cacbon >82 %



H.2. Sơ đồ công nghệ tuyển lấy ra quặng tinh graphit có hàm lượng cacbon > 90 %

Nhận xét:

Dựa vào số liệu các Bảng 9 và 10 có một số nhận xét sau:

❖ Quặng tinh trong phương án 2 có độ tro 14,2 %, tương ứng với hàm lượng cacbon trên 84 %; quặng tinh trong phương án 3 cho độ tro 8,9 % với

hàm lượng cacbon trên 90 %;

❖ Thực thu cacbon trong quặng tinh của phương án 2 và phương án 3 tương tự nhau, đạt > 70 %;

❖ Hàm lượng lưu huỳnh và chất bốc trong quặng tinh của các phương án đều thấp;

❖ Hàm lượng cacbon trong sản phẩm đuôi của hai phương án đều trên 5 %.

5. Kết luận

❖ Kết quả thí nghiệm tuyển nổi điều kiện đã chọn được các điều kiện tuyển nổi tối ưu

❖ Kết quả tuyển nổi sơ đồ, cho phép chọn ra được sơ đồ công nghệ tuyển nổi ưu như sau:

+ Phương án tuyển lấy ra quặng tinh graphit có hàm lượng cacbon trên 82 %, cần một khâu tuyển chính, bốn khâu tuyển tinh và một khâu tuyển vét, sơ đồ công nghệ như hình H.1;

+ Phương án tuyển lấy ra quặng tinh graphit có hàm lượng cacbon trên 90 %, cần một khâu tuyển chính, bốn khâu tuyển tinh và một khâu tuyển vét, có nghiền lại quặng tinh của tuyển chính sơ đồ công nghệ như H.2;

❖ Với hai sơ đồ công nghệ tuyển đã chọn cho phép lấy ra được quặng tinh graphit đạt tiêu chuẩn Gr-p theo Tiêu chuẩn Việt Nam, dùng cho sản xuất pin. □

Người biên tập: Trần Văn Trạch

SUMMARY

Yên Thái graphite deposit is one three largest ore deposits of Yên Bái province. In order to obtain initial data for the study of large samples and design of the processing plant, the authors have studied technology for processing of ore samples with the following contents: matter composition of the samples; conditioning froth flotation; open circuit flotation and close circuit flotation. Base on the results of the study, optimal flotation regime has been chosen. Close circuit flotation had permitted to gain a graphite concentrate of 84-90 % purity and of more than 70 % yield.

MỘT SỐ GIẢI PHÁP CÔNG NGHỆ...

(Tiếp theo trang 49)

chi phí sản xuất do các thiết bị và phụ tùng của máy lọc đều phải nhập từ nước ngoài.

3. Kết luận

Để nâng cao năng suất, giảm giá thành trong tuyển chế biến quặng sắt tại các mỏ nhỏ phía Bắc Việt Nam cần thiết tiến hành lựa chọn sơ đồ công nghệ thiết bị tuyển đồng bộ hợp lý, công nghệ cơ giới hóa từng khâu cho phù hợp với từng mỏ. Đặc biệt cần quan tâm công tác cơ giới hoá khâu đập quặng thô, khâu xử lý làm ráo nước tinh quặng nhằm nâng cao năng suất lao động, giảm thiểu ô nhiễm môi trường.

Trong sơ đồ công nghệ tuyển cần đưa áp dụng khâu tuyển trọng lực (kết hợp với tuyển từ trường độ từ trường cao nếu đảm bảo hiệu quả kinh tế) nhằm tận thu tối đa tài nguyên hạ giá thành sản xuất và giảm thiểu ô nhiễm môi trường. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đề tài "Nghiên cứu công nghệ tuyển tận thu quặng sắt cấp hạt nhỏ và mịn trong bùn thải của các xưởng tuyển quặng sắt ở các mỏ Sin Quyền, Nà Lũng" Viện KHCN Mỏ-TKV 2008.

2. Báo cáo "Nghiên cứu tính khả tuyển quặng sắt mỏ sắt Kíp Tước". Viện KHCN Mỏ- TKV 2009.

3. Báo cáo "Nghiên cứu tính khả tuyển quặng sắt mỏ sắt Nà Lũng" Viện KHCN Mỏ-TKV 2008.

Người biên tập: Trần Văn Trạch

SUMMARY

The paper's authors introduce some proper technological mechanical solutions for the processing enterprises for origin iron ore with small size.

ĐỌC THÊM MỘT SỐ

1. Phải chăm lo sự khoẻ mạnh của thân thể để giữ gìn sự khoẻ mạnh của trí tuệ. *Vauvenargues.*

2. Mọi công việc thành đạt đều nhờ sự kiên trì và lòng say mê. *Ngạn ngữ Tây Ban Nha.*

3. Nhiệm vụ quan trọng nhất của con người là sống và mang đến cho mình cùng người thân của mình những phút giây thanh bình, đầm ấm. *Ngạn ngữ Châu Phi.*

VTH sưu tầm